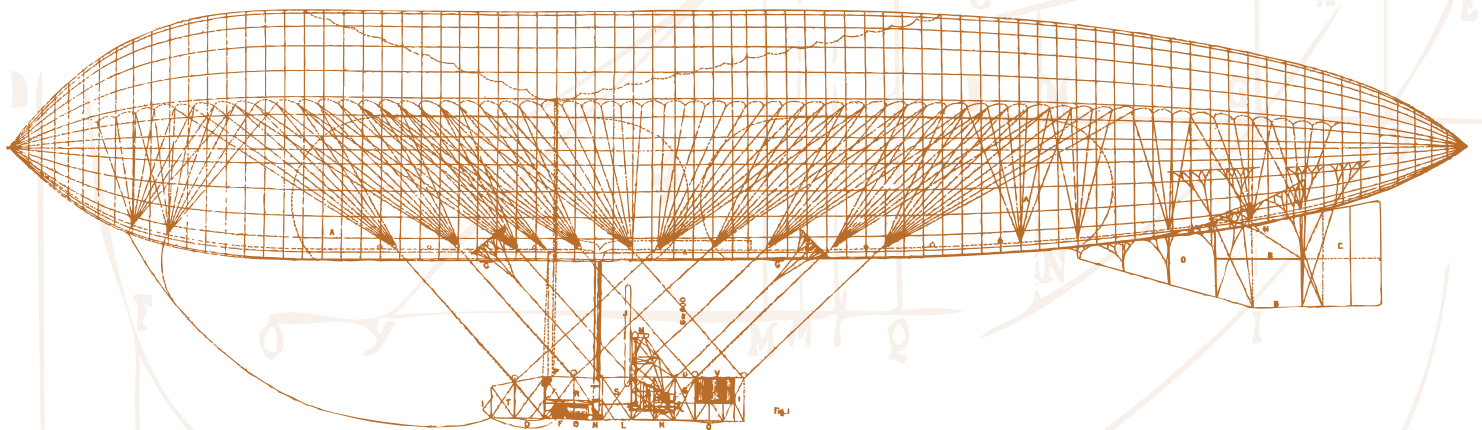


Francisco A.  
González Redondo  
Coordinador

# CIENCIA Y TÉCNICA ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA 1714 1814 1914

Volumen I



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA  
DE LAS CIENCIAS Y DE LAS TÉCNICAS



Francisco A. González Redondo  
Coordinador

CIENCIA Y TÉCNICA  
ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA  
1714      1814      1914

Volumen 1



SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA  
DE LAS CIENCIAS Y DE LAS TÉCNICAS

González Redondo, Francisco A. (coord.)

Ciencia y Técnica entre la Paz y la Guerra. 1714, 1814, 1914 / Francisco A. González Redondo (coord.). Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, 2015.

2 v. (732, 594 p.), il., 21 cm x 29,7 cm

ISBN 978-84-608-3010-8 (Soporte electrónico, O.C.)

ISBN 978-84-608-3147-1 (Soporte electrónico, Vol. 1)

ISBN 978-84-608-3148-8 (Soporte electrónico, Vol. 2)

1. Historia de la Ciencia. 2. Historia de la Ingeniería y de la Tecnología. I. Título  
001(091), 62(091)

Edita: Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT)

ISBN: 978-84-608-3010-8 Soporte electrónico (pdf, Obra completa)

978-84-608-3147-1 Soporte electrónico (pdf, Volumen 1)

© Los autores del contenido de sus textos.

© Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT) de esta edición. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta edición puede ser reproducida, almacenada o transmitida en ningún formato ni por ningún medio sin previo conocimiento expreso y escrito de la SEHCYT, salvo en el caso de citas y referencias (haciendo constar la procedencia).



# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b> por Francisco A. González Redondo, Coordinador	29
<b>COMITÉ CIENTÍFICO</b>	30

## VOLUMEN 1

### **A MODO DE INTRODUCCIÓN. LA CIENCIA Y LA TÉCNICA ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA**

<b>“La extraordinaria y desconocida matemática de Leibniz”.</b> Mary Sol de Mora Charles	33
<b>“José Anastácio da Cunha e o Projecto MAT<sup>2</sup>: no trilho de uma história extraordinária”.</b> Maria Elfrida Ralha	49
<b>“Los dirigibles entre dos guerras mundiales: el R101”.</b> Peter Davison y Giles Camplin	63
<b>“Del aeroplano al avión de combate: las innovaciones científicas-tecnológicas y el concepto del poder aéreo”.</b> José Sánchez Méndez	79
<b>“Transferencias de tecnología. Los retos colectivos de las pensiones formativas en el extranjero”.</b> Francisco Villacorta Baños	87
<b>“Las telecomunicaciones militares en España durante los siglos XIX y XX”.</b> José Luis Goberna Caride	99

### **1. CIENCIA Y HUMANISMO, LA ILUSTRACIÓN EN IBERIA / CIÊNCIA E HUMANISMO, NAS LUZES DA PENÍNSULA IBÉRICA**

<b>“Las reformas de las universidades ibéricas en la segunda mitad del siglo XVIII”.</b> Jaime Carvalho e Silva y Ângela Lopes	115
<b>“La Ilustración: pensamiento científico en Europa y su penetración en la Península Ibérica”.</b> Mary Sol De Mora Charles	123
<b>“Algunos matemáticos de la Ilustración ligados a la teoría de los determinantes”.</b> Luis Español González	131
<b>“Louis Godin (París, 1704; Cádiz, 1760). Notas significativas en torno al relevante papel científico de Louis Godin en Cádiz”.</b> Francisco González de Posada	139

<b>“O que é o Iluminismo segundo José Anastácio da Cunha”.</b> Maria Luisa Malato	147
<b>“Noticia de algunos textos para la enseñanza de la náutica en España en el siglo XVIII”.</b> Juncal Manterola e Itsaso Ibáñez	155
<b>“Engenheiros portugueses do século XVIII: as suas ‘geometrías especulativas’ ”.</b> Catarina Mota, Maria Elfrida Rahla y Maria Fernanda Estrada	163
<b>“Los corresponsales españoles de la <i>Academia Real das Ciências de Lisboa</i> en 1791”.</b> Juan Navarro Loidi	171
<b>“Libros de/con Cálculo Diferencial en la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense de Madrid, 1696-1829”.</b> Emilia Palma Villalón	179
<b>“José Anastácio da Cunha e a criação da Casa Pia de Lisboa”.</b> António Leal Duarte, Fernando B. Figueiredo y M <sup>a</sup> Elfrida Rahla	187
 <b>2. CIENCIA Y TÉCNICA EN LA SANIDAD DE GUERRA</b>	
<b>“La Medicina militar en el siglo XVIII: El Archivo General de Simancas”.</b> Juan Riera Palmero y Cristina Riera Climent	197
<b>“La sanidad en Catalunya durante la guerra de sucesión de 1714”.</b> Anna Maria Carmona i Cornet y Pau Alcover Cateura	205
<b>“Formularios de alimentos y medicamentos usados en los hospitales de campaña de Catalunya durante la Guerra de la Independencia”.</b> Anna María Carmona i Cornet	213
<b>“Saturno en la Guerra de la Independencia: el cólico de Madrid y el ejército francés”.</b> Arturo Mohíno Cruz	221
<b>“Memorias clínicas de la armada: ciencia durante la “segunda polémica de la ciencia” (Siglo XIX)”.</b> Ángel Pozuelo Reina y Francisco Javier Redondo Calvo	237
<b>“La radiología y la I Guerra Mundial. La contribución española: Mónico Sánchez”.</b> Juan Pablo Rozas Quintanilla	245
<b>“Estudio de la pandemia de 1918 en la ciudad de Cieza. Análisis y perspectivas”.</b> Manuela Caballero González y Pascual Santos López	253
<b>“Un aparato de radiología móvil en 1901”.</b> Ferran Sabaté i Casellas y Begoña Torres Gallardo	261

<b>“El botiquín de Fors y Cornet (1837)”.</b>	
Begoña Torres Gallardo y Ferran Sabaté i Casellas	267

### **3. LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA Y LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL**

<b>“La aviación militar española al inicio de la Primera Guerra Mundial”.</b>	
Cecilio Yusta Viñas	277

<b>“La obra aeronáutica de Leonardo Torres Quevedo ante la I Guerra Mundial”.</b>	
Francisco A. González Redondo	285

<b>“Entre Wright y Garros: Influencia de la técnica aeronáutica en la transformación de la guerra de 1914”.</b>	
Marcelino Sempere Domenech	293

<b>“Talleres Loring: Ciencia y técnica en la industria aeronáutica de principios del siglo XX”.</b>	
Luis Utrilla Navarro	301

<b>“La Aeronáutica española y el origen del primer motor de aviación Hispano-Suiza”.</b>	
Álvaro González Cascón	309

<b>“Ciencia, Técnica, Industria y Patrimonio arquitectónico aeronáutico en Guadalajara”.</b>	
Enrique Gavilán Pimentel	317

<b>“Las cometas como tecnología militar en la Primera Guerra Mundial”.</b>	
Juan Miguel Suay Belenguer	325

<b>“La Aeronáutica española y los Ingenieros de Montes en el primer tercio del siglo XX”.</b>	
Ignacio García Pereda	333

<b>“Técnica e industria española para los gigantes del aire: los dirigibles en la España de 1914”.</b>	
Carlos Lázaro Ávila	341

<b>“The British Rigid Airships: 20 years of triumph and disaster”.</b>	
Giles Camplin	349

### **4. LA APROPIACION DE LA CIENCIA EN LA EDUCACION SECUNDARIA DURANTE LA EPOCA DE LA JAE**

<b>“Cambios en la enseñanza de la geografía en los inicios de la JAE”.</b>	
Leonico López-Ocón Cabrera	359

<b>“La renovación de la ciencia filológica y su influencia en el ámbito educativo”.</b>	
Mario Pedrazuela Fuentes	367

<b>“Enrique Rioja y la didáctica de las ciencias naturales en el <i>Instituto Obrero de Valencia, 1936-1939</i>”.</b>	
Cristina Escrivá Moscardó y Gabriel Benavides Escrivá	375

## 5. LA CIENCIA ESPAÑOLA ANTES Y DESPUÉS DE LA GUERRA CIVIL: CONTINUIDADES Y RUPTURAS

- “Continuidades y rupturas en el plano institucional: de la JAE al CSIC”.**  
Amparo Gómez Rodríguez y Antonio Fco. Canales Serrano 385
- “Julio Palacios, 1939-1944: de la ‘misión rectora de la Ciencia española’ al confinamiento”.**  
Rosario E. Fernández Terán y Francisco A. González Redondo 393
- “Un programa paperclip periférico: los esfuerzos del primer franquismo para acceder a la tecnología alemana”.**  
Albert Presas i Puig 401
- “La dimensión internacional de las transformaciones científicas y tecnológicas”.**  
Santiago López García y Mar Cebrián Villar 407
- “Dinámica institucional de la *Real Sociedad Española de Física y Química* durante la etapa (1939-1955)”.**  
Carlos López Fernández y Juan Francisco López Sánchez 415
- “Manuel Lora Tamayo: la investigación dirigida”.**  
C. Margarita Santana de la Cruz 423
- “El neurocientífico Justo Gonzalo (1910-1986) antes, durante y después de la Guerra Civil española”.**  
Isabel Gonzalo Fonrodona y Miguel A. Porras Borrego 431
- “Los naturalistas del *Museo Nacional de Ciencias Naturales* y los orígenes de la microbiología en España”.**  
Alfonso V. Carrascosa Santiago y Carolina Martin Albaladejo 439
- “Eugenesia en España antes y después de una guerra”.**  
Sandra Simancas Punzón 447

## 6. LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA

- “Nuevos datos sobre Mosén Juan Andrés, autor de *Sumario Breue D'la Pratica Dela Arithmetica* (1515)”.**  
Elena Ausejo 457
- “Edmund Stone y el estudio y uso de instrumentos matemáticos”.**  
Mónica Blanco Abellán 465
- “El *Curso de Estudios Elementales de Marina* de Gabriel Ciscar de 1803”.**  
Juan Francisco López Sánchez y Carlos López Fernández 473
- “Sesenta años de enseñanza de los determinantes en España: 1857-1917”.**  
Yolima Álvarez Polo 481
- “El doctorado español en ciencias tras la guerra civil (1939-1954)”.**  
M<sup>a</sup> Ángeles Martínez García y Luis Español González 489

## **7. LA SANIDAD COMO ARMA DE GUERRA: MEDICINA, BIOLOGÍA Y FARMACIA FRENTE A LA CONTIENDA ESPAÑOLA (1936-1939)**

- “Los Congresos Internacionales de Sanidad Militar y su influencia en la Farmacia Militar española (1914-1936)”.**  
María Luisa de Andrés Turrión 499
- “Intervención, incautación y ofrecimiento voluntario: el medicamento en la España en Guerra (1936-1939), visto a través de las normativas y actuaciones republicanas”.**  
Raúl Rodríguez Nozal y Antonio González Bueno 507
- “La fatalidad de una fecha: los registros de medicamentos aprobados por la España republicana con posterioridad al 18 de julio de 1936”.**  
Antonio González Bueno y Raúl Rodríguez Nozal 515
- “Matronas y enfermeras a pie de guerra: la invisibilidad del trabajo sanitario femenino en la contienda española (1936-1939)”.**  
Dolores Ruiz-Berdún 523
- “Higienismo y salud en las colonias de niños refugiados durante la guerra civil española (1936-1939)”.**  
Laura Palomar-Ruiz, Dolores Ruiz-Berdún y María Sandín-Vázquez 531
- “El laboratorio de ‘Aula-Dei’: los estudios de genética de cereales como solución a los problemas de alimentación en la postguerra”.**  
José Fonfría Díaz y Pilar Calvo de Pablo 539
- “La justificación antropológica de los programas de colonización: José Pérez de Barradas (1897-1981)”.**  
Alfredo Baratas Díaz 547
- “Enseñanzas de la guerra: Psicología y Psiquiatría bajo el signo de Marte”.**  
Luis Montiel Llorente 555
- “Sobre los orígenes de la psiquiatría franquista: la psicopatología de guerra de J.J. López Ibor”.**  
Ángel González de Pablo 563

## **8. LAS TELECOMUNICACIONES ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA**

- “Los modelos triangulares de negocio de las grandes compañías de telecomunicación y su contribución al desarrollo tecnológico en Europa y USA”.**  
Carlos Blanco Vázquez 573
- “Historia del cálculo mecánico en ciencia, tecnología y telecomunicación en tiempos de paz y de guerra”.**  
Carlos Blanco Vázquez y María Cruz Calvo Rodríguez 581

<b>“Zarco del Valle y su influencia en la Ingeniería militar y civil en España”.</b> María-Julia Bordonado Bermejo	589
<b>“El marino Bonifacio de Tosta (1781-1829?) y sus telégrafos marítimo y terrestre”.</b> Emilio Borque Soria	597
<b>“Diseños para sobrevivir al Apocalipsis. Centrales telefónicas de la Guerra Fría”.</b> Francisco Javier García Algarra	605
<b>“El telégrafo óptico del ingeniero, científico y militar Agustín de Betancourt”.</b> José Manuel Huidobro Moya	613
<b>“Fuentes documentales para el estudio de las telecomunicaciones en la Guerra Civil Española”.</b> José Ramón Iglesia Medina y Pablo Soler Ferrán	621
<b>“Augustus G. Davis y los inicios de la telefonía en España”.</b> Armando López Rodríguez	629
<b>“Checkpoint Irún”.</b> Gilles Multigner Cirodde	637
<b>“El secreto de las comunicaciones”.</b> Olga Pérez Sanjuán	645
<b>“Perspectivas tecnológicas: telecomunicaciones emergentes y calidad de vida en conflictos”.</b> Victoria Ramos González y Alberto Jiménez Revolware	653
<b>“Los cables telegráficos submarinos entre la guerra y la paz”.</b> José María Romeo López	661
<b>“La comunicación telegráfica entre la península y Cuba”.</b> José María Romeo López y Rafael Romero Frías	669
<b>“El radar de navegación marítima en los primeros años del franquismo”.</b> Francisco Sáez de Adana Herrero	677
<b>“Construyendo el Estado liberal: el telégrafo entre guerras (1833-1876)”.</b> Carlos Saldaña Fernández	685
<b>“Primeras estaciones municipales en la red telegráfica española: el caso de Los Barrios, Cádiz (1869)”.</b> Jesús Sánchez Miñana y Carlos Sánchez Ruiz	693
<b>“La telegrafía óptica militar en Cádiz (1805-1829): una revisión”.</b> Carlos Sánchez Ruiz y Jesús Sánchez Miñana	701
<b>“La Red Radiotelegráfica Militar Permanente, vanguardia de las telecomunicaciones en el primer tercio del siglo XX”.</b> Rafael Senso Pozo	709

**“Las comunicaciones vía satélite en las Fuerzas Armadas. Último impulso del siglo XX”.**  
Beda Javier Urbano Samper 717

**“El Brigadier Varela Limia, impulsor y artífice de la primera Red Telegráfica de España”.**  
Jorge Enrique Vidal Vázquez 725

## VOLUMEN 2

### 9. NUEVOS HORIZONTES MATEMÁTICOS EMERGENTES EN PERÍODOS DE CRISIS MUNDIALES

**“La necesidad de decidir en periodos de crisis: la Matemática una herramienta aliada”.**  
Gabriela M. Fernández Barberis y M<sup>a</sup> Carmen Escribano Ródenas 751

**"Formalización de la Teoría de Juegos en el tiempo de entreguerras".**  
Angel F.Tenorio y Ana M. Martín Caraballo 757

**“Desarrollo de la Bioestadística en tiempos de crisis”.**  
José Almenara Barrios 765

**“Anales de Ingeniería en Colombia a finales del siglo XIX: 1887-1899”.**  
Asdrúbal Moreno Mosquera y Yolima Álvarez Polo 771

**"El Cálculo de Probabilidades en España con anterioridad a la Primera Guerra Mundial".**  
Gabriel Ruiz-Garzón y Luz-María Zapatero Magdaleno 777

**"Los Grundzüge der Mengenlehre de Hausdorff".**  
Juan Tarrés Freixenet 785

**"Doscientos años con la curvatura media".**  
José Rojo Montijano, M<sup>a</sup> Carmen Escribano Ródenas y Juan Tarrés Freixenet 793

**"¿Qué ha sido de la armonía de las esferas a partir del siglo XVIII?".**  
Vicente Liern Carrión 799

### 10. QUÍMICA Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS: ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA

**“Estudio experimental de procedimientos utilizados en la Europa Moderna para la preparación del remedio farmacéutico denominado *oro potable*”.**  
Joaquín Pérez Pariente, Javier Agúndez e Ignacio Miguel Pascual Valderrama 809

**“La *Chymie Expérimentale* (1773) de Antoine Baumé (1728-1804), traducida en 1783 por M. J. Suárez Núñez (1733-1791)”.**  
Juan Riera Palmero y Cristina Riera Climent 817

<b>“Bernardo María de la Calzada y la traducción de la <i>Lógica</i> de Condillac en España”.</b> José Miguel Cobos Bueno y José Ramón Vallejo Villalobos	825
<b>“Marie Anne Paulze y la Didáctica de la Química”.</b> Manuel R. Bermejo, Ana María González Noya y Xoana Pintos Barral	833
<b>“Evolución de la tabla periódica desde Mendeléiev hasta Moseley (1869-1914)”.</b> Pacual Román Polo y Eduardo Fernández Garbayo	841
<b>“Investigación básica y desarrollo tecnológico. La respuesta de la Química en períodos de conflictos bélicos”.</b> Luis Ángel García Castresana y José M <sup>a</sup> Castresana Pelayo	849
<b>“La Química en la 'Escuela de Minas' de Bilbao, primera parte (1914-1937)”.</b> Inés Pellón González y Ana De-Luis Álvarez	857
<b>“La Química en la 'Escuela de Minas' de Bilbao, segunda parte (1937-2014)”.</b> Ana De-Luis Álvarez e Inés Pellón González	865

## **11. UN RECORRIDO HISTÓRICO EN TORNO A LAS TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS**

<b>“La incorporación de las figuras en los libros de texto de Geometría”.</b> Fernando Vea Muniesa y Javier Esteban Escaño	875
<b>“Del método de pizarras del siglo XIX a las actuales pizarras digitales”.</b> M <sup>a</sup> Ángeles Velamazán Gimeno, Ana Esteban Sánchez y Antonio Bono Nuez	883
<b>“Del método de exhaustión a los manipuladores algebraicos en el cálculo de áreas planas”.</b> Fernando Vea Muniesa y Víctor Arenzana Hernández	891
<b>“La influencia de los ordenadores en el desarrollo de los métodos iterativos”.</b> Víctor Arenzana Hernández	899
<b>“Del arte de computar a la computadora y su introducción en la enseñanza”.</b> Ana García Azcárate y Ángel Requena Fraile	907

## **12. EPISODIOS SINGULARES EN LA HISTORIA DE LA GEOLOGÍA**

<b>“Observaciones geológicas en el <i>Compendio y Descripción de las Indias Occidentales</i> (c.1626) de Antonio Vázquez de Espinosa”.</b> Carlos Villaseca González	917
<b>“El Cuerpo de Ingenieros Militares en las Tablas de Daimiel. Consecuencias de un proyecto ilustrado”.</b> Alberto Celis Pozuelo, Juan I. Santisteban Navarro y Rosa Mediavilla López	925
<b>“El origen de los terremotos en la Ilustración española”.</b> Agustín Udías Vallina	933



<b>“La Teoría de la Tierra de James Hutton: el nacimiento de una tradición de investigación”.</b>	
José Alsina Calvés	941
<b>“La Kurze Klassifikation de Abraham G. Werner. Una traducción inédita”.</b>	
Enrique Silván Pobes y Juan Gabriel Morcillo Ortega	949
<b>“Lucas Fernández Navarro. El iniciador de la vulcanología en España”.</b>	
José Luis Barrera Morate	955
<b>“El impacto científico del Seminario de P. Fallot (1889-1960), sobre “Les Cordillères Bétiques”, en el Instituto Lucas Mallada (CSIC-Barcelona, 1945)”.</b>	
Salvador Ordóñez Delgado y M <sup>a</sup> Ángeles García del Cura	963
<b>“¿Quiénes fueron los promotores de la Compañía Española de las Minas del Rif?”.</b>	
José Antonio Sainz Varela y José Luis Barrera Morate	971
<b>“La histórica relación entre geología y medicina”.</b>	
Belén Soutullo García y María Victoria López-Acevedo Cornejo	979
<b>“Del cristal al átomo: un siglo de difracción de rayos X”.</b>	
Josefina Perles Hernández	987
<b>“El geólogo Telesforo Bravo y el descubrimiento de los mega-deslizamientos gravitacionales en Tenerife”.</b>	
Juan Jesús Coello Bravo y Jaime Coello Bravo	993
<b>“Un mapa geológico inédito de la sierra de Albarracín (C. Ibérica) de Santiago Rodríguez (1824-1876)”.</b>	
Ester Boixereu Vila, Octavio Puche Riart y Fabián López Olmedo	1001
<b>“El contenido geológico en revistas científicas mexicanas del siglo XX: una revisión temática”.</b>	
Óscar H. Jiménez Salas	1009
<b>13. CIENCIA Y CREENCIA EN LA GRAN GUERRA: ESTÁNDARES Y PROPAGANDA</b>	
<b>“Las enfermeras también posan: representaciones de los cuidados en la Gran Guerra”.</b>	
Dolores Martín Moruno	1019
<b>“De la SPA a los fotógrafos amateur: la cámara como instrumento de apropiación de la guerra”.</b>	
Beeatriz Pichel Pérez	1027
<b>“La Gran Guerra y la intervención humanitaria: un estudio iconográfico de la tarjeta postal”.</b>	
M <sup>a</sup> Teresa Miralles Sangro, Juana María Hernández Conesa y Enrique Maldonado Suárez	1035

<b>“La intervención humanitaria durante la Gran Guerra y su simbolismo en el cine bélico norteamericano”.</b>	
Juana María Hernández Conesa, M <sup>a</sup> Teresa Miralles Sangro y Enrique Maldonado Suárez	1043
<b>“Guerra y degeneración. Los eugenistas italianos y la Primera Guerra Mundial”.</b>	
Giovanni Cerro	1051
<b>“Paz por el bien de la raza”.</b>	
Antonello La Vergata	1059
<b>“Carteles en la comunicación visual para la educación sanitaria en el período de entreguerras”.</b>	
Beatriz de las Heras Herrero y Jorge Fernandes Alves	1067

#### **14. CIENCIA, GÉNERO Y EDUCACIÓN EN LA ESPAÑA CONTEMPORÁNEA. EN EL 50 ANIVERSARIO DE ELISA SORIANO FISCHER**

<b>"Género, Ciencia y conservadurismo: un contexto convulso".</b>	
M <sup>a</sup> José Tacoronte Domínguez	1077
<b>“La Doctora Elisa Soriano Fischer y sus coetáneas”.</b>	
Cristina Escrivá Moscardó	1083
<b>“Elisa Soriano Fischer en la publicación <i>España Médica</i>”.</b>	
Júlia Jordá Gisbert y Gabriel Benavides Escrivá	1091
<b>“Haciendo camino al andar: mujeres de la Sección de Ciencias del Instituto-Escuela”.</b>	
María Poveda Sanz	1099
<b>“Episodios de Género en la Física y la Química españolas de la primera mitad del siglo XX”.</b>	
Rosario E. Fernández Terán y M <sup>a</sup> Dolores Redondo Alvarado	1107
<b>“La evolución de los indicadores de ciencia y género en España”.</b>	
Obdulia M. Torres González	1115

#### **15. ANTES Y DESPUÉS DE 1714: DE LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA A LA ILUSTRACIÓN**

<b>“Los números irracionales en la Teoría musical. Diferencias entre la Antigüedad y el Renacimiento”.</b>	
Alfonso Hernando González	1125
<b>“Los móviles perpetuos en el manuscrito de Francisco Lobato (siglo XVI)”.</b>	
Carlos Jiménez Muñoz, Andrés Martínez de Azagra Paredes y Nicolás García Tapia	1133
<b>“Manuscrito con obras atribuidas a Diego Pérez de Mesa en la Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense”.</b>	
José María Ortiz de Zárate Leira	1141

**“La ampliación metodológica de Sebastián Izquierdo, 10 años después de la Paz de Westfalia (1648)”.**  
Carlos Ortiz de Landázuri 1149

## **16. EN TORNO A 1814: CIENCIA Y TÉCNICA HACIA LA EDAD CONTEMPORÁNEA. LAS CIENCIAS FÍSICAS**

**“Noticia de unos manuscritos inéditos de Juan Mieg (1780-1859), Director del Real Gabinete de Física de S. M.”.**  
José Lombart Palet y María Cinta Caballer Vives 1159

**“La clasificación de Ampère”.**  
Manuel Fernández-Cañadas Fernández 1167

**“Archibald Smith, matemático precursor de los coeficientes determinantes en los desvíos de la aguja náutica”.**  
Aitor T. Martínez-Lozares, Josú Arribalzaga Aurre y María Menéndez-Sánchez 1175

**“El éter en la Física del siglo XIX: estado de la cuestión”.**  
Francisco Sotres Díaz 1183

**“La década prodigiosa del Electromagnetismo que cambió el mundo”.**  
M<sup>a</sup> Paloma Varela Nieto y M<sup>a</sup> Carmen Pérez-Landazábal Expósito 1191

**“Un paseo en Copenhague. Bohr y Heisenberg en la obra de teatro de Micheal Frayn”.**  
Karim Gherab Martín 1199

**“La Ciencia en versión original: el Archivo del físico teórico Ramón Ortiz Fornaguera (1916-1974)”.**  
Gonzalo Gimeno Valentín-Gamazo, Pablo Soler Ferrán y Mercedes Xipell Gómez del Moral 1207

## **17. EN EL CENTENARIO DEL COMIENZO DE LA I GUERRA MUNDIAL, 1914-1918. TEMAS LIBRES**

**“Juan Gil Collado (1901-1986), la dignidad de un entomólogo en dos tiempos”.**  
Alberto Gomis Blanco y Víctor García Gil 1217

**“Evolución histórica de la colecta de anfibios ibéricos: causas, consecuencias y recomendaciones de futuro”.**  
José Enrique González Fernández 1225

**“Frederick Stark Pearson, creador del primer monopolio hidroeléctrico en México, muerte y Primera Guerra Mundial”.**  
María de la Paz Ramos Lara y Elio Agustín Martínez Miranda 1233

**“Leonardo Torres Quevedo en el contexto científico de la España de la generación del 14”.**  
Manuel Romana García, Antonio López Vega y María Socorro Pascual Nicolás 1239

## 18. EL PATRIMONIO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO, INDUSTRIAL Y EDUCATIVO ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA

- “Manufactura e industria del vidrio entre la paz y la guerra”.**  
Josu Aramberri Miranda 1249
- “Métodos de extracción y lavado, y medios de transporte en las minas de Udías (Cantabria)”.**  
Gerardo J. Cueto Alonso 1257
- “Patentes fotográficas en el s. XIX: instrumento del conocimiento técnico para la Historia de la fotografía”.**  
Helena Pérez Gallardo 1265
- “El proyecto del *transbordador* entre el Monte Pilatus y el Klimeshorn (Lucerna, Suiza). Una primera aproximación”.**  
Daniel González Fernández y M<sup>a</sup> Dolores Redondo Alvarado 1273
- “Torres Quevedo: su imagen en la España actual”.**  
Manuel Romana García, Consuelo Durán Cermeño y María Socorro Pascual Nicolás 1281
- “Ingenio y Técnica en la Región de Murcia, 1878-1966. Proyecto de divulgación del patrimonio tecnológico”.**  
Pascual Santos López y Manuela Caballero González 1289
- “Daños en la educación científico-técnica mexicana debidos a la Guerra de la Independencia (1810-1821)”.**  
María de la Paz Ramos Lara 1297
- “Recolocando, recolocando: transfiriendo la colección del *Airship Heritage Trust* al *Fleet Air Museum*”.**  
Peter Davison 1303
- “Las patentes: grandes repertorios de información práctica”.**  
Giles Camplin, Christine Camplin y Edwin Mowforth 1311
- “Vanguardias figurativas y Arquitectura industrial en el período de entreguerras (1918-1939)”.**  
Javier Molina Sánchez 1319

# CONTENTS

**PREFACE** by Francisco A. González Redondo, Coordinator 29

**SCIENTIFIC COMMITTEE** 30

## VOLUME 1

### **INTRODUCTION. SCIENCE AND TECHNOLOGY BETWEEN PEACE AND WAR**

**“The extraordinary and unacknowledged mathematics of Leibniz”.**  
Mary Sol de Mora Charles 33

**“José Anastácio da Cunha: MAT<sup>2</sup>'s path towards unveiling an extraordinary (hi)story”.**  
Maria Elfrida Ralha 49

**“Airships between two world wars: the R101”.**  
Peter Davison y Giles Camplin 63

**“From the airplane to the combat aircraft: the scientific-technological innovations and The concept of the air power”.**  
José Sánchez Méndez 79

**“Technology transfer. Collective challenges of the training fellowships abroad”.**  
Francisco Villacorta Baños 87

**“The military telecommunications in Spain during the XIX and XX centuries”.**  
José Luis Goberna Caride 99

### **1. SCIENCE AND HUMANISM, THE ENLIGHTENMENT IN IBERIA**

**“The reforms of the Iberian universities in the second half of the eighteenth century”.**  
Jaime Carvalho e Silva and Ângela Lopes 115

**“The Enlightenment: scientific thought in Europe and its penetration in the Iberian Peninsula”.**  
Mary Sol de Mora Charles 123

**“Some mathematicians of the Enlightenment linked to the determinant theory”**  
Luis Español González 131

**“Louis Godin (Paris, 1704; Cádiz, 1760). Significant remarks on Louis Godin’s relevant scientific role in Cádiz”.**  
Francisco González de Posada 139

<b>“What’s Enlightenment according to José Anastácio da Cunha”.</b> Maria Luisa Malato	147
<b>“Textbooks for Spanish seamen’s instruction in the eighteenth century”.</b> Juncal Manterola and Itsaso Ibáñez	155
<b>“Portuguese engineers in the 18<sup>th</sup> century: their ‘speculative geometries’”.</b> Catarina Mota, Maria Elfrida Rahla and Maria Fernanda Estrada	163
<b>“Spanish correspondents of the <i>Academia Real das Ciências de Lisboa</i> in 1791”.</b> Juan Navarro Loidi	171
<b>“Books on/with Differential Calculus in the Historical Library of Madrid’s Complutense University, 1696-1829”.</b> Emilia Palma Villalón	179
<b>“José Anastácio da Cunha and the foundation of Casa Pia de Lisboa”.</b> António Leal Duarte, Fernando B. Figueiredo and M <sup>a</sup> Elfrida Rahla	187
 <b>2. SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE HEALTH OF WAR</b>	
<b>“Military Medicine in the 18th century: The ‘Archivo General de Simancas’”.</b> Juan Riera Palmero and Cristina Riera Climent	197
<b>“The Sanity in Catalonia on the War of the Succession (1714)”.</b> Anna Maria Carmona i Cornet and Pau Alcover Cateura	205
<b>“Formularies of foodstuff and medicaments used in Catalonia’s campaigning hospitals during the Independence War”.</b> Anna Maria Carmona i Cornet	213
<b>“Saturn in the war of independence: the Madrid colic and the French Army”.</b> Arturo Mohíno Cruz	221
<b>■ artículo eliminado</b>	229
<b>“Clinical memories of the Navy: Science at the "Second Scientific Controversy" (19<sup>th</sup> century)”.</b> Ángel Pozuelo Reina and Francisco Javier Redondo Calvo	237
<b>“Radiology and the First World War. The Spanish contribution: Mónico Sánchez”.</b> Juan Pablo Rozas Quintanilla	245
<b>“Study of 1918 pandemic in the city of Cieza. Analysis and perspectives”.</b> Manuela Caballero González and Pascual Santos López	253
<b>“Mobile X-ray machine from 1901”.</b> Ferran Sabaté i Casellas and Begoña Torres Gallardo	261

**“First-aid kit of Fors y Cornet (1837)”.**  
Begoña Torres Gallardo and Ferran Sabaté i Casellas 267

### **3. SPANISH AERONAUTICS AND THE FIRST WORLD WAR**

**“Morocco and the aeronautical organization during the first military intervention of the aviation”.**  
Cecilio Yusta Viñas 277

**“Leonardo Torres Quevedo’s aeronautical contribution and the First World War”.**  
Francisco A. González Redondo 285

**“Between Wright and Garros: the influence of aeronautical technology in the transformation of war in 1914”.**  
Marcelino Sempere Domenech 293

**“Talleres Loring: Science and technology in the aviation industry of the early twentieth century”.**  
Luis Utrilla Navarro 301

**“Spanish Aeronautics and the origin of the first hispano-suiza aviation engine”.**  
Álvaro González Cascón 309

**“Aeronautical science, technology, industry and heritage in Guadalajara”.**  
Enrique Gavilán Pimentel 317

**“Kites as military technology in the World War I”.**  
Juan Miguel Suay Belenguer 325

**“Spanish aviation and the foresters in the first third of the 20th century”.**  
Ignacio García Pereda 333

**“Spanish Technology and industry for the giants of the air: airships in the Spain of 1914”.**  
Carlos Lázaro Ávila 341

**“British rigid airships, 1911-1931: 20 years of triumph and disaster”.**  
Giles Camplin 349

### **4. THE APPROPRIATION OF SCIENCE IN SECONDARY SCHOOLS IN THE JAE’S PERIOD**

**“Changes in teaching High School geography at the beginning of the JAE”.**  
Leoncio López-Ocón Cabrera 359

**“Renewal of the philological science and its influence on education”.**  
Mario Pedrazuela Fuentes 367

**“Enrique Rioja and the teaching of Natural Sciences in the *Instituto Obrero de Valencia*, 1936-1939”.**  
Cristina Escrivá Moscardó and Gabriel Benavides Escrivá 375

## **5. SPANISH SCIENCE BEFORE AND AFTER THE CIVIL WAR: CONTINUITIES AND RUPTURES**

**“Continuities and breaks at the institutional level: from the JAE to the CSIC”.**  
Amparo Gómez Rodríguez and Antonio Fco. Canales Serrano 385

**“Julio Palacios, 1939-1944: from the ‘governing mission of Spanish science’ to confinement”.**  
Rosario E. Fernández Terán and Francisco A. González Redondo 393

**“A peripheral paperclip program: the efforts of early Francoism to access the German technology”.**  
Albert Presas i Puig 401

**“The international dimension of scientific and technological changes”.**  
Santiago López García and Mar Cebrián Villar 407

**“Institutional dynamics of the *Spanish Royal Society of Physics and Chemistry* during the period (1939-1955)”.**  
Carlos López Fernández and Juan Francisco López Sánchez 415

**“Manuel Lora Tamayo: the directed research”.**  
C. Margarita Santana de la Cruz 423

**“The neuroscientist Justo Gonzalo (1910-1986) before, during and after the Spanish Civil War”.**  
Isabel Gonzalo Fonrodona and Miguel A. Porrás Borrego 431

**“The naturalists of the *Museo Nacional de Ciencias Naturales [Natural Sciences National Museum]* and the origin of Spanish microbiology”**  
Alfonso V. Carrascosa Santiago and Carolina Martín Albaladejo 439

**“Eugenics in Spain before and after a war”.**  
Sandra Simancas Punzón 447

## **6. HISTORY OF MATHEMATICS BETWEEN PEACE AND WAR**

**“New data on priest Juan Andrés, author of *Sumario Breve D'la practica Dela Arithmetica* (1515)”.**  
Elena Ausejo 457

**“Edmund Stone and the study and uses of mathematical instruments”.**  
Mónica Blanco Abellán 465



<b>“Gabriel Ciscar’s ‘Curso de estudios elementales de marina’ of 1803”.</b> Juan Francisco López Sánchez and Carlos López Fernández	473
<b>“Sixty years of teaching of determinants in Spain: 1857-1917”.</b> Yolima Álvarez Polo	481
<b>“The Spanish doctorate in sciences after the civil war (1939-1954)”.</b> M <sup>a</sup> Ángeles Martínez García and Luis Español González	489
 <b>7. HEALTH AS A WEAPON OF WAR: MEDICINE, BIOLOGY AND PHARMACY BEHIND THE SPANISH CIVIL WAR (1936-1939)</b>	
<b>“International congresses of military health and its influence on the Spanish Military Pharmacy (1914-1936)”.</b> María Luisa de Andrés Turrión	499
<b>“Intervention, confiscation and voluntary offer: the drug in the Spain at war (1936-1939) seen through republican legal standards”.</b> Raúl Rodríguez Nozal and Antonio González Bueno	507
<b>“The misfortune of a date: the records of drugs approved by republican Spain after July 18, 1936”.</b> Antonio González Bueno and Raúl Rodríguez Nozal	515
<b>“Midwives and nurses on the brink of war: the invisible work of healthcare professionals during the Spanish Civil War (1936-1939)”.</b> Dolores Ruiz-Berdún	523
<b>“Hygienism and health in children refugee camps during the Spanish Civil War (1936-1939)”</b> Laura Palomar-Ruiz, Dolores Ruiz-Berdún and María Sandín-Vázquez	531
<b>“‘Aula-Dei’ Lab: cereal genetic studies as a solution to food problems in the Spanish post-war”.</b> José Fonfria Díaz and Pilar Calvo de Pablo	539
<b>“The anthropological justification of colonization programs: José Pérez de Barradas (1897-1981)”.</b> Alfredo Baratas Díaz	547
<b>“Teachings of war: psychology and psychiatry under the sign of mars”.</b> Luis Montiel Llorente	555
<b>“On the origins of Francoist psychiatry: war psychopathology in J.J. López Ibor”.</b> Ángel González de Pablo	563

## 8. TELECOMMUNICATIONS BETWEEN PEACE AND WAR

- “The triangular business models of the big telecom companies and their contribution to the technological development in Europe and USA”.**  
Carlos Blanco Vázquez 573
- “The history of mechanical calculation in science and technology in times of war and peace”.**  
Carlos Blanco Vázquez and María Cruz Calvo Rodríguez 581
- “Zarco del Valle and his influence in Spanish civil and military engineering”.**  
María-Julia Bordonado Bermejo 589
- “Seaman Bonifacio de Tosta (1781-1829?) and his telegraphs, maritime and terrestrial”.**  
Emilio Borque Soria 597
- “Designs to survive apocalypse. Telephone buildings of the cold war”.**  
Francisco Javier García Algarra 605
- “Engineer, scientific and army officer Agustin de Betancourt’s optical telegraph”.**  
Jose Manuel Huidobro Moya 613
- “Documentary sources for the research upon the telecommunications in the Spanish Civil War”**  
Jose Ramón Iglesia Medina and Pablo Soler Ferrán 621
- “Augustus G. Davis and the initial years of the telephone in Spain”.**  
Armando López Rodríguez 629
- “Checkpoint Irún”.**  
Gilles Multigner Cirodde 637
- “Secret of communications”.**  
Olga Pérez Sanjuán 645
- “Technological outlook: emerging telecommunications and life quality on conflicts”.**  
Victoria Ramos González and Alberto Jiménez Revolvable 653
- “Submarine telegraph cables between war and peace”.**  
José María Romeo López 661
- “Telegraph communication between the peninsula and Cuba”.**  
José María Romeo López and Rafael Romero Frías 669
- “The radar of maritime navigation in the first years of Francoism”.**  
Francisco Sáez de Adana Herrero 677
- “Building the liberal state: the Spanish telegraph among wars (1833-1876)”.**  
Carlos Saldaña Fernández 685

<b>“Early municipal stations in the Spanish telegraph network: the Los Barrios (Cádiz) case (1869)”.</b>	
Jesús Sánchez Miñana, Jesús and Carlos Sánchez Ruiz	693
<b>“Military optical telegraphy in Cádiz (1805-1829): a revision”.</b>	
Carlos Sánchez Ruiz and Jesús Sánchez Miñana	701
<b>“The permanent military radiotelegraphic network, vanguard of the communications in the first third of the twentieth century”.</b>	
Rafael Senso Pozo	709
<b>“Satellite communications in the Spanish Armed Forces. The last push in the 20<sup>th</sup> century”.</b>	
Beda Javier Urbano Samper	717
<b>“Brigadier Varela Limia, driver and architect of the first telegraphic network in Spain”.</b>	
Jorge Enrique Vidal Vázquez	725

## VOLUME 2

### 9. NEW MATHEMATICAL HORIZONS EMERGING IN TIMES OF GLOBAL CRISIS

<b>“The need to decide in periods of crisis: mathematics an allied tool”.</b>	
Gabriela M. Fernández Barberis and M <sup>a</sup> Carmen Escribano Ródenas	751
<b>"Game theory: theoretical foundations during interwar period".</b>	
Angel F. Tenorio Villalón and Ana M. Martín Caraballo	757
<b>“Development of biostatistics in times of crisis”.</b>	
José Almenara Barrios	765
<b>“Anales de ingeniería in Colombia at the end of the 19th Century: 1887-1899”.</b>	
Asdrúbal Moreno Mosquera and Yolima Álvarez Polo	771
<b>"The calculus of probability in Spain prior to the First World War".</b>	
Gabriel Ruiz-Garzón and Luz-María Zapatero Magdaleno	777
<b>"The Hausdorff's <i>Grundzüge der Mengenlehre</i>".</b>	
Juan Tarrés Freixenet	785
<b>"Two centuries with mean curvature".</b>	
José Rojo Montijano, M <sup>a</sup> Carmen Escribano Ródenas and Juan Tarrés Freixenet	793
<b>"What has happened to the harmony of spheres since the Eighteenth Century?".</b>	
Vicente Liern Carrión	799

## 10. CHEMISTRY AND THE TRANSFER OF KNOWLEDGE: BETWEEN PEACE AND WAR

- “An experimental study of some procedures used in Modern Europe to prepare *potable gold*”.**  
Joaquín Pérez Pariente, Javier Agúndez and Ignacio Miguel Pascual Valderrama 809
- “The *Chymie Expérimentale* (1773) by Antoine Baumé (1728-1804) translated in 1783 by M. J. Suárez Núñez (1733-1791)”.**  
Juan Riera Palmero and Cristina Riera Climent 817
- “Bernardo María de la Calzada and the translation of *Condillac’s logic* in Spain”.**  
José Miguel Cobos Bueno and José Ramón Vallejo Villalobos 825
- “Marie Anne Paulze and the teaching of Chemistry”.**  
Manuel R. Bermejo, Ana María González Noya and Xoana Pintos Barral 833
- “Evolution of the periodic table since Mendeleev to Moseley (1869-1914)”.**  
Pascual Román Polo and Eduardo Fernández Garbayo 841
- “Basic research and technology development. Response of scientific chemistry in periods of conflicts”**  
Luis Ángel García Castresana and Jose M<sup>a</sup> Castresana Pelayo 849
- “Chemistry in the *School of Mines* in Bilbao, part one (1914-1937)”.**  
Inés Pellón González and Ana De-Luis Álvarez 857
- “Chemistry in the *School of Mines* in Bilbao, part two (1937-2014)”.**  
Ana De-Luis Álvarez and Inés Pellón González 865

## 11. HISTORICAL REVIEW OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

- “The introduction of drawings in Geometry textbooks”**  
Fernando Vea Muniesa and Javier Esteban Escaño 875
- “From blackboards method in 19th Century to current interactive whiteboards”**  
M<sup>a</sup> Ángeles Velamazán Gimeno, Ana Esteban Sánchez and Antonio Bono Nuez 883
- “From the exhaustion method to algebraic manipulators calculating the area of flat surfaces”.**  
Fernando Vea Muniesa and Víctor Arenzana Hernández 891
- “The influence of the computers in the development of iterative methods”.**  
Víctor Arenzana Hernández 899
- “From the art of computing to the computer and its introduction in teaching practice”.**  
Ana García Azcárate and Ángel Requena Fraile 907

## 12. REMARKABLE EPISODES IN THE HISTORY OF GEOLOGY

- “Geological observations in the *Compendio y descripción de las Indias Occidentales* (ca. 1630) of Antonio Vázquez de Espinosa”.**  
Carlos Villaseca González 917
- “The board of army engineers at the Tablas de Daimiel. The consequences of a project of the Enlightenment”.**  
Alberto Celis Pozuelo, Juan I. Santisteban Navarro and Rosa Mediavilla López 925
- “The origin of earthquakes in the Spanish Enlightenment”.**  
Agustín Udías Vallina 933
- “James Hutton’s *Theory of the earth*. The birth of a research tradition”.**  
José Alsina Calvés 941
- “Abraham G. Werner’s *Kurze Klassifikation*. Analysis of an unpublished translation”.**  
Enrique Silván Pobes and Juan Gabriel Morcillo Ortega 949
- “Lucas Fernández Navarro. The beginner of vulcanology in Spain”.**  
José Luis Barrera Morate 955
- “The scientific impact of P. Fallot’s (1889-1960) seminar on “Les Cordillères Bétiques” at the Instituto Lucas Mallada (CSIC-Barcelona, 1945)”.**  
Salvador Ordóñez Delgado and M<sup>a</sup> Ángeles García del Cura 963
- “Who were the promoters of The *Compañía Española de Minas del Rif?*”.**  
José Antonio Sainz Varela and José Luis Barrera Morate 971
- “The historical relationship between Geology and Medicine”.**  
Belén Soutullo García and María Victoria López-Acevedo 979
- “From crystals to atoms: a century of X-ray diffraction”.**  
Josefina Perles Hernáez 987
- “Geologist Telesforo Bravo and the discovery of the mega-landslides in Tenerife, Canary Islands”.**  
Juan Jesús Coello Bravo and Jaime Coello Bravo 993
- “An unreleased geological map of Sierra de Albarracín (c. Ibérica) by Santiago Rodríguez (1824-1876)”.**  
Ester Boixereu Vila, Octavio Puche Riart and Fabián López Olmedo 1001
- “The geological content in Mexican scientific journals from the twentieth century: a thematic review”.**  
Oscar H. Jiménez Salas 1009

### **13. SCIENCE AND BELIEF IN THE GREAT WAR: STANDARDS AND PROPAGANDA**

- “Nurses also pose: representations of care during the great war”.**  
Dolores Martín Moruno 1019
- “From the SPA to the amateur photographers: the camera as a technology of war’s appropriation”.**  
Beatriz Pichel Pérez 1027
- “The great war and humanitarian intervention: an iconographic study of the postcard”.**  
M<sup>a</sup> Teresa Miralles Sangro, Juana María Hernández Conesa and Enrique Maldonado Suárez 1035
- “Humanitarian intervention during the great war and its symbolism in the U.S. war films”.**  
Juana María Hernández Conesa, M<sup>a</sup> Teresa Miralles Sangro and Enrique Maldonado Suárez 1043
- “War and degeneration. The Italian eugenicists and the First World War”.**  
Giovanni Cerro 1051
- “Peace for the good of the race”.**  
Antonello La Vergata 1059
- “The art of posters in the visual communication for the health education during the interwar period”.**  
Beatriz De las Heras Herrero and Jorge Fernandes Alves 1067
- 
- ### **14. SCIENCE, GENDER AND EDUCATION IN CONTEMPORARY SPAIN. ON THE 50TH ANNIVERSARY OF ELISA SORIANO FISCHER**
- “Gender, science and conservatism: a turbulent context”.**  
María José Tacoronte Domínguez 1077
- “Doctor Elisa Soriano Fisher and her coetaneous”.**  
Cristina Escrivá Moscardó 1083
- “Elisa Soriano Fischer in the publication *España Médica*”.**  
Julia Jordá Gisbert and Gabriel Benavides Escrivá 1091
- “Making the way by walking: women of *Instituto-Escuela*’s science section”.**  
María Poveda Sanz 1099
- “Gender in Spanish Physics and Chemistry during the first half of the 20th century: remarkable episodes”.**  
Rosario E. Fernández Terán and M<sup>a</sup> Dolores Redondo Alvarado 1107
- “The evolution of science and gender indicators in Spain”.**  
Obdulia M. Torres González 1115

## 15. BEFORE AND AFTER 1714: FROM SCIENTIFIC REVOLUTION TO ENLIGHTENMENT

- “Irrational numbers in musical theory. Differences between Antiquity and Renaissance”.**  
Alfonso Hernando González 1125
- “Perpetual motion machines in the manuscript of Francisco Lobato (16th century)”**  
Carlos Jiménez Muñoz, Andrés Martínez de Azagra Paredes and Nicolás García Tapia 1133
- “A manuscript with works attributed to Diego Pérez de Mesa at the *Historic Library of the Complutense University (Madrid)*”**  
José María Ortiz de Zárate Leira 1141
- “Sebastián Izquierdo’s methodological extension, ten years after the ‘Peace of Westphalia’ (1648)”.**  
Carlos Ortiz de Landázuri 1149

## 16. AROUND 1814: SCIENCE AND TECHNOLOGY TOWARDS MODERN AGE. PHYSICAL SCIENCES

- “On some of the unpublished manuscripts by Juan Mieg (1780-1859), director of H.M.’s Royal Cabinet of Physics”.**  
José Llombart Palet and María Cinta Caballer Vives 1159
- “The classification of Ampère”.**  
Manuel Fernández-Cañadas Fernández 1167
- “Archibald Smith, mathematician precursor of factors in determining the deviation of a nautical needle”.**  
Aitor T. Martínez-Lozares, Josu Arribalzaga Aurre and María Menéndez-Sánchez 1175
- “Aether in 19<sup>th</sup> Century Physics: the state of the question”.**  
Francisco Sotres Díaz 1183
- “A prodigious decade in electromagnetism that changed the world”.**  
M<sup>a</sup> Paloma Varela Nieto and M<sup>a</sup> Carmen Pérez-Landazábal Expósito 1191
- “A walk in Copenhagen. Bohr and Heisenberg in the play of Micheal Frayn”.**  
Karim Gherab Martín 1199
- “Science in original version: the archive of the theoretical physicist Ramón Ortiz Fornaguera (1916-1974)”.**  
Gonzalo Gimeno Valentín-Gamazo, Pablo Soler Ferrán and Mercedes Xipell Gómez del Moral 1207

## 17. CENTENARY OF THE BEGINNING OF THE FIRST WORLD WAR, 1914-1918. FREE THEMES

- “Juan Gil Collado (1901-1986), the dignity of an entomologist in two periods”.**  
Alberto Gomis Blanco and Víctor García Gil 1217

<b>“Historical analysis of the collect of Iberian amphibians: causes, consequences and recommendations for the future”.</b>	
José Enrique González Fernández	1225
<b>“Frederick Stark Pearson, founder of the first hydroelectric monopoly in Mexico, death and World War I”.</b>	
María de la Paz Ramos Lara and Elio Agustín Martínez Miranda	1233
<b>“Leonardo Torres Quevedo in the scientific context of the generation of ’14 Spain”.</b>	
Manuel Romana García, Antonio López Vega and María Socorro Pascual Nicolás	1239
 <b>18. SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL, INDUSTRIAL AND EDUCATIONAL HERITAGE BETWEEN PEACE AND WAR</b>	
<b>“Glass manufacturing and industry between peace and war”.</b>	
Josu Aramberri Miranda	1249
<b>“Extraction, washing and transportation in the mines of Udías (Cantabria)”.</b>	
Gerardo J. Cueto Alonso	1257
<b>“Photographic patents in the 19<sup>th</sup> century: an instrument of technological knowledge for the history of photography”.</b>	
Helena Pérez Gallardo	1265
<b>“On the project of the <i>aero car</i> from Mont Pilatus to the Klimeshorn (Lucerne, Switzerland). A first approach”.</b>	
Daniel González Fernández and M <sup>a</sup> Dolores Redondo Alvarado	1273
<b>“Measurement of the relevance of Torres Quevedo in today’s Spanish society”.</b>	
Manuel Romana García, Consuelo Durán Cermeño and María Socorro Pascual Nicolás	1281
<b>“Wit and technology in the region of Murcia 1878-1966. Disclosure project of technological heritage”.</b>	
Pascual Santos López and Manuela Caballero González	1289
<b>“Damage to scientific and technical education in Mexico due to the War of Independence (1810-1821)”.</b>	
María de la Paz Ramos Lara	1297
<b>“The Airship Heritage Trust: its history and collections”.</b>	
Peter Davison	1303
<b>“Patents: a huge store of useful information”.</b>	
Giles Camplin, Edwin Mowforth and Christine Camplin	1311
<b>“Figurative Avant-garde and industrial architecture between World War I and World War II (1918-1939)”.</b>	
Javier Molina Sánchez	1319



# PRESENTACIÓN

Todas las guerras constituyen tragedias individuales y desastres colectivos que afectan al desarrollo de los pueblos. Sin embargo, a lo largo 2014 podían conmemorarse, en el sentido orteguiano de “recuerdo con vistas al futuro”, los centenarios de diversos conflictos bélicos que daban pie a una muy fecunda reflexión histórica desde el punto de vista científico, tecnológico y educativo.

En **1714** concluía la Guerra de Sucesión, formalmente liquidada con el Tratado de Utrecht el año anterior, conflicto español y europeo que significó, entre otras muchas cosas, el cambio de la dinastía austríaca de los Habsburgo a la francesa de los Borbones. El decadente siglo XVII de los ‘Austrias menores’ dio paso a un siglo XVIII en el que se intentaron progresivamente muchas reformas: creación de academias y de centros militares de alta formación para Marina y Ejército; construcción de astilleros, diques y arsenales en la metrópoli y en la América española; jardines botánicos y gabinetes de máquinas; expediciones científicas con finalidades botánicas; etc. Con dificultades penetra y se desarrolla la Ilustración, y así se asiste desde la distancia a la Revolución Industrial y se camina hacia la Edad Contemporánea experimentando el empuje de potencias como Francia, el Reino Unido y los EE.UU.

En **1814** regresaba a España Fernando VII, se retiraban las últimas tropas francesas, terminaba la Guerra de la Independencia, y se exacerbaban los movimientos emancipadores de las colonias hispanoamericanas. Si el movimiento ilustrado había encontrado muchas dificultades para introducirse en nuestro país, a lo largo del siglo XIX sucesivos conflictos internacionales y civiles, y el exilio de muchas de nuestras figuras más relevantes, dificultarían el desarrollo científico y tecnológico en un país en el que la Revolución Industrial tardaría décadas en sentirse como algo propio.

En **1914** comenzaba la Gran Guerra, el primero de los tres conflictos globales que condicionarían el siglo XX español e internacional: dos guerras mundiales y, entre ellas, una guerra civil española que constituiría el preludio de la segunda. España no participó directamente en la Gran Guerra pero, con sus luces y sus sombras, asistió a los procesos innovadores científicos, tecnológicos, médicos e industriales que supuso el esfuerzo bélico mundial.

En suma, nos encontrábamos ante un Tricentenario, un Bicentenario y un Centenario que la **Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas** ha querido conmemorar con la edición de este libro en dos volúmenes, recopilando 155 trabajos monográficos, seleccionados previo doble arbitraje externo por un selecto Comité Científico, editados conforme a las “Normas para Autores” de la Revista *Llull* (ISSN 0210-8615), y agrupados en 19 capítulos temáticos, que, con la motivación de las tres fechas reseñadas, cubren el amplio panorama del conjunto de las Ciencias (Matemáticas, Física, Química, Biología, Geología), de las Técnicas (Aeronáutica, Telecomunicaciones, Tecnología Educativa), la Sanidad (Medicina, Farmacia, Enfermería), la Historia de la Educación, las relaciones entre Ciencia y Género, y el Patrimonio científico, tecnológico educativo e industrial.

**Francisco A. González Redondo**

Coordinador

# Ciencia y Técnica entre la Paz y la Guerra. 1714, 1814, 1914

## COMITÉ CIENTÍFICO

*Responsable de la evaluación por pares de los trabajos publicados en este libro*

Miguel Ángel Álvarez Areces (Asociación de Arqueología Industrial INCUNA)  
Juana Anadón Benedicto (Universidad Complutense de Madrid)  
Josu Aramberri Miranda (Universidad del País Vasco)  
Elena Ausejo Martínez (Universidad de Zaragoza)  
Alfredo Baratas Díaz (Universidad Complutense de Madrid)  
José Luis Barrera Morate (Universidad Complutense de Madrid)  
Mónica Blanco Abellán (Universitat Politècnica de Catalunya)  
Luis J. Boya Balet (Universidad de Zaragoza)  
Antonio F. Canales Serrano (Universidad de La Laguna)  
Gerardo Cueto Alonso (Universidad de Cantabria)  
Ana M<sup>a</sup> De-Luis Álvarez (Universidad del País Vasco)  
M<sup>a</sup> Carmen Escribano Ródenas (Universidad CEU-San Pablo)  
Luis Español González (Universidad de La Rioja)  
Gabriela M. Fernández Barberis (Universidad CEU-San Pablo)  
Amparo Gómez Rodríguez (Universidad de La Laguna)  
Alberto Gomis Blanco (Universidad de Alcalá)  
Antonio González Bueno (Universidad Complutense de Madrid)  
Francisco González de Posada (Real Academia Nacional de Medicina)  
Francisco A. González Redondo (Universidad Complutense de Madrid)  
Víctor Guijarro Mora (Universidad Rey Juan Carlos)  
Carlos Lázaro Ávila (Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire)  
Leoncio López-Ocón Cabrera (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)  
Luis Montiel Llorente (Universidad Complutense de Madrid)  
Jaume Navarro Vives (Universidad del País Vasco)  
Javier Ordóñez Rodríguez (Universidad Autónoma de Madrid)  
Inés Pellón González (Universidad del País Vasco)  
Olga Pérez Sanjuán (Foro Histórico de las Telecomunicaciones)  
María Poveda Sanz (Universidad Complutense de Madrid)  
Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo (Instituto Geológico y Minero de España)  
M<sup>a</sup> Elfridia Ralha (Universidad do Minho, Portugal)  
Juan Riera Palmero (Universidad de Valladolid)  
Raúl Rodríguez Nozal Universidad de Alcalá)  
José M<sup>a</sup> Romeo López (Universidad Politécnica de Madrid)  
Ferran Sabaté Casellas (Universidad de Barcelona)  
Leandro Sequeiros San Román (Universidad de Comillas)  
Manuel Silva Suárez (Universidad de Zaragoza)  
Pablo Soler Ferrán (Investigador independiente)  
Francisco Sotres Díaz (Universidad Complutense de Madrid)  
Begoña Torres Gallardo (Universidad de Barcelona)  
Paloma Varela Nieto (Universidad Complutense de Madrid)  
Fernando Vea Muniesa (Universidad de Zaragoza)  
M<sup>a</sup> Ángeles Velamazán Gimeno (Universidad de Zaragoza)

**A MODO DE INTRODUCCIÓN**

**LA CIENCIA Y LA TÉCNICA ENTRE LA  
PAZ Y LA GUERRA**



## LA EXTRAORDINARIA Y DESCONOCIDA MATEMÁTICA DE LEIBNIZ

Mary Sol de Mora Charles<sup>(1)</sup>

(1) UPV/EHU, San Sebastián, España, [marias.demora@ehu.es](mailto:marias.demora@ehu.es)

### Resumen

Los escritos matemáticos publicados por Leibniz durante su vida son muy pocos: algunos artículos en revistas, como el *Journal des Sçavans*, las *Acta Eruditorum* (fundadas por él mismo), las *Nouvelles de la République des Lettres*, el *Journal de Trevoux*, las *Philosophical Transactions*, etc.; algún libro como el *De Arte Combinatoria*, redactado para acompañar su tesis doctoral, y los resúmenes o explicaciones enviados con su correspondencia. Póstumamente, y después de un cierto periodo de tiempo (hasta un par de siglos), empezaron a aparecer las ediciones oficiales de Dutens, Foucher, Gerhardt, Couturat y otros, y sobre todo la edición oficial de la Academia de las Ciencias de Berlín; pero la Serie (*Reihe*) VII de la edición leibniziana que comprenderá los manuscritos matemáticos, tendrá que consistir en unos 30 volúmenes. Cinco han aparecido hasta ahora o se pueden descargar por Internet. El volumen 5 trata de la Matemática Infinitesimal y abarca de 1674-1676. Se está trabajando en el volumen 6, titulado *Arithmetische Kreisquadratur*, para el periodo 1673-1676. Cada volumen tiene alrededor de 800 páginas. Por lo tanto, el total llegará, si es que nada lo interrumpe, a unas 24.000 páginas. Y ello sin contar la correspondencia matemática, que constituye la Serie III, de la cual se han publicado 7 volúmenes, el último de los cuales llega a 1698, y que por lo tanto está mucho más avanzada.

La formación de Leibniz no fue desde luego la de un niño corriente de su época, pues se centró sobre todo en la lectura, y de hecho heredó la magnífica biblioteca privada de su padre, profesor de filosofía moral en la Universidad de Leipzig, que le idolatraba, pero que falleció cuando él tenía 6 años. El latín fue durante muchos años su segunda lengua, junto con el alemán y años después dominaría también el francés. Pero el lenguaje matemático es uno de sus preferidos.

**Palabras Clave:** Geometría: *Analysis Situs*, Cuadraturas, Cálculo, Combinatoria, Determinantes, Probabilidad y Juegos de Azar, Seguros y Estadística.

## THE EXTRAORDINARY AND UNACKNOWLEDGED MATHEMATICS OF LEIBNIZ

### Abstract

Leibniz' Mathematical published writings during his life are very few: some articles in journals such as the *Journal des Sçavans*, the *Acta Eruditorum* (which he contrived to fund), the *Nouvelles de la République des Lettres*, the *Journal de Trevoux*, the *Philosophical Transactions*, etc.; a book like *De Arte Combinatoria*, written to accompany his doctoral thesis, and summaries and explanations sent in his correspondence. Posthumously, and after a certain period of time (up to a couple of centuries), began to appear the official editions: Dutens, Foucher, Gerhardt, Couturat and others, and especially the edition of the Academy of Sciences of Berlin; but the series (*Reihe*) VII of Leibniz edition reserved to the mathematical manuscripts, should consist of 30 volumes. Five have appeared so far or can be downloaded online. Volume 5 is the Infinitesimal Mathematics and covers from 1674 to 1676. Volume

---

6, entitled *Arithmetische Kreisquadratur* for the period 1673-1676 is afoot. Each volume has about 800 pages. Therefore, the total will, if nothing interrupts it, about 24,000 pages. This does not include the mathematical correspondence, which is the Series III, of which have been published 7 volumes, the last of it reaching 1698, and therefore is much more advanced.

The formation of Leibniz was certainly not the same as that of a normal child of his age; he focused primarily on reading, and in fact inherited the magnificent private library of his father, a professor of moral philosophy at the University of Leipzig, which idolized him, but died when he was 6. Latin was for many years his second language, with German, and years later he dominated also the French. But the mathematical language is one of his favourites.

**Keywords:** Geometry: *Analysis Situs*, Quadratures, Calculus, Combinatory, Determinants, Probability and Gaming, Insurance and Statistical Analysis.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los escritos matemáticos editados por Leibniz durante su vida son muy pocos: algunos artículos en revistas, como el *Journal des Sçavans*, las *Acta Eruditorum* (fundadas por él mismo), las *Nouvelles de la République des Lettres*, el *Journal de Trevoux*, las *Philosophical Transactions*, etc.; algún libro como el *De Arte Combinatoria*, redactado para acompañar su tesis doctoral, y los resúmenes o explicaciones enviados en su correspondencia para aquellos que podían entenderlos. Póstumamente, y después de un cierto periodo de tiempo (hasta un par de siglos), empezaron a aparecer las ediciones oficiales de Dutens, Foucher, Gerhardt, Couturat y otros, y sobre todo la edición oficial de la Academia de las Ciencias de Berlín; pero la Serie VII de la edición leibniziana que comprenderá los manuscritos matemáticos, tendrá que consistir en unos 30 volúmenes. Cinco han aparecido hasta ahora o se pueden descargar por Internet. El volumen 5 trata de la Matemática Infinitesimal y abarca de 1674-1676. Se está trabajando en el volumen 6, titulado *Arithmetische Kreisquadratur*, para el periodo 1673-1676. Cada volumen tiene alrededor de 800 páginas. Por lo tanto, el total llegará, si es que nada lo interrumpe, a unas 24.000 páginas. Y ello sin contar la correspondencia matemática, donde tantas cosas se desvelan, y que constituye la Serie III, de la cual se han publicado 7 volúmenes, el último de los cuales llega a 1698, y que por lo tanto está mucho más avanzada. La correspondencia revela muchos aspectos de sus ideas, pero siempre de manera breve, y deja sin mostrar desarrollos mucho más intensos, como los que tratan acerca de los Determinantes o del Análisis Situs.

Lo primero que nos viene a la mente es preguntarnos cómo es posible que un Doctor en Derecho, interesado por la política de su tiempo y consejero de los poderosos desde su primera juventud, llegara a poseer unos conocimientos matemáticos que le convirtieron en uno de los creadores más importantes de la historia de la matemática occidental. Es uno de los enigmas de una época que permitía que existieran "aficionados" de la categoría de un Pascal, o de un Fermat, o de un Descartes, todos ellos algo mayores que Leibniz (más cercanos por tanto al humanista renacentista), pero interesados como él en muy variados temas, ya fuera en la religión y la salvación de su alma, como Pascal; en la política francesa como jurista, consejero en el Parlamento de Toulouse y amigo de científicos, como Fermat ("el príncipe de los aficionados"); o en un sistema filosófico blindado, como Descartes.

La formación de Leibniz no fue desde luego la de un niño corriente de su época, pues se centró sobre todo en la lectura, y de hecho heredó la magnífica biblioteca privada de su padre, profesor de filosofía moral en la Universidad de Leipzig, que le idolatraba pero que falleció cuando él tenía 6 años. El latín fue durante muchos años su segunda lengua, junto con el alemán, y años después dominaría

también el francés. Pero el latín lo adquiere por propia iniciativa, a partir de los 8 años, para poder leer a los clásicos. El griego lo aprenderá en la escuela, pero no llegará a un conocimiento profundo del mismo. No obstante, leerá a Platón y Aristóteles. En resumen, y sin entrar en una detallada biografía de sus primeros años, su formación es fundamentalmente de letras: la filosofía, la lógica, la literatura.

Sus conocimientos de matemáticas eran en principio los obtenidos en la escuela, y más tarde en 1663, a los 17 años, siguió en la universidad de Jena un cuatrimestre (¡un cuatrimestre solamente!) sobre matemáticas, sobre todo aritmética pitagórica, bajo la influencia de Erhard Weigel.

## 2. DE ARTE COMBINATORIA

En 1666 publica su *Disertación de Arte Combinatoria*, a los 19 años. La *Dissertatio de Arte Combinatoria* es el primer libro de Leibniz relacionado con las matemáticas. Sus conocimientos de matemáticas eran todavía muy limitados, pero su formación general, en gran parte autodidacta, era extraordinaria. Este libro tan especial, publicado por un Leibniz de 19 años, no ha sido prácticamente nunca traducido de su latín original. Algunos prestigiosos autores sin embargo lo han leído al menos parcialmente, pero los lógicos han encontrado algunos errores (muy pocos) en sus silogismos, y los matemáticos han encontrado pocas matemáticas: sólo doce problemas acerca de las Combinaciones, Variaciones y Permutaciones, en cuyo análisis han rastreado ecos de Ramón Llull y de otros predecesores en estos cálculos, pero ninguna fórmula, sólo un triángulo aritmético para calcular las particiones de un conjunto. Después calculará combinaciones y variaciones y en ellas se interesará enseguida por la posibilidad de repetición de algunos de los elementos, lo cual por supuesto complica la situación.

En los *Usos* de la combinatoria se encuentra ya todo Leibniz, sólo le falta el conocimiento de las matemáticas que adquirirá en París y la experiencia que obtendrá a lo largo de su vida en todos los demás ámbitos. La lista de esos “usos” es interminable y en ellos tratará las más heterogéneas materias con un enorme dominio de los diferentes campos y de su propio lenguaje especializado, desde la demostración de la existencia de Dios, a las formas de sentar a nuestros convidados a una mesa redonda en la que hay un lugar destacado, sin olvidar por supuesto el derecho, la poesía y cómo no, la Escritura Universal. Pero este escrito muestra una estructura bastante desequilibrada y algo desordenada, en cuanto a la presentación de los doce problemas que plantea y sus aplicaciones. Quizá por ello nunca quisiera reeditarlo posteriormente, y le disgustara que se hiciera una reedición sin su permiso. En 1690 un librero de Frankfurt, llamado Cröker publicó dicha reedición, por la que Leibniz protestó en las *Acta Eruditorum* de febrero del mismo año.

Leibniz no publicó otras contribuciones matemáticas al *Arte Combinatoria*, exceptuando un corto ensayo de 1690 sobre teoría de la probabilidad<sup>1</sup>, aunque en muchos de sus manuscritos encontraremos numerosos estudios sobre el tema. El aspecto matemático del texto ha sido estudiado y comentado entre otros por Knobloch y Biermann, pero realmente no han sido muchos los estudios desde este punto de vista.

Otros muchos expertos han comentado el *Arte Combinatoria* desde ámbitos no matemáticos, como la lógica, el derecho, la filosofía, la metafísica, etc. y en consecuencia extraemos la idea de que el *Arte Combinatoria* es claramente un texto de matemática aplicada y/o de filosofía, y tiene mucho que ver con la lógica. Sin embargo, las implicaciones matemáticas del *Arte* son mucho más profundas de lo que parece

---

<sup>1</sup> *Acta Eruditorum*, Julio 1690, 358-360.

## 2.1. La Metafísica y la Aritmética

Para Leibniz metafísica y matemáticas no estaban tan alejadas como podrían estarlo para nosotros. Descartes y muchos otros autores ya habían señalado la profunda relación entre ambas ciencias. De ahí que los conceptos filosóficos del Todo, el Uno o las Partes fueran fácilmente relacionados con la aritmética:

La abstracción del uno es la *Unidad*, y el mismo todo abstraído de las unidades, o totalidad, se llama *Número*. Por lo tanto la *Cantidad* es parte del Número. De aquí es evidente que en una misma cosa Cantidad y Número coinciden.

Porque el número es uno de los conceptos más universales, merece pertenecer a la Metafísica. Pues para Leibniz la Mathesis (tal como entonces se entendía ese término) no es una disciplina, hablando con rigor, sino que existen partes de muy diferentes disciplinas que tratan todas y cada una el tema de la cantidad:

Así como la Aritmética y el Análisis tratan de la Cantidad de los Entes, así la Geometría de la Cantidad de los cuerpos, o del espacio que es coextenso para los cuerpos. Además el mismo Todo (y así el Número o la Totalidad) puede romperse en partes como totales menores, este es el fundamento de las Complexiones, de manera que se podrían entender dadas partes comunes en los mismos diversos todos menores, por ejemplo, sea el Todo A. B. C. Todos menores serían sus partes AB, BC, AC: y también la disposición de sus partes mínimas, o sea de las mínimas de las supuestas (es decir, las Unidades), puede variar entre sí y con el todo, al que se llama *situs*.

El término *situs* será utilizado años después por Leibniz en su *Analisis Situs*, pero aquí todavía significa simplemente lugar o situación.

## 2.2. Terminología de Leibniz

La terminología utilizada por Leibniz en latín es diferente de la que actualmente se utiliza en la teoría de combinaciones. Así a las *Permutaciones* las llama "*variationes ordinis*" y a las *Combinaciones*, "*complexiones*", aunque finalmente se quedará con el nombre de combinaciones que será una generalización del *combinatio*. Las *complexiones simpliciter* serán todas las posibles combinaciones sin repetición, es decir, las *Particiones* de un conjunto dado. Es curioso que lo que Leibniz llama exponente ha aparecido como exponente durante mucho tiempo en las notaciones de combinaciones o variaciones de  $m$  elementos tomados de  $n$  en  $n$ :  $V_m^n$ ,  $C_m^n$ .

Otro de sus términos característicos es "*caput*", un subconjunto definido de elementos dados que tienen que estar contenidos en las combinaciones deseadas, es decir, el problema es hallar cuántas de las combinaciones de  $m$  elementos tomados de  $n$  en  $n$  contienen un *caput* de  $c$  elementos prefijados, se trata pues de algunos elementos de una combinación que se mantienen en todos los casos.

Uno de los temas que Leibniz trató ya desde esos primeros tiempos, sin bagaje matemático, es el de las *Particiones*. Mucho más tarde, durante su estancia en París (1672-76) vuelve a ocuparse de la combinatoria sobre todo por su relación con el triángulo aritmético. En años posteriores cambia ligeramente su terminología, llamando *transposiciones* a las permutaciones sin repetición, por ejemplo. Todavía más tarde, en 1699, le comentaba a J. Bernoulli el interés y la dificultad de las particiones de un número.



No encontramos una fórmula de recursión para las particiones de  $n$  elementos en  $k$  partes, hasta que es publicada por primera vez por Euler en 1751, los números de Stirling de segundo tipo, publicados por primera vez en 1730, y varios casos especiales de la fórmula general de las particiones que fue publicada por Stern solo en 1840 (véase Knobloch (1974)). El tema de las particiones es muy difícil de resolver, tampoco Boscovich lo logró y Euler nunca dio una fórmula explícita para el problema de la ecuación diofántica, sino sólo una ley de recursión, y en 1753 confesaba que "quien quiera enumerar realmente todas las particiones, no solo comenzará una inmensa labor, sino que difícilmente evitará equivocarse, por muy atento que esté"<sup>2</sup>.

Otro de los usos o aplicaciones de la combinatoria es su utilidad para figuras geométricas complicadas, como las que describió Johann Kepler en su *Harmonices Mundi* (1618). El entusiasmo de Leibniz es característico:

34. VII. Así en este punto está su utilidad para figuras geométricas complicadas, en las cuales quien rompió el hielo fue Johann Kepler en el lib. 2 de su *Harmonices Mundi* (1618). En estas complicaciones, la geometría no sólo puede enriquecerse con infinitos Teoremas nuevos, pues con una nueva complicación surge una nueva figura compuesta, de donde, luego, observando sus propiedades, fabricamos los nuevos teoremas, y las nuevas demostraciones, sino que además (si es cierto que las grandes cosas están compuestas de pequeñas, ya sean éstas las palabras, átomos o moléculas), ésta es la única vía para penetrar los secretos de la naturaleza. Cuando, en efecto, alguien dice que conoce más perfectamente una cosa, percibe más partes en ella, y partes de las partes, y figuras y posiciones de éstas. Investigando completamente la razón de estas figuras primero en abstracto en geometría y también en estereometría; a partir de ahí, accederás a la historia y la existencia natural, o sea aquello que verdaderamente se halla en los cuerpos, y abrirás la ingente puerta de la Física; y admiraremos el aspecto de los elementos, y el origen de las cualidades y el origen de las mezclas y el de las mezclas de las mezclas, y cualquier otra cosa en la naturaleza.

### 2.3. El Método de Ramon Llull

Uno de los ejemplos más clásicos de construcción de combinaciones es el de Ramon Llull. Se trata de mostrar gráficamente cuántas proposiciones surgen de sus nueve términos universalísimos: Bondad, magnitud, duración, etc., las cuales, dice, pueden predicarse unas de otras, Llull describe un círculo, inscribe en él una figura regular eneágona, y adscribe un término a cada ángulo, y desde cualquiera de esos ángulos traza una línea recta hacia cualquier otro. Tales líneas son 36, es decir, tantas cuantas combinaciones hay de 9 cosas. Sin embargo, el sentido de esas líneas se puede variar 2 veces en cualquier combinación, o sea cualquier proposición se puede simplemente invertir, y entonces se ponen de relieve las variaciones, es decir, 36 por 2 que serán 72, que es el número de las proposiciones de Llull. No obstante, Leibniz acepta la presentación geométrica de las combinaciones de los conceptos, pero no la elección arbitraria que hace Llull de los mismos.

### 2.4. La Jurisprudencia y la Geometría

Ambas ciencias tienen para Leibniz un claro paralelismo:

40. Por eso, el arte de dar forma a los casos se basa en nuestra doctrina de las Complejiones. En efecto, la Jurisprudencia, junto con otras cosas, es similar a la Geometría,

<sup>2</sup> Citado por Knobloch en "The mathematical studies of G.W. Leibniz on combinatorics". *Historia Mathematica*, (1974c), I, 409-430.

ya que ambas tienen Elementos, y ambas casos. Los Elementos son simples, en Geometría, las figuras: triángulo, círculo, etc.; en Jurisprudencia: el acto, la promesa, la enajenación, etc. Los Casos: las complexiones de éstos «elementos», cuyas variables son infinitas en ambas. Los Elementos de la Geometría fueron compuestos por Euclides, los Elementos del Derecho están contenidos en su propio *corpus*, sin embargo, en ambas <ciencias> son incorporados los casos más distinguidos.

## 2.5. La Poesía

Algunos autores se decantaron por la poesía, como un medio de hacer más atractivos los resultados de estas variaciones. Ello da a Leibniz la posibilidad de ejercer su ironía: "elaboraron versos, en los que, salvado el sentido y la métrica, se pudieran ordenar las palabras de varios modos." Aunque: "Otros emplearán menos de arte y más de variaciones", es decir, aquellos que utilizan versos compuestos por monosílabos, o bien monosílabos y otras palabras. Pero no todas las variaciones de este tipo de versos son posibles, es decir, "útiles", y resultan mucho más interesantes los llamados versos proteos. Leibniz analiza así uno de ellos:

Un ejemplo de hexámetro formado con monosílabos, es el de Bernhard Bauhuis:

*Rey, Líder, Sol, Ley, Luz, Fuente, Esperanza, Paz, Monte, Piedra, CRISTO.*

Dicho hexámetro, Erycio Puteano en *Thaumat. Piet.* Y. pág. 107, y otros, afirman que pueden variarlo 362.880 veces, es decir, tomando en consideración solamente los monosílabos, los cuales son 9; yo creo que el número es casi 10 veces mayor, es decir, éste: 3,628.800, añadiendo la décima palabra CRISTO, que además puede ser colocada en cualquier parte en tanto que Piedra permanezca inmóvil, y después de Piedra, puede ponerse o bien la voz Cristo o bien dos monosílabos. Serán, por tanto, variaciones inútiles aquellas en las que, después de Piedra, se ponga 1 monosílabo junto a Piedra antecedente a Cristo; esto sucede tantas veces como los restantes monosílabos son variados, es decir, 40.320 veces. Puesto que la última puede ser cualquiera de esos 9,  $40.320 \cdot 9$  serán 362.880, - 3.628.800 serán 3,265.920. El cual es el número de las variaciones útiles de este verso de Bauhuis.

Pero donde puede lucirse verdaderamente el talento del poeta en la creación de palíndromos es en los hexámetros clásicos, que Leibniz comenta:

## 2.6. Cerraduras Secretas

He aquí otra curiosa aplicación de la combinatoria:

Basada en el mismo principio de las Complicaciones está la *Rhabdologia* de Neper, y aquellos candados de cerrajero, *die Vorleg-Schlösser*, que se abrían sin llave por un arte admirable, que llaman Mahl-Schlösser, es decir, que la superficie de la cerradura está protegida por armellas<sup>3</sup> de metal, casi como anillos giratorios, cada anillo tiene grabada una letra del alfabeto. Además, las cerraduras tienen impuesto un cierto nombre, por ejemplo, Úrsula, Catharina, en las cuales, quien ignore el nombre, solo por casualidad puede llegar a hacer girar los anillos. Pero quien conoce el nombre, gira los anillos correspondientes uno a uno, de forma que al final aparezca el nombre, es decir que las letras del alfabeto del nombre

<sup>3</sup> Un anillo de metal que suele tener una espiga o tornillo para clavarlo en parte sólida.

---

dado completan los diversos anillos de cada línea en una serie concreta. Entonces, cuando los anillos estén exactamente en esa posición, la cerradura se podrá abrir facilísimamente.

## 2.7. La Música

En la época de Leibniz la nota 'Si' todavía no era aceptada, pero las variaciones de todas las demás podían producir innumerables melodías. Leibniz estudia el caso de las composiciones hexasilábicas, pero advierte que igualmente se podrían considerar otras. Además, en todas las de más de seis sílabas es necesario que haya voces repetidas. A continuación mostramos las posibilidades. Hay que tener en cuenta que estas variaciones contienen partes fijas o *caput* y siguiendo las reglas, aparecen 187.920 casos posibles:

## 2.8. Sentarse a la mesa

Este es también un problema curioso, el de la permutación de los invitados alrededor de una mesa redonda, pero en la que hay una parte fija, es decir un asiento privilegiado, el del dueño de la casa. Se buscan, en efecto, todas las formas en que, en uno u otro orden, un número de personas dadas puede sentarse a la mesa. Leibniz menciona una anécdota de Drexelius: Un padre de familia había invitado a una cena a 6 huéspedes, pero no sabe cuáles son sus títulos o su categoría, de forma que no es capaz de ponerlos en el orden adecuado. Cuando llegó el momento de acomodarlos, con respecto al lugar de preferencia, el suyo mismo, se los encontró de pie, esperando que los asignara sus puestos, y él les increpó: "¿Cómo? ¿Vamos a comer de pie? Pero ni siquiera así, ya que para estar de pie también es necesario un orden. Pero si no cedéis, como yo tampoco respecto a vosotros, para que no pudierais quejaros, todas las veces que os invite a cenar, se puede variar vuestro orden". Naturalmente, no se había parado a pensar ni a hacer los cálculos antes de hablar, pues de ese modo hubiera descubierto que hay 720 variaciones y que eran necesarias otras tantas cenas; las cuales, aunque se hicieran de forma continua cada noche, durarían 720 días, es decir, que consumirían un bienio más 10 días.

## 2.9. Letras y Palabras

Volviendo a Aristóteles, Leibniz señala que ha utilizado el ejemplo de todas las voces que se originan a partir de unas pocas letras, para aclarar el origen de las cosas a partir de los átomos de la doctrina de Demócrito, en *De Gen. et Corrup.*, y en la *Methaphisica*, donde dice que, según Demócrito, los Átomos se diferencian, o bien por la Figura, así como las letras A y N; o bien por el Lugar, como las letras N y Z, pues al rotarlas se pueden transformar la una en la otra. Y no se le escapa que el propio Lucrecio (*De la naturaleza de las cosas*) se dio cuenta de las variaciones y combinaciones:

De igual modo que en mis versos contemplas diferente la combinación (*complexiones*) y orden (*variación de lugar*) de las letras; pues lo mismo mar y cielo, tierras, ríos, sol, muestran: las semillas, árboles y animales. Pues si no en todas, en gran medida la mayor parte es muy similar; solamente respecto al orden difieren: así en los cuerpos de la Naturaleza. Si se permutan los intervalos, vías, uniones, gravedades, zonas, encuentros, movimientos, orden, posición y figuras, también las cosas deben cambiar.

## 2.10. La Escritura Universal

Y así es como, del Arte Complicatoria de las Ciencias, o Lógica inventiva, fluye un uso o aplicación muy especial: "Una Escritura Universal, esto es, inteligible para cualquiera que pueda leer o sea versado en alguna lengua; lo cual hasta el día de hoy han intentado muchos hombres eruditos".

Aquí están las ideas para la futura Característica Geométrica y para muchas de sus ideas acerca de una Característica Universal, que debía ser extremadamente simple, un lenguaje que también fuera un cálculo, una especie de álgebra del pensamiento, que debería ser elaborada paralelamente y al mismo tiempo con una enciclopedia de todos los conocimientos humanos.

## 3. PARÍS

Pero siguiendo su evolución cronológicamente, vemos que, hasta su viaje a París (1672-76) y tras el abandono de algunas tareas diplomáticas que allí le llevaron, no se encuentra Leibniz a finales de 1672, con 26 años, en situación de relacionarse con científicos y sobre todo con matemáticos entre los más eminentes de su época. Sin contar naturalmente a las personalidades de todos los campos de la cultura que entonces vivían o pasaban por París. Christian Huygens, sobre todos ellos, ejerció de mentor de Leibniz con asombrosos resultados, en una actividad, la matemática, donde es tradicionalmente aceptado que los descubrimientos se han de hacer antes de los 25 años.

Artus Gouffier, *duque de Roannez* (1627-1696), que fue gobernador del Poitou y gran amigo de Pascal, es quien le da noticia a Leibniz de curvas como la cicloide y la *roulette*, y le introduce en el cálculo de probabilidades. Pero no se conoce bien el proceso que lleva a Leibniz desde sus primeros ensayos hasta los resultados, y tampoco la historia de los mismos, que más tarde explicaría en parte en una carta a l'Hôpital de 1693.

En cualquier caso, del 21 de enero al 20 de febrero de 1673, Leibniz viajó a Londres donde le hicieron ver que sus descubrimientos sobre series ya estaban descubiertos y allí comprendió la extensión de su propia ignorancia de la matemática del momento, pero ello sólo serviría para determinarle a estudiar más, a documentarse más, y en ello Huygens, al que conocerá por fin personalmente en otoño, y que le presta el *Horologium Oscillatorium* (El Péndulo), será una guía inapreciable.

Entre otros autores, lee a Grégoire de Saint Vincent, Descartes, Sluse, Cavalieri, Guldin, Torricelli, Wallis, Gregory, etc.

En cuanto a la Geometría, Leibniz ya había tenido ciertos conocimientos sobre los *Elementos* de Euclides antes de su llegada a París, en 1672, pero como él mismo menciona, se pondrá seriamente al día en 1674-75, y además de Euclides y Apolonio leerá a Arnauld y a Desargues. De hecho, sabemos que en 1661 decía que la *Geometría* de Descartes le había parecido demasiado difícil. Pero para 1667 consulta la *Geometría de los Indivisibles* de Cavalieri y las obras científicas de Hobbes.

Con estos instrumentos, Leibniz construye su formación matemática y se convierte en el creador de tantos nuevos ámbitos de estas ciencias en los que su genio sorprenderá a todos los matemáticos que posteriormente tendrán la suerte y el privilegio de acceder a ellos. Consigue extender el álgebra y aplicar nuevas técnicas a la geometría para ampliarla hasta los problemas trascendentes, que Descartes había rechazado; así con la cuadratura de las cónicas llega al cálculo infinitesimal. Por otro lado, al tratar de resolver ecuaciones algebraicas generales de grado  $n$ , desemboca en la teoría de los determinantes. Y cuando considera los *Elementos* de Euclides y decide que también sus axiomas son demostrables, inventa el *Calculus situs*, la Característica geométrica. Estos tres son los focos fundamentales de su pensamiento matemático más fecundo.

En su carta a Dangicourt, de 1716, le aclara que hay que precisar, diferenciando entre la *división actual al infinito* de la materia y la *existencia material de un infinitamente pequeño*, que por eso mismo tendría que ser indivisible y tal cosa sería precisamente una sustancia y no un fenómeno, como lo es la materia. En cambio el continuo, o cualquier todo intelectual o ideal, como la extensión continua, la línea o la unidad aritmética, no está dividido en acto al infinito, sino sólo en potencia, y no hay magnitudes de ese tipo que sean verdaderamente infinitas o infinitesimales. Es decir que tampoco aquí, en las matemáticas, las hay; son solo ficciones útiles, así se usan el cero, que se dice es un número muy pequeño y el infinito, que es un número muy grande, pero ambos están fuera de los números. Termina la carta con esta frase: "Pero como el señor Marqués de l'Hospital creía que así yo traicionaría a la causa, me rogaron que no dijera nada, aparte de lo que ya había dicho en un lugar de las *Actas de Leipzig*, y me fue fácil acceder a su petición".

#### 4. EL CÁLCULO

En 1675 Leibniz elaboró el tratado manuscrito acerca de matemáticas más largo que escribió en su vida. Se titulaba *Sobre la cuadratura aritmética del círculo, la elipse y la hipérbola*. Su corolario era una trigonometría sin tablas. Como sucedió con otros escritos de Leibniz, permaneció sin publicar y sólo fue mostrado parcialmente a algunas personas. Knobloch publicó por primera vez, en 1993, su transcripción del original, en latín. Se conocía no obstante el texto que Leibniz envió a Huygens en octubre 1674, resumen del anterior. Se trata en ese texto de una discusión muy ambiciosa de la geometría infinitesimal. Leibniz trata de establecer los fundamentos de la teoría de las cantidades infinitamente pequeñas e infinitamente grandes. Es una teoría de los indivisibles y está íntimamente conectada con las ideas filosóficas de Leibniz sobre continuidad y sobre el infinito. Aparece en ella la idea de integrar o sumar las funciones continuas.

El teorema sexto de este escrito de la Cuadratura es, según el propio Leibniz avisa, uno de los más difíciles, pero es el fundamental porque sienta las bases de todo el método de los indivisibles: "Se puede perseguir la construcción de ciertos espacios rectilíneos, escalonados e incluso poligonales hasta el punto de que la diferencia entre los mismos, o incluso entre ellos y ciertas curvas, sea igual a una cantidad inferior a cualquier cantidad dada." Se trata de conseguir con una demostración finita un resultado que, directamente, no se podría conseguir, si no es con los infinitesimales.

El resultado de este teorema, dice Leibniz, es aproximar, hasta una diferencia menor que cualquier diferencia dada y trazando sólo un número finito de figuras inscritas, dos espacios, uno de los cuales es finito y termina por transformarse en el otro cuando el número de figuras inscritas tiende a infinito, es decir que sus diferencias pueden ser más pequeñas que cualquier cantidad dada. Eso es una cuadratura. Se puede por lo tanto tener por demostrado el método de los indivisibles, que consiste en hallar las áreas de los espacios con ayuda de sumas de líneas<sup>4</sup>. También consigue demostrar que en una hipérbola, puede establecer un rectángulo que es igual a la figura logarítmica correspondiente.

Es necesaria una cuadratura del círculo no solamente geométrica sino también analítica. Pero, desde su punto de vista, los límites entre líneas geométricas y no geométricas no están fijados de una vez para siempre. Para Leibniz los límites de la Geometría no son tan rígidos; está convencido de que debemos admitir que las líneas no analíticas son necesarias, pues ayudan a resolver problemas mediante el cálculo, es decir, sin la existencia de una construcción geométrica. Lo importante es resolver los problemas, y una línea no geométrica se convierte en geométrica cuando se encuentra

---

<sup>4</sup> Véase KNOBLOCH (1993).

un modo de describirla, y una no analítica también se puede convertir en analítica; el ámbito de la Geometría puede así ir creciendo gradualmente.

Cómo computar las sumas de infinitos términos era el tema que le preocupaba en la investigación de las series. En su estudio de las progresiones y la aritmética de los infinitos, por ejemplo, dice: "no puede haber ninguna duda de que algunas series son iguales a números irracionales aunque consisten en números racionales. Esto se debería investigar"<sup>5</sup>. Por ejemplo, en 1674 consigue una serie de este tipo:  $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \text{etc.}$ , un resultado que expresa un irracional,  $\frac{\pi}{4}$ , en términos de una serie de números racionales, aunque eso sí, una serie infinita. Así dirá en 1686: "finalmente he hallado un verdadero complemento del álgebra para los trascendentes, esto es, mi cálculo de las cantidades indefinidamente pequeñas, que llamo también cálculo diferencial o de las sumas".

Su definición es totalmente actual: "las cantidades infinitamente pequeñas son menores que cualquier cantidad dada, pero mayores que cero; las cantidades infinitamente grandes son mayores que cualquier cantidad dada". No importa que estas cantidades infinitamente grandes o pequeñas aparezcan en la naturaleza, que existan o no en la realidad, porque nos proporcionan posibilidades de simplificar los problemas al hablar, al pensar, al inventar y al demostrar.

Leibniz redacta la Cuadratura en principio para presentarla a la Academia de las Ciencias de París, con la intención de ser aceptado como miembro de la misma. Diversas vicisitudes impidieron que este proyecto tuviera éxito. En octubre de 1675 había muerto Roberval y Leibniz intentó ser su sucesor en la Academia, pero ya había dos eminentes extranjeros en ella, Huygens y Cassini, además de que su condición de luterano y de alemán no facilitaba las cosas. Leibniz lo intentó por todos los medios que se le ocurrieron, pero finalmente tuvo que renunciar y abandonar París en 1676, muy a su pesar, volviendo a Alemania, donde el duque Juan Federico le ofrecía un buen empleo que, sin embargo, le ponía a merced de la Casa de Hannover, la cual, tras la llegada de Jorge (I) al trono de Inglaterra en 1714, se decantaría por Newton y olvidaría a Leibniz en Hannover, en gran parte por razones políticas, dejándolo de lado incluso después de muerto, incautándose el electorado de Hannover de sus manuscritos y evitando su publicación durante más de cincuenta años.

No vamos a entrar aquí en la polémica del descubrimiento del Cálculo Infinitesimal. Todo el mundo sabe ya que ni Leibniz ni Newton se copiaron el uno al otro y que sus métodos para llegar al descubrimiento eran distintos, el uno desde una matemática más abstracta y el otro desde el cálculo de las fluxiones, más relacionado con la física. Y el propio Leibniz, en una carta al Abbé Conti, de 9 abril 1716, precisa<sup>6</sup>:

Pues no es por las fluxiones de las líneas sino por las diferencias de los números que yo he llegado a mi Cálculo de las Diferencias, considerando finalmente que esas diferencias, aplicadas a las magnitudes que crecen continuamente, se desvanecen en comparación con magnitudes diferentes y en cambio subsisten en las sucesiones de los números.

Ríos de tinta han corrido sobre el tema y se han publicado en todos los idiomas los textos de la polémica tanto por parte de Newton como de sus seguidores ingleses, de un lado, y las respuestas de Leibniz, del otro. Es un caso más en la historia de la ciencia en que los intereses sectarios primaron sobre la justicia y la imparcialidad, durante décadas, logrando amargar a Leibniz sus últimos años de vida.

<sup>5</sup> AA, VII, 3. No 7.

<sup>6</sup> GBrM, 1987, p.279.

## 5. LA CARACTERÍSTICA GEOMÉTRICA (1677), ANÁLISIS SITUS

En cuanto al extraordinario contenido del *Análisis Situs o de la Situación*, es sabido que la idea de ampliar o de completar la Geometría clásica, es decir los *Elementos* de Euclides y los escritos de Descartes, mediante un cálculo de la situación, o de la posición, ha estado vigente durante toda la vida de Leibniz. No estaba satisfecho con el enfoque de Euclides y menos con el de Descartes, porque, como le dice a Huygens: "necesitamos un análisis propiamente geométrico o lineal, que exprese directamente la situación (el *situs*), como el álgebra expresa la magnitud". Leibniz pensaba que todos los axiomas de Euclides se pueden demostrar y de hecho hizo varios intentos con éxito. Pero además tampoco estaba de acuerdo con algunas de sus definiciones y demostraciones. Por eso, en estos textos se encuentran nuevas definiciones con vistas a la construcción de esa nueva geometría.

La posibilidad de una Característica Geométrica tiene grandes ventajas sobre el Álgebra, pues esta última "requiere grandes rodeos para llegar a las demostraciones y construcciones geométricas". En cambio, este método nuevo puede hacer una descripción de cualquier objeto, una máquina por ejemplo, por complicada que sea, *sin emplear figuras ni palabras* "Y no obstante, sería muy fácil, para quien entendiese esos caracteres, trazar la figura a partir de ellos".

Leibniz explica en este texto que, desde su punto de vista, la Geometría dispone de dos métodos: uno de ellos utiliza las palabras, que explican las cosas de modo que la mente puede percibir las, imaginarlas, aún sin trazar las figuras; el otro método utiliza los caracteres, es menos intuitivo, pero si se siguen sus reglas, se obtienen más fácilmente resultados, incluso sin saber de qué se está tratando. Los caracteres no serán ambiguos como las palabras del lenguaje vulgar, serán inequívocos y claros. Por último, el método de las figuras por sí solas es inviable, pues muchas cosas ni siquiera se pueden dibujar, por eso queda descartado.

Los caracteres son cosas con las cuales se expresan relaciones de otras cosas entre sí. No necesitamos saber lo que representan hasta el final de la operación. Las descripciones de los geómetras son con frecuencia demasiado largas, la profusión de líneas en una figura aumenta la confusión en lugar de aclararla, en cambio las letras pueden significarla mediante su colocación o transposición, y así representaremos exactamente "todo el universo que está sujeto a la imaginación".

En resumen, en estos textos, Leibniz establece que los puntos geométricos son indiscernibles, a diferencia de los puntos físicos o metafísicos, todos diferentes entre sí. Pero al mismo tiempo considera rígidas las trayectorias entre los puntos; si las hubiera considerado flexibles, habría llegado a la topología del siglo XX.

## 6. DETERMINANTES, 1678

Las investigaciones de Leibniz sobre este tema permanecieron ignoradas hasta la publicación, en 1850, de su correspondencia con L'Hôpital. En ella se puede comprobar que descubrió el método de los determinantes cincuenta años antes que Cramer. Leibniz buscaba el modo de resolver los sistemas de ecuaciones lineales y, en ese contexto de la eliminación de las incógnitas y resolución de las ecuaciones, encuentra la forma de los determinantes. Para resolver este tipo de ecuaciones, se trataba de aplicarse a solucionar sistemas no homogéneos de ecuaciones lineales. También encuentra una regla para expresar la resultante de un sistema de ecuaciones lineales o polinomios y la eliminación de una variable común a varias ecuaciones algebraicas. Por otra parte, el progreso del álgebra dependía en gran medida de la combinatoria. Éstas son las ideas que iba a aplicar en su invención de los determinantes. No obstante, Leibniz habló siempre de ecuaciones *resultantes* y no utilizó el término "determinantes". Había encontrado, decía, una regla para eliminar las incógnitas de

cualquier número de ecuaciones de primer grado, siempre que el número de ecuaciones sea el mismo que el de incógnitas más uno.

Pero uno de los aspectos más originales de este trabajo es la invención de un nuevo método de *notación*, basado en los números en lugar de las letras. Estas nuevas notaciones son parte de sus investigaciones en el empleo apropiado de los signos, de forma que se pudiera ir construyendo la Característica Universal, en este caso aplicada al Álgebra, y con el uso de la Combinatoria. Esta notación también servirá en Geometría, para expresar el *situs*, como él mismo señala.

El problema de los signos en los determinantes será sin embargo uno de los más complicados de resolver para Leibniz, porque él utilizaba sobre todo sistemas de tres ecuaciones; pero acabaría ofreciendo una regla basada en las transposiciones de los índices derechos o izquierdos que en número par o impar, marcan el signo a aplicar, de un modo muy semejante a la regla de Cramer de 1750.

Estos textos no fueron publicados en vida de Leibniz ni tampoco comunicados a sus correspondientes excepto a muy pocos de ellos, como a Johan Jakob Ferguson en 1680, L'Hôpital en 1693 o Charles Reyneau hacia 1708. Algunos de ellos no parecen muy entusiasmados por esta nueva forma de notación o no comprenden su utilidad.

## 7. PROBABILIDAD

El interés de Leibniz por los problemas de lo contingente viene de su primera juventud. Ya hemos hablado de la *Dissertatio de Arte Combinatoria* y de su tesis *De conditionibus*, en la que utilizaba números para representar lo que él llamaba "grados de probabilidad".

La probabilidad numérica era entonces para Leibniz una noción primordialmente epistemológica, a diferencia de Pascal, Fermat y los demás autores, para quienes el cálculo de las "*chances*" era fundamentalmente aleatorio. Los grados de probabilidad de que habla Leibniz son grados de certeza. La doctrina de las "*chances*" no trata para Leibniz de las características físicas de una situación de juego, sino de *nuestro conocimiento* de esas situaciones.

Ya en ese temprano texto, *De Conditionibus* (1663-7), aparecía una cuantificación de la probabilidad entre dos valores límites: 0 y 1, que corresponden al *jus nullum* y al *jus purum* respectivamente, pero le faltaban los valores intermedios para el *jus conditionale*; cuando una condición es necesaria, Leibniz la denota por la cifra 1, cuando es imposible, utiliza la cifra 0, cuando es incierta (*incerta*), como la llama en la primera versión de su escrito (1665), o contingente (*contingens*), como la llama en la versión de 1672, habrá que denotarla por una fracción; y esa fracción será el "grado de prueba" en el caso de la ley, o el "grado de probabilidad" en general. Está por lo tanto en condiciones de considerar las diferencias cualitativas de los grados de probabilidad y también la existencia de diferencias cuantitativas, pero no puede asignarles los valores numéricos que les corresponden; Leibniz hablaba de un continuo de posibilidades, es decir, de valores o grados de probabilidad, y esperaba que otros consiguiesen realizar esa cuantificación.

## 8. LOS JUEGOS DE AZAR

Leibniz pensaba que los hombres nunca mostraban mayor ingenio que en sus diversiones y que incluso los juegos infantiles podían atraer la atención de los más grandes matemáticos. De ahí su interés por los juegos.



## 9. SEGUROS Y ESTADÍSTICA

A finales del siglo XVI diversos países de Europa prohibieron los seguros de vida, que no son sino una apuesta sobre las posibilidades de supervivencia de una persona, asunto que se consideraba competencia exclusiva de la Providencia. Sin embargo, el sistema de rentas vitalicias era conocido y practicado desde la antigüedad, con mayor o menor acierto. Lo esencial para calcular uno de estos sistemas es disponer de una tabla de supervivencia lo más completa posible de una determinada población y además es necesario contar con ciertas herramientas matemáticas. En el siglo XVII, con el desarrollo de la teoría de la probabilidad, era posible por primera vez calcular la duración probable de la vida humana, pero antes de esa fecha los cálculos empleados eran proverbialmente inexactos y conducían con frecuencia a la ruina del estado o del prestamista particular. Hubo que esperar a Neumann en 1692, para la ciudad de Breslau y a Maitland en 1739 para la de Londres, que fueron los primeros en disponer de una estadística de los fallecimientos por edades.

Se ha publicado recientemente un volumen de la Academia de Berlín de textos originales de Leibniz sobre seguros y matemáticas financieras, editado por Eberhard Knobloch con prólogos y comentarios de otros especialistas, de forma bilingüe latín o francés/alemán, de manera que contamos ahora con todos los elementos para formarnos una opinión de la influencia de Leibniz sobre estos asuntos.

Nos queda otra pregunta por hacer, que ya ha sido planteada para el total de la obra de Leibniz, y es cómo fue posible que un talento como el suyo estuviera durante tantos años soterrado, incluso desconocido para todo el mundo. En lo referente a las matemáticas, algunas de las razones de ese desconocimiento u ocultamiento son desgraciadamente la incomprensión de aquellos en los que Leibniz más confiaba, como Christian Huygens, L'Hôpital, y otros insignes matemáticos de su época, que habían sido sus introductores en alguno de los campos en los que él se movía e inventaba, pero que no podían seguirle en sus más complejos desarrollos, que veían a veces como sueños imposibles, como en el caso de la Característica, o en sus afirmaciones de la inexistencia material del infinito, tanto grande como pequeño. Estas ideas estaban en estrecha conexión con su metafísica y su filosofía y por esa razón no eran fáciles de entender para algunos de sus interlocutores, como el propio J. Bernoulli.

No obstante, las razones de este olvido fueron también en gran medida políticas. Tras la muerte de Leibniz., en lugar de ocuparse de la ordenación de los manuscritos, de la recuperación de las cartas y documentos, y en general de la edición de sus textos más importantes, la corte de Hannover guardó la inmensa mayoría de los trabajos de Leibniz en su Archivo, impidiendo la difusión de sus ideas filosóficas, científicas y políticas durante buena parte del siglo XVIII.

El leibnizianismo se propagó a través de Wolff y sus discípulos, los cuales dejaron de lado numerosas facetas de la actividad de Leibniz, de las que ni siquiera tuvieron noticia. Visto desde nuestra época, resulta increíble que un hombre de su prestigio, fundador y primer presidente de la Academia de Berlín, miembro de muchas sociedades científicas y corresponsal de prestigiosos pensadores, no encontrase ni siquiera un grupo de editores póstumos. Pero lo cierto es que el acceso a los manuscritos de Hannover comenzó a ser cada vez más difícil, y la figura de Leibniz sólo influyó a través de epígonos que ignoraron la complejidad de su pensamiento y de su obra.

## 10. NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

No es posible en tan breve espacio proporcionar una biografía adecuada para tantos temas como Leibniz trabajó. Sólo podemos aquí recomendar algunos autores especialistas en la matemática de Leibniz, dejando al lector la tarea de consultar sus demás escritos:

- BELAVAL, Y. (1978) *Introduction en Studia Leibnitiana Supplementa XVII, Leibniz à Paris (1672-1676)*, Vol.I.- *Les Sciences*.
- BELAVAL, Y. (1960) *Leibniz. Critique de Descartes*, Gallimard, París.
- BELAVAL, Y. (1962) *Leibniz. Initiation à sa Philosophie*, J. VRIN, Paris.
- BIERMANN, K. R., (1954) "Über die Untersuchung einer speziellen Frage der Kombinatorik durch G.W.Leibniz", *Forschungen und Fortschritte*, (28), 357-59.
- BIERMANN, K. R. (1955) "Über eine Studie von G.W.Leibniz zu Fragen der Wahrscheinlichkeitsrechnung", *Forschungen und Fortschritte*, 29, 110-113.
- BIERMANN, K. R. (1956) "Spezielle Untersuchungen zur Kombinatorik durch G.W.Leibniz", *Fors. u. Fort.*, , 30, 169-172.
- BIERMANN, K. R. (1957),"Eine Aufgabe aus den Anfängen der Wahrscheinlichkeitsrechnung", *Centaurus*, 5, 142-150.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (1979) "L'Analyse Géométrique de Grassmann et ses rapports avec la Caractéristique Géométrique de Leibniz", *Studia Leibnitiana XI/2*, pp. 223-273.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (ed.) (1992) *G. W. Leibniz. Nuevos ensayos sobre el entendimiento humano*, Alianza Ed., Madrid.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (ed.) (1989) *G. W. Leibniz. Filosofía para princesas*, Alianza Ed., Madrid.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (1991) "Cálculos Geométricos en Leibniz", *Theoria*, II, VI, Nr. 14-15, pp. 29-54.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (1992) "La demostración de los axiomas de Euclides, según Leibniz", *Revista Latinoamericana de Filosofía XVIII:1* pp. 33-41.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (1994) "Leibniz, interprète de Desargues", in J. Dhombres y J. Sakarovitch (eds.), *Desargues en son temps*, Paris, Blanchard, pp. 282-293.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (1996) "La ciencia leibniziana", *Thémata* 17 pp. 127-144.
- ECHEVERRIA EZPONDA, J. (2003) "Valores contrapuestos en la controversia Newton-Leibniz", in *I. Newton, Análisis de cantidades mediante series, fluxiones y diferencias*, Sevilla, Real Sociedad Matemática Española, pp. LI-LXVIII, ISBN 84-933040-2-6.
- KNOBLOCH, E. (1971) "Zur Herkunft und weiteren Verbreitung des Emblems in der Leibnizschen Dissertatio de Arte combinatoria", *Studia Leibnitiana*, (3), 290-292.
- KNOBLOCH, E. (1972) "Die entscheidende Abhandlung von Leibniz zur Theorie linearer Gleichungssysteme", *Studia Leibnitiana* 4, 163-180.
- KNOBLOCH, E. (1973) "Die mathematischen Studien von G.W. Leibniz zur Kombinatorik", *Studia Leibnitiana Supplementa*, Band XI, F. Steiner Verlag, Wiesbaden.
- KNOBLOCH, E. (1974a) "Marin Mersenne Beiträge zur Kombinatorik", *Sudhoffs Archiv*, (58), 356-379. Supplementa Band XI.
- KNOBLOCH, E. (1974b) "Unbekannte Studien von Leibniz zur Eliminations- und Explikationstheorie", *Archiv for the History of Exact Sciences*, Vol.12 Num.2, 142-173.
- KNOBLOCH, E. (1974c) "The mathematical studies of G.W. Leibniz on combinatorics", *Historia Mathematica*, I, 409-430. Versión en inglés abreviada del siguiente trabajo (1976a).
- KNOBLOCH, E. (1974d) "Studien von Leibniz zum Determinantenkalkül", *Studia Leibnitiana Supplementa*, 13, 37-45.

- 
- KNOBLOCH, E. (1976a) "G.W.Leibniz. Die mathematischen Studien zur Kombinatorik. Textband", (*Stud. Leibn. Suppl.* Band. XVI).
- KNOBLOCH, E. (1976b) *G.W.Leibniz, Ein Dialog zur Einführung in die Arithmetik und Algebra, nach der Originalhandschrift* hrsg., übersetzt und kommentiert von Eberhard Knobloch, Frommann Verlag, Stuttgart-Bad Cannstatt.
- KNOBLOCH, E. (1980) *Der Beginn der Determinantentheorie, Leibnizens nachgelassene Studien zum Determinantenkalkül*, Hildesheim.Gerstenberg Verlag, Col. Arbor Scientiarum, Reihe B. Band II.
- KNOBLOCH, E. (1993) *De Quadratura arithmetica circuli ellipseos et hyperbolae cujus corollarium est trigonometria sine tabulis / Gottfried Wilhelm Leibniz ; kritisch herausgegeben und kommentiert von Eberhard Knobloch*, Gottingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 160p. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. Mathematisch-Physikalische Klasse; Dritte Folge 43.
- KNOBLOCH, E. (2000a) *G.W.Leibniz, Hauptschriften zur Versicherungsmathematik*, (hrsg. v. E. Knobloch und J. Matthias Graf von der Schulenburg), AA. Berlin.
- KNOBLOCH, E. (2000b) "First European theory of determinants", In: Karl Popp, Erwin Hein (eds.), *Gottfried Wilhelm Leibniz, The work of the great universal scholar as philosopher, mathematician, physicist, engineer*, Hannover, 55-64.
- KNOBLOCH, E. (2001) "Déterminants et élimination chez Leibniz", *Revue d'Histoire des Sciences* 54, 143-164.
- KNOBLOCH, E. (2006) "Beyond Cartesian limits: Leibniz's passage from algebraic to "transcendental" mathematics", *Historia Mathematica*, 33, 113-131
- KNOBLOCH, E. (2012) "The notion of variation in Leibniz." En: Jed Z. Buchwald (éd.), *A master of science history, Essays in honor of Charles Coulston Gillispie*. Dordrecht etc.: Springer, p. 235-251 (Leibniz's theory of elimination and determinants).
- MORA CHARLES, M.S. DE (1985) "Algunos manuscritos inéditos de Leibniz sobre juegos", *Elementos*, 7, 21-30.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1986) "Leibniz et le problème des partis. Quelques papiers inédits", *Historia Mathematica*, 13, 352-369.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1989a) "Premières applications des Mathématiques à la décision de quelques problèmes religieux et éthiques" en *Science and Religion*, A.Bäumer & M. Büttner (eds.), Bochum.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1989b) (ed.): *Los inicios de la Teoría de la probabilidad. Siglos XVI y XVII*, UPV/EHU Servicio Ed., Bilbao,
- MORA CHARLES, M.S. DE (1990) "Leibniz et le Triangle Harmonique", en I. Marchlewitz & A. Heinekamp (eds.): *Studia Leibnitiana Supplementa: Leibniz' Auseinandersetzung mit Vorgängern und Zeitgenossen*, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 217-230.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1991) "La Bassette et l'Homme, deux jeux de cartes étudiés par Leibniz dans de manuscrits inédits", *Studia Leibnitiana*, XXIII/2, 207-220.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1992) "Quelques jeux de hasard selon Leibniz (manuscrits inédits)", *Historia Mathematica*, 19, 125-157.
- MORA CHARLES, M.S. DE (1998) "La matemática universal como metáfora del mundo: Descartes y Leibniz". En M. S. de Mora (ed.): *La construcción de la ciencia. Abstracción y visualización*, Publicaciones del Depto. de Filosofía de San Sebastián, UPV/EHU, pp. 63-78,
- MORA CHARLES, M.S. DE (2008) "El Arte de Inventar: el caso de Leibniz". En Sergio H. Menna (ed.). *Estudios contemporáneos sobre Epistemología*. Jorge Sarmiento Ed., Universitat, Córdoba, Argentina, pp. 151-162.
- MORA CHARLES, M.S. DE (2011) "Métaphysique et Calcul Infinitésimal", *Vorträge de IX. Internationaler Leibniz-Kongress*, vol II, 685-89. Hannover.



## JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA E O PROJECTO MAT<sup>2</sup>: NO TRILHO DE UMA HISTÓRIA EXTRAORDINÁRIA

Maria Elfrida Ralha<sup>(1)</sup>

(1) CMAT (Centro de Matemática) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, [eralha@math.uminho.pt](mailto:eralha@math.uminho.pt)

### Resumen

A ideia de que as Matemáticas de Portugal (e de Espanha) atravessaram, depois de um período áureo nos Descobrimentos, um longo deserto onde não foi possível florescerem Mestres, nem escolas, nem cultura científica, nem investigação de relevo foi, durante muito tempo, reiteradamente veiculada, inclusivé através de alguns dos nossos mais referenciados historiadores da Matemática, como é o caso de Gomes Teixeira ou de Rey Pastor. Mas a verdade é que o estudo da História das Matemáticas em Portugal tem, na última década, vivido um interesse crescente onde sobressaem, em particular, uma leitura menos enviesada sobre, por exemplo, o papel educativo dos Jesuítas ou a publicação das obras completas de Pedro Nunes. Está-se assim a contribuir para uma compreensão mais completa da História geral de Portugal, de que a História da Ciência e da Cultura fazem parte. José Anastácio da Cunha (1744-1787) foi figura de proa no século XVIII português. Sabíamo-lo matemático que, sem nunca ter saído de Portugal, havia sido capaz de antecipar, em mais de 50 anos, os esforços de franceses e alemães para fundar a Análise Matemática com rigor. Sabíamo-lo também autor de uma vasta e diversificada obra de inegável importância matemática mas, igualmente, autor de textos poéticos.

Agora, com o projecto que denominámos de MAT<sup>2</sup>, centramo-nos em José Anastácio da Cunha e pretendemos, se possível, ir ainda mais além. Partimos de uma descoberta, árdua mas com final feliz, em um Arquivo de família: o da Casa de Mateus. Sentimo-nos, com esta “sorte”, privilegiados e gratos por nos ter sido gentilmente concedido o acesso a um vasto conjunto de documentos únicos (diários de viagens, notas de aulas e correspondência) que incluem memórias autógrafas e inéditas de Anastácio da Cunha. Organizámo-nos, cientes do trabalho árduo que temos pela frente, multi e interdisciplinarmente englobando a Matemática (nas suas múltiplas especializações) e a História (incluindo a da Matemática) mas também contando com a Física, a Informática, os Estudos Militares ou a Arquivística e as Humanidades; reunimos académicos, mais e menos veteranos, com investigadores jovens e juntámos valências nacionais e estrangeiras. No presente artigo daremos conta do percurso, até agora, trilhado pelo projecto MAT<sup>2</sup>.

**Palavras Chave:** MATemática(s) e(m) MATEus, José Anastácio da Cunha e D. José Maria de Souza, Luzes em Portugal, História Ibérica da Ciência e da Cultura.

## JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA: MAT<sup>2</sup>'S PATH TOWARDS UNVEILING AN EXTRAORDINARY (HI)STORY

### Abstract

The idea that mathematics both in Portugal and Spain, had undergone -after our golden era of the Maritime Discoveries- a long period where no schools, no scientific culture and no masters could

flourish, used to be repeatedly stressed including by some of our most notorious Historians of Mathematics, such is the case of Gomes Teixeira or Rey Pastor. However the interest for fully studying our History of Mathematics has in Portugal and during the past decade risen to a level where we may already find, for example, some good reviews of the educational role played by the Jesuits or the publication of Pedro Nunes' complete works. It seems that we are finally heading towards a more complete understanding of the general History of Portugal and particularly of its History of Science and Culture. José Anastácio da Cunha (1744-1787) was a Portuguese key player in the final years of the 18<sup>th</sup> century. We knew that, as a mathematician who did not travel abroad, he had nevertheless anticipated, for more than half a century, the renowned works of French and German mathematicians credited for the foundations of Mathematical Analysis. We also knew his prolific career as a poet.

Now, with a project named MAT<sup>2</sup>, we have focused our attention in José Anastácio da Cunha and we hope, if possible, to go further ahead. We have started from a discovery, pursued for a long time but with a happy ending, in a family archive of a noble family from Mateus, Vila Real, in the North Eastern region of Portugal. We feel, nevertheless, lucky and privileged for having been granted access to such a unique lot of manuscripts (travel diaries, school/university notes and correspondence), which also include autography and inedited Memoirs. We are convicted of the hard work that such a rare collection may involve and we have decided to organize ourselves both multi and inter disciplinarily. We have joined mathematicians (from various branches of Mathematics) and historians (including from Mathematics), but we also added colleagues from Physics, from Informatics, from Military Affairs or Humanities. We have gathered young and not so young academicians and we have attracted some new researchers, both nationally and internationally. In this article we will present the general ideas for the path that we have followed so far in MAT<sup>2</sup>.

**Keywords:** MAThematics in MATeus, José Anastácio da Cunha e D. José Maria de Souza, Enlightenment in Portugal, Iberian History of Science and Culture

## 1. INTRODUÇÃO

A. P. Youskevitch (re) abria a discussão sobre a importância da obra do matemático (e poeta) português José Anastácio da Cunha (1744-1787) com um estudo [YOUSKEVITCH, 1973] dos *Principes Mathématiques de feu Joseph-Anastase da Cunha (traduits littéralement du portugais par J. M. D'Abreu)*, impressos em Bordéus, em 1811.

Concluía Youskevitch que

On peut dire que cet ouvrage a partagé la sort tragique de son auteur. La destination de ce livre et sa forme trop concise empêchèrent l'auteur de développer plus amplement ses idées novatrices. Et pouvait-on soupçonner que de telles idées étaient cachées dans un manuel de mathématiques traduits dont l'auteur était absolument inconnu hors de sa patrie? Quoi qu'il en soit, nous avons le droit et le devoir de ranger J. A. da Cunha parmi les éminents prédécesseurs de la réforme du calcul infinitésimal réalisée peu après sa mort prématurée par Bolzano, Gauss, Cauchy, Abel et d'autres géomètres du XIXe siècle.

Cinco anos depois, voltou a ser Youskevitch [1978] quem complementaria este seu primeiro estudo, realçando, dessa vez, uma apreciação muito positiva feita pelo próprio Gauss sobre "la définition des fonctions exponentielle et logarithmique, proposé para J. A. da Cunha dans ses Principios Mathematicos".

Desde então, diversos estudiosos se debruçaram sobre o nosso matemático setecentista e analisaram a sua obra científica; destacaram, de forma unânime, o estilo rigoroso e conciso adoptado e a natureza precursora de algumas ideias patententes, principalmente, na versão portuguesa dos seus *Principios Mathematicos*.

## 2. ASPECTOS BIBLIOGRÁFICOS

Numa Europa setecentista onde brotavam as novas ideias, um novo paradigma científico-literário, e onde abundavam as grandes personalidades e os seus grandes feitos que atravessaram os múltiplos domínios da sociedade (políticos, escritores, filósofos, compositores, artistas, cientistas, viajantes,...) foi comum reportar-se que, na sua periferia geográfica, Portugal atravessou um século XVIII à margem dos movimentos reformadores do Iluminismo e ficaram para a história inúmeros relatos que, à época, de nós davam os viajantes estrangeiros [DALRYMPLE, 1777]: país atrasado, imundo, de ladrões e de gentes ignorantes.

Se bem que esta imagem de Portugal foi a que mais correu, haveremos de reconhecer que foi, em vários casos, agigantada e há provas da preocupação que geravam essas interpretações humilhantes da sociedade portuguesa. Apraz-nos, neste artigo, registar o reconhecimento de que o português José Anastácio da Cunha foi também, apesar da sua curta vida e de nunca ter saído de Portugal, uma figura de relevo [QUEIRÓ, 1988], a par dos vultos mais destacados da Europa do século XVIII. Centramo-nos, desde já, na sua produção científica.

Durante os primeiros 50 anos decorridos após a morte de Anastácio da Cunha, foram publicadas -para além dos *Principios Mathematicos* [CUNHA, 1790] e da tradução francesa (com 2 edições: Bordéus, 1811 e Paris, 1816) que, infelizmente, nem sempre foi fiel ao original- as seguintes obras: *Ensaio sobre os Princípios da Mechanica* [CUNHA, 1807], e a *Carta físico-mathematica sobre a theorica da pólvora em geral e a determinação do comprimento das peças em particular* [CUNHA, 1838].

Em finais do século passado encontrou-se um manuscrito apógrafo: *Ensaio sobre as Minas* [CUNHA, 1994] que, acreditamos, ter sido o primeiro trabalho matemático que Anastácio da Cunha compôs; depois desta descoberta, encontrámos outros manuscritos (apógrafos e menos extensos do que as obras já reportadas) que coligimos num 2º volume de *José Anastácio da Cunha: O Tempo, as Ideias, a Obra e...Os Inéditos* [RALHA, 2006]. Muito recentemente, tivemos também o privilégio de conseguir localizar uma colecção ímpar de manuscritos, muitos deles, desta vez, autógrafos do próprio Anastácio da Cunha e que, durante mais de 200 anos, se julgaram perdidos e/ou, simplesmente, se desconheciam.

Esta importante descoberta deveu-se, em primeiro lugar, a um esforço sistemático e continuado conduzido pelo 5º Morgado de Mateus -D. José Maria de Souza Botelho Mourão e Vasconcelos (1758-1825)- ele próprio matemático, militar, diplomata e editor da famosa edição de *Os Lusíadas*, impressa em Paris, em 1817. O encontro entre o Lente de Geometria, Anastácio da Cunha, na recém-reformada Universidade de Coimbra, e um seu discípulo, o fidalgo D. José Maria, foi, seguramente, muito intenso e deu lugar a uma amizade verdadeira e uma fiel dedicação que se prolongou, inclusive, até depois da morte do nosso matemático-poeta. Prova deste afecto são os manuscritos matemáticos da obra de Anastácio da Cunha que D. José Maria conseguiu coligir, registados, inclusive, numa lista igualmente guardada na Casa de Mateus, em Vila Real [Figura 1].

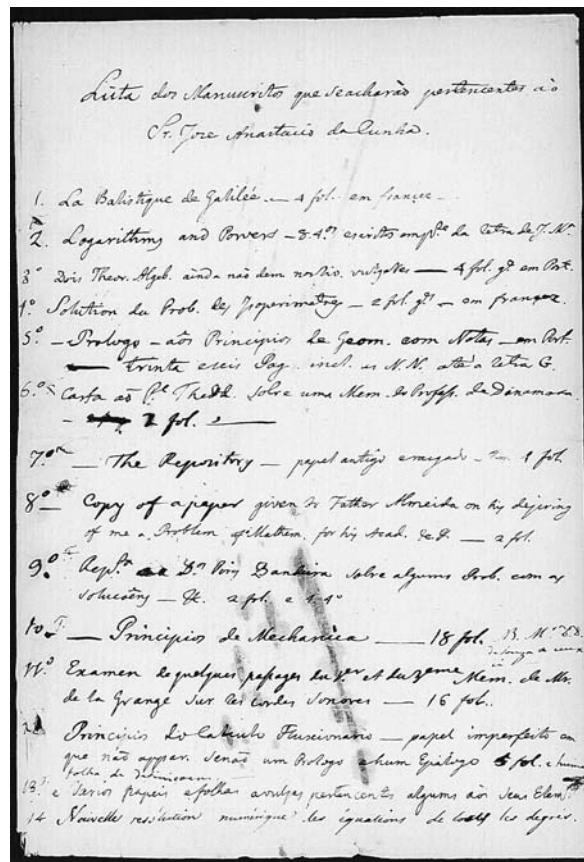


Figura 1. Lista dos manuscritos que se acharam pertencentes ao Sr. José Anastácio da Cunha (Arquivo da Casa de Mateus)

D. José Maria escreveria inclusivamente que “tencionamos publicar as suas poesias, depois das suas obras de Matemática que estão em nosso poder”. Temos razões para acreditar que a, anteriormente referida, tradução francesa dos *Principios Mathematicos*, fez parte deste projecto editorial das obras de Anastácio da Cunha mas a declaração de intenções, feita pelo discípulo/amigo D. José Maria, só muito parcialmente parece ter sido concretizada.

Apesar da reconhecida dispersão temporal a que estas obras estiveram sujeitas nos mais de dois séculos que medeiam entre a sua origem e o nosso tempo, surpreende-nos a sobrevivência -a sucessivas gerações familiares e guardados no Arquivo (familiar) da Casa de Mateus- de, senão todo, uma parte considerável do espólio Anastaciano coligido, possivelmente no primeiro quartel do século XIX, pelo 5º Morgado de Mateus. Surpreendente é ainda, a todos os níveis, a generosidade para connosco, demonstrada pelo actual descendente de D. José Maria e proprietário destes Fundos Setecentistas porque nos permite, agora, ir cuidadosamente desenrolando os fios dessa teia Anastaciana e resgatando do esquecimento o que, em nossa opinião, “deve ser memorável e tende a ser esquecido”.

### 3. JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA: ASPECTOS BIOGRÁFICOS

A biografia de Anastácio da Cunha tem sido, por norma, retirada do seu *Processo* [FERRO, 1987] (na Inquisição, em Coimbra) e não nos parecem estar cabalmente justificadas algumas das



deduções que daí se têm extraído. Reconhecemos que este *Processo*, ainda que estivesse completo, não seria, à partida, a fonte mais fidedigna para se extrair a biografia procurada porque testemunhar perante os Inquisidores, num Tribunal do Santo Ofício, acarretaria sempre receios/medos e constrangimentos que, possivelmente, deturpariam a realidade dos factos; depois, porque a maioria dos factos que, nesse *Processo*, se analisaram reportava-se ao passado militar de Anastácio da Cunha, em Valença do Minho, de onde já tinha saído vários anos antes de ter sido julgado; e, finalmente, porque a vida, de Anastácio da Cunha, não se exauriu com as informações prestadas para o *Processo*, em 1778.

Assim, também por estas razões, no que nesta secção vamos relatar, tem como fonte principal a informação biográfica [SOUZA, 2013] que resgatámos do Arquivo da Casa de Mateus e que foi plasmada pelo punho do próprio D. José Maria. Além disso, sem nos propormos, neste artigo, elencar os inúmeros feitos alcançados no século XVIII (dito das “Luzes” mas que, por vezes, se considera estendido desde 1688 até 1815) importar-nos-á relatar os factos históricos em que Portugal também esteve envolvido e que, cumulativamente, possam relacionar-se com a vida de Anastácio da Cunha.

### 3.1. A Infância

José Anastácio da Cunha nasceu em Lisboa, em 11 de Maio de 1744, filho de Lourenço da Cunha [MACHADO, 1823] -pintor e que lhe “ensinou as primeiras regras da Perspectiva e o mandou aprender o Latim, e depois a Retórica e a Filosofia, nas Escolas da Congregação do Oratório”- e de Jacinta Inês Coelho (natural de Tomar), que o haveria de acompanhar durante toda a sua vida. Reinava, então, em Portugal D. João V, “O Magnânimo”, que com as remessas de ouro vindas do Brasil ordenara a construção de obras tão emblemáticas como o Aqueduto das Águas Livres, o Convento de Mafra ou o Convento [de Nossa Senhora] das Necessidades e a quem já foi reconhecida a intenção de contribuir para o progresso da nação portuguesa, por meio da introdução de alguns mecanismos associados às modernas ideias do resto da Europa. Em particular, no edifício do Convento das Necessidades, instalou a Congregação do Oratório (dos discípulos de S. Filipe de Neri) que aí dispunham de um laboratório, devidamente equipado para o ensino experimental da Filosofia Natural (Física), de uma tipografia e de uma magnífica biblioteca. Acentuava-se, assim, o confronto entre Jesuítas (que haviam construído uma disseminada rede de escolas e a Universidade de Évora e tinham, incontestavelmente, uma forte intervenção no ensino português) e os Oratorianos, (considerados precursores de uma prática educativa inovadora, assente numa instrução de cariz experimental) pelo domínio do ensino em Portugal.

Em 1750, ascendia ao trono o Rei D. José I -que haveria de ficar, na história de Portugal, com o cognome de “O Reformador”- em cujo reinado identificamos vestígios dos ideais iluministas e que esteve fortemente associado ao seu ministro: o viajado Sebastião José de Carvalho e Melo (Conde de Oeiras e Marquês de Pombal). O terramoto de Lisboa, em 1 de novembro de 1755, a expulsão dos Jesuítas (em 1759), a criação/reforma de instituições económicas e educativas ou a reorganização dos exércitos são acontecimentos relacionados com o poder Pombalino e que atingiriam também, de alguma forma, Anastácio da Cunha.

Na escola/Convento das Necessidades, com os Padres Oratorianos, Anastácio da Cunha aprendeu também a língua francesa e terá sido, atentamente, acompanhado por um Padre (possivelmente o P. Joaquim de Fóios) que “lhe explicou algumas dúvidas e lhe mostrou os teoremas (...) e, como os *Elementos* de Tacquet [1654] e de Tosca [1727] [rapidamente] o desgostaram, lhe deu o Clairaut [1741]”. Tê-lo-ão tentado, na altura, a seguir a carreira eclesiástica, como alguns dos seus condiscípulos fizeram, mas, D. José Maria lembra-nos, que “a Geometria e o Desenho eram o seu entretenimento e [que] a primeira vida que quis abraçar foi a de engenheiro, pela inclinação a seguir as Matemáticas”.

Importa ainda referir que -a par da educação e instrução domésticas e/ou da educação e instrução recebida dos Oratorianos, nas Necessidades- todos os biógrafos de Anastácio da Cunha são unânimes em relevar o autodidactismo da sua aprendizagem.

Por essa altura (1760s), Anastácio da Cunha ficou órfão de pai e, descobrimos recentemente que, esteve matriculado na cadeira *Instituta* (ano lectivo de 1760/61) e no 1º ano de Cânones (1761/62), na Universidade de Coimbra. Quanto a querer ser engenheiro pesquisámos alguns registos no Arquivo Histórico-Militar e parece-nos lícito conjecturar que -ao mesmo tempo que esteve matriculado na Universidade- possa ter chegado a frequentar a, denominada, Academia Militar da Corte, em Lisboa. Isto porque apesar das suas instalações do Terreiro do Paço terem ficado destruídas pelo terramoto, sabemos que, em 1758, estas aulas já estavam, novamente, a funcionar (em outro lugar da cidade) e que, em 1 de Abril de 1762, fizeram-se nesta Academia exames. Dos 22 discípulos avaliados, a maioria destinava-se à engenharia e 5 deles foram enviados para o Regimento de Artilharia do Porto.

Ora, é precisamente em 1762 que chega a Portugal o Conde Schaumbourg-Lippe encarregue, por causa da Guerra Fantástica (contra a coligação franco-espanhola), de comandar e reorganizar o exército português. Nesta sua missão, o Conde de Lippe contratou mercenários estrangeiros (alemães, ingleses, franceses e italianos, pelo menos), tratou da (re)construção de praças-fortes em lugares estratégicos do território português e delineou um ambicioso programa de estudos para os militares: com aulas e livros obrigatórios, com matérias científicas apropriadas e com a realização de provas indispensáveis para as promoções na carreira. Criou também o, dito, Regimento de Artilharia do Porto que, aquartelado em Valença de Minho, haveria de integrar Anastácio da Cunha.

### 3.2. Militar, em Valença do Minho

Não nos foi ainda possível estabelecer a data exacta da chegada de Anastácio da Cunha a Valença do Minho: se por um lado, ele próprio no seu *Processo* diz ter chegado a Valença com 19 anos de idade, por outro lado a sua nomeação, já como 2º Tenente de Bombeiros, ficou registada no Decreto do Conselho de Guerra, de 25 de Junho de 1764. Ainda em 1764, mas em Setembro, o francês Louis d'Allincourt, Tenente-Coronel e oficial superior do Regimento, ordenava Anastácio da Cunha, em 1º lugar num exame, e propunha-o para Capitão.

Em Valença do Minho, muitos dos militares com quem Anastácio da Cunha privou eram estrangeiros: homens audazes, liberais e, na sua maioria, protestantes; homens de espírito livre e que trouxeram também com eles alguma literatura europeia, então proibida em Portugal; a qual, como facilmente se retira da existência de numerosas primeiras edições desses escritos ímpios nas nossas bibliotecas, também chegava quase simultaneamente à sua publicação, a alguns círculos das elites portuguesas. Todavia, não tivessem igualmente sido trazidas por esses militares, dificilmente seriam conhecidas por estas franjas da sociedade portuguesa às quais pertencia então Anastácio da Cunha. Além disso, no que diz respeito aos livros decretados pelo próprio Conde de Lippe para as aulas no exército português, também traçámos a presença, neste Regimento de Anastácio da Cunha, de tratados militares que não os obrigatórios que o Marechal havia regulamentado.

Sobre a facilidade com que Anastácio da Cunha se integrou neste meio militar, ideológico e culturalmente heterodoxo de Valença do Minho, temos poucas dúvidas; sabemos-lo um participante activo em reuniões/tertúlias literárias onde se discutiam, sem preconceitos e sem barreiras linguísticas, a literatura, a filosofia e/ou a religião. Lia muito -nas palavras de D. José Maria “[Anastácio da Cunha] leu todos os poetas italianos, franceses, ingleses, latinos, aperfeiçoou-se no grego”- e traduziu, muitas vezes a pedido dos seus oficiais superiores, poesias (de Pope, de Voltaire, etc.) que, depois, circularam entre os seus companheiros. Encenou também algumas peças de teatro e compôs versos [CUNHA, 2001], muitos deles de amor e dedicados a uma mulher, Margarida, por

quem se apaixonara. Fez, aqui, grandes amigos e, simultaneamente, escreveu as suas primeiras obras matemáticas:

1º. O *Ensaio sobre as Minas*, escrito em data anterior a 1768 e a pedido do “capitão de mineiros [Simão Fraser] do Regimento” que pretendia saber “o que vários autores tinham publicado acerca das minas”. O manuscrito autógrafa desta obra foi entregue ao próprio Conde de Lippe, em 1768, na Praça de Almeida, conforme nos conta D. José Maria quando afirma que “[James/Diogo] Ferrier, amigo de Anastácio e que queria fazê-lo ainda mais bem visto do Marechal, lhe propôs que (...) lhe desse [esse trabalho]. Esta dissertação combatia o Belidor (que o Marechal destinava para as Escolas) ...”

2º. A *Carta Físico-Mathematica*, uma memória sobre balística, terminada em 5 de Novembro de 1769 e escrita, igualmente, a pedido do Major Simão Fraser.

3º. E, “começou os seus *Principios*”.

Da qualidade destas obras podemos, em suma, concluir que em Valença do Minho, Anastácio da Cunha, adquiriu também uma sólida e profícua cultura matemática (aplicada e pura). De resto, sobre o reconhecimento das qualidades, humanas e profissionais, destes tempos passados em Valença do Minho, D. José Maria escreveu, por exemplo, que

(...) ali tomou muita amizade com o Capitão [Richard] Muller, filho do Professor de Woolwich [MULLER, 1757] e autor de diversas obras de Fortificação, Artilharia, etc. (...) A sua amizade o fez comunicar-lhe muitas ideias e alguns livros, principiando pela *Algebra* de Simpson [1745] e a *Arithmetica Universalis* de Newton e, depois, pelos seus *Principia*. (...) Nesse tempo, por si, sem dicionário e sem mestre, aprendeu o inglês, começando pela dita *Algebra* (...) e a distinção com que era já conhecido pela sua aplicação, brio e honra o fizeram procurar pelo Coronel [James Ferrier] que lhe franqueou a sua biblioteca boa, escolhida e numerosa (...) e o dispensou da aula e a ser, daí em diante, ouvido e consultado em todas as sobre as disputas que havia sobre Artilharia e sobre as Matemáticas.

Em Fevereiro de 1765, o Major Luís Pinto de Sousa, informava também os seus superiores que “[Anastácio da Cunha] tem excelente conhecimento científico e quantas boas qualidades se possam desejar”, ao passo que, em Janeiro de 1766, o Coronel James Ferrier reforçava esta convicção, afirmando que “é um dos que, no Regimento, se acredita ter mais ciência e um muito bom procedimento” [CURADO, 2012].

Concluimos esta secção com dois outros exemplos de testemunhos laudatórios: i) D. José Maria escreveu que “com o engenho vasto que [Anastácio da Cunha] recebeu da natureza, correu a meditar as mais Ciências não sendo em nenhuma estranho: História, Belas Artes, Humanidades, Física, Química”, ii) um autor anónimo que descreveu em Londres a genialidade de Anastácio da Cunha [Figura 2].

Fazemos notar, agora, que desde estes tempos, de militar em Valença do Minho, que se copiavam os trabalhos de Anastácio da Cunha; cópias que se fariam, seguramente, porque esses trabalhos já então eram alvo de admiração e vistos como merecedores de divulgação. Por outro lado, a aprendizagem feita por Anastácio da Cunha em Valença do Minho também é inquestionável. Quando comparamos, inclusive, a qualidade das primeiras obras matemáticas de Anastácio da Cunha com as que, mais tarde, produziria podemos reconhecer algumas das características que nele perdurariam: o mesmo estilo, o mesmo rigor, a mesma concisão, a mesma clareza, o mesmo espírito crítico; em suma, a mesma profundidade no tratamento de múltiplos assuntos matemáticos que, em momentos distintos da sua vida, haveria de trabalhar.

**“ I must not leave Valença, without mentioning one of the most extraordinary geniuses I have heard of. He is a young fellow of about twenty-four, a Portuguese, and Lieutenant of artillery here ; he is of a poor family, and, without any of the helps of education, is, by the strength of his own genius, and great application, become almost a prodigy.**

**“ He is so great a mathematician, that Col. Ferrier, who is himself very deep in that science, tells me, that this young man is very far beyond him. He is master of all Sir Isaac Newton's works, even of those very deep parts which are considered as difficult by the best mathematicians. He is, confe-**

Figura 2. Notícia da existência em Valença de “one of the most extraordinary geniuses”  
(*The Gentleman's Magazine*: for November 1772, pp. 519-520)

O próprio Anastácio da Cunha fez eco do reconhecimento da importância desta etapa, de militar em Valença do Minho, quando afirmou que “je ne suis pas homme de lettres, je n'ai été qu'un soldat”. Os conhecimentos aí adquiridos foram muitos e variados -de pessoas (companheiros, oficiais ou, simplesmente, residentes locais) mas também de conteúdos (das disciplinas militares e não só: Inglês, Italiano, Francês ou Alemão (?), Matemática, Filosofia, História, Teatro e Literatura) e de personalidade-, e Anastácio da Cunha jamais os desdenhou; pelo contrário, perduraram e haveriam de desempenhar um papel importante no resto da sua vida. Em particular, foram esses (re)conhecimentos e as palavras elogiosas proferidas, em particular, pelo Conde Lippe ou pelo General Maclean que lhe granjeariam a acesso, como Lente, à Universidade de Coimbra.

### 3.3. Lente de Geometria, na Universidade de Coimbra

Decretou o Rei D. José I, em 1771, a criação de uma Junta de Providência Literária com a tarefa de elaborar uns *Estatutos* (reformadores) da Universidade de Coimbra [UNIVERSIDADE, 1772]. Incumbidos foram, entre outros, Frei Manuel do Cenáculo, D. Francisco de Lemos (brasileiro, Bispo-Conde e reitor-reformador que comporia a parte da Teologia) e o seu irmão D. João Pereira Ramos (encarregue da parte relativa ao Direito) e o Padre José Monteiro da Rocha (ex-Jesuíta, matemático, e responsável pelas outras partes dos Estatutos). Depois da expulsão dos Jesuítas (1759) apresentava-se, com esta reforma do ensino universitário em Portugal, uma mudança substancial: criaram-se novas faculdades (a de Matemática, por exemplo), construíram-se novos estabelecimentos científicos relacionados com um ensino mais experimental (laboratórios, observatório astronómico, jardim botânico) e contrataram-se novos professores a quem se pedia/exigia que fossem, simultaneamente, “Mestres e Inventores”.

Com estes pressupostos, em 22 de Setembro de 1772, o Marquês de Pombal chegou a Coimbra para, com a pompa e circunstância devidas, inaugurar a recém-reformada Universidade e proceder à abertura desse ano lectivo. Como Lentes da Faculdade de Matemática foram, logo nessa data, empossados o (Padre) Doutor José Monteiro da Rocha (para Lente da cadeira do 2º ano, a de “Álgebra”) e os italianos Doutor Miguel Franzini (para Lente de “Fronomia”, a cadeira do 3º ano) e Doutor Miguel Ciera (para Lente da cadeira mais importante, a do 4º ano, de “Astronomia”).

Um ano depois -numa carta datada de 5 de Outubro de 1773 e enviada pelo próprio Marquês de Pombal para o reitor-Reformador da Universidade, D. Francisco de Lemos -justificava-se a escolha

---

do Doutor José Anastácio da Cunha para lente de Geometria, a cadeira do 1º ano da Faculdade de Matemática [FREIRE, 1872]:

Tenho por certo que [este] professor de Geometria há-de fazer uma boa parte do ornamento literário dessa Universidade, e que com o génio suave que se lhe conhece conduzirá os seus discípulos a aprenderem com gosto e diligência uma disciplina tão proveitosa como esta, para todas as Faculdades positiva.

Relembra, a este propósito, D. José Maria que “falaram nele a Pombal [que] (...) em consequência consultou Ciera e Franzini (...) e foi chamado, em 1773, para a Universidade e ali feito Doutor e Lente de Geometria”.

Se, por um lado, a Geometria era, de acordo com os *Estatutos*, a cadeira do 1º ano do Curso de Matemática e, por isso mesmo, o seu Lente seria, na hierarquia da Faculdade, o menos importante; por outro lado, como bem realçava o próprio Marquês de Pombal na sua carta para D. Francisco de Lemos, esta disciplina -a Geometria- era reconhecidamente tão profícua que foi, nos *Estatutos*, tornada obrigatória para qualquer Curso da Universidade.

Anastácio da Cunha não se identificava com o fausto universitário; testemunha D. José Maria que aí o conheceu, que “o seu génio militar, repugnador a todo aquele aparato pedantesco, o fez pedir licença ao ministro, para andar de uniforme [militar]”. Todavia, também em Coimbra, Anastácio da Cunha parece ter-se bem integrado e cumpria os deveres que a sua nova profissão lhe exigia. Promoveu, inclusive, tertúlias literárias, na sua própria casa, onde juntava os amigos -alguns discípulos: D. José Maria e o irmão, os seus primos, D. Rodrigo e D. Domingos de Souza Coutinho, João Paulo Bezerra de Seixas, etc. e alguns lentes: os Doutores Cecci e Leal, entre outros- para “aprender inglês, ler Thompson, Young e os demais poetas ingleses, muitos italianos e franceses (...), estudar geografia, história e matemática (...) nada de religião aí se tratava” e, também neste ambiente de verdadeira academia científico-literária, se leram/estudaram, pela mão de Anastácio da Cunha, os *Lusíadas*, de Camões que, anos mais tarde, o próprio D. José Maria [GALLUT, 1971] -como eco da inquietação gerada pela imagem que então circulava da nação portuguesa- haveria de resgatar do esquecimento, promovendo e suportando financeiramente os estudos, a publicação e a distribuição (pelos monarcas e/ou fidalgos das mais importantes cortes europeias) desta obra magnífica sobre os portugueses.

Anastácio da Cunha observava, com rigor, as directivas patentes nos novos *Estatutos* porque

i) quanto a ser Mestre sabemos, por exemplo, que compôs, um manual [de Geometria] para ensinar os seus estudantes “sem se adstringir aos *Elementos* de Euclides” [EUCLIDES, 1768], ou “quis dar [a matéria] por uma Trigonometria que abreviava muito [a de Bézout]”, ou “pediu instrumentos para ensinar a Trigonometria” mas, diz-nos D. José Maria, “nada conseguiu”. Além disso, resolvia alguns problemas que os outros três Lentes de matemática lhe colocavam; diz-nos, a este propósito, D. José Maria que “pediu o *Cálculo Integral* de Euler ao Padre Monteiro: lê-o e estuda-o, como um livro de História e (...)” explica depois, ao Padre/Doutor Monteiro da Rocha, uma dúvida que este tinha sobre um assunto aí tratado.

ii) Quanto a ser Inventor sabemos que compôs, em 6 de Maio de 1778, um opúsculo intitulado *Logarithms and Powers* que surpreende não tanto pela temática tratada (sabemos do impacto relevante que o assunto lhe despertou) mas por estar escrito em inglês (é, de resto, o único de entre os trabalhos científicos que já coligimos); o inglês não era, na época, a língua científica por excelência e Anastácio da Cunha falava, igualmente, o francês. Pensamos poder tratar-se, porventura, de uma tentativa de se apresentar/candidatar a algum posto em Inglaterra, onde tinha tantos amigos, para premonitoriamente, antecipar decisão da sua prisão, em Portugal.

### 3.4. Anastácio da Cunha regressa, condenado pela Inquisição, a Lisboa

Anastácio da Cunha “vivia, em Coimbra, quieto e à sombra do respeito que os seus talentos e luzes, já reconhecidos, lhe mereciam”. Desta afirmação resulta fácil concluir que, neste tempo vivido em Coimbra e com o arrimo do reformador Marquês de Pombal, Anastácio da Cunha se tornou também uma face do Iluminismo europeu. Mas, em 1777 subia ao trono português D. Maria I (de cognome “A Piedosa”) e, com a queda de Pombal, “se lhe preparou [a Anastácio da Cunha] a tormenta que o veio soçobrar: Um Major [Soromenho], muito mau homem, (...) acusou a maior parte dos oficiais [de Valença do Minho] perante o Santo Ofício” e, em particular, denunciou Anastácio da Cunha. Por isso, incriminado de

ser libertino, ler livros proibidos, conviver com protestantes e/ou hereges, tratar de pontos de religião, comer carne em dias proibidos, manter uma manceba, assistir com pouca reverência à missa e/ou na igreja, achar desnecessários e/ou dispensar os preceitos da Igreja, embebedar-se algumas vezes, ou ter participado nas exéquias fúnebres do cão de Ricardo Muller, ir à missa apenas por achar que tinha espias, não acreditar no paraíso terrestre, entrar e sair da igreja sem se ajoelhar.

Anastácio da Cunha foi preso, em 1 de Julho de 1778, pela Inquisição, em Coimbra e tornou-se, assim, numa das últimas vítimas das perseguições, arbitrárias, do Tribunal do Santo Ofício em Portugal. Saiu, em Auto de Fé, a 11 de Outubro desse mesmo ano e foi condenado: com os bens confiscados, proibido de regressar a Coimbra e a Valença do Minho e recluso (durante 3 anos e a seu pedido) na Congregação do Oratório, do Convento das Necessidades, em Lisboa. Anastácio da Cunha acabou, na verdade, por ver diminuída a condena inicial e foi indultado, em 23 de Janeiro de 1781, não chegando a cumprir o resto da reclusão nas Necessidades, nem um degredo, de 4 anos, em Évora. Todavia, testemunha o amigo D. José Maria, “a pena que para toda a vida lhe causou este labéu (...) aumentou a moléstia crónica que ele padecia”.

Embora doente e fraco, ainda haveria de participar (não oficialmente) nas actividades da recém-criada Academia das Ciências de Lisboa (1779), como atesta, por exemplo, o manuscrito que resgatámos com uma lista de problemas de matemática (da sua autoria) propostos para concursos dessa Academia. E, por essa altura, respondeu também afirmativamente ao desafio -no mínimo surpreendente, porque Anastácio da Cunha era um penitenciado da Inquisição- que o Intendente Geral da Polícia, Pina Manique, lhe lançou para a criação da Casa Pia de Lisboa. Latino Coelho [1885] haveria de chamar “universidade plebeia” a esta Casa Pia, fundada e patrocinada pela própria rainha, por causa da oportunidade que deu aos meninos (e meninas) que, de outra forma, dificilmente teriam estudado mas também por causa da qualidade de muitos desses alunos/discípulos de Anastácio da Cunha, que haveriam de se distinguir, em Portugal e no estrangeiro, nas Matemáticas e em outras áreas do saber. Sobre a Casa Pia, enquanto instituição educativa deter-nos-emos em outra comunicação porque este é um dos capítulos da vida de Anastácio da Cunha que merece, em nossa opinião, ser bem esclarecido; no entanto, particularmente com a descoberta do espólio de Mateus, ficou claro que a participação de Anastácio da Cunha na fundação do projecto educativo da (Real) Casa Pia em Lisboa foi estruturante, multivariada, intensa e deu frutos: desta escola - simultaneamente prisão, escola e oficina- haveriam de sair, poucos anos mais tarde e ainda em vida do seu mentor, alunos distintos, nomeadamente, em matemática como foram João Manuel d'Abreu, Manuel Pedro de Melo, José Joaquim Rivara, Tristão Alves da Silveira, Anastácio Joaquim Rodrigues ou Mateus Valente do Couto. Nestes últimos anos da sua vida, Anastácio da Cunha, abatido, não deixou de se debruçar sobre assuntos matemáticos; terá terminado, nesta fase, os seus *Principios*

*Mathematicos* mas também compôs a sua *Balistique de Galilée* e, a pedido de Manuel Pedro de Melo, o seu *Ensaio sobre os Principios de Mechanica* [CUNHA, 1807].

Morreu em 1 de Janeiro de 1787.

#### 4. SOBRE OS LOGARITMOS

É-nos, por razões que acabámos de expor neste artigo, difícil apresentar todas as obras matemáticas de Anastácio da Cunha mas importa reafirmar que a sua qualidade não nos oferece, mesmo nos seus primeiros trabalhos, quaisquer reparos. Todavia, estamos cientes que algumas das ideias matemáticas plasmadas por Anastácio da Cunha não seriam, à época, facilmente compreendidas por qualquer pessoa, incluindo muitos matemáticos: recordemos, tão somente, o episódio da recensão [GÖTTINGISCHE, 1811] dos *Principes Mathématiques de feu Joseph-Anastase*, feita na Alemanha, ou a tradução defeituosa que o seu próprio amigo, discípulo e tradutor, João Manuel d'Abreu fez do seu critério da convergência de séries.

A análise da obra mais emblemática, os *Principios Mathematicos*, já foi feita, incluindo em círculos que não antevíamos até muito recentemente, como é o caso de um estudo conduzido por I. Timtchenko [1899], na Rússia, em finais do século XIX (desta nossa descoberta daremos, brevemente, também conta). O estudo da sua primeira obra, *O Ensaio sobre as Minas*, também já existe e, por isso mesmo, optámos, então, no presente artigo, por ilustrar a qualidade matemática do nosso autor com uma selecção que nos parece, por um lado, incontornável no conjunto dos trabalhos de Anastácio da Cunha (por se tratar de um tema que foi, em particular, elogiado por Gauss [1880, pp. 151-155] e, por outro lado, por ser um assunto que o nosso autor, reiteradamente, tratou em fases diferentes da sua vida sendo que, à época, foi igualmente muito debatido, incluindo, por matemáticos da craveira de d'Alembert e de Euler. Sintetizamos, assim, o estudo conduzido por Anastácio da Cunha sobre *Logaritmos*, reportando-nos, desta vez, à investigação que vimos a este propósito desenvolvendo em um dos manuscritos autógrafos que encontramos na Casa de Mateus.

i) Este texto de uma única página -intitulado pelo seu autor "Logarithmos"- é, arquivisticamente, uma parte de um conjunto composto por 13 fólios matemáticos (todos autógrafos) que, numa primeira leitura, não pareceriam estar relacionados.

ii) Trata-se um pequeno, mas denso, estudo que, para efeitos da nossa análise, decidimos dividir em 5 porções. Anastácio da Cunha começa por apresentar cálculos que o conduzem a:

1. O logaritmo do quociente entre  $(1+x)$  e  $(1-x)$ , é o produto de  $(2x)$  por uma série, a saber:

$$L \frac{1+x}{1-x} = 2x \left( 1 + \frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{5}x^4 + \dots \right)$$

2. Dá exemplos desta representação no cálculo de logaritmos naturais (hiperbólicos) de números primos; em particular, calcula

$$L2 = 0,69314718 \dots$$

e termina esta secção do manuscrito reiterando que "por este modo se acham os logaritmos dos demais números".

3. Converte logaritmos naturais em decimais (tabulares) e vice-versa.

Até este ponto, não nos foi difícil perceber que Anastácio da Cunha estava, basicamente, a seguir um texto francês, de la Caille [1772] (& Abbé Marie), que sabíamos ser por ele apreciado mas

que, mesmo assim, não estava a reproduzir; a sequência do assunto é a mesma mas, por exemplo, Anastácio da Cunha apresenta, nos cálculos que faz, um maior número de casas decimais do que é apresentado no texto francês. Mas eis que, sem qualquer chamada de atenção para o facto, o nosso autor resolve no que a seguir escreveu, afastar-se do texto de la Caille.

4. Expõe, muito concisamente, um método, que acreditamos ser inovador, para o cálculo dos antilogaritmos [Figura 3]

5. Finalmente, conclui com a apresentação do desenvolvimento em série para a exponencial, voltando, aqui, ao tratamento sugerido por la Caille:

$$m = 1 + Lm + \frac{1}{2}(Lm)^2 + \frac{1}{2 \cdot 3}(Lm)^3 + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4}(Lm)^4 + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}(Lm)^5 + \dots$$

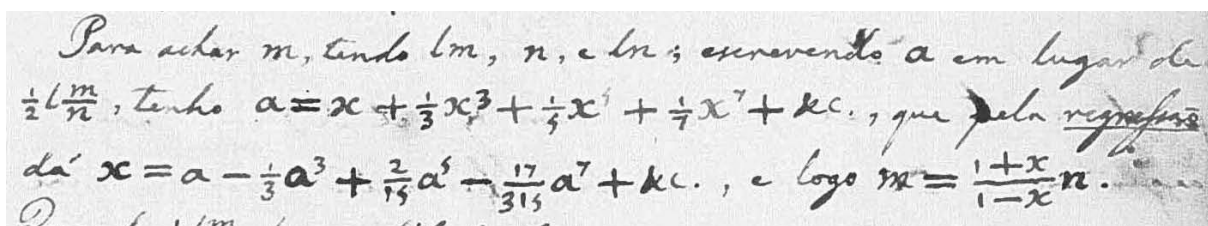


Figura 3. "Logarithmos", um exemplo do que Anastácio da Cunha estudou! (Excerto do Ms. "Logarithmos", Arquivo da Casa de Mateus)

## 5. CONCLUSÕES

No trabalho que vimos desenvolvendo temos privilegiado o uso de fontes primárias, a colocação das obras estudadas nos seus contextos históricos, a análise cuidada de relações, influências e impactos, nacionais e internacionais. Sentimos, por isso, a necessidade de trazer para o nosso trabalho variadas áreas do saber que vão desde a História e passam pela Literatura, ou pelos Estudos Militares. Sentimos, igualmente, a necessidade de alargar a nossa janela de interesse além fronteiras, muito especialmente ao Brasil e, esperamos poder, igualmente, contar com os conhecimentos sobre o século XVIII que os colegas espanhóis e sul-americanos possam aportar. Afinal, Espanha e Portugal, frequentemente entendidos como cientificamente periféricos relativamente ao resto da Europa mais central se bem que já não usufruíam, no século XVIII, da enorme visibilidade que os séculos anteriores, dos descobrimentos marítimos, lhes haviam proporcionado, continuavam, no século XVIII, de alguma forma, a desempenhar um papel geopolítico relevante por causa da grandeza dos respectivos impérios que se estendiam por, praticamente, todo o mundo.

Em suma, através do estudo de correspondência e de outros relatos escritos, em particular, na época e/ou no século seguinte considerámos i) as relações de família e de amigos de Anastácio da Cunha e ii) as referências à sua vida quotidiana (muito especialmente após a sua condenação pela Inquisição). Temos privilegiado a análise das suas obras matemáticas ainda inéditas e não nos restam já quaisquer dúvidas sobre o quão a sua instrução foi muitíssimo cosmopolita, muito avançada, inclusive para os cânones europeus da época, tornando-o num erudito, num mestre íntegro e dedicado cujos discípulos, fidalgos e anónimos, e companheiros, amigos e outros, -"porque os espíritos inventores não aparecem senão de séculos a séculos"- tentaram catapultar para o lugar onde jazem os maiores vultos do século XVIII.

Termino esta exposição, sobre José Anastácio da Cunha, fazendo minhas as palavras proferidas, em 1987, pelo Professor Luís Albuquerque que cito: "Morreu há duzentos anos, na flor da



vida, mas a sua obra ficou e perdura. Havemos de lê-la e de estudá-la para homenagear a memória do seu autor, -a maior homenagem que lhe podemos prestar-”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLAIRAUT, A. C. (1741) *Éléments de Géométrie*, Paris.
- CUNHA, J. A. (1790) *Principios Mathematicos para instrução dos alunos do Colégio de S. Lucas da Real Casa Pia de Lisboa*, Lisboa.
- CUNHA, J. A. (1811) *Principios Mathematicos*, Lisboa.
- CUNHA, J. A. (1807) *Ensaio sobre os princípios de mechanica*, Londres. Obra Posthuma de Joze Anastácio da Cunha, dada a luz por D. D. A. de S. C. possuidor do Ms autographo.
- CUNHA, J. A. (1838) *Carta físico-mathematica sobre a theorica da pólvora em geral e a determinação do comprimento das peças em particular*, Porto.
- CUNHA, J. A. (1971) *Noticias Literárias de Portugal 1780*, Joel Serrão (tradução, prefácio e notas), Lisboa, Seara Nova.
- CUNHA, J. A. (1994) *Ensaio sobre as Minas por José Anastácio da Cunha*, Braga. Maria Fernanda Estrada (leitura, introdução e notas).
- CUNHA, J. A. (2001) *Obra Literária*, Porto, Campo das Letras. M. L. Malato, C. A. Marinho (Ed.),
- CURADO, S. (2012) “Algumas notas sobre José Anastácio da Cunha enquanto militar”, *Boletim da SPM67*, Outubro 2012, 227-242.
- DALRYMPLE, W. (1777) *Travels through Spain and Portugal in 1774*, Londres.
- EUCLIDES (1768) *Elementos de Euclides: da versão latina de Frederico Commandino dos seis primeiros livros do undécimo e duodécimo*, Lisboa, Oficina de M. Manescal da Costa. Edição portuguesa, traduzida de R. Simson, por João Ângelo Brunelli; para uso do Colégio dos Nobres.
- FERRO, J. P. (1987) *O Processo de José Anastácio da Cunha*, Lisboa, Palas Editores.
- FREIRE, F. C. (1872) *Memória Histórica da Faculdade de Mathematica, nos cem anos decorridos desde a reforma da Universidade, em 1772, até ao presente*, Coimbra, Imprensa da Universidade.
- GALLUT, A. (1971) *Le Morgado de Mateus, Editeur des Lusíadas*, Lisboa, L’Institute Française au Portugal, Livraria Bertrand.
- GAUSS, C. F. (1880) *Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel*, Leipzig, Wilhelm Engelmann.
- GÖTTINGISCHE GELEHRTEN ANZEIGEN, 1811, 14<sup>th</sup> November, 1801-1806.
- LA CAILLE (1772) *Leçons Élémentaires des Mathématiques* (revista pelo Abbé Marie), Paris.
- LATINO COELHO, J. M. (1885) *História Política e Militar de Portugal, desde os fins do século XVIII até 1814*, Tomo II, Lisboa, Imprensa Nacional.
- MACHADO, C. V. (1823) *Colecção de Memórias, relativas às vidas dos Pintores e Escultores, Architectos e Gravadores Portugueses, e dos Estrangeiros que estiveram em Portugal recolhidas e ordenadas por Cirilo Volkmar Machado*, Lisboa, Imp. de Victorino Rodrigues da Silva.
- MULLER, J. (1757) *The attack and defence of fortified places... for the use of the Royal Academy of Artillery at Woolwich*, Londres, J. Millan.
- QUEIRÓ, J. F. (1988) “José Anastácio da Cunha: a forgotten forerunner”, *The Mathematical Intelligencer*, 1988, vol. 10, nº 1, 38-43.
- RALHA, M. E., ET AL. (2006) *José Anastácio da Cunha: o Tempo, as Ideias, a Obra e... Os Inéditos*, Braga, Arquivo Disrital de Braga & CMAT & CMUC.
- SIMPSON, T. (1745) *A Treatise of Algebra*, Londres.
- SOUZA, J. M. S. (2013) *Anecdotas de J. A. d. C.* (ed. M. E. Ralha & al.), Edições Húmus.
- TACQUET, A. (1654) *Elementa Geometriae*, Antuérpia.

TIMTCHENKO, I. (1899) *Osnovania téorii analitilcheskikh founksii*, Odessa.

TOSCA I MARSÓ, T. V. (1727) *Compendio Mathematico en que se contienen todas las materias mas principales de las ciencias, que tratan de la cantidad*, Madrid, Imprenta de Antonio Marín.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA (1772) *Estatutos da Universidade de Coimbra*, Lisboa, Régia Oficina Tipográfica.

YOUSKEVITCH, A. P. (1978) "C.F. Gauss et J. A. da Cunha", *Revue d'histoire des sciences*, 31, nº 4, 327-332.

YOUSKEVITCH, A. P. (1973) "J. A. da Cunha et les fondements de l'analyse Infinitesimal", *Revue d'histoire des sciences*, 26, nº 1, 3-22.

## AIRSHIPS BETWEEN TWO WORLD WARS: THE R101

Peter Davison<sup>(1)</sup> Giles Camplin<sup>(2)</sup>

(1) Airship Heritage Trust, Reino Unido, [pkgdavison@btopenworld.com](mailto:pkgdavison@btopenworld.com)

(2) Airship Heritage Trust y Airship Association, Reino Unido, [gilescamplin@msn.com](mailto:gilescamplin@msn.com)

### Abstract

Every aspect of transport has iconic moments. The 'Hindenburg' disaster is fixed in the public mind by the moving pictures but only one witness on the ground saw the R101 crash in France on 5th October 1930. This lecture outlines the background to the Imperial Airship Scheme's two competing designs; R101 built with maximum innovation by a Government team and R100 built as a commercial concern. The technical aspects of the airships and the intrigue that resulted from political pressure are described, along with a detailed examination of the final flight and the accident itself.

**Keywords:** R101, Crash investigation, Unexplained accidents, Political pressure, Hubris.

## LOS DIRIGIBLES ENTRE DOS GUERRAS MUNDIALES: EL R101

### Resumen

Cada aspecto del transporte tiene sus momentos icónicos. El desastre del "Hindenburg" quedó fijado en la mente de todo el mundo por las imágenes en movimiento que se filmaron, pero solamente hubo un testigo que vio desde tierra el accidente del R101, acaecido en Francia el 5 de octubre de 1930. Esta conferencia perfila los antecedentes de los dos diseños que compitieron dentro del Imperial Airship Scheme: el R101, construido por un equipo estatal introduciendo considerables innovaciones técnicas, y el R100, fabricado por una empresa privada. Se describen los aspectos técnicos de ambas aeronaves y las intrigas resultantes de las presiones políticas, además de aportarse un examen detallado del último vuelo del R101 y del propio accidente en sí.

**Palabras Clave:** R101, Investigación de accidentes, Accidentes inexplicados, Presión política, Hibris.

### 1. PRESENTATION

In October 1930 the British rigid airship R101, built at the Royal Airship Works, Cardington, set off on her twelfth trial flight, heading to India with 54 persons aboard. At 0209 the next morning, in bad weather, she came to ground on a French hillside south of Beauvais and burned out causing the loss of 48 lives. The disaster was on a scale not seen since the Titanic.

First we need to understand a little about the rigid airship programme that culminated, and ended, with the R.100 and R.101 in 1930. During World War One, the Royal Naval Air Service operated over 100 non-rigid airships or 'blimps' on coastal and convoy patrol with great success. Blockaded by the U-boat menace, Britain would have starved without the Royal Navy and its supporting RNAS spotter airships.

Rigid airships were developed in 1900 in Germany by Count Ferdinand von Zeppelin and, in structural terms, consisted of a row of hydrogen gasbags constrained by a lightweight framework of girders clad with a fabric cover to provide protection, streamlining and dynamic lift.

At this time heavier-than-air aeroplanes were severely limited in payload and range; between 300 and 500 miles that flew only by day, with very unreliable aero engines. The political will was inclined towards Imperial communications, particularly with regard to the mail and financial transactions. Oceanic journeys were all by ship and therefore slow and often uncomfortable. Remember that Lindbergh, in 1927, was only the third person to cross the Atlantic, non-stop, by aeroplane; and then only eastbound, assisted by prevailing winds.

By that date over a hundred persons had crossed by rigid airship in both directions. The potential lifting power of the rigid airship, which needed no runways and whose inherent buoyancy made it safe in the air, independent of engine power, made it attractive to the British Government, particularly if it bettered the Zeppelin. The aeroplane progressed more rapidly than expected but non-stop commercial transatlantic aircraft were still twenty years away.

After some success in copying German designs a British rigid airship programme was initiated and, in 1919, the R.34 made a successful first aerial two-way crossing of the Atlantic in 183 hours; comparing favourably with shipping of the day. Even as late as 1935, the editor of *The Airship* wrote:

Only four commercial airships have been constructed in 17 years yet they have progressed from carrying 30 people (R.34) to 132 (Graf Zeppelin) and from a few pounds of freight to 10 tons. The elapsed time has been reduced from over four days to two and at a cost of as many thousands of pounds as the heavier than air machine has had millions.

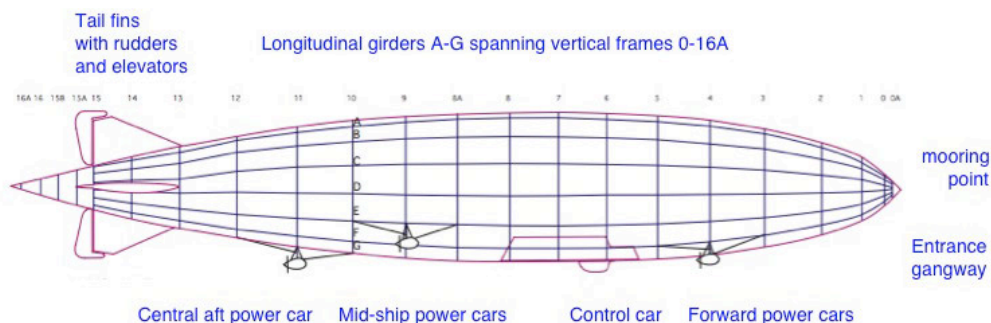


Figure 1. Structural elements of R101.

The structure of a rigid airship provides an external, cigar shaped frame of rings and longitudinal girders enclosing a series of cylindrical gasbags; at this time filled with Hydrogen under low pressure. These bags are constrained by wires that transfer lift to the structure. This framing is then clad with a doped fabric outer cover to contain and protect the gasbags. Early rigids were mainly tubular in shape with parallel sides and a tapered nose and tail. As aerodynamic knowledge improved, designs became more bulbous, using frames of varying diameters. This shaping generated additional dynamic lift; created as the airship is powered through the air. The engines were mounted in cars slung outside the structure, maintaining separation from the inflammable gas. The control car protrudes beneath and, in the case of R.101, and her sister ship R.100, the crew and passenger accommodation were within the ship itself, thereby reducing drag but also reducing hydrogen capacity. A cruciform tail section supports elevators and rudders for control.

British rigids operated from a fixed mooring mast, attached at the nose to allow the ship to pivot with the wind. Boarding was from the mast through a nose gangway. Ships were crewed continuously when anchored at the mast. For the Imperial scheme masts were constructed at Cardington, Karachi, Ismailia and Montreal; severely limiting mooring options elsewhere.



*Figure 2. R101 attached to its mooring mast at Cardington.*

May I remind you of the enormity of the R.101; longer than three Boeing 747s with a girth that would just allow passage beneath Tower Bridge. Although the two Cardington sheds remain their true scale is only realised from close up. Shed size was a serious limiting factor for future growth.

The rigid airship's cruising altitude is determined by its pressure height. The accepted norm, set in 1918, being at least twice the ship's length; for R.101 around 1500 ft. If a ship strays too high then the increased pressure within the gasbags has to be released, via balanced control valves. Any subsequent loss of hydrogen cannot be replenished in the air so height control is essential. The height coxswain, helmsman and navigator are skilled to interpret the effects of landscape, weather and buoyancy in maintaining safe passage.

The height coxswain stands sideways; specifically to aid his detection of movements in pitch; he generally required a 'settling in period' after a change of watch to get the 'feel' of the ship under prevailing conditions. The crew complement was composed of three 'watches' in Naval tradition; control cabin staff, engine crews, riggers and those dedicated to the care of crew and passengers. Only two watches, comprising 4 officers and 37 crew were to travel to India, saving weight but adding to the potential for crew fatigue.

In 1921 Commander Dennistoun Burney proposed an Imperial Airship Scheme calling for six giant airships, all built by Vickers; expanding a monopoly they had enjoyed building submarines. By 1924 the Ministry, eager to encourage private enterprise but mindful of the need to control development, commissioned two competing prototypes to evaluate long haul routes, the primary target being an Imperial link to India and eventually Australia.

The Imperial Airship Scheme called for a gas volume of 5 million cubic feet, a payload of up to 100 passengers, cruising at not less than 60 knots for 48 hours, a still air range of 2880 miles allowing one-stop via Egypt en route to India. The use of heavy oil or diesel engines was recommended. Highly inflammable petrol vapour had caused previous casualties and was seen as a significant hazard, particularly in the tropics.

The ministry decided to build two prototype airships, one from Vickers on a fixed price contract and one at the Government Royal Airship Works, Cardington, with maximum innovation. Combined flight trials would tease out the best from both prototypes for future fleet development.

Vickers resorted to petrol when a proposed hydrogen-kerosene mix proved too slow in development; thereby rendering R.100 unable to fly in the tropics. This suited Burney who saw more business potential in the Atlantic market so, given the Imperial emphasis, and the City of Montreal funding the mooring mast, R.100 was designated for Canada. Cardington stayed with diesels on R.101, heavy but very economic over distance and safer for tropical climates due its higher flashpoint.

In one Cardington press demonstration a petrol fire was put out by pouring diesel on the flames. The use of hydrogen was unavoidable, non-inflammable helium was not available in quantity, nor outside the USA. It was extremely expensive and provided less lifting power than hydrogen. If the weight of fuel and engines together were compared for the India flight, R.101's diesels had the upper hand over R.100. The R.34 airship was acclaimed for its triumphant Atlantic crossing in 1919, just after Alcock & Brown, but carrying 33 passengers and crew in comparative comfort.

Significantly, in 1921, the lightweight R.38 airship broke in two over the River Humber on handling trials with the US Navy. Although designed to operate at altitude it was manoeuvred violently at low level; excessive rudder inputs breaking the structure. Most of the crew perished when one section caught fire. The victims included many of the technical experts of the time. *Flight* wrote of the accident to R.38 on 1/9/21:

This having occurred it is obvious that the ship would buckle up, and the matter of fire is then almost a certainty. As the girders were parting they would probably strike a series of sparks which would ignite the mixture of hydrogen and air existing around the broken part of the hull, and thus start a conflagration. Added to this the petrol in the tanks in the keel of the hull would either burst or come adrift, and the petrol fumes would be added to the mixture of hydrogen and air. This fact may, and probably does, account for the explosion.

The resultant R.38 Inquiry proposed increased strength requirements for future airships, renewing public confidence. However, meeting these specifications added to the weight of future designs, potentially far more than was really required. It also reinforced the fears associated with using petrol.

R.100, built by Burney's Airship Guarantee Company, designed primarily by Barnes-Wallis, was based along conventional Zeppelin lines but constructed from helically wound duralumin girders, joined by an innovative 'spider' joint. The gasbags came from Germany. Assembly was by Vickers, at Howden, Yorkshire. Contract payments depended on pre-agreed milestones. Once completed, soon after R.101, it was transferred to Cardington in 1929 for testing and trials, hence the mooring mast and the second shed. The maiden flight of R.100 not only carried most of the AGC team but also Colmore and Rope from Cardington, no risk assessments here or lessons learnt from R.38. Wallis had already moved on to aeroplanes in 1928. He hoped that future ships would copy his design and use similar methods of construction to R.100.

The earlier maiden flight of R.101, on 14 October 1929, also carried important passengers over central London; an unthinkable risk today. As can be seen, intended airship routes generally followed coastal or oceanic routes. Flying over water was considerably easier than over land, the air being generally less turbulent.

Most rigid experience to date had been gained offshore or over familiar territory. With this in mind policy makers envisaged an air system based on coast-to-coast airship services combined with trains and aeroplanes for overland operations, an opinion reinforced by R.100's journey between

---

Newfoundland and Montreal in August 1930 when severe turbulence in the St Lawrence Valley caused damage to the tail fins and elevators.

R.101, seen as the Government ship, was designed by Colonel Vincent Richmond and Squadron Leader Michael Rope, the components being detailed and manufactured by J.D. North's Boulton and Paul of Norwich and delivered to the Royal Airship Works at Cardington for assembly. Innovation was the order of the day.

All the flight trials of both ships were managed from Cardington so, naturally, Ministry attention was focussed there. AGC, part of Vickers, had London offices and Howden was remote and fairly decrepit. Both teams were committed to the mission though co-operation was rare; Wallis in particular was often contemptuous of close competitors although some concepts were discussed amicably. Wallis wrote to Richmond 6 August 1927:

I am very much obliged by your kindness in sending particulars of the new R101 gas valve for my information and much appreciate your action in placing this material at my disposal'... 'Naturally I suppose every designer prefers his own ideas and I should not be sincere if I pretended that on the whole I did not still, i.e. until it has been shown unsatisfactory!! Prefer the arrangement which we have worked out for R100. This remark, however, does not in any way detract from the genuine admiration which I have expressed, our own arrangement possessing very little originality and still less ingenuity, and in that respect and perhaps many others is undoubtedly inferior to yours.

The Cardington workforce was a close-knit community; many lived in 'Shortstown', a purpose-built housing estate opposite the factory gates. Family and social life revolved around the Works. With the civilians were ex-Royal Naval Air Service personnel mixed in those from the Royal Flying Corps and serving members of the Royal Air Force. This mix of ranks did cause confusion in the chain of command. George Herbert Scott, a former army Major and the heroic Captain of R.34, seen here with the Air Minister, Lord Thomson, was appointed Director of Flight Training as a civilian. He had a supervisory role on both airships but was not the designated Captain. Issues in his personal life were known locally to be affecting his judgement and the crew's respect for his decisions; he was always known for 'pressing on' in adversity.

He was well known to Wallis, Richmond and Wing Commander Colmore, Director of Airship Development. Reginald Colmore was crucial to the flow of information to the Ministry, initially to John Higgins and then Hugh Dowding, who took over at the Ministry only a few weeks before the India flight. Colmore was in daily contact with Major Scott and Vincent Richmond, his judgement in deciding what was passed up the chain to Air Minister Thomson via Higgins and later Dowding was crucial as the departure day approached. There was nobody in the Air Ministry with any direct experience of airships to judge his advice. Dowding wrote after the accident:

Sir John Higgins my predecessor told me about Colmore and said that I need not be afraid that Colmore would ever err on the side of rashness ... I cannot recollect any occasion on which I did not accept his advice' ' I had no practical experience on airships, and I considered that my duties were best performed by accepting Colmore's advice.

Lord Christopher Thomson of Cardington, a loyal friend and colleague of Prime Minister Ramsey MacDonald, was in his second term as Air Minister. Having supported the launch of the programme in 1924 he found it running late, and over budget, on his return to office in 1929. A supporter of the airship scheme and favoured as the next Viceroy of India, he was almost obsessive over the R.101.

Lord Thomson and the Director of Civil Aviation, Sir Sefton Brancker, were both air enthusiasts, driving Air Force expansion, the creation of flying clubs and the 1929 Schneider Trophy bid. As Air Minister, Thomson enjoyed rare cross-party support. Sir Sefton Brancker, champion of Britain's need for air-mindedness, cautioned against the India flight without further testing and the building of additional intermediate mooring masts but without success. He was, however, keen to participate in the prestigious journey to India. Maurice Dean recalled to Peter Masefield 22/3/77:

I still come back to the point that (strange as it may look now) the one thing no one worried about in connection with the airship was safety. When I was given the chance of a trip in R.100 (which, as you know, turned out to be a 50 hour endurance flight) I was so excited that I could barely sleep. And, I promise you that my feelings were not concerned with being burnt up in an airship crash. On the contrary the feeling was one of total exhilaration.

Of course the R.101 should never have taken passengers at all on such a flight for all sorts of reasons that I need not elaborate.

In the end, as you know, there were six passengers namely, Thomson (and incredibly his valet) two Dominion Liaison Officers plus Brancker and Bishop who was Chief Inspector of the Airworthiness Department. My clear recollection is that the original passenger list excluded Brancker and that his name was only added after very substantial pressure had been applied by him. All of us are fallible but to me the idea that Brancker was a reluctant passenger is 100% nonsense.

However, there was a marked lack of senior officers with the necessary skills and experience. Under Scott there were just six officers between the two airships. Booth was designated Captain of R.100 and Irwin of R.101; Captains by name and experience, but always subject to the influence of worthy "passengers". Booth was the stronger character of the two friends.

Under Irwin on R.101, the First Officer was the experienced "Grabby" Atherstone. Key also was Ernest Johnston, arguably the nation's most able air navigator; and also Second Officer Maurice Steff, of limited experience, but who had served on R.101 and as Officer of the Watch at night on R.100. Many of the supporting crew had given long service on the RNAS blimps and on earlier rigid.

Once they commenced flight trials in late 1929, it was clear that both ships fell short of disposable lift, particularly R.101.

Michael Rope's ingenious gas bag wiring, so thoroughly tested in a full-size test bay, restrained the bags and transferred the lift effectively whilst maintaining physical separation from the structure. This allowed the hull to rotate slightly around the bags and reduced rolling and surging in turbulent air.

The restraining wires were let out to increase hydrogen capacity, but reduced the girder clearance, against Rope's advice. As a result the bags tended to roll with the ship and chafed on exposed bolts on the outer girders. Comfort was taken that the hydrogen was at such a low pressure that minor leaks were not regarded as a serious risk, merely a managed occurrence. Extensive padding was introduced and gas losses were reduced to a similar level as those on R.100 with its more conventional structure. It was widely accepted that gasbag and cover material was a weak point but no alternative had been developed. R.100's cover leaked very badly between Canada and Cardington, causing discomfort and corrosion. Stress testing in general was carried out in what, today, would be seen as a most rudimentary, but practical, way. Workers jumped on floor girders and weights were added to assess loads and breaking strains.

To maintain its aerodynamic form, R.101 maintained positive pressure within the outer cover by means a series of ventilation holes at the nose. This airflow purged any escaped gas, expelling it through gill like openings amidships and further vents at the tail. Non-structural reefing girders lay



between the longitudinals. Some of these were later removed to save weight but others, in the nose, remained. These could be adjusted on the ground to tension the cover fabric from within.

Estimates for cover longevity were in years rather than weeks so the short span from November 1929 to October 1930 seemed safe. Michael Rope commented that the winding out of the non-structural reefing girders to avoid cover flapping might be hiding a reduction in cover strength. Not only was Rope technically expert; he was also politically astute enough to recognise the growing pressures on Thomson to deliver the dream of Imperial communications.

He wrote a cautionary note headed "The outer covers of R101 and R100 in relation to the operational programme" to Richmond and Colmore, Director of Airship Development, in June 1930 that included five pages of measurements and statistics, he concluded: "whether the risks involved in sending either ship on a long overseas flight is or is not greater than is justified by the need to fulfil public expectation". This prophetic statement was not passed up to the Ministry.

In July Airworthiness Inspector McWade, of the Aeronautical Inspection Department (AID) similarly expressed concerns about the padding of structural protuberances and the risk to gasbags but he was over-ruled by Colmore and Higgins. Colmore responded: "I feel sure you will agree that we cannot accept, as a matter of principle, that the gasbags in an airship should be clear of all girders... we can accept padding as being a satisfactory method of preventing holes".

Once the wiring had been let-out to increase the gas volume the modified ship became what is now referred to as R.101b rather than R.101a, the original configuration. In addition an aggressive programme of weight reduction was employed on both ships; cabins, washrooms and extraneous fittings were removed as the passenger capacity reduced. The accommodation was significantly reconfigured.

Two major issues remained to complete the essential trip to India, an extra 45 foot mid-ship section was proposed, adding extra lift at the widest point; and the longstanding issue of providing reverse power for ground handling required resolution. The dedicated reverse Tornado engine had to earn its keep. A brief list of measures was sent up via Colmore as a 'simple solution' and was approved without reservation or detailed evaluation. Once it was clear that R.100 might be ready to make the Montreal trip, the modified R.101b was laid up for this enlargement, after which it became known as R.101c. The Imperial conference deadline, planned for October, eventually forced the issue. Thomson wanted to impress the attendees by travelling to and from India so he could return in triumph to encourage backing and future funding for the next stage.

R.101 was parted for enlargement. Cave-Browne-Cave recalls that, without the trip, no development money would be available, nor requested from the cash-strapped Treasury.

During these modifications, R.100 made its return trip to Montreal. It suffered damage to the cover over Canada but these problems and others were underplayed by the Ministry and most of the media. England, and the airship scheme, needed positive stories.

Booth to Johnston 11/54 - Regarding his captaincy of R.100 to Canada: "I was thankful as the right place for airships is over the sea and I never fancied the trans-Europe or Cairo-India trips".

Nevil Shute-Norway, calculator on Barnes-Wallis' team on R.100 later wrote: "Considered purely from the technical aspect, it was not prudent for either airship to attempt a long flight at that stage of development. ... We did it, and got away with it".

Here we come to the specific factors relating to the final flight; R.101 was on its 12th flight with over 100 hours flight-time plus another 100 hours at the mooring mast. The flight trials were conducted in fair weather though she did endure an 83 mph wind at the mast, during which a 23 ton pull on the mooring was handled well. The occasional tears in the cover were repaired in situ. Although sometimes described as such, the India flight was NOT its maiden flight.

The extra bay was installed in the late summer of 1930. The pre-doped outer cover was widely described as 'renewed' though the front and rear portions, having been doped in situ, were left in place. Weakened areas, strengthened by taped bands, were reinforced again.

This was significant as the nose was the very area of the ship essential for dynamic lift and most vulnerable to air pressure, particularly in adverse weather.

The Ministerial need for a banquet at the mast in Ismalia further added to the weight problems with an insistence that carpet be laid throughout the extensive lounge and nose access corridor.

The two reversible engines finally arrived and were installed by the 26th September. R.101 was ready for the prescribed 24 hour flight trial with a full-speed test. Unfortunately, strong winds kept her in the shed. R.101 finally came out on Oct 1st but only completed a sixteen-hour trial flight in perfect weather, allegedly curtailed to allow Dowding, a keen passenger, to attend an appointment. He was eager to fly on his new charge. The essential full speed trial was cancelled due to oil-cooler problems. It was foolishly recommended that this should be done 'en route' to India, the dates of the Imperial conference were fixed, Thomson, having opened the event, must be back in time for the aviation debate; he had "made his plans accordingly".

Had the test been run, even in calm weather, the fragile outer cover might have failed on that flight. Thomson also asked for a maximum fuel load to reduce refuelling time in Egypt, thereby allowing more time for his formal dinner. It seems clear that Thomson was so protected from specific issues he never really grasped how critical the weight problem was.

The experienced first officer Atherstone wrote in his diary: "The ship appeared to be much better in the air than before and the cover was really good".

Departure was put back till the Saturday night to allow for loading, final preparations and crew recovery, though there is little evidence that sufficient rest was taken.

Various officials, Brancker and Colmore included, made representations to Lord Thomson to delay until further en-route masts were built and that he allow the fore-gathered Dominion representatives to view the ship in the UK but Thomson was adamant:

We have already made the first flight to Canada. Now we must do the first airship flight to India so that when we approach the Dominions for further co-operation in the Programme I can say that we have done Canada and we have done India, and now you see what airships can do.

There are differing reports of the mood on departure, around sunset; optimism and relief from some that at last they could prove their worth whilst others dreaded the outcome. Long term administrator at Cardington, Sydney Nixon described Colmore before departure:

On the night of leaving for Canada in R.100, he was in a very disturbed state of mind ... He told me that he was very disturbed in his mind about the trouble which was being experienced with the outer cover ... He was in an entirely different mood from the Canadian mood, on the departure day for India; happy and contented, with not the slightest trace of anxiety. ... He had made enquiries about the engine position and the ship in general, and was assured by everyone that everything was satisfactory and the weather on the route was reasonably favourable.

Captain Rogers, a senior officer on the hydrogen plant, wrote:

I saw Scott about 3pm on the afternoon of the day she sailed: as I had heard nothing on how the trial went I asked him and he seemed very confident about it being OK. I also saw Rope and asked him about how the lift came out compared with the estimated gain.

He said they'd lost a ton somewhere, probably in the estimate of the proportion of dope evaporated, but that the fuel consumption was so good that it made up for this: he also seemed to be quite happy.

The crew were subject to severe baggage limitations. However, Lord Thomson not only bought aboard food and drink for a banquet on arrival at Ismailia but a 'talisman', a Persian carpet weighing 149 lbs to impress his guests; he was, after all, paving the way for a promised promotion to Viceroy of India. The carpet was too long for proper stowage, and was reportedly laid in the companionway, adding to the existing nose-heaviness. The carpet bore sentimental memories of his love for the married Romanian Princess, Marthe Bibesco. Another personal item, one of her shoes, was in his baggage; giving rise to press conjecture that a woman was on board when it was found in the wreck.

The weather was showing a large depression over Iceland and a trough over the Mediterranean, the severity of the rain over northern France was underestimated. Scott's only recorded reaction was to get away promptly before the rain hit Bedford, he had no concerns once airborne. The last item to go aboard, without which an international flight could not proceed, was the Certificate of Airworthiness. It came hot foot from the Ministry. The thorough inspection report and required calculations were still being prepared but subsequently raised no serious safety issues.

At least four tons of precious forward water ballast was dropped on leaving the mast to compensate for the forward trim imbalance but R.101 still departed with more water ballast than R.100 had for the Canadian flight. Water ballast was reported as being recovered from rain over France so should have been available later on.

After a traditional circuit of Bedford, by staying close to Cardington Scott or Irwin had an option to return and delay for better weather, 24 hours would have sufficed but, as ever, Scott pressed on. R.101 set off across London for the Channel and first stop, Egypt, second stop, India.

The journey was progressing well, after crossing London, minor problems with one engine were resolved, dinner was served and passengers retired to bed by around 2300 hrs. Wireless messages reported all being well. We can be sure that, had anything been amiss before then, Major Scott and Captain Irwin would have stayed up or kept the previous watch on duty.

The weather that night was the worst ever encountered over land, in free flight, by a UK rigid. Remember that with an airship nearly 800 ft long, gusts can differ from bow to stern. Flying at between 1000 and 1500 feet, just below the cloud-base was normal practice but hazardous at night. A Croydon-Paris aircraft later reported very rough weather in the area.

Foreman Engineer Leech, who survived, told the Inquiry that Chief Engineer Gent and Captain Irwin met up with him in the smoking room around 1 am. They discussed an earlier engine issue and general conditions. Leech recalled:

Irwin was entirely confident about reaching Ismailia. He said that the only thing he wanted was to get into steadier air conditions, but this he could not do at that time without discharging fuel which they were very anxious to conserve, All the water ballast forward had gone when leaving the tower. We talked about the flight, and then Irwin went off, clearly well pleased.

When the watch changed, It is thought that first officer Steff, of less experience, took over and, with all going well, the previous watch retired for a well-earned rest. According to the survivors, only the 2 am watch and Michael Rope were up and about. All the witnesses report that shortly after the routine change of watch at 0200 there were two severe dives.

R.101 was now running into the gale, in darkness, just below cloud. The wet cover would be heavier and subject to extreme stress, water entering through the cover and via the ventilation holes around the nose would affect the forward gasbags. A large tear in the nose area would not only affect

stability in pitch but also expose these wetted gasbags to the elements; the collapse of gasbags in this section was seen by the Inquiry as the most likely primary cause of the catastrophe.

The initial dive, around 2.04, masked by the general buffeting, was probably caused by such a tear followed by collapsing gasbags. It should be noted that slits in a bag are unlikely to cause rapid deflation though there would be severe drag. The gas in a rigid airship is under low pressure and the rate of escape subsides; only large holes in the upper area, like a balloon rip panel, or multiple incisions, can cause a total collapse.

There was an acknowledged procedure of slowing all engines in the case of a sudden and unexpected problem, and this was certainly followed on 5th October. At low level, probably flying pitched up, slight down-elevator might be added to prevent a tail strike and resist any tendency to climb. Winding on full up-elevator took at least 45 seconds, often longer. Steff sent 'slow' commands in sequence to the five engine cars. As the power reduced so dynamic lift reduced too, potentially removing the one chance of pulling out before the approaching Beauvais Ridge.

Hugo Eckener, the Zeppelin aficionado, had also once rescued a similar situation by selecting full power and using dynamic lift to pull out. Detailed calculations carried out by investigators Masefield and Simpson in the 1990s showed that if the R.101 engines had been put to full power there was a chance rather than a high probability that she could have been rescued and of course increasing power would have then made any impact more severe.

The application of up elevator levelled the ship though she was still descending, but only long enough for Leech, foreman engineer, to replace a spilled decanter and glasses on the smoking room table, before the final dive commenced. He was unaware of any material failure or panic. Tom Cave-Browne-Cave related discussions with Leech in 8 & 10/62:

The smoking room is so close to the Control Room, the Control Car and the Crew space that he would certainly have heard if anything alarming or which needed prompt action had occurred. He did hear the engine telegraphs and the reply gongs when the engines were slowed immediately before the crash.

A second dip followed, probably caused by a gust, exacerbated by the reduced power. Chief Coxswain Hunt, realising that grounding was inevitable, calmly left the control car and called 'were down lads' as he passed the switch room. The sleeping electrician, Disley, who survived, was in his bunk but just found time to trip one of two vital electrical circuits before impact, highlighting another potential cause of the unexpected fire.

Hunt's destination is unknown, possibly to wake the crew, the grounding was survivable, fire was not expected. There was an established history of successful groundings in other ships.

The impact itself was gentle "More of a crunch than a crash" said Leech; the nose nudged forward before settling, the control car, rear engine cars and tail staying aloft before coming to ground; a single sapling stood undamaged inside the wreck, evidence of the slow vertical settling after impact.

With some engines still running at speed the impact was sufficient to compact the structure by eighty feet, the transverse frames acting like 'crumple zones' breaking pipes and staircases. The long girder sections stayed generally intact.

Leech told of the ceiling collapsing before explosions and fire ripped through the ship from nose to stern. Hydrogen with oxygen burns rapidly upwards, pulling in cold air below and thereby increasing the chances of escape for those in the rear uncrushed engine cars. For those asleep in their cabins there was no escape. Tom Cave-Browne-Cave reported discussions with Leech in 8 & 10/62:

Previous to the crash, Leech had felt no structural shock as would have arisen from structural failure. When in a much earlier flight of R.101 to the R.A.F. display, one gas bag

restraining wire had failed, Leech had clearly felt the shock although he was some distance away.

Investigations in France that afternoon by technical staff soon after the crash, confirmed that no structural failure had occurred in flight. As for the unexpected dives, the official enquiry concluded the cause to be a major loss of lift forward of the CG, probably caused by a catastrophic failure of the cover. The accompanying drag, a gust, or broken structure damaging one, or more, of the fragile forward gasbags. Sir Peter Masfield, who had investigated the incident over many years; persuaded Professor Alan Simpson and the computer department at Bristol University to run various scenarios of the flight profile. These confirmed the Inquiry was right in this judgement.

But why did the bags collapse so suddenly? Rigger Church, a survivor for only days, reported that he had been sent forward to release a half-ton of nose ballast but never made it. Rope was up and about inspecting wiring, valves and behaviour. Of all those on board he had the most comprehensive knowledge, perhaps he discovered a tear in the un-replaced portion of outer cover, the wetting and inrush of wind collapsing the bags.

The ballast issue is interesting, there were two half-ton bags on manual release; why request Church to release only one? Rainwater ballast recovery had been reported as 'in progress' en route; why was that unavailable. Some written reports suggest forward ballast was available though releasing ballast at low level could actually upset the trim further. The rate of descent was reduced considerably before impact, if the forward ballast was balanced by a successful aft release the angle of dip could increase.

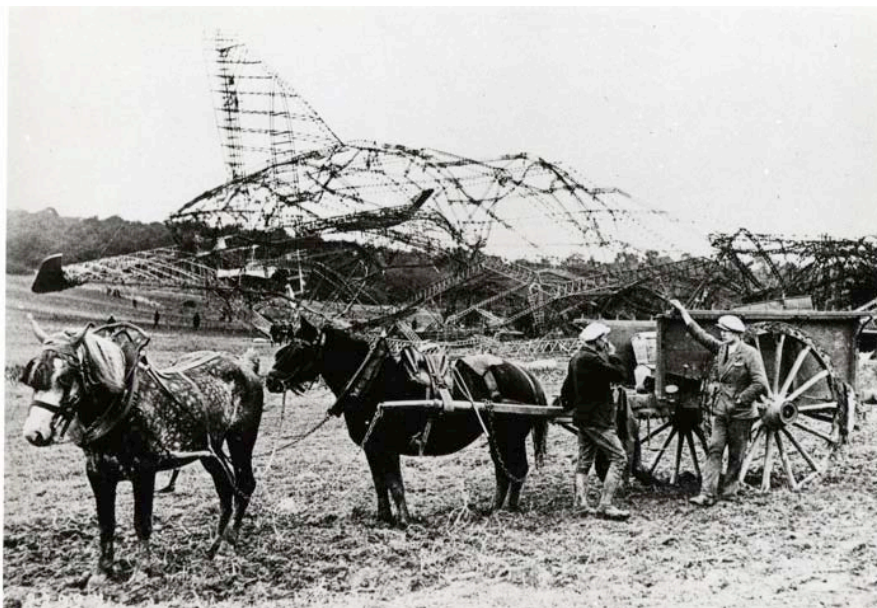


Figure 3. Recovering remains from the site of the R101's crash.

There were eight survivors on the night, the riggers Radcliffe and Church soon died in France. Leech and Disley were both low down in the ship but outside the crushed control car, while Binks, Bell, Cook and Savory escaped from the suspended external engine cars. Disley described the ship flying too low across the channel with the height coxswain being corrected by the experienced first officer Atherstone. The Inquiry was told that Johnston, the navigator, had used calcium flares dropped into the sea to assess wind and drift; it has been alleged that the box of unused flares was left open in the

control car and ignited in the damp forest when it grounded; many historians see this as a possible cause of the fire. The initial impact caused horizontal compression throughout the structure; this may well have fractured water ballast pipes, those running above and through the control car could have soaked the flares as the ship settled. Only a small portion of fabric remained unburned, on the undersides of the elevators plus the blue ensign, tattered but still flying from the tail. That flag survives today in Cardington's village church.

Nobody survived from the crushed control car or passenger and crew accommodation, all survivors were from the base of the ship or the engine cars. The starboard promenade survived. The accommodation block was very strong but there was no way out, the access corridor to the nose was crushed on impact. If the flares ignited in the crushed control car the unusable distorted stairway could have funnelled the fire into the sleeping quarters. Binks and Bell escaped when the water tank above them fractured and created an escape path. Late on duty, Binks had prevented Bell from turning in, thereby saving his life. The heroic Disley, once rescued, insisted on finding a phone to advise Cardington of the catastrophe before accepting medical care.

Staying with the fire, other possible causes include sparks from the two forward engine cars still running at reduced revs, as they hit the structure, hot carbon emitted from the diesel engines as they were throttled back in sequence, or the tank of petrol for the Ricardo starting engines in the base of a forward car. This may have vapourised and been ignited by a spark as the props or girders clashed. The starboard engine car was inverted and rammed up into the structure on impact. The port mid-ship car shows signs of an internal explosion although this did not come up in the Inquiry; was this a petrol explosion?

We will never know for certain. Leech saw a blinding white flash outside the smoking room; possibly the calcium flares, seen earlier in the open container, doused with water from fractured piping; a 2 1/2" main ran through the car; but was this the primary fire or a secondary ignition? The only eye-witness, a French poacher, claimed the fire started forward with several 'explosions'. Rabouille, the only eye-witness, in a signed statement to Gendarmerie:

As soon as that part of the ship which is half way between the nose and the middle touched the ground I heard a terrific explosion, while a giant flame swept the envelope from front to tail and I was knocked down on my back

I am sure it was a sudden gust of wind which actually blew the dirigible down as she was nearing the ground. I remember after she settled on the ground the middle part collapsed as if she had broken her back. I think there were three explosions in all, one terrible one and two lesser ones.

The recovery of the bodies, at night in a French field by locals and the Gendarmerie, combined with the burned condition of the bodies, precludes reliable evidence of who died where though it is accepted that most lay between frames 6 and 8. The majority were never identified even though various personal items were collected, their attribution was hurried and far from meticulous by today's standards. The French community performed admirably in the harsh conditions given the shocking circumstances.

Back in England, as word of the disaster spread, R.A.W. investigators and the media rushed to the site, planes were hastily arranged from Croydon. The British Air Attache from Paris supervised the arrangements with considerable help from local French authorities. The aptly named destroyer, HMS Tempest, was despatched to collect the bodies from Boulogne on Tuesday 7th October and carried them to Dover where a special train took them on to London.

The following days were harrowing for the Nation; grim statements and tragic headlines. The 48 flag-draped coffins lay in state in Westminster Hall with long queues on the Embankment, and two sombre memorial services that were attended by the assembled delegates to the Imperial Conference.

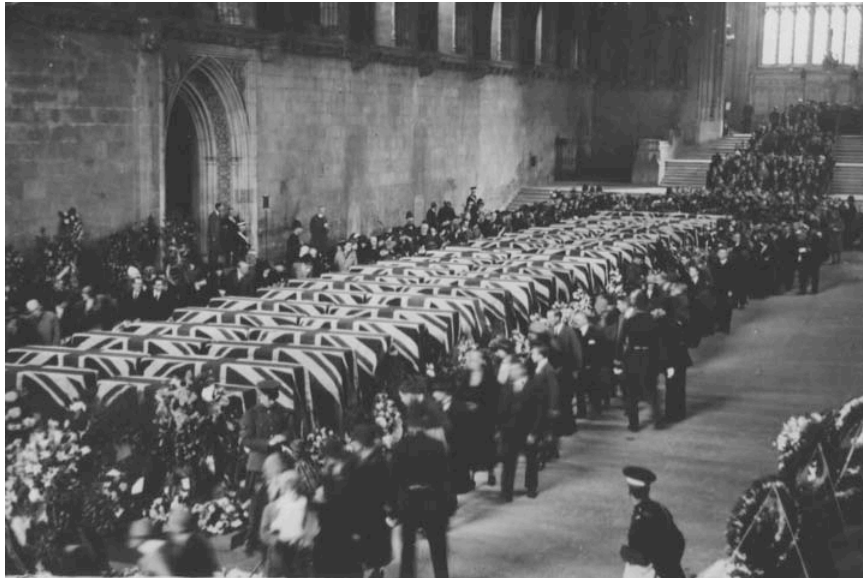


Figure 4. The 48 flag-draped coffins laying in state in Westminster Hall

On Saturday 11th a formal procession saw thousands lining the route from Westminster, along Whitehall towards Euston and a special train. Well-wishers even lined the railway tracks to the funeral at Cardington. The head of the procession reached the mass burial site before the tail left Bedford Station. The Air Ministry had lost its champions and Bedford mourned its heroes. The Imperial Airship Scheme was short on time, money, expertise and results. R.100, in need of considerable repair and the insertion of an additional bay, never flew again.

In 1930, Sir John Simon led the Court of Inquiry, J.T.C. Moore-Brabazon and Professor Inglis were his Assessors. Although not formally recorded, part of the brief was clearly not to apportion individual blame but to investigate the cause. They later congratulated each other on achieving a satisfactory outcome. 42 witnesses gave evidence over 13 days though, interestingly, some of the remaining Cardington design staff were not called; there had been no structural failure in the air. The report, the depression and the advances in fixed wing aircraft sealed the fate of the UK programme in 1931. As the 'Concorde' of its time, many of the team had addressed technical Societies during the programme, and Richmond, Colmore, Scott and Cave-Brown-Cave had reported regularly to Engineering institutions; Airship development was the 'state of the art'. Following the disaster the aviation press and public media debated the issues, often with hindsight. Hindsight also lets us speculate, had they left just 30 minutes earlier, the experienced watch, still on duty, might well have reacted differently. Had Scott or Colmore insisted of waiting 12 or 24 hours, the worst weather would have passed through northern France.

Two significant books were set to inform future generations; in 1954 Neville-Shute Norway, by then an accomplished novelist, wrote his autobiography *Slide Rule*. This detailed his later work with the Airspeed Company and raised valid issues regarding government policy. Unfortunately it also contained embittered memories of the relationship between Wallis and Richmond, Howden and Cardington. Norway later admitted this false bias but his words are still quoted to this day.

The second book was Masefield's *To Ride The Storm* published in 1982. This followed years of painstaking research. Subsequently Masefield initiated further detailed discussions with leading figures from the programme and the Bristol analysis. Recent research has uncovered much new evidence and revisited Sir Peter's notes. The majority of the conclusions are substantiated.

Progress with the new designs at Cardington, R.102 and R.103 confirmed that both experimental ships had identified design issues and that the specification was approaching maturity. With intermediate masts and a little more patience the programme might well have succeeded.

Causes - The disaster was the result of a number of coincident factors:

Weather: Worse than forecast; a short delay would have avoided it.

Timing: Cover failure immediately after a change of watch.

Imperial Conference.

Testing: No full-speed or all-weather trials:

the enlarged R.101c was sufficiently changed to require a test programme in its own right.

Management: Lack of experience at the Air Ministry.

Political and media pressure to achieve visible results.

Staffing: Shortage of experienced officers.

Overconfidence, particularly Scott, 'a press-on type'.

Crew fatigue and concerns for future employment.

Risk: Complacency over the risk of fire.

Failure to replace entire outer cover.

The Conclusion reached by Cave-Browne-Cave RAeS Historical Group 8/62 was:

Perhaps the fatal mistake was insistence that the ship must take the Secretary of State to India in most impressive style and get him home to tell a personal story to the Imperial Conference. Without him and without the supporting passengers and the great unnecessary weight and, if Colmore had been allowed to choose his time of departure, R.101 could almost certainly have flown to India and probably returned before the end of the Imperial Conference.

So, was the whole project a waste of resources? Certainly not. The course of long distance aerial navigation was advanced in a number of ways. For example, Sir Alfred Pugsley would present to the Newcomen Society, 1982:

Rigid airship construction brought into being the whole aluminium industry upon which aeroplanes have since so much depended. Indeed, as I have pointed out elsewhere, in this country the construction of the R.100 and R.101 did for aluminium alloys what the construction of the Forth Railway Bridge did for steel.

Programme Legacy - The rigid airship programme bought with it a number of long term benefits to aviation:

Knowledge of new materials; fabrics, dopes and the use of aluminium.

Advances in long distance navigation and meteorology.

Structural integrity and stress calculations: Southwell (the inventor of the relaxation method), Baker, Kings-Norton, Roxbee-Cox, Pugsley, Bairstow and Pippard all went on to greater things, informed by their experiences. (Five became Fellows of the Royal Society)

Experience in weight reduction techniques, still a major factor in aeronautical design.



Judging by Concorde, the A380, Boeing's 787, the F-35 and A-400, we still have problems predicting time and cost.

Flight test programmes, safety and analysis have improved a great deal.

The compassion of the local population of Beauvais and Allonne was formally recognised and a memorial was unveiled in 1933. The common grave remains tended at Cardington. Although now suffering from prolonged neglect and besieged by planned housing developments the RAW sheds still stand defiantly against the elements; as did the men of the R.101.



## **DEL AEROPLANO AL AVIÓN DE COMBATE: LAS INNOVACIONES CIENTÍFICAS-TECNOLÓGICAS Y EL CONCEPTO DEL PODER AÉREO**

José Sánchez Méndez<sup>(1)</sup>

(1) Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire, Madrid, España, [ismendez36@yahoo.es](mailto:ismendez36@yahoo.es)

### **Resumen**

La I Guerra Mundial probablemente llegó demasiado pronto para el aeroplano, por lo que al comienzo del conflicto se utilizaría por ambos bandos como complemento de reconocimiento de los globos.

En un principio no hubo combates aéreos, ya que los aeroplanos iban desarmados y al cruzarse en sus vuelos de reconocimiento de las líneas adversarias los pilotos se saludaban caballerosamente. Pero de manera progresiva comenzarían a armarse con pistolas y carabinas. El primer combate aéreo tuvo lugar en octubre de 1914 entre un Voisin francés y un Aviatik alemán, en que resultó derribado el aeroplano alemán.

Ello motivó elegir entre el motor delantero o trasero. Sería Roland Garros quien desarrolló un sistema para disparar a través de la hélice, pero fue el holandés Fokker el que perfeccionaría para Alemania el disparo sincronizado. A partir de aquí las Industrias Aeronáuticas de los contendientes fueron introduciendo aparatos cada vez más veloces y maniobreros.

Los dirigibles, especialmente Alemania con sus Zeppelines, protagonizarían los primeros bombardeos contra objetivos estratégicos y Londres sería objeto de continuados ataques hasta 1917, momento en el que serían reemplazados por los bombarderos Gotha. Posteriormente, en 1918, Alemania comenzaría a sufrir las represalias de los Handley Page británicos.

Entre las consecuencias de la guerra podemos destacar los avances técnicos en diseños de alas, motores y armas. Al mismo tiempo, la guerra influyó en el desarrollo de la fotografía aérea. Por último, se crearía y desarrollaría el concepto del Poder aéreo, como arma decisiva para decidir una Guerra. Igualmente facilitó el desarrollo de la Aviación Civil y la realización de los Grandes Vuelos de la Aviación.

**Palabras clave:** Avión de combate, Guerra Aérea, Motores, Fotografía aérea, Poder Aéreo

## **FROM THE AIRPLANE TO THE COMBAT AIRCRAFT: THE SCIENTÍFIC-TECHNOLÓGICAL INNOVATIONS AND THE CONCEPT OF THE AIR POWER**

### **Abstract**

World War I probably came too soon for the airplane, so at the start of the conflict, it would be used by both sides as a complement of reconnaissance balloons.

In the beginning, there were no aerial combats, since airplanes were unarmed and when they intersected in their reconnaissance flights with the opposing lines pilots greeted each other. But gradually they began to arm them with pistols and carbines. The first air combat took place in October 1914 between a French Voisin and a German Aviatik, where the German airplane was shot down.

That led to a decision of choosing between the front or rear engine. It would be Roland Garros who developed a system to shoot through the propeller, but it was the Dutch Fokker the one that would improve the synchronized shoot. From here the aviation industries of the contenders started introducing faster and more maneuverable machines.

The airships, especially Germany with their Zeppelins, would start the first bombardment against strategic targets and London would be subject to continued attacks until 1917, when they would be replaced by the Gotha bombers. Later, in 1918, Germany would begin to suffer the retaliation of the British Handley Page.

Among the consequences of the war, we can emphasize the technical advances in wings designs, engines and weapons. At the same time the war influenced the development of the aerial photography. Finally, the concept of Air Power was created and developed as a decisive weapon to decide a war. It also facilitated the development of Civil Aviation and the realization of the great flights of Aviation.

**Key words:** Combat Aircraft, Air War, Engines, Aerial photography, Air Power.

## 1. EL EMPLEO DE LOS GLOBOS EN EL FRENTE OCCIDENTAL EUROPEO

El comienzo de la I Guerra Mundial llegaría muy pronto para el aeroplano. Quizá por ello al principio de las hostilidades todos los ejércitos que operaban en el frente occidental utilizaron inicialmente escuadrillas de globos para reconocimiento aéreo e intentar descubrir la artillería del enemigo. Los pilotos de los globos empleaban mapas, prismáticos, teléfonos conectados con la artillería propia y paracaídas, pero no llevaban armas.

Una de las novedades tecnológicas fue el empleo de los llamados *globos-cometa*, derivados de las cometas que hacía 4.000 años utilizaban los chinos. Francia sería la pionera en Europa mediante un globo de forma más aerodinámica al que bautizaron como *Caquot*, Sin embargo sería el norteamericano Samuel F. Cody el que perfeccionaría el globo-cometa para la Marina británica en 1903 con su "Bat" (Murciélago), que consistía en dos celdas rectangulares adosadas provistas de alas angulares. Abandonado por la Marina inglesa, Alemania lo utilizó en sus submarinos para izar observadores cuando navegaban en superficie.

## 2. BALANCE DE LA AVIACIÓN DE LOS CONTENDIENTES

Al estallar la contienda se estima que Alemania contaba con unos 232 aeroplanos, Austria de 36 aparatos y Francia alineó 162, aunque de 14 modelos diferentes. Gran Bretaña solo pudo mandar 66 aviones con su Cuerpo Expedicionario, Bélgica aportó 30, Rusia unos 145 e Italia, al entrar en guerra en 1915, tenía 100. Al principio, los aeroplanos localizaban las posiciones enemigas y observaban el movimiento de tropas. Como eran lentos y poco maniobreros, un observador podía ampliar las observaciones de los globos porque penetraba en el interior del territorio enemigo, pero ni la velocidad ni la maniobrabilidad fueron características técnicas exigidas a los aeroplanos.

Los alemanes serían los primeros en utilizar el avión como bombardero. El 3 de agosto de 1914 monoplanos *Taube* lanzaron seis obuses sobre Lunéville. El 29 de agosto, el piloto alemán Dressler bombardeó París con un *Taube* lanzando dos bombas sobre el centro de la ciudad. El 23 de septiembre aeroplanos británicos, desde suelo francés, atacaban el hangar de dirigibles de Düsseldorf. Cuatro días después, se lanzarían sobre París las primeras bombas incendiarias. Así entraba en la Historia el Bombardeo Aéreo contra objetivos estratégicos.

El Reconocimiento Aéreo experimentaría un rápido desarrollo para actualizar los despliegues enemigos, corregir el tiro de la artillería propia y localizar la del adversario. Apareció el enmascaramiento de objetivos y se mejoró la artillería antiaérea. Al tener que volar más alto el reconocimiento visual perdía efectividad, dando lugar al desarrollo de la industria óptica (mejores cámaras fotográficas) y la fotointerpretación de las imágenes aéreas.

### 3. LOS PRIMEROS COMBATES AÉREOS

Al principio, los aeroplanos eran plataformas aéreas de reconocimiento sin armamento y tanto pilotos como observadores siguieron un pacto de caballeros no escrito de no agresión. Poco a poco, esta actitud inicial fue cambiando: se empezaron a emplear armas cortas, luego carabinas, rifles y posteriormente ametralladoras y bombas para ser usadas sobre las fuerzas terrestres. El 5 de octubre de 1914 el primer combate aéreo de la Historia tuvo lugar cerca de la ciudad belga de Jemoigne. Un biplano francés *Voisin III*, equipado con motor trasero, divisó un biplano alemán *Aviatik*, que regresaba a su base. El *Voisin* tenía una ametralladora montada sobre un trípode que era accionada por el observador y disparaba sobre la cabeza del piloto. El francés pudo colocarse a la cola del aeroplano alemán, cuyo motor está situado al frente y solo permitía a su observador-ametrallador abrir fuego por atrás. Tras un reñido combate, el *Aviatik* se estrelló contra el suelo.

El Alto Mando francés, al estudiar cómo combatir a la caza enemiga, daría los primeros pasos de una Doctrina Aérea en la que se haría popular la frase: "Conseguir más altura que el enemigo e intentar tener el sol de espaldas" [LLAUGUÉ, 1973, p. 40]. Por ello, fue necesario estudiar las ventajas y desventajas de la ubicación del motor. Los motores traseros ofrecían un excelente y despejado campo de tiro en la parte delantera, pero dificultaban el fuego posterior y presentaban problemas aerodinámicos. La localización anterior el campo de tiro del ametrallador hacia atrás, arriba, abajo o lateralmente para no alcanzar su propia hélice. Por ello, los aliados montaron una ametralladora sobre el plano superior para permitir hacer fuego sobre el arco de la hélice.

### 4. LA SOLUCIÓN TÉCNICA DE ROLAND GARROS. NUEVAS TÁCTICAS Y AVIONES

El aviador francés Roland Garros, que había sido un gran deportista en su juventud (por ello el Trofeo de Tenis de tierra batida de París lleva su nombre) y el primero en sobrevolar el Mediterráneo hasta la costa africana, fue pionero en el uso de un dispositivo para disparar a través de la hélice. Blindó la parte trasera con unas placas deflectoras de acero donde rebotasen las balas disparadas por el arma instalada en el capot de su monoplano *Morane-Saulnier* que no consiguieran atravesar el arco de la hélice. El 1 de abril de 1915, Garros consiguió derribar a un *Albatros* alemán y quince días después a dos aeroplanos enemigos más, obligando a aterrizar a otros dos. Un periodista aliado, que había oído que a Garros se le denominaba como As, interpretó que esa calificación se refería al piloto que lograra 5 victorias aéreas, y popularizó el término en sus crónicas [LLAUGUÉ, 1973, p. 45].

Poco duraría el secreto de Garros; el 18 de abril al regreso de una misión de bombardeo, le falló el motor, viéndose obligado a aterrizar en territorio alemán. Al día siguiente sería descubierto y hecho prisionero, pero su aeroplano, que estaba intacto, permitió a los alemanes perfeccionar la innovación del As francés, gracias al examen del sistema de Garros que hizo el ingeniero holandés A. Fokker. En el plazo de una semana, Fokker ideó un mecanismo de sincronización que evitaba los disparos de la ametralladora mientras las palas de la hélice estuvieran en la línea de fuego y lo instaló en un nuevo monoplano, el *Fokker E-1*. Este avión fue letal en manos de pilotos alemanes tan notables como Max Immelmann, que además inventaría una figura acrobática para ganar altitud.

Ahora la ametralladora era parte integrante del aeroplano y no hacía falta el observador-ametrallador para derribar al enemigo. Nació así el verdadero avión de caza.

En la primavera de 1915, los franceses atacaron con sus *Voisin* objetivos alemanes y a mediados de agosto su grupo de bombardeo tenían cerca de 100 aparatos, pero los las escuadrillas de *E-1* causaron tantos derribos que obligó al mando francés a suspender sus bombardeos. Ante el éxito con el *Fokker*, los alemanes organizaron unidades específicas de caza y poco después su Alto Mando decidió separar a su Aviación del Ejército creando la *Deutschen Luftstreitkräfte* o Fuerzas Aéreas Alemanas [LLAUGUÉ, 1973, p.51].

Al finalizar 1916 aparecieron modernos tipos de caza, ya que ambos bandos estaban convencidos de que la victoria final de la guerra estaba unida a una potente aviación. Surgieron aparatos con motores cada vez más potentes como el alemán *Albatros D-IV* o los franceses *Spad* y *Nieuport 24 bis*, y se comenzó a olvidar el vuelo en solitario para volar en densas formaciones.

En la primavera de 1917, los británicos comenzaron a utilizar los maniobrables biplanos *Sopwith*, a los que los darían respuesta con el triplano *Fokker Dr.1*, que entraría en combate en otoño tripulado, entre otros, por el famoso piloto Manfred von Richthofen, el *Barón Rojo* por el color de su avión. Richthofen, con sus 80 victorias, se convertiría en el As de Ases de la I Guerra Mundial. En julio de 1917 intervino el *Sopwith Camel*, que fue el avión aliado que, porcentualmente, consiguió más derribos. Para responder al nuevo caza británico, Alemania aportó el excelente *Fokker D-VII* y en otoño de 1918 equipaba todas las unidades de caza del frente occidental con tal efectividad que fue exigida su entrega en una de las cláusulas del Tratado de Versalles.

A comienzos de la Gran Guerra, ambos bandos discutían sobre el uso de paracaídas porque creían que su uso disminuiría la agresividad de los pilotos de caza, incitándolos a saltar del aparato cuando en determinadas ocasiones podrían aterrizar con él. Los ingleses no lo emplearon hasta casi el final de la guerra, pero ni franceses ni norteamericanos permitieron utilizarlo a sus pilotos.

## 5. VULNERABILIDAD DE GLOBOS Y EMPLEO DE DIRIGIBLES

Ahora los aerosteros ya eran blanco fácil para las ametralladoras de los nuevos aviones de caza y la única defensa posible era saltar en paracaídas. En ambos bandos hubo pilotos famosos por el número de globos ("pincha globos"), pero la mayoría evitaba atacarlos porque normalmente estaban protegidos por un anillo de cañones antiaéreos y cazas.

Cuando se inició la I Guerra Mundial, el capitán de la Marina alemana Peter Strasser creía que los dirigibles podrían ser el arma decisiva para el desenlace de una guerra en Europa. El Ejército alemán amplió su Servicio Aéreo pero no llegaría, ni en calidad ni en cantidad, al nivel alcanzado por la Marina. Gran Bretaña tenía un retraso tecnológico de unos 5 años y Francia no había prestado gran atención a estas aeronaves.

En 1915 el Káiser daría su autorización para atacar Gran Bretaña, excepto Londres. Strasser ordenó que los bombardeos deberían ajustarse a las épocas del año que favoreciesen las incursiones aéreas: se efectuarían durante las noches de luna nueva para que los dirigibles resultasen menos visibles, y tanto los despegues como los aterrizajes se realizarían en el momento de máxima oscuridad. En mayo se autorizó los bombardeos de objetivos militares y estratégicos situados fuera del centro urbano de Londres, por lo que el día 31 dirigible atacó la capital británica causando 7 muertos, 35 heridos y grandes daños materiales. A partir de agosto, el objetivo prioritario ya era ahora Londres y el 8 de septiembre cuatro dirigibles de la Marina paralizaron Londres al arrojar 2.000 kg de bombas explosivas e incendiarias.

Los ataques de dirigibles siguieron sucediéndose hasta que el 2 de septiembre de 1916, otra nueva incursión recibe una sorpresa: un caza británico dispara balas explosivas al *SL-11*, que cae en

llamas al norte de Londres con sus tripulantes calcinados mientras que el resto de las aeronaves regresó a sus bases. El 23 de septiembre la Marina alemana emprende un nuevo bombardeo guiado por el legendario capitán H. Mathy en su *L-31* desde el que lanza bengalas con paracaídas para guiarse y deslumbrar a la antiaérea, pero esta estrategia no impidió que fuera derribado el 1 de octubre. Pese a todo, Strasser consideraba que el empleo de dirigibles era imprescindible por los efectos psicológicos que producían en la población civil británica y por los medios que los ingleses movilizaban para protegerse de los ataques. Por ello, aparecieron nuevos dirigibles que evitaban el fuego antiaéreo y del techo de los aviones de caza enemigos. En los vuelos de prueba efectuados en marzo de 1917, se alcanzaron los 6.000 metros, aunque se comprobó que en el ascenso los aviadores experimentaban vértigos, dolores de cabeza, zumbidos de oídos, náuseas, hipoxia, taquicardias y pérdida de la consciencia. Además, las bajas temperaturas afectaban a la maquinaria: se congelaba el aceite de los motores y el líquido de los radiadores y de las brújulas magnéticas. Las tripulaciones sólo disponían de gruesos ropajes de lana y cuero para protegerse del frío, porque los zeppelines no tenían calefacción.

Ante las pérdidas de dirigibles, la Marina alemana ordenó que hiciesen misiones de reconocimiento aéreo por el Mar del Norte a 4.000 metros de altura, pero así no podían detectar submarinos, minas o grandes buques. Strasser decidió intervenir en un ataque contra Inglaterra con 5 dirigibles del nuevo modelo *L-70* que transportaba 3.600 kilos de bombas. El 5 de agosto de 1918 la incursión fue detectada nada más cruzar el Canal de la Mancha y tres cazas salieron a su encuentro; el zeppelin de Strasser, que navegaba a 5.200 m de altura, fue derribado por un avión de caza *Havilland D.H.4.*; no hubo supervivientes. El 9 de noviembre de 1918 todos los zeppelines fueron desinflados, pues Alemania firmó el armisticio dos días después. En los 51 ataques lanzados contra Gran Bretaña, la División de Aeronaves de la Marina alemana perdió el 40% de los tripulantes y 53 dirigibles de un total de 73 (el Ejército sufrió la mitad). Aunque los daños humanos y materiales fueron reducidos, el impacto psicológico y moral repercutiría en la población civil y el mando militar se vio obligado a dedicar aviones, artillería y tropas para hacer frente a los bombardeos.

Tras la construcción del dirigible *España* en nuestro país, Leonardo Torres Quevedo inició una estrecha colaboración con la empresa francesa Astra, diseñando con la cooperación del ingeniero Edouard Surcouf los conocidos dirigibles *Astra-Torres*, aparatos de dimensiones similares al zeppelin de unos 23.000 metros cúbicos. Ante el éxito del *Astra-Torres I*, el Almirantazgo británico decidió en 1913 adquirir el *Astra-Torres XIV*. Inglaterra era consciente de que la flota submarina alemana podía impedirle el suministro material de guerra y de víveres, por lo que era indispensable patrullar permanentemente sus costas. Para ello se optaría por el dirigible, adquiriendo el *Astra-Torres XVII* y creando nuevas bases para dirigibles.

En 1915, Londres encargó la fabricación de dirigibles semirrígidos o flexibles, los *Submarine Searcher* o *Sea Scouts*, popularmente bautizados como *blimps*. Estas aeronaves de entre 1.500 y 1.700 metros cúbicos fueron utilizadas en misiones antisubmarinas, reconocimiento marítimo y escolta de convoyes. Gran Bretaña también desarrollaría dirigibles rígidos, perfeccionados a partir del estudio de la estructura del rígido alemán *L 33*, lo que le permitiría contar a partir de 1919 con los *R 33* y *R 34*.

## 6. COMIENZAN LOS BOMBARDEOS CON AVIONES CONTRA GRAN BRETAÑA

Los nuevos avances y desarrollos tecnológicos produjeron aviones capaces de llevar una mayor carga de bombas para atacar la retaguardia enemiga y destruir su capacidad militar e industrial. Aparecía el avión de bombardeo estratégico.

En la primavera de 1917, ante las pérdidas de dirigibles y su escasa influencia en la guerra, el Alto Mando alemán ordenó el empleo de sus bombarderos *Gotha G.V.* (con una velocidad de 140 km/h y una carga de 10 bombas de alto explosivo) sobre Londres para obligar a los británicos a retirar efectivos del frente. El 7 de mayo se efectuó el primer bombardeo nocturno, repitiéndolo el día 25 contra Londres, que se abortó al estar cubierto por nubes, pero los cazas del Royal Flying Corps y de la Royal Naval Air Service no pudieron alcanzarlos. El 13 de junio, 17 bombarderos alemanes lanzaron sobre la ciudad 118 bombas sin tener pérdidas. El mariscal sudafricano Jan Christiaan Smuts, miembro del Gabinete de Guerra británico encargado de informar sobre los ataques alemanes, quería responder del mismo modo y concluía que había que considerar tal estrategia como esencial en la guerra moderna. Además, Smuts adujo que Gran Bretaña había perdido su insularidad, ya que, desgraciadamente, los bombardeos aéreos le habían puesto al alcance de Europa [SÁNCHEZ MÉNDEZ, 2001, p.195].

Los franceses se opusieron a la propuesta de Smuts alegando que toda la fuerza aliada debía utilizarse para ganar la guerra en el frente occidental. Hugh Trenchard, futuro impulsor de la RAF, pactó con los franceses que se atacarían objetivos alemanes tácticos y estratégicos. Aun así, en 1917, todavía no había bombarderos británicos que pudieran alcanzar el corazón de Alemania (los *Handley Page* y los *Vickers Vimy* estaban en fase de fabricación).

De hecho, el 31 de julio de 1918, doce *De Havilland D.H.9* despegaron para bombardear Maguncia con apenas 225 kilos de bombas por avión. Tres se estrellaron cuando sobrevolaban las trincheras y el resto fue atacado por cazas alemanes que derribaron otros cuatro. Al ver que no llegaba a Maguncia, el jefe de la formación bombardeó Sarrebrücken, pero solo dos *D.H.9* consiguieron volver. Más tarde, los británicos volverían a bombardear objetivos estratégicos alemanes con los nuevos *Handley Page 0/100* (que cargaban 900 kilos de bombas) con los que debilitaron la moral y la voluntad de la población alemana para continuar la guerra.

## 7. CONSECUENCIAS DE LA I GUERRA MUNDIAL

### 7.1. Se crea el concepto del Poder Aéreo

Antes de la I Guerra Mundial, algunos pensadores aeronáuticos habían preconizado lo que se definiría como el concepto de Poder Aéreo: el instrumento que, por sí solo, podría decidir el resultado de una guerra. Probablemente el primer pionero que vislumbró la importancia del avión en la guerra, sería un español, el capitán de Infantería Celestino Bayo Lucía, quien en 1910, publicó el libro *Los Aeroplanos desde el punto de vista militar* [BAYO, 2012].

Un avanzado de estos pensadores sería el comandante italiano Giulio Dohuet, quien después de presenciar en 1908 la exhibición en Roma del aviador Delagrange, escribiría más tarde: "Pronto el Ejército del Aire será igualmente esencial, pues la ventaja de la observación aérea y su capacidad obligarán a que el Ejército y la Armada reconozcan en la Aviación el nacimiento de un hermano más joven, pero no menos importante" [NIVEN Y EMME, 1982, p.18]. En 1921 publicó *El Dominio del Aire*, donde reafirmaría la importancia del bombardeo aéreo para decidir por sí mismo el curso de la guerra.

Pero el tratadista aeronáutico español más destacado y que incluso se anticipó a las teorías de Dohuet y de otros de aviadores europeos y norteamericanos fue el entonces capitán Alfredo Kindelán Duany, quien afirmaría en 1916: "La Guerra futura se ha de resolver desde y por el aire, y la Aeronáutica volverá por los fueros del Arte Militar" [KINDELÁN, 1916, p. 10] declarándose decidido partidario de crear la Quinta Arma. Al terminar la guerra en Europa, escribió: "Serán más rentables las



misiones aéreas estratégicas independientes que las de apoyo aéreo táctico sobre trincheras y fortificaciones del frente” [SÁNCHEZ MÉNDEZ, 1996, p. 66].

En Gran Bretaña, Winston Churchill, Ministro de la Guerra y del Aire, pidió consejo a Hugh Trenchard para salvar a las Fuerzas Aéreas. Ambos conseguirían que en diciembre de 1919 se aprobase un Libro Blanco, por el que se creaba una Fuerza Aérea Independiente: la RAF.

En USA, W. Mitchell, fue el oficial más joven del Estado Mayor; destinado en Aviación, aprendió a volar y, seguidamente, inauguró una escuela de vuelo militar. Al analizar los resultados de los bombardeos en la I Guerra Mundial defendió la importancia que tendría el dominio del aire en el futuro, pero al crearse el US Air Service tuvo muchos obstáculos para demostrar que la aviación militar sería resolutiva en las guerras futuras. Aunque Mitchell promovió una exitosa demostración de un ataque aéreo a un buque, no conseguiría convencer al alto mando militar.

La aviación de Alemania sufrió las imposiciones del Tratado de Versalles. En junio de 1920, el nuevo jefe de la Reichswehr, general Hans von Seeckt, vislumbró que en las guerras del futuro sería necesario un apoyo aéreo próximo, por lo cual era imprescindible “neutralizar las cláusulas de desarme del Tratado” [NIVEN Y EMME, 1982, p.84]. Von Seeckt ordenó que 180 veteranos aviadores militares se encargaran de fomentar la Aviación. Al mismo tiempo, en el macizo montañoso del Rhön, un grupo de jóvenes dirigidos por antiguos pilotos militares comenzaron a volar en el único instrumento que los aliados no habían prohibido: el planeador, fuente de enseñanza de los futuros pilotos de la *Luftwaffe*, cuyo jefe fue H. Göring, antiguo piloto de la I Guerra Mundial.

## 7.2. Gran desarrollo de la Industria Aeronáutica

Desde el comienzo de la Humanidad, las guerras han servido para desarrollar armas más perfeccionadas, pero sus tecnologías también han tenido aplicaciones en el campo civil, es decir, un doble uso.

La nueva industria aeronáutica también facilitó el desarrollo de la aviación como medio de transporte de pasajeros, correo y mercancías, relegando a los dirigibles al pasado. Nacieron las primeras Líneas Aéreas que cambiaron la mentalidad de europeos y americanos ya que, aparte de la faceta bélica, solo creían que el avión servía para exhibiciones acrobáticas en *Circos Volantes* como el de los hermanos Moissant.

Pero para que esto pudiera hacerse realidad, existió una generación de aviadores en la década de los años 20 que, sin antecedentes previos, sobrevolaron mares, cordilleras, selvas y desiertos para unir por el aire todos los continentes. Al realizarlo cambiaron para siempre el concepto humano existente del tiempo y del espacio. Nacerían así los Grandes Vuelos de la Aviación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

CUNNINGHAM, R. E. (1977) *Aces High. Grandes Ases*. Ft. Worth. Texas, General Dynamics Corporation.

DOHUET, G. (1921) *El Dominio del Aire*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica, 1987.

KINDELÁN DUANY, A. (1916) *La flota aérea española. Bases para su organización*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros.

LÁZARO ÁVILA, C. (2013) *Colosos del Aire. Historia de los Dirigibles*. Madrid, Ediciones Tombooktu.

LLAUGUÉ DAUSÁ, F. (1973) *Historia Mundial de la Aviación de Guerra*. Barcelona, Editorial De Fecchi S.A.

NIVEN, D Y EMME, E. (1982) *Los Artífices del Poder Aéreo. La Conquista del Aire*. Nueva York, Time Life Books.

- ROBINSON, D. (1980) *Los Dirigibles. La Conquista del Aire*. Nueva York, Time Life Books.
- SÁNCHEZ MÉNDEZ, J. (1996) "Alfredo Kindelán Duany. Un Aviador universal". *ABC* (13 de septiembre), p. 66.
- SÁNCHEZ MÉNDEZ, J. (2001) "The Changes of the War Concept with the Appearance of the Air Power", En. *XVIIth International Congress of Military History*. Athens, CEHISMI, 329-375.
- TAYLOR, M.J.H. (1989) *Jane's Encyclopedia of Aviation*. London, Studio Editions.

## TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGÍA. LOS RETOS COLECTIVOS DE LAS PENSIONES FORMATIVAS EN EL EXTRANJERO

Francisco Villacorta Baños<sup>(1)</sup>

(1) Instituto de Historia, CSIC. Madrid, España, [francisco.villacorta@cchs.csic.es](mailto:francisco.villacorta@cchs.csic.es)

### Resumen

Esta conferencia tiene como objetivo reflexionar sobre las condiciones generales de los fenómenos de transferencia científico-técnica entre actores económicos e institucionales, tal y como han sido descritas por la más reciente investigación monográfica acerca del despegue económico de los países de industrialización tardía.

Un primer punto pondrá el acento en el renovado papel de la ciencia y la tecnología en las modernas condiciones de desarrollo una economía cada vez más internacionalizada. A continuación se analizarán las condiciones idóneas para que esos modelos económicos basados en el conocimiento puedan surtir efecto en los países receptores de ciencia y tecnología. La estructura de acogida en los marcos científico, económico y educativo del país receptor resulta decisiva en la economía de los intercambios de conocimiento y termina siendo el factor más determinante para que esa transferencia cultural pueda desarrollar todas sus potencialidades.

Por último, se intentará contestar al siguiente interrogante: ¿constituyen las pensiones formativas en el extranjero un instrumento eficaz para rellenar la brecha científico-tecnológica entre países pioneros y países dependientes en el desarrollo de su economía y de su utillaje científico?

**Palabras clave:** Transferencias científicas y tecnológicas, Pensiones formativas en el extranjero, Conocimiento científico.

## TECHNOLOGY TRANSFER. COLLECTIVE CHALLENGES OF THE TRAINING FELLOWSHIPS ABROAD

### Abstract

This lecture aims to review the general conditions of scientific and technical transfer between economic and institutional specialists as they have been described in the most recent, thorough research into the economic take-off of late-comers to industrialization.

First there will be a focus on the renewed role of science and technology in modern conditions of the development of an increasingly internationalized economy. Then these conditions will be analyzed so that those knowledge-based, economic models may have their effect on science and technology in the recipient countries. The host structure of scientific, economic and educational frameworks in the receiving country is decisive on matters concerning exchange of knowledge, and in the end will be the most determining factor so that these cultural transfers can deliver its full potential.

Finally, we will try to answer the following question: would fellowships for training abroad constitute an efficient instrument for filling the technological gap between pioneer countries and dependent countries in the development of their economies and their scientific tools and equipment?

**Keywords:** Scientific and technological transfers. Training fellowships abroad. Scientific knowledge.

## 1. INTRODUCCIÓN

Un historiador iraní, Parviz Mohebbi, analizando recientemente los intercambios técnicos entre Oriente y Occidente entre los siglos XIV y XVII pone de relieve el papel de la circulación de objetos - en concreto estudia las lentes, los relojes mecánicos y las armas de fuego- en la difusión de la información técnica, pero también insiste sobre lo limitados que pueden ser los efectos de esos intercambios en ciertas condiciones. Yo quiero contarles algunos pormenores sobre el caso de los relojes mecánicos.

El sultán otomano Bayazid II (siglo XV) consiguió con mucha dificultad la llegada a su corte de un ejemplar de reloj mecánico. La intención era recuperar el retraso técnico del islam con respecto al occidente infiel y él lo simbolizó en esta máquina, cuya fabricación debería poner al islam en pie de igualdad con Europa en el aspecto técnico.

No encontrando a nadie en su imperio capaz de descifrar el secreto del funcionamiento del reloj y de fabricarlo, el sultán lo envió a Irán. Allí llegó hasta el Irán oriental donde algunos príncipes ilustrados descendientes de Tamerlán habían reunido los mejores artesanos y artistas de la época. Un ingeniero iraní, Hafez-e-Esfahaní, aceptó el reto y consiguió fabricar relojes mecánicos, transportables y murales, según el modelo europeo.

¿Estaba, pues, logrado el objetivo? En absoluto. En realidad, se construyó, podemos decir, pero no se fabricó, ni en Irán ni en el Imperio. Faltó para ello lo que el autor llama una "integración en la vida y en el paisaje técnicos", en un sistema técnico, es decir, en un saber-hacer mecánico y en procesos amplios de circulación de ese saber, como había sucedido en Europa desde los tiempos medievales, faltó igualmente el incentivo económico de la demanda que sustituyese la simple voluntad política y religiosa de innovación. La conclusión parece, pues, obvia: el conocimiento de las innovaciones y la voluntad de difundirlas no son suficientes para generar una inmersión eficaz en el mundo de la innovación técnica [PARVIZ MOHEBBI, 2003, pp. 283-290].

La anécdota, tal vez un tanto extrema, sirve perfectamente como encuadre previo de lo que tengo intención de exponerles a continuación, en este tiempo que han tenido la deferencia de reservarme los organizadores del Congreso y en particular los de la Sesión 4 dedicada a La apropiación de la Ciencia en la Educación Secundaria durante la época de la JAE. A todos ellos les expreso, ni qué decir tiene, mi agradecimiento.

Tengo que añadir además que esta exposición se enmarca de manera más precisa en los contenidos de un amplio estudio publicado recientemente sobre la historia de una Junta de Pensiones de Ingenieros y Obreros en el Extranjero (JPIOE), paralela a la JAE por sus fines y por su cronología, sobre la que hasta ese momento apenas se tenían noticias [VILLACORTA BAÑOS, 2012]. Centrarme en este texto no es únicamente la forma de mostrarles mis credenciales para comparecer aquí ante Uds. en un tema apasionante como es el de la historia de la ciencia y de la técnica al que me he acercado, tengo que reconocerlo, con cierto retraso. Se trata sobre todo de señalarles que mi información ha de ser contextualizada en esa publicación y en el tracto cronológico que abarcaba, la España del primer tercio del siglo XX, donde, no es necesario insistir en ello en este ya tercer día del Congreso, se produjo un meritorio esfuerzo de regeneración técnica y de intercambio científico, del que las pensiones formativas en el extranjero solo fueron un indicio, tal vez más perceptible que otros, pero solo uno de ellos.

## 2. EL FACTOR TÉCNICO Y SU SIGNIFICACIÓN

Las transferencias de tecnología constituyen conforme a las investigaciones más actuales en historia económica, evolución tecnológica y educación, una condición preliminar para el despegue

industrial. En ese contexto, pues, de los principios de relevancia que intervienen en ese despegue y más allá de lo que el concepto parece indicar a primera vista, por transferencia de tecnología, en su sentido más general, se quiere indicar la preeminencia del factor técnico, en mayor o menor grado según las parcialidades académicas, entre los que configuran los condicionantes más decisivos de éxito en la economía y en la empresa. Desde que se abrió simbólicamente la “caja negra” en ese mundo y se vio que dentro de ella había mucha más complejidad de la que veían los economistas neoclásicos, los nuevos historiadores de la economía -los representantes de la economía institucional o evolutiva para entendernos- han comenzado a describir un escenario muy diverso, en el que se acumulan en equilibrio inestable la acción de los determinantes clásicos junto a las herencias, las trayectorias y las rupturas técnicas o la mano visible de los gestores económicos, que son algunos de los temas de reflexión más sugestivos de las mencionadas corrientes económicas.

Y a la inversa, conforme a lo dicho, en el sentido subordinado de aprender, compartir o vender recursos técnicos, transferir tecnología remite solo a las condiciones y capacidades de su eficiente aplicación en el país de acogida, y no a la posibilidad teórica de recurrir a un hipotético sistema técnico alternativo. No hay alternativas específicas de ningún tipo, ni empresariales, locales, nacionales, a la innovación técnica en su sentido más general, salvo si se produce en un contexto de congruencia e interconexión con el sistema técnico dominante, o en un régimen de interdependencia técnica, que es el término utilizado por Nathan Rosenberg, uno de los historiadores más beligerantes en esta nueva empresa de revalorización del factor técnico<sup>1</sup>.

Aunque en los últimos tiempos los estudios históricos han insistido con frecuencia acerca de las lógicas “externalistas” del desarrollo técnico, en cuanto resultado, en definitiva, de un compromiso social, “de una elaboración colectiva”<sup>2</sup>, donde se computan también de manera destacada los factores sociales, que dan cuenta de los usos y no solo de la invención tecnológica, dichas sugerencias solo cabe entenderlas en el contexto de esa reconocida primacía de los factores técnicos o, si se quiere, para abarcar matices académicos diversos, de una sola y decisiva interrelación del tríptico Ciencia-Tecnología-Economía en los procesos de gestión del conocimiento y de las decisiones empresariales que gobiernan a la vez el cambio técnico y el económico. Se podría decir de nuevo con Rosenberg, que la perspectiva histórica, es decir, la historia de la economía y de la empresa, sugiere que la cuestión central en este campo no es si las tecnologías industriales se transferirán entre países y empresas, sino, más bien, cuándo y dónde tendrá lugar y qué tecnologías se transferirán, cómo se modificarán durante el proceso y cuán rápidamente este proceso se producirá<sup>3</sup>.

Es cierto que los historiadores económicos suelen ver ese proceso vinculado al desarrollo de una poderosa economía internacional y más en particular al despliegue de la gran empresa, ya tendencialmente multinacional en el sentido presente, en forma de unidades productivas fuera del país sede de la empresa madre, a fin de preservar su dominio con anterioridad simplemente ejercido a través de sus agentes y de sus redes comerciales. Los nuevos teóricos de la historia de la empresa han visto además en ese hecho los primeros pasos hacia un cambio fundamental en la gestión organizativa de la gran empresa americana, incluso ya desde finales del siglo XIX: el paso desde la gestión de secciones funcionales (la Uform) concentradas en la sociedad madre hacia la gestión por medio de unidades multidivisionales, bien por líneas de productos, bien por zonas geográficas (la

<sup>1</sup> Descrita por ROSENBERG [1979, pp. 25-50], lo que tenía mucha semejanza con las categorías de universalidad y coherencia del concepto de “sistema técnico” dominante en el medio académico francés, como señalaba CARON [1991, 111-114].

<sup>2</sup> Las condiciones económicas, el mercado, las circunstancias políticas, los gestores, los negociadores, los relaciones públicas, todo el conjunto de factores intervinientes en los procesos “tourbillonnaires” de una innovación lograda, en lugar del modelo lineal -desde su concepción hasta su difusión exitosa por sus propias características intrínsecas- que ha sido habitual aplicar al desarrollo técnico. Al respecto, AKRICH, CALLON Y LATOUR [1988, pp. 4-17 y 1988, pp. 14-29]. Los artículos contienen numerosos ejemplos aplicativos de sus posiciones teóricas a casos concretos de innovaciones técnicas logradas. Más modernamente, desde diferente planteamiento, BIJKER, HUGHES Y PINCH [1989]

<sup>3</sup> Según el análisis de la obra de Rosenberg de VEGARA CARRIÓ [1994, p. 23].

---

Mform), con fórmulas de adaptación y salvaguardia muy diversas relacionadas con las circunstancias económicas y políticas de cada espacio nacional donde se encuentra instalada<sup>4</sup>. Pero hay una dimensión de esos cambios tanto o más importante que el mencionado: el que se vincula con el desarrollo de las estructuras de experimentación y con la búsqueda sistemática de innovación por parte de la empresa madre, es decir, con el reforzamiento del componente técnico empresarial. Desde el momento en que pierde relativamente el control directo sobre la fabricación de sus productos, adaptada por imperativos políticos a las muy diversas condiciones legales y económicas de diferentes medios, la sociedad madre debe compensar esa pérdida con el control reforzado sobre los procedimientos de fabricación. Como dice Caron [1991, pp. 126-127], la aparición de nuevos sectores y de grandes organizaciones con vocación multinacional no resulta solo ni principalmente de la lógica de las economías de escala. “Es una consecuencia de la aparición de formas nuevas de institucionalización del esfuerzo de investigación y de estrategias de control de los saberes, que solo pueden desarrollarse en ese marco”. “La investigación es ante todo un medio de conquistar, de mantener o de reforzar una situación dominante, fundada en el dominio y el control de un saber o de un saber hacer” y solo a esa luz es posible entender los cambios en las estrategias económicas y en las estructuras de la gestión empresarial del siglo XX.

En definitiva, con todo el enriquecimiento de perspectivas que se quiera, “transferir es adaptar en el sentido amplio del término”. Tales fenómenos solo son posibles en el marco del conjunto coherente que forman un sistema técnico y un sistema económico, que precisan de tecnologías complementarias, personal formado, un mercado, escalas de producción suficientes y, en fin un conjunto de valores o un conjunto de clases sociales capaces de facilitar el progreso. Es en el marco de esas complejas redes de relación entre lo técnico, lo económico y lo social, incluido lo cultural-educativo, donde se desarrolla la lógica de los intercambios de tecnología y donde este fenómeno se convierte en un factor esencial para el desarrollo de los sectores industriales más innovadores<sup>5</sup>. Ni la importación de métodos y máquinas nuevas, ni la simple imitación, ni la promoción oficial de novedades tecnológicas surten el efecto adecuado sin un utillaje científico idóneo, un personal formado, un mercado y un encuadramiento ideológico receptivo de estos utensilios en el nuevo medio. “El umbral de receptividad de nuevas tecnologías se encuentra vinculado a exigencias técnicas, comerciales y socio-culturales”, como ha dicho Lévy-Leboyer [1973, pp. 603-604 y 609-610] en la síntesis final de un libro ya relativamente antiguo, aunque todavía muy válido para abordar de entrada la cuestión.

El fenómeno de las transferencias tecnológicas es, pues, el de la estructura de acogida del país receptor. Todas las transferencias tecnológicas necesitan, en efecto, una mínima capacidad de acogida y actualización dentro del sector y del país receptores. Con cierta frecuencia, los estudios que tratan acerca de la influencia técnica de algunos países sobre otros “no iniciadores”, sobre la presencia pionera en su historia industrial de algunas figuras llegadas de fuera, dan por sentado aquello que precisamente deberían comprobar: que los países de acogida disponen de condiciones de recepción tecnológica capaces de aprovechar las oportunidades, integrar lo recibido y abrir nuevas sendas de actividad en el ramo afectado o en sus anexos, cosa que no siempre sucede, como quedaba patente en el caso que les he mencionado al inicio de mi intervención. Y hasta se podría decir como lo atestigua la dependencia -aunque esta es una apreciación muy debatida vista desde la perspectiva actual- en que se mantienen habitualmente los países feudatarios de los centros proveedores de patentes y máquinas y la acentuación de sus disparidades industriales, más bien que su mengua, a pesar del marco de oportunidades abierto periódicamente por las transformaciones -las rupturas tecnológicas- de los sistemas técnicos.

---

<sup>4</sup> Los conceptos parten de la obra de CHANDLER [1962].

<sup>5</sup> Al respecto, véase DRAY [2008, pp. 483-535].

El fenómeno se encuentra vinculado de manera más precisa a algunas condiciones básicas del país receptor. En el nivel del establecimiento fabril una condición fundamental de la estructura de acogida es la de disponer de personal capacitado para aplicar las técnicas importadas. Para ello el factor clave lo constituye el grado de desarrollo, en el nivel superior, de la enseñanza técnica y de las instituciones públicas o privadas de investigación científica y, en el inferior, de la formación profesional idónea del capital humano. En definitiva, es el aspecto más relacionado con los objetivos puestos en marcha por el sistema de pensiones que tenemos aquí en el punto de mira.

Pero en el nivel de la organización empresarial, que no solo comprende los aspectos tecnológicos, sino también los relativos a la gestión administrativa y a la organización del trabajo, la estructura de acogida no siempre es capaz de garantizar enteramente una adecuada transferencia de todas las potencialidades competitivas asociadas al conocimiento técnico. Una tendencia muy acusada en la actualidad es la que tiende también a poner sobre la mesa no solo los aspectos tecnológicos propiamente dichos, sino también las condiciones “científicas” de la organización gestionarial y competitiva, colocando al “manager” en el alto estrado “tecnológico” antes reservado casi en exclusiva al ingeniero. Es la “mano visible de los gestores”, por decirlo en los términos de Alfred Chandler [2008]. Son ellos los que barajan las habilidades para generar las condiciones y desarrollar algunas ventajas o lograrlas antes y por encima de sus competidores o potenciales competidores, para hacer el mejor uso de estas ventajas o para elegir las más efectivas localizaciones para hacer de ellas un instrumento de valor añadido y de vinculaciones estratégicas con otras firmas<sup>6</sup>.

Incluso en el campo estrictamente técnico algunas investigaciones ponen cada vez más el acento -siguiendo el curso marcado por las corrientes económicas mencionadas- en la considerable ventaja que comporta el patrimonio acumulado, la experiencia del saber institucionalizado en general, y no solo del tecnológico (la *path dependency*) en el balance final de los resultados económicos de las empresas y hasta de las naciones<sup>7</sup>, hasta el punto de imponer soluciones técnicas o jugar a su favor en la adopción de estándares industriales en ocasiones no necesariamente superiores desde el punto de vista de la innovación con respecto a otros en liza. Se ha podido incluso decir que las modernas capacidades técnicas de las naciones no se derivan en último término tanto de su compromiso activo con la investigación científica, como de ese otro patrimonio histórico acumulado [INKSTER, 1991, pp. 89-128].

En definitiva, podemos decir que la cuestión de cómo los países o empresas acceden a los recursos tecnológicos que precisan y, sobre todo, los adaptan de manera eficiente resulta algo complejo que no va implícito en el simple conocimiento o en la simple aplicación de nuevas técnicas.

### 3. ¿SON LAS PENSIONES UN MEDIO EFICIENTE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA?

Y es aquí donde podemos introducir el siguiente interrogante que me había propuesto desarrollar ante Uds.: Las pensiones formativas ¿fueron un procedimiento eficaz de transferencia y adaptación tecnológica?

Al plantear este interrogante no es mi intención poner en cuestión el procedimiento, que está siendo observado desde hace ya mucho tiempo con suma atención y aprovechamiento. Pretendo simplemente subrayar algo que está, sin duda, en la mente de todos: fue la parte más llamativa de un fenómeno general que se implementó por otros muchos caminos, a veces insospechados.

Todos los estudios, cada vez más numerosos, sobre relaciones científico-culturales o transferencias tecnológicas no son otra cosa que un amplio catálogo de los recursos al respecto,

<sup>6</sup> Según resume DUNNING [1988, p. 1].

<sup>7</sup> Un ejemplo del complejo diálogo de todos los factores mencionados en CORBEL [2009].

documentando las mil maneras en que el conocimiento científico y tecnológico hace el viaje universal que le es consustancial: los viajes de estudio -o de simple espionaje- la emigración de inventores y técnicos, el tráfico de maquinaria, las exposiciones internacionales, los museos, las relaciones más o menos institucionalizadas entre entidades educativas superiores y sociedades científicas, la difusión de los periódicos y revistas científicas, empresariales o profesionales, de los tratados generales y sistemáticos de las disciplinas científicas y de la ciencia aplicada, el depósito de patentes en el país del inventor o en el exterior, buscando salvaguardar las posiciones económicas y técnicas conseguidas y, por supuesto, el negocio, la inversión productiva directa.

No es, en síntesis, el intercambio de técnicas, de personal, de recursos formativos como el que significan las pensiones, un arbitrio singular promovido por el Estado para sustentar su opción estratégica coyuntural ante los problemas del desarrollo económico nacional o ante determinados cambios de rumbo de gran magnitud en el sistema técnico-industrial, sino una característica general del sistema y sería un error, por lo tanto, desvincular cada experiencia concreta de otro conjunto, mucho más amplio de experiencias que materializan la internacionalización -por decirlo en términos actuales- de la demanda/intercambio de conocimientos técnicos dentro de la economía y del sistema institucional español en cualesquiera de sus canales de transferencia: el institucional académico, el cultural, el empresarial o el financiero. En definitiva, como ponen de relieve los historiadores inclinados a reconocer la preeminencia del factor técnico en el crecimiento económico, las interdependencias económicas no hacen más que reflejar las interdependencias técnicas, algo que avala las características básicas inherentes a los sistemas técnicos: la universalidad y la coherencia. La fórmula de formación y transferencia técnica aquí contemplada sería solo el impulso subsidiario del Estado a ese proceso, uno de los ensayos de una política, que ya casi podríamos llamar de investigación/desarrollo, orientada desde las nuevas posibilidades intervencionistas del Estado del siglo XX y desde la constatación de las graves limitaciones técnicas a que se veía confrontada la economía española, la vida de las empresas españolas, en aquel creciente -en intensidad y en amplitud- proceso de internacionalización.

Porque esto último es una de las grandes cuestiones de la historia económica española y la que señala con mayor precisión el carácter problemático y ambivalente del hecho simple de la transferencia tecnológica y por el contrario del carácter siempre decisivo de los mecanismos nacionales de su adopción y adaptación.

Hay un tema recurrente a este respecto en España desde el siglo XIX: el de la presencia de numerosos técnicos extranjeros, bien porque la iniciativa industrial y la inversión procediesen del exterior o bien porque se apelase a conocimientos técnicos de algún experto extranjero si se trataba de inversión nacional y se buscaba un impulso decisivo, plenamente competitivo en el interior y en el exterior, en la tecnología utilizada, la organización productiva y la calidad del producto fabricado. Así pues, la fórmula más básica de este problema, la de los técnicos extranjeros, que era como trascendía a los intereses corporativos y a las preocupaciones políticas menudas, no comprendía más que uno de los efectos inevitables de la particular configuración económica de la España contemporánea, puesto que la técnica y los técnicos de más allá de los Pirineos estaban tras la iniciativa de un buen número de actividades empresariales y, cuando no era así, seguían de cerca las inversiones de los grupos financieros franceses, belgas, ingleses o alemanes implicados en el nuevo negocio.

Hablamos en todo caso, de la inversión en bienes de capital, la única con virtualidades de transferencia tecnológica, que en absoluto fue la más pujante en los movimientos de capital hacia las actividades económicas nacionales en el siglo XIX. No es necesario, creo, insistir sobre los ya abundantes datos acerca de ese flujo financiero, orientado prioritariamente a financiar el sector público, y sobre sus efectos, muy en particular la retracción de la inversión productiva, lo que da pleno sentido para el caso español a los términos con que Rondo Cameron calificaba a este tipo de



inversiones en toda Europa, con numerosos ejemplos del caso español: “un capital tirado por la borda”<sup>8</sup>. Desde la óptica de la innovación tecnológica en general, incluso ese capital productivo extranjero dejaba al descubierto, como ha puesto de relieve Rosenberg, las carencias en el país receptor de un sector industrial de bienes de equipo capacitado para proporcionar las bases de las cualificaciones y los conocimientos técnicos necesarios para garantizar una inversión eficiente desde el punto de vista técnico y rentable desde el económico. Y eso resulta tanto más importante cuanto que fue en ese sector donde históricamente se generó el mayor número de innovaciones y donde se acumuló en mayor medida la experiencia para producirlas a un coste decreciente, de forma que como conclusión general, puede decirse que la creación de tal tipo de industria fue una vía importante de “institucionalizar las presiones internas para la adopción de nueva tecnología”<sup>9</sup>.

Uno de los más destacados ingenieros españoles, de entre los pensionados por la JPIOE, José García Santesmases [1986], confirmaba con meridiana precisión todas estas problemáticas implicaciones de las transferencias tecnológicas en una fecha, como 1986, lejana de las aquí consideradas, testimonio muy claro de que las cuestiones de fondo que alentaban las políticas de pensiones formativas desde comienzos de siglo continuaban plenamente vigentes. Entre los mayores y más urgentes problemas que planteaba el “reto tecnológico” -decía- estaba el educativo, y no solo en los niveles superiores y medios, sino en el elemental para que el trabajador se encontrase “adiestrado en las nuevas técnicas” y adquiriera “una cierta base científica y lógica”. A continuación debía tratarse el tema de las transferencias tecnológicas “con sumo cuidado”, ya que era preciso realizar paralelamente una investigación nacional sobre la rama concernida, a fin de alcanzar con el tiempo “una tecnología propia” que evitase “la colonización tecnológica”. Solo bajo esta condición aquellas transferencias podían ser “beneficiosas al país”. Finalmente, era también preciso evitar el espejismo que ofrecían las multinacionales instaladas en el país. Creaban ocasionalmente la apariencia de participar en industrias y tecnologías punteras cuando, por el contrario, podían perfectamente comportarse como compartimentos estancos de producción y distribución de productos que en casi nada beneficiaban la tecnología nacional. Esta era un objetivo interno permanente. No se podía esperar que la regalasen, había “que ganarla”.

Lo dicho no contradice la mayor: el hecho de que la transmigración tecnológica, y en cierta medida también la de los técnicos que la sirven, forman parte de la más genuina historia de la revolución industrial de todos los países<sup>10</sup>. En sus trabajos, en clave comparativa, entre el desarrollo de la industria mecánica en Inglaterra y USA, Rosenberg reconocía haber quedado “impresionado por el grado en que la transferencia de habilidades técnicas [...] dependía de la transferencia de personal especializado”<sup>11</sup>. No hace falta rastrear mucho para encontrar en la más brillante historia de la industria europea la estela de tales pioneros haciendo fructificar en el país de acogida los capitales y las habilidades técnicas adquiridos en su país de origen. Y cómo no aplicar ese principio a la copiosa nómina de personalidades protagonistas de primera fila de la economía española de los siglos XIX y XX<sup>12</sup>.

Volviendo a la cuestión de las pensiones formativas, en concreto en el campo en que me estoy moviendo, el técnico, el objetivo, a veces declarado, otras implícito, era formar un plantel de técnicos españoles que pudiesen sustituir a los técnicos extranjeros o, al menos, competir en igualdad de condiciones con ellos en la actividad económica nacional. Dicho así puede parecer un objetivo de tipo

<sup>8</sup> De hecho, el caso español ocupaba buena parte de su argumentación al respecto, cap. 13: “Capital tirado por la borda: el negocio de los empréstitos estatales”, CAMERON [1971, pp. 369-386]. Sus datos han sido completados en varios trabajos por LÓPEZ-MORELL [2005, pp. 517-518].

<sup>9</sup> Los interrogantes de Rosenberg en esta ocasión se referían a los bienes de capital y a los procesos de transferencia de tecnología [1979a, p. 167 y pp. 181-183].

<sup>10</sup> A propósito del trazado de la red ferroviaria francesa dice CARON [1998, p. 869] que los ingenieros franceses se guiaron en sus decisiones iniciales por lo que conocían de la experiencia británica. “La red francesa fue en gran medida el fruto de una transferencia de tecnología”.

<sup>11</sup> ROSENBERG [1979a, pp. 171-172].

nacional-proteccionista. No era tal. Formaba parte de las exigencias de los propios empresarios y creo que en mayor medida del empresario o directivo de firmas extranjeras instaladas en España que del propio capital nacional. Ello explica bien el éxito de la experiencia de las pensiones para ingenieros y obreros-técnicos en medio de las difíciles condiciones de la Europa de la época, que podíamos encarnar sucintamente en dos fantasmas: el miedo al espía de guerra y, antes y después de esta, el recelo al espía industrial. Dicho en términos más concretos, si los obreros, técnicos e ingenieros pensionados dirigieron sus pasos hacia importantísimas empresas europeas –y si éstas aceptaron colaborar con tales planes formativos- fue sin duda alguna porque eran las proveedoras de maquinaria utilizada en el centro de trabajo de procedencia, porque sus productos abastecían el mercado español, porque su enseña estaba impresa en la locomotora que guiaban o mantenían, porque sus patentes estaban siendo utilizadas ya en España en la producción de sus altos hornos o la fabricación de sus máquinas y utensilios, porque sus modelos de turbina producían la electricidad y sus centrales eléctricas alimentaban la red eléctrica que movía los tranvías urbanos, cuyos vehículos a su vez procedían de la misma o de otra compañía participada, porque sus máquinas estacionales y sus herramientas facilitaban la electricidad y los brazos mecánicos del trabajo en la fábrica, porque, en fin, la economía española se movía al compás de la de sus, a la vez, asociados y competidores europeos y esto, que parece un reconocimiento por demás obvio, no lo es ya tanto si se le considera desde la constatación implícita que está detrás del régimen de pensiones formativas: el hecho de que, desde el punto de vista técnico la economía europea estaba plenamente en España desde el siglo XIX, pero que la española se veía precisada a actualizar a marchas forzadas sus capacidades técnicas para aprovechar ese marco general de oportunidades.

Los efectos de tal política formativa, cuando menos propicia para el resultado perseguido de la transferencia y adaptación técnicas, no son siempre observables a primera vista. El impacto sobre la economía tiene que ser evaluado de manera indirecta y siempre bajo una hipótesis, cierto que muy plausible según todos los estudios existentes: el previsible resultado positivo para la actividad económica, en general, de toda política de formación del capital humano y, por el contrario, en el otro reverso de la moneda, la “maldición divina” de la ignorancia y el atraso económico [NÚÑEZ TORTELLA, 1993, pp. 15-40]. Algo, sin embargo, sí es observable a primera vista y quiero terminar mi intervención con dos datos muy concretos sobre la magnitud del esfuerzo movilizador formativo en el extranjero, más allá de la JAE y sus instituciones, llevado a cabo en España durante el primer tercio del siglo XX y sobre el impacto directo de esa política en las biografías de algunos de los pensionados, protagonistas del libro de referencia mencionado, que supieron aprovechar las oportunidades que esos recursos les ofrecían.

El primer dato se refiere a la amplitud y diversificación del esfuerzo presupuestario desplegado en esa tarea. En los presupuestos para 1933 los recursos previstos en los distintos ministerios para la formación, el perfeccionamiento y la movilidad de su personal en España y en el extranjero ascendían a poco más de ocho millones y medio de pesetas, que llegaban a casi nueve millones trescientas mil si se añadían las partidas previstas para la asistencia a congresos, conferencias, exposiciones o reuniones científicas concretas o para los gastos de las secciones españolas de instituciones o sociedades científicas y sociales de carácter internacional<sup>13</sup>. Entre los beneficiarios de esta política se encontraban los funcionarios de las carreras judicial y fiscal y del Instituto de Estudios Penales, los alumnos de la escuela de pilotos y los oficiales y suboficiales del Arma de tierra, los de las escuelas

<sup>12</sup> Un amplio elenco de estos nombres, en TORTELLA [2008, pp. 36-42].

<sup>13</sup> En concreto las cifras eran las siguientes: para pensiones y gastos de comisiones especiales de ampliación de estudios en el extranjero: 1.715.420; para viajes de estudio de profesores y alumnos dentro y fuera de España y para el intercambio de profesores, conferenciantes y alumnos: 1.525.100; para congresos, conferencias, comisiones y estudios en el extranjero, aunque la asignación de partidas podían contener otras finalidades que bien podían realizarse en España: 4.767.300; para la financiación de congresos o conferencias internacionales concretos que habían de celebrarse en 1934, así como para sufragar los gastos y cuotas de instituciones científicas y sociales internacionales en las que España estaba integrada: 1.278.789.

de radiografía y de aeronáutica de la marina, los oficiales de ese Arma, el personal del Instituto Español de Oceanografía, de la comisión permanente de investigación sanitaria y de la dirección general de sanidad, el profesorado universitario superior a través de sus diferentes Facultades, de las escuelas de comercio, escuelas de veterinaria, escuelas de las diversas especialidades de ingenieros y de sus cuerpos ayudantes y escuelas de arquitectura, los funcionarios de Archivos y Bibliotecas, de Registros y Notariado, de Comunicaciones, de la Dirección General de Ganadería, los del Instituto Geológico y Minero y Observatorio Astronómico de Madrid.

Son recursos, pues, independientes de los que movería la JAE ese año, que serían de algo más de un millón ochocientos mil ptas. (1.865.000, de las que 600.000 se dedicarían a las pensiones en el extranjero, 200.000 de ellas atribuidas a la movilidad exterior de los profesores de Instituto, que gestionaría la JAE) a los que habría que añadir otro millón con carácter excepcional para la puesta en marcha de servicios, dotación de mobiliario y obras en el Instituto Cajal, Instituto-Escuela y Residencia de Estudiantes.

La otra institución investigadora más reciente, la Fundación Nacional de Investigaciones Científicas, recibiría ese año un millón y medio de pesetas<sup>14</sup>.

El segundo dato tiene que ver con el impacto de esta política sobre los beneficiarios directos del plan formativo. Si no siempre podemos discernir con precisión su efecto concreto sobre la actividad económica o la vida de las empresas, nos es dado conocerlo a veces sobre los proyectos de vida de algunos participantes en ella. Solo quiero centrarme en dos, extraídos de entre los más destacados protagonistas de las pensiones de obreros-técnicos gestionadas por la JPIOE.

Un caso particular fue el de Antonio Otzet, tintorero textil de Barcelona. Durante la pensión, estudió tintorería en la Escuela textil de Verviers y trabajó algún tiempo en la casa Bayer, en Elberfeld, en investigación de colorantes<sup>15</sup>. De nuevo en España, no logró encontrar un trabajo adecuado a sus conocimientos. La Junta le contrató para los cursos preparatorios de Barcelona y allí, en una de las obligadas excursiones a los establecimientos fabriles del contorno, entró en contacto con los directivos de las casas alemanas Cros y Kalle. Esta última le contrató y le envió algún tiempo a Alemania. Al llegar la guerra y quedar cortado el abastecimiento de colorantes por parte de la poderosa industria química de aquél país, Otzet emprendió por cuenta propia el negocio de colorantes en España y “se hizo rico”, según decía Ernesto Winter, uno de los ingenieros responsables de las pensiones en la primera época. Se necesitó, añadía, una casa alemana y la guerra para crear su “negro newyorkino” y su “brun Bismack”, “fabricados por procedimientos científicos, sin más secretos que sus procedimientos químicos” [WINTER, 1925-1926, pp. 6-7]. Winter no tuvo ocasión de contar la continuación de la historia. Acabada la guerra y normalizadas las transacciones de colorantes, la industria alemana reemprendió la conquista del mercado español, que había quedado interrumpida por la guerra. Para hacerle frente se formó en 1923 la sociedad Fabricación Nacional de Colorantes y Explosivos por iniciativa de Leopoldo Sagnier, que bajo la razón social de Vero Vidal venía fabricando colorantes sintéticos desde 1881, y en la que se integraron además otras cuatro sociedades químicas creadas desde 1917 aprovechando las circunstancias de la guerra y al amparo de la Ley de Protección de la Industria Nacional de ese año. Entre ellas estaba la compañía Marca y Otzet. La FNCE terminará entrando tres años después bajo el dominio del consorcio químico alemán IG Farben creado en 1925.

Finalmente hay que resaltar con letras de molde la figura de otro de estos técnicos pensionados, Agustín Redondo Simón, un mecánico madrileño que pasó en el extranjero por las casas Renault, Schneider y Vickers. En un artículo publicado en *el Boletín de la Junta de Pensiones de Ingenieros y Obreros en el Extranjero (BJPIOE)* de comienzos de 1920 desgranaba precisamente

<sup>14</sup> Datos todos sacados de *Presupuestos generales del Estado para el ejercicio económico de 1933* (1933). Madrid. Imprenta de Sáez Hermanos.

<sup>15</sup> Su memoria de pensión versó sobre “Manera de reservar los colorantes básicos sobre el negro de anilina”, [*Memorias*, 1914, pp. 139-150].

con minuciosidad la forma de organizar el trabajo en las grandes industrias mecánicas extranjeras, tomando como modelo la fábrica de Erith de aquella última compañía: la estricta organización del trabajo, la mecanización casi general de la fabricación de piezas, la sustitución del fundido por la estampación o el embutido, la precisión en su manufactura -que obviaba numerosos trabajos ulteriores de ajuste y montaje- facilitada por la utilización de máquinas herramientas cada vez más eficaces, la especialización profesional, la coordinación de los procedimientos entre los departamentos de estudio y proyección, la responsabilidad individual del obrero en la tarea encomendada, incentivada por el sistema de trabajo a destajo, y los sistemas de control y calidad de la producción [REDONDO, 1920, 42-45]. También, como el anterior, tuvo dificultades para reinsertarse, tras el retorno a España, a un modo de trabajar muy diferente al de las grandes instalaciones industriales europeas. Ensayó incluso con la ayuda de un socio un pequeño negocio, donde "hizo un ensayo muy fino de organización, si no de taylorización" [WINTER, 1925-1926, p. 7]. No se desvinculó, sin embargo, de los contactos que le había abierto la pensión. Comenzará a trabajar algo después en el Laboratorio de Automática y más adelante como jefe de talleres del Instituto de Reeducción de Inválidos del Trabajo de Carabanchel. Fue uno de los promotores de la Asociación de expansionados y estuvo al frente de la iniciativa de la Escuela de aprendices del Sindicato metalúrgico El Baluarte de Madrid. Todo ese empuje terminará por abrirle las puertas de la delegación de la Junta en París en 1928, tras la muerte del entonces titular, Alejandro Chao. En ese cargo permanecía en 1936 al producirse la rebelión militar. Pues bien, en septiembre de ese año el entonces ministro de Industria y Comercio, Anastasio de Gracia Villarrubia, nombraba a Agustín Redondo Director General de Industria<sup>16</sup> y apenas unos meses más tarde, en enero de 1937, se le sumaba, por encargo del ministro de Marina y Aire, Indalecio Prieto<sup>17</sup>, el de la jefatura de la Comisaría de Armamento y Municiones creada en el mes de diciembre anterior dentro de aquel ministerio con el encargo de centralizar todo lo concerniente a la compra y fabricación de material de guerra<sup>18</sup>. Era, por consiguiente, ese "personaje hoy desconocido" que menciona Ángel Viñas [2007, p. 199] en sus trabajos sobre la guerra civil. Aparte sus credenciales socialistas, resulta razonable pensar que contaron también en su nombramiento sus experiencias como obrero pensionado en las industrias europeas y sus relaciones como encargado de la colocación de los expedicionarios desde 1928, que le habían dado un conocimiento que se suponía precioso para la casi imposible tarea que ahora tenía por delante.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- AKRICH, M., CALLON, M., LATOUR, B. (1988) "A quoi tient le succès des innovations. Premier épisode: l'art de l'intéressement", *Annales des Mines, Serie Gérer et comprendre*, 11, juin, 4-17 y (1988) "À quoi... Deuxième épisode: l'art de choisir les bons porte-parole", *Annales des Mines...*, 12, septembre, 14-29.
- BIJKER, W. E., HUGHES, T. P., PINCH, T. J. (ed) (1989) *The Social construction of Technological System. New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge (Mass.)-London, MIT Press.
- CAMERON, R. E. (1971) *Francia y el desarrollo económico de Europa, 1800-1914. Conquistas de la paz y semillas de guerra*. Madrid, Tecnos.
- CARON, F. (1991) "Histoire économique et dynamique des structures", *L'Année sociologique*, 41, 107-128.

<sup>16</sup> Decreto de 9 de septiembre de 1936, *Gaceta* 10.

<sup>17</sup> Decreto de 7 de enero de 1937, *Gaceta* 8.

<sup>18</sup> Decreto de Presidencia del Consejo de Ministros de 18 de diciembre de 1936, *Gaceta* 20.

- 
- CARON, F. (1998) "La naissance d'un système technique a grande échelle. Le chemin de fer en France (1832-1870)", monográfico sobre *Histoire des techniques*, Yves Cohen, Dominique Pestre, Présentation, *Annales HSS*, 4-5, juillet-octobre, 859-885.
- CHANDLER, A. D. (1962) *Strategy and Structure. Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. Cambridge, Mass., The M.I.T. Press.
- CHANDLER, A. D. (2008) *La mano visible. La revolución de la gestión en la empresa norteamericana*. Barcelona, Belloch.
- CORBEL, P. (2009) *Technologie, innovation, stratégie. De l'innovation technologique à l'innovation stratégique*. Paris, Gualino-Lextenso éd.
- DRAY, V. (2008) "Les élites techniques, le développement et les transferts de technologie: moyens scientifiques, techniques et capacités d'adaptation dans les secteurs industriels innovants en France, de 1914 à 1940", *Économies et Sociétés*, (Série Histoire économique quantitative), 38, Mars, 483-535.
- DUNNING, J. H. (1988) *Multinationals, Technology, and Competitiveness*. London, Unwin Hyman.
- GARCÍA SANTESMASES, J. (1986) "El desafío tecnológico en España: papel de las Fundaciones", *Cuenta y Razón*, 24, septiembre, 1986. En línea en <http://www.cuentayrazon.org/index.php> (04/11/2014).
- HILAIRE-PEREZ, L., GARÇON, A.-F. (ed.) (2003) *Les chemins de la nouveauté. Innover, inventer au regard de l'histoire*. Paris, Éd. du CTHS.
- INKSTER, I. (1991) *Science and Technology in History. An Approach to Industrial Development*. London, Macmillan.
- LEVY-LEBOYER, M. (1973) "Rapport de synthèse". En: *L'Acquisition des techniques par les pays non-initiateurs*. Colloque International du CNRS. Pont-à-Mousson... 28 juin-5 juillet, 1970, organisé avec la collaboration du International Cooperation in History of Technology Committee (ICOHTEC). Paris, CNRS, 603-610.
- LÓPEZ-MORELL M. A. (2005) *La Casa Rothschild en España (1812-1941)*. Madrid, Marcial Pons Historia.
- MEMORIAS presentadas por los obreros pensionados en el extranjero. Expedición de 1911 a 1913 (1914)*. Barcelona, La Neotipia.
- MOHEBBI, P. (2003) "Intégration et refus des nouveautés techniques européennes en Iran (lunettes, l'horloge mécanique et les armes à feu, XVe-XVIIe siècles)". En: L. Hilaire-Perez et A.-F. Garçon, A. (ed.) (2003) *Les chemins de la nouveauté...*, 283-290.
- NÚÑEZ, C. E., TORTELLA, G. (eds.) (1993) *La maldición divina: ignorancia y atraso económico en perspectiva histórica*. Madrid, Alianza.
- REDONDO, A. (1920) "Cómo funcionan las grandes industrias mecánicas en el extranjero", *BJPIOE*, VII (sic, la secuencia correcta sería V), 1, 2, 3, enero, febrero, marzo, 42-45.
- ROSENBERG, N. (1979) "Technological Interdependence in the American Economy", *Technology and Culture*, XX, 1, January, 25-50.
- ROSENBERG, N. (1979a), *Tecnología y Economía*. Barcelona, Gustavo Gili.
- TORTELLA, G. (2008) "El capital extranjero en la formación del capitalismo español". En: *La Inversión extranjera en España*. L. J. Tascón Fernández (ed.). Madrid, Minerva, 31-48.
- VEGARA CARRIÓ, J. M. (1994) "Cambio tecnológico, análisis económico e historia. La aportación de Nathan Rosenberg", *Revista de Historia Industrial*, 5, 11-38.
- VILLACORTA BAÑOS, F. (2012) *La regeneración técnica. La Junta de Pensiones de Ingenieros y Obreros en el Extranjero (1910-1936)*. Madrid, CSIC.
- VIÑAS, Á. (2007) *El escudo de la República. El oro de España, la apuesta soviética y los hechos de mayo de 1937*. Barcelona, Crítica.

WINTER, E. (1925-1926) "Concepto de la eficacia de las Pensiones", *Boletín de la Asociación de ExPensionados Españoles en el Extranjero*, II-III, 19-22, noviembre-febrero, 6-7.

## LAS TELECOMUNICACIONES MILITARES EN ESPAÑA DURANTE LOS SIGLOS XIX Y XX

José Luis Goberna Caride<sup>(1)</sup>

(1) General de Brigada CGET (TRA) DEM. Ejército de Tierra, [jgobcar@et.mde.es](mailto:jgobcar@et.mde.es) y [jgoberna@yahoo.es](mailto:jgoberna@yahoo.es)

### Resumen

Las telecomunicaciones militares, las necesarias para la paz y para la guerra, sean permanentes o tácticas-desplegables, han sido una necesidad desde que los conflictos bélicos se han extendido a amplios territorios, y una creciente realidad en su acepción más moderna desde mediados del siglo XIX.

En España, las líneas telegráficas eléctricas del Capitán Garcés de Marcilla en Barcelona en 1853 y el proyecto de creación de la Brigada Telegráfica en 1872 marcan el punto de partida de ambos sistemas fijos y desplegados respectivamente, que han ido adaptándose a las necesidades operativas de los Ejércitos de España, aprovechando las mejores tecnologías disponibles y buscando la mejor aplicación de la ciencia a las necesidades militares.

En las permanentes, el Ejército ha contado con cuatro (4) grandes redes a escala nacional, que desde 1907 han apoyado a los Cuarteles Generales, con singular protagonismo en la convulsa historia de nuestra Patria durante el siglo XX. En las redes desplegadas, más unidas a las tropas en las operaciones tácticas, la creación de sistemas consolidados siempre fue más compleja y dependiente de las adquisiciones en el extranjero. En los últimos 40 años, los programas OLIMPO, RADITE, SECOMSAT y la Red Básica de Área (RBA) dan prueba del esfuerzo de la industria nacional en este campo.

Por último, la logística de los Parques y Talleres de Transmisiones, y la búsqueda constante de la mejor formación a través de la Academia de Ingenieros del Ejército y de las Unidades Escuela de los Regimientos, son muestras fehacientes de toda una tradición y organización, que enmarca la "Especialidad Fundamental Transmisiones del Ejército de Tierra", un Arma moderna enraizada en la mejor tradición de los Ingenieros Militares, que durante más de 160 años ha ofrecido singulares servicios a la defensa de España a través de sus Ejércitos.

**Palabras Clave:** Telecomunicaciones militares, Redes permanentes, Redes tácticas, RTM, OLIMPO, RBA, SECOMSAT.

## THE MILITARY TELECOMMUNICATIONS IN SPAIN DURING THE XIX AND XX CENTURIES

### Abstract

Military telecommunications, necessary for peace and for war, both permanent and tactical-deployable, have been a necessity since the war conflicts have spread to large areas and since mid-century XIX a growing reality in its most modern sense.

In Spain, the electric telegraph lines of Captain Garcés de Marcilla in Barcelona in 1853 and the proposed creation of the Brigade Telegraph in 1872 marked the starting point of both fixed and deployable systems respectively. They have been adapted to the operational needs of the Armies of Spain, using the best available technologies and looking for the best application of science to military needs.

In the permanent ones, the Army has had four (4) large nationwide networks, which since 1907 have supported the Headquarters, with singular role in the turbulent history of our country during the twentieth century. In the drop-down networks, more united to troops in tactical operations, the creation of consolidated systems was always more complex and dependent on overseas acquisitions. In the past 40 years, Olympus, RADITE, SECOMSAT and Basic Area Network (RBA) programs testify to the efforts of the domestic industry in this field.

Finally, logistics parks and Transfer Workshops, and the constant search for the best training through the Academy of Engineers of the Army and the Regiments School units are reliable signs of a tradition and organization, frames "Fundamental Transmissions Specialty Army," a modern weapon rooted in the best traditions of the Military Engineers, which has offered unique services to the defense of Spain for over 160 years through their hosts.

**Keywords:** Military telecommunications, Permanent networks, Tactical networks, RTM, OLIMPO, RBA, SECOMSAT.

## **INTRODUCCIÓN**

Cuando hablamos de la historia de las telecomunicaciones militares modernas no sólo debemos recordar el peregrinar del telégrafo óptico o eléctrico en nuestros Ejércitos durante el siglo XIX, sino también la contribución militar a las mayores innovaciones tecnológicas durante el siglo XX. Entre ellas destacan la radio en toda su amplitud en los ámbitos militar y civil, los enlaces transoceánicos, la guerra electrónica, las transmisiones vía satélite o recientemente el uso de las modernas redes de datos integradas en internet.

Para una mejor comprensión de este devenir histórico este documento se ha dividido en 11 apartados que configuran las diferentes etapas históricas de la más moderna Especialidad Fundamental de nuestro Ejército de Tierra: Las Transmisiones, que nacen como Arma independiente en el año 2000, pero que no por ello abandonan sus raíces en el Arma de Ingenieros. En este tronco común con los Ingenieros-Zapadores se fundamenta su forma de actuar, sus características fundamentales y su castillo almenado que sigue siendo emblema de sus en guiones, banderines y en las solapas de todos los uniformes de sus tropas.

En cada apartado haremos alusión a los acontecimientos más relevantes, los avances tecnológicos, los cambios orgánicos en los Regimientos y Batallones, las figuras y personalidades más destacadas del momento, o las campañas y operaciones en las que intervinieron las unidades de Transmisiones, permanentes y desplegables, antes y después de aquel 3 de octubre de 1872 en el que nace la Brigada Telegráfica, origen de las primeras unidades militares de telégrafos.

En un ambiente de cambios continuos y adaptaciones orgánicas al compás de las reformas en la estructura general y operativa del Ejército, al que sirve en su globalidad en todas sus Unidades, Centros y Organismos, las Unidades de Transmisiones han estado siempre presentes ofreciendo el mejor servicio en paz y en guerra, en territorio nacional y allí donde ha desplegado cualquier unidad militar española en el exterior. Los fallecidos en acto de servicio y todos aquellos que fueron condecorados cumpliendo con su deber dan testimonio del mejor servicio a España.



## **1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS HASTA 1872**

La figura de D. Agustín de Betancourt y Molina marca el inicio del primer ingeniero militar, aunque no perteneciente al Cuerpo de Ingenieros Militares, que se interesa por la telegrafía como medio de transmisión en España. El interés por el telégrafo de este sobresaliente ingeniero, creador del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en España en 1802, surge junto a Abraham Louis Breguet en París, con quien trabajaba desde 1787 en la creación de un prototipo y planos de un telégrafo óptico.

Tras su encendida polémica con Claude Chappe en Francia, en 1799 inauguró la primera línea española de telegrafía óptica entre Madrid y Aranjuez, que pretendía continuar hasta Cádiz. Ésta estaba compuesta por cuatro puestos telegráficos: Palacio del Buen Retiro, Cerro de los Ángeles en Getafe, Cerro Espartinas en Valdemoro y Monte Parnaso de Aranjuez. Su posterior exilio y reconocimiento como gran ingeniero en Rusia privaron a España de una de sus figuras más acreditadas y geniales, que hubiesen anticipado al desarrollo de las telecomunicaciones en España.

En un ámbito más estrictamente militar, las cuatro líneas de Cádiz en 1805 del Teniente Coronel de Ingenieros don Francisco Hurtado son reconocidas como el primer sistema de comunicaciones militares permanentes, que partiendo de la capital gaditana terminaban en Sanlúcar de Barrameda, Medina Sidonia, Chiclana y Jerez de la Frontera, manteniéndose en uso hasta 1920. En 1836, el ejército liberal, que estaba empeñado en la primera Guerra Carlista, organizaba sus propios telégrafos ópticos, cuando el Director de Telégrafos del Ejército de Operaciones del Norte, General don Manuel Santa Cruz, organizaba una línea estable de torres rodeando Estella por el sur, un sistema original de telégrafo y el correspondiente diccionario de claves. Los dos tramos se unían en Logroño y proporcionaban un enlace entre Vitoria y Pamplona, mediante 13 estaciones intermedias.

El telégrafo de Santa Cruz sólo tuvo vigencia durante 4 años, caracterizado por un volumen de tráfico propio de un despliegue militar en una zona de operaciones. En la siguiente década surge por fin el arranque definitivo de la telegrafía óptica en España, gracias al fructífero trabajo de Manuel Varela Limia, Brigadier del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, desde su puesto de Director General de Caminos, Canales y Puertos. En 1845 encargó al Coronel de Estado Mayor D. José María Mathé la instalación de las líneas telegráficas ópticas que unirían Madrid con Irún, San Fernando en Cádiz y Barcelona (vía Valencia).

En el año 1851, el Capitán de Ingenieros D. Ambrosio Garcés de Marcilla escribía el primer Tratado de Telegrafía eléctrica en lengua castellana, y en 1853 implantaba las primeras líneas eléctricas de telegrafía militar en Barcelona. Esta primera red subterránea sustituyó a la óptica, cuyas líneas partían del Castillo de Montjuich y Atarazanas y enlazaban con el fuerte del Marqués de la Mina, la Ciudadela y la Capitanía General en la ciudad condal. Un año antes, el Gobierno encargó al Coronel Mathé que propusiera el establecimiento de la telegrafía eléctrica en España. Así lo hizo, creando una línea de prueba entre Madrid e Irún, que se prolongaba enlazando con las redes más allá de nuestras fronteras. Aquella línea, denominada "línea de Irún", fue un éxito integral. El Gobierno quedó satisfecho y envió a las Cortes un Proyecto de Ley para crear una red de enlaces que unieran Madrid con todas las capitales de provincia peninsulares y con el resto de ciudades importantes. El Proyecto se convirtió en Ley el 22 de abril de 1855, fecha que se ha considerado como la del nacimiento de las modernas telecomunicaciones eléctricas en España. En todo caso, como se ha señalado, ya se habían implantado líneas telegráficas eléctricas militares en Barcelona dos años antes.

## 2. ORIGEN DE LAS TROPAS DE TELÉGRAFOS (1872-1902)

Los más modernos ejércitos de Europa y EEUU llevaban varios años organizando el servicio de Telégrafos entre sus cuadros, mientras el ejército español no había asimilado aún las lecciones de la guerra de África de 1859, de forma que la Segunda Guerra Carlista comenzó en abril de 1872 sin contar con tropas de Telégrafos en el Cuerpo de Ingenieros. Los primeros trabajos telegráficos se hicieron en 1872 para enlazar entre sí los fuertes de Bilbao y reparar las líneas destruidas por los carlistas. Para enmendar el error y afrontar la guerra civil recién estallada, el capitán de Ingenieros don **José de la Fuente** fue comisionado para que estudiase el asunto y presentase una memoria que incluyese la propuesta de organización de una Brigada Telegráfica. El proyecto fue aprobado y la Brigada Telegráfica (tipo Sección) que reorganizaba las tropas de Ingenieros<sup>1</sup>. Sin embargo, el proyecto no vio la luz ya que la Brigada Telegráfica no se incluyó en la Ley de Presupuestos del 28 de febrero de 1873 que debía llevar a cabo la reorganización aprobada cinco meses antes. De todas formas, el hecho supuso el primer intento de crear las tropas de Telégrafos y como tal esta fecha se reconoce como origen de las Tropas de Transmisiones del Ejército.



Figura 1. Sello de Correos de 1996, conmemorativo del 150 aniversario de la línea óptica de Madrid-Irún

El 3 de julio de 1874, el Regimiento Montado de Ingenieros, el tercero del Cuerpo en aquella época, inicia la instrucción de la tropa sobre el servicio telegráfico con las dos primeras Compañías de la nueva Especialidad. En 1877 el mismo Regimiento Montado comienza a instalar la Red Telegráfica de Madrid, que será regulada por el primer Reglamento del Servicio Telegráfico Militar. El 14 de diciembre 1883, se desdobra el famoso Regimiento, en otro de Pontoneros y un Tren de Servicios Especiales. Este último organismo estaba al mando de un Brigadier de Ingenieros, Inspector General y Director de Trabajos y Escuelas Prácticas, y contaba con una Sección de Telégrafos dirigida por un Teniente Coronel. A quien este debía tener cumplido conocimiento del estado de la Red Telegráfica civil en toda la Península, para hacer uso de ella en caso de guerra o emergencia. De esta época data un proyecto para el uso conjunto de Correos y Telégrafos en tiempos de guerra.

Se crea el Batallón de Telégrafos con tres Compañías Eléctricas y una Óptica<sup>2</sup>, integrando la Red Telegráfica de Madrid, en sus funciones de Red de Comunicaciones y como Escuela Práctica Permanente. La misma disposición creaba la Dirección Técnica de Comunicaciones Militares y Reservadas, antecedente de la futura Jefatura de Transmisiones del Ejército. El día 21 de agosto de 1902, el Batallón de Telégrafos se unió a las Compañías de Baleares y Canarias en el nuevo Regimiento de Telégrafos, con la finalidad, entre otras, de dar mayor unidad a la instrucción de las tropas de la Especialidad.

<sup>1</sup> Real Orden de 3 de octubre de 1872.

<sup>2</sup> Por Real Decreto de 15 de diciembre de 1884.

En las campañas de Cuba no se organizó una Compañía de Telégrafos propiamente dicha hasta 1876, año en el que fue creada dentro del Batallón de Ingenieros de la isla. La Unidad construyó algunas líneas telegráficas eléctricas y amplió la red civil existente, uniendo por telegrafía óptica los destacamentos aislados. La necesidad de lograr un sistema de comunicaciones más completo llevó a incrementar las tropas y a organizar un Batallón de Telégrafos en 1896, que llegó a disponer de 5 Compañías Expedicionarias desplegadas, hasta que las tropas españolas tuvieron que retirarse de sus últimas colonias en 1898. En las campañas de Filipinas, a pesar de no contar con una unidad de Telégrafos, se realizaron importantes aplicaciones de la telegrafía óptica, única que cabía emplear en aquel territorio. En el norte de la isla de Mindanao se estableció una línea de 33 kilómetros entre Yligan y Marahui, en el que la telegrafía óptica jugó un papel esencial en la defensa del fuerte "Victoria". Sin embargo, la falta de una comunicación óptica y eléctrica adecuada y permanente reportó grandes perjuicios a las tropas españolas antes de su definitivo repliegue a España también en 1898.

### 3. EL REGIMIENTO DE TELEGRAFOS, LA RADIO Y EL CEYC (1902-1912)

El inicio de la experimentación radiotelegráfica en España se debe al Comandante de Ingenieros D. Julio Cervera Baviera, perteneciente a la 59 promoción de la Academia de Ingenieros de Guadalajara. Su figura debe ser reconocida al lado de Marconi y por delante de otros ilustres inventores europeos entre los inventores de lo que más tarde se llamaría la Radio. Cervera, que sigue los progresos de este nuevo medio de transmisión inalámbrico, no olvida las dificultades de comunicación con las plazas de soberanía e islas en el norte de África y dirige una *Memoria al Ministro de la Guerra* durante los primeros días del mes de abril de 1899. En ella realiza una exposición minuciosa de "los detalles, observaciones y estudios referentes a algunas aplicaciones de electricidad y mecánica interesantes para la guerra". Su éxitos en los enlaces en Madrid en 1899 y desde Tarifa y Algeciras con Ceuta, y desde Jávea con Ibiza entre 1900 y 1902 son considerados un hito inmemorable donde los ingenieros militares se ponen en la vanguardia de los avances tecnológicos que propicia primero la Telegrafía sin Hilos y luego la Radio.

Lamentablemente, el ingenio de Cervera como el de Betancourt no pudo ser aprovechado en toda su amplitud para beneficio de España.

Poco tiempo después, en 1904, y como consecuencia de la disolución del Regimiento de Telégrafos y de la distribución de sus Compañías de Telégrafos entre los recién creados Regimientos Mixtos de Ingenieros, se encomienda precisamente esta función de enseñanza al nuevo Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, el CEYC, donde se reúnen la Compañía de Telégrafos de la Red de Madrid, la Escuela Central y el Parque de Telégrafos y un Centro de Estudios y Experiencias. En la campaña de Melilla de 1909 son desplegadas 6 Compañías Expedicionarias de Telégrafos y en las de Melilla, Ceuta y Larache entre 1910 y 1912 se trasladaron otras 3.

La aportación a la radiotelegrafía mundial por parte de la institución militar continuó a través de las Conferencias de Berlín en 1903 y 1906, y en la de Londres en 1912, en las cuales España estuvo representada por una delegación de oficiales de los Cuerpos de Ingenieros militares y de Telégrafos en los años posteriores, la presencia en las Exposiciones Industriales y los equipos radio del CEYC del Ejército continuaron dando testimonio del protagonismo de los Ingenieros militares en la introducción y empleo de la radio en España. En 1907 en Chamartín, en 1908 en Almería y Melilla, en 1911 en Ceuta, Barcelona, Larache y en Carabanchel donde Telefunken desplegó una de las mayores estaciones radio de la época, que jugaría un papel clave durante la Gran Guerra y desde la que se realizarían las primeras emisiones de música para los escasos receptores existentes en los

hogares españoles. En este camino comienza a brillar la personalidad y la excelencia del Capitán ingeniero militar D. Tomás Fernández Quintana, discípulo de Julio Cervera.

#### 4. AVANCES TECNICOS Y PRIMERA GUERRA MUNDIAL (1912-1920)

En 1912, una vez asumido oficialmente por España el Protectorado en el norte de Marruecos, se produjo otra reorganización en el Ejército, momento en el que se crea dentro del Centro Electrotécnico una Unidad de Radiotelegrafía de Campaña y otra Permanente. Para la instrucción de las Tropas en dichas unidades se organiza la Escuela de Radiotelegrafistas. El Capitán D. José María Acosta escribía su proyecto de expansión de la radio al ámbito táctico de Divisiones y Cuerpos de Ejército como prolongación de la Red Permanente. Se recrea el Regimiento de Telégrafos ocho años después de su disolución, participando con una Compañía Expedicionaria en la campaña de Larache entre 1914 y 1917. En agosto de 1913 se inauguraba la Estación de Bilbao E.G.H y en noviembre la Estación de Paterna en Valencia E.G.G; en julio de 1914, la Estación de Tetuán E.G.K., la de Mahón E.G.I. en noviembre, y en 1915 la de La Coruña E.G.J.

En este periodo, la I Guerra Mundial hizo imposible recibir material radiotelegráfico del extranjero, en particular del proveedor habitual del Ejército en los años anteriores, la casa Telefunken. Con tal motivo, el Centro tuvo que construir sus propios aparatos radiotelegráficos en el taller de pequeñas reparaciones del Centro Electrotécnico, con el apoyo de su laboratorio de radiotelegrafía y de los talleres de la industria Ibérica de Telecomunicaciones. En 1915 se crearon los Parques Centrales de Telégrafos, de Teléfonos, Radiotelegráfico y de Automóviles, quedando constituidas las Tropas con las Unidades Radiotelegráfica Permanente y de Campaña, y una Unidad de Telégrafos para la Red de Madrid y sus cantones entre otras. En julio de 1916, se abre la Estación de Cabo Juby E.G.L., en la costa occidental sahariana, y en enero de 1917 la de Málaga E.G.M., cuyos servicios serían de gran importancia para la comunicación con las estaciones del Protectorado.

Concluida la Gran Guerra y tomando como referencia la Ley de Bases de 1918, al año siguiente se realiza una nueva reforma estructural en el Ejército, justo cuando las hostilidades en Marruecos estaban a punto de recrudecerse. La Unidad de la Red de Madrid se separa del Centro Electrotécnico y volvía al seno del Regimiento de Telégrafos de El Pardo. El 27 de mayo de 1919 (CL Nº 208) se organizaba dentro del CEYC el *Grupo de Radiotelegrafía de Campaña*, origen del Batallón de Radiotelegrafía de Campaña que se creará el 6 de febrero de 1.920, ya como Unidad independiente.



Figura 2. Estación Radiotelegráfica de Carabanchel. Actualmente se encuentra en las instalaciones del Acuartelamiento "General Arteaga" en Madrid. (Las Transmisiones Militares Permanentes, mas de un siglo de historia de un regimiento)

## 5. LA GUERRA DE AFRICA Y EL DESARROLLISMO (1920-1927)

En 1921, se crean los destacamentos fijos del Centro Electrotécnico en Ceuta, Larache y Melilla, constituyéndose los dos primeros Grupos Mixtos de Automóviles y Radiotelegrafía Permanente y Semipermanente. Así pues, el CEYC se encarga de toda la radiotelegrafía permanente, semipermanente y del abastecimiento logístico en África, dejando la radiotelegrafía de campaña para el citado Batallón de Radiotelegrafía con sus 6 Unidades. El 22 de julio de este año se produjo el Desastre de Annual, con ingentes pérdidas humanas y materiales para el Ejército español en la zona Oriental del Protectorado. Entre 1921 y 1923 la red permanente continuó su activa progresión, siendo establecidas la Estación de Alhucemas (E.G.O.), la del Ministerio de la Guerra (E.G.Y.), la de Villa Cisneros (E.G.N.) y la de Peñón de Vélez de la Gomera (E.G.P.). Esta última y la de Alhucemas se vieron involucradas directamente en los combates de la campaña de Marruecos, donde el Regimiento de Telégrafos de El Pardo llegó a destacar hasta 8 Compañías en los diversos frentes.

El 10 de diciembre de 1923 tuvo lugar la Conferencia Nacional de Telegrafía sin Hilos en el Palacio de Comunicaciones de Madrid, presidida por el General de División D. Jacobo García Roure, quien había sido primer jefe del CEYC entre 1911 y 1917. La presencia militar en esta Conferencia, donde se regula la radiodifusión, y en diversos Simposium Telegráficos y Telefónicos internacionales pone de manifiesto la importancia del Cuerpo de Ingenieros militares en la investigación y en el avance tecnológico que se produjo en España durante las primeras décadas del siglo XX.

En 1924, los radiotelegrafistas militares cooperaron muy activamente en el desembarco de Alhucemas, donde el Capitán D. Enrique Gallego coordinó sus servicios desde la estación del Acorazado "Alfonso XIII". Entre 1922 y 1925, el ya Comandante D. Tomás Fernández Quintana, desarrolló su proyecto de ingeniería más relevante en la estación Radiotelegráfica de gran alcance, capaz de poder comunicar con África, América del Norte y del Sur en onda larga, desde Prado del Rey (E.G.C.), con la receptora en Morata de Tajuña y los mandos centrales en el edificio del CEYC en Madrid. En 1926 fueron cerradas las emisiones desde la de Carabanchel después de 15 años de servicio y se incorporan las Estaciones radio de Zaragoza (E.G.Z.), Tánger (E.G.T.) y La Agüera (E.G.Ñ.), consolidando una extensa red de estaciones radiotelegráficas que dan servicio a todas las Unidades del Ejército en todos los puntos de la geografía nacional y territorios de soberanía.

En sus 23 años de existencia, el CEYC marcó toda una época de avance tecnológico en la historia del Ejército y de las telecomunicaciones en España. Sus aportaciones al desarrollo de la telegrafía sin hilos y de la radio, en los ámbitos militar y civil, se traducen en la instalación y fabricación de estaciones radiotelegráficas, en el prestigio de sus Escuelas de Telegrafía y Radiotelegrafía y sobre todo en sus Ingenieros militares que lideraron Congresos y Juntas a escalas nacional e internacional.

Las herencias del CEYC de la calle Princesa de Madrid y del Regimiento de Telégrafos de El Pardo simbolizan la *Edad Antigua de las Transmisiones Militares*, periodo caracterizado, por el afianzamiento de la enseñanza, experiencias, estudios y de la logística de las Transmisiones militares, por la puesta en marcha de una RED que duraría más de 70 años y por una probada capacidad de proyección allí donde el Ejército desplegara.

## 6. REDISTRIBUCIÓN DE ESTRUCTURAS EN LA PAZ (1927-1931)

Concluida la guerra de Marruecos, el 3 de febrero de 1927 se integraban en el nuevo Regimiento de Radiotelegrafía y Automovilismo la Red del CEYC, el Batallón de Radiotelegrafía de Campaña y el Batallón de Alumbrado de Campaña. Además tenía agregadas las Tropas de las

Agrupaciones de Radiotelegrafía y Automóviles de África. Con este cambio se creó una Unidad Militar con un carácter más operativo, integrando las unidades de la red radio permanente, las de radio de campaña y las de vehículos automóviles rápidos propios de los Ingenieros. Al mismo tiempo, se incrementó la importancia de las Escuelas, verdadero referente para la enseñanza de la radiotelegrafía y del automovilismo en el Ejército. Los Talleres y el Laboratorio de Ingenieros pasaron al nuevo Establecimiento Industrial de Ingenieros fundado a través de la misma Real Orden, con sedes en Carabanchel, Madrid y Guadalajara.

En mayo de 1928 y con motivo de la Exposición Iberoamericana, se inauguró una Estación Radiotelegráfica en Sevilla, instalada en locales del Tercer Regimiento de Zapadores. Poco después, se inauguraron las Estaciones radio en Tenerife, Palma de Mallorca y Valladolid. El 22 de noviembre de 1928 se crea por Real Orden la Escuela Central de Transmisiones. El Coronel del Regimiento de Radiotelegrafía y Automovilismo era nombrado Director de dicha Escuela, y continuaba como Presidente de la Junta Técnica e Inspector de Radiocomunicación.

Los cuatro años del Regimiento de Radiotelegrafía y Automovilismo marcaron un tiempo de transición antes de la proclamación de la II República, que traerá consigo la separación definitiva de las Transmisiones radio permanente de las de campaña, del automovilismo rápido y del alumbrado de campaña. En la siguiente década, las Transmisiones permanentes seguirán unidas en un único organismo con la logística y con la enseñanza de perfeccionamiento del Arma. Los servicios de escucha y radiogoniometría vendrán de la mano de la Guerra Civil y serán una prioridad en la posguerra. Las de campaña quedarán definitivamente en el Pardo.

## 7. II REPÚBLICA Y GUERRA CIVIL (1931-1939)

Con la llegada de la República, el 14 de abril de 1931, se produjo una profunda y controvertida reforma del Ejército, que ya se venía anunciando desde el Gobierno del General Dámaso Berenguer. Entre las Unidades a las que afectó, se encontraba el Regimiento de Radiotelegrafía y Automovilismo, cuyas Unidades se reparten entre el nuevo Centro de Transmisiones, el Regimiento de Transmisiones de El Pardo, el Parque Central de Automóviles y Escuela de Automovilismo Rápido del Ejército y el Grupo de Alumbrado e Iluminación. Se creó el 1 de julio de 1931 (D.O. nº144 de 2 de julio) el Centro de Transmisiones y Estudios Tácticos de Ingenieros, que se organizó en Escuela de Transmisiones, Servicios Radiotelegráficos, Telegráficos y Telefónicos Permanentes, Escuela de Radiotelegrafía Permanente y Escuela de Estudios Tácticos de Ingenieros<sup>3</sup>.

En octubre de 1932, el Ministerio de la Guerra designaba como su representante en la Junta preparatoria de las conferencias internacionales telegráfica y radiotelegráfica al Coronel D. Francisco Vidal Planas, primer jefe entonces del Centro en sustitución del General de Brigada Gil y Clemente, quien había ascendido en agosto de ese año. En noviembre, el Coronel sería nombrado Delegado del Gobierno en dichas conferencias, de gran relevancia internacional y en las que fue fundada la Unión Internacional de Telecomunicaciones de Madrid (UIT).

Uno de los impulsores de la celebración en la capital de España de ambas conferencias internacionales y de los relevantes actos que desembocaron en la creación de la UIT fue precisamente el Teniente Coronel D. Tomás Fernández Quintana, quien en agosto de 1933 era también nombrado Vocal de la Junta Nacional de Telecomunicación representando al Ministerio de la Guerra. El Centro de Transmisiones y Estudios Tácticos de Ingenieros también destacó por su intensa y variada actividad docente, y como órgano responsable de la logística de todo el material de transmisiones del Ejército.

<sup>3</sup> Diario Oficial número 144 de 2 de julio.

Al producirse el levantamiento militar el 17 de Julio de 1936, y quedar España claramente dividida en dos bandos, las fuerzas enfrentadas hicieron uso de todos los servicios de telecomunicaciones militares y civiles que había instalados en ambas zonas del territorio nacional. Durante toda la contienda y pese al cambio formal de denominación, en la zona republicana o en la nacional, cuando se refieren a las Transmisiones Permanentes en las publicaciones oficiales, ambos bandos seguirán refiriéndose al mismo *CENTRO DE TRANSMISIONES*. Las emisoras de radio se convirtieron en un objetivo preciado para ambos contendientes, y las radiodifusoras en un arma que, en casos como Sevilla o Barcelona, dejarían sentir su peso e influencia a la hora de hacer triunfar o fracasar el movimiento, convirtiendo la Guerra Civil española en la Primera Guerra de la Radio de la Historia.

Por otra parte, mientras las Transmisiones de campaña del bando nacional se crearon sobre el Regimiento de Transmisiones de El Pardo, que había cruzado la sierra del Guadarrama el 21 de julio de 1936, en el bando republicano, se procede a crear las nuevas Unidades de Transmisiones del Ejército Popular de la República sobre la base del Centro de Transmisiones y del posterior Grupo de Transmisiones de Campaña en Albacete.

## **8. POSGUERRA Y AUTARQUIA (1939-1954)**

A finales de 1939 la Jefatura de Transmisiones del Ejército organizaba el nuevo Centro de Transmisiones del Ejército en la calle Amaniel de Madrid, y el Regimiento de Transmisiones del Ejército de nuevo en El Pardo.

Además la misma Jefatura de Transmisiones del Ejército comenzó a estudiar cómo restablecer los enlaces permanentes entre autoridades en Madrid y los Cuarteles Generales de los 10 Cuerpos de Ejército desplegados en toda la geografía nacional. También, había que crear un sistema de alerta y escucha, refundar las Escuelas de Especialidades y reactivar la logística de los Parques de Transmisiones, que desde los tiempos del CEYC, en el primer tercio del siglo XX, siempre habían permanecido reunida con las redes permanentes militares.

El 18 de diciembre de 1939, el Jefe de Transmisiones del Ejército ordenaba que personal del Regimiento de Transmisiones del Pardo pasase al Centro de Transmisiones, para constituir el Grupo "Parque Central del Material de Transmisiones". Como consecuencia del Decreto de la Presidencia del Gobierno del 3 de octubre de 1940, sobre la intervención de los Ministerios de la Defensa Nacional sobre las instalaciones de Radiotelefonía y Radiotelegrafía civiles existentes, el Ministro del Ejército designaba al Coronel Jefe del Centro de Transmisiones como Delegado del Ministerio del Ejército para la intervención militar de las radiotelecomunicaciones terrestres.

Por Orden comunicada del Ministerio de Ejército de fecha 13 de febrero de 1941 se constituía el Parque Central de Transmisiones como Unidad independiente, agrupando y gestionando el material de la guerra procedente de ambos bandos. Al mes siguiente y por órdenes reservadas de la Subsecretaría de la Presidencia del Gobierno, se encargaba al Centro de Transmisiones la instalación y mantenimiento de una Red de enlace telefónico del Jefe del Estado, desde El Pardo con diversos Ministerios.

En abril era inaugurada la nueva Estación Directora de la Red en la calle Almansa de Madrid, cerca de la Ciudad Universitaria, conocida como "Central de Cuatro Caminos", y finalmente se creaba con carácter "reservadísimo" la Junta Interministerial de Contrapropaganda Radiada (entre los Ministerios del Ejército, Aire, Marina y Gobernación), conocida más tarde como Servicio de Interferencia Radiada.

Durante la II Guerra Mundial, el Regimiento de El Pardo organizó dos Grupos Expedicionarios integrados en la División Azul y 1 Compañía Expedicionaria de 1942 a 1946 al Protectorado.

Después de la reestructuración parcial que afectó al Ejército en 1943, la Red Permanente aumentó de nuevo sus estaciones y en 1945 modificó su organización dentro de la Reserva General del Ejército<sup>4</sup>.

Por Orden de 4 de abril de 1946 (D.O. nº 105) era destinado para el Mando de la Unidad el Coronel de Ingenieros Don Antonio Sarmiento León-Troyano, organizador de los servicios de escucha, cifra y descriptación del bando nacional durante la Guerra Civil, labor que continuó a partir de octubre de 1939 en el Alto Estado Mayor. El Coronel Sarmiento León-Troyano creó el famoso "Código ASLET", que fue utilizado por las Estaciones de la Red para cifrar tráfico clasificado durante varias décadas.

El 4 de marzo de 1950 entraba en servicio la nueva Estación Directora de la Red Radiotelegráfica Militar Permanente en Peñagrande, Puerta de Hierro, Madrid en terrenos del Patrimonio Nacional, con emisoras de Marconi Española S.A., sustituyendo la "Central de Cuatro Caminos". En 1951, se empezaba a construir en Prado del Rey la Central Radio Receptora, el famoso "Gonio"; y en el Sahara se instalaban nuevas emisoras.

## 9. LA AYUDA NORTEAMERICANA Y LA GUERRA DE IFNI-SAHARA (1954-1965)

Superada la época del aislamiento internacional de España, el 26 de septiembre de 1953 habían sido firmados los convenios de ayuda y cooperación hispano-norteamericano, y de hecho la integración en el bloque occidental. España se incorporaba geográficamente a la red militar del Mando Aéreo Estratégico norteamericano, y se iniciaba la construcción de las Bases de utilización conjunta en suelo español.

En este conjunto de reformas de relativo calado para el Ejército y con fecha 31 de agosto de 1954, el Centro de Transmisiones pasó a denominarse Regimiento de la Red Permanente y Servicios Especiales de Transmisiones. En estos años se siguió prestando servicio diario radiotelegráfico y telefónico a todo el Ejército y a la Jefatura del Estado, a través de una infraestructura cada vez más obsoleta con permanentes averías y cambios de material -de diversa procedencia y difícil mantenimiento-. Los boletines de escucha radio se continuaron elaborando.

En 1955, el Regimiento participaba muy directamente en la organización, preparación, celebración, exposiciones de material y publicaciones del I Centenario de las Telecomunicaciones en España.

A partir del 10 de agosto de 1957, y como consecuencia de la tensa situación provocada por los elementos irregulares armados infiltrados en los Territorios de IFNI y SAHARA, quedaron declarados ambos como ZONAS DE OPERACIONES. Los Destacamentos y Patrullas de la Unidad de Transmisiones del África Occidental Española y las Unidades Expedicionarias del Regimiento de Transmisiones de Ejército de El Pardo, intervienen en memorables acciones de guerra.

Era el 15 de enero de 1960, cuando el Ejército experimentaba la mayor reorganización desde la Guerra Civil<sup>5</sup>, reduciendo Unidades y facilitando la recepción del material de los EEUU, con una delimitación más clara entre las Transmisiones Permanentes y las Tácticas, mezcladas a nivel de las Capitanías Generales desde el final de la contienda, pues aquellas actuaban más como Cuartel General de una Gran Unidad que como un Mando Regional.

<sup>4</sup> Por Orden de 4 de abril de 1946 (D.O. nº 105).

<sup>5</sup> Instrucción General IG-160/115 del Estado Mayor Central (EMC).



## **10. REORGANIZACIÓN. MODERNIZACIÓN Y GRANDES SISTEMAS (1965-1988)**

La reducción del Ejército en 1965, se tradujo en la creación de las Fuerzas de Intervención Inmediata (FII) y las de la Defensa Operativa del Territorio (DOT,s) con objetivos de una mayor operatividad y de organizar la movilización dentro de las capacidades nacionales, en el marco tradicional de la división territorial de las Capitanías Generales. Se reorganizaron los Regimientos de Transmisiones y el de Redes Permanentes y se creaban las Compañías Regionales de Transmisiones afectas a las Regiones Militares, provocando la reducción del Batallón de la Red Permanente en toda España, cambios que se mantendrían hasta 1975, cuando los acontecimientos del Sahara y una nueva Red Permanente de propagación troposférica y UHF cambió el escenario de forma radical.

Durante 1970 se había decidido que la financiación de la nueva Red Territorial de Mando (RTM) se realizaría fundamentalmente a través de un préstamo del Banco de Exportación e Importación de los EE.UU., de un fondo, también en dólares de ayuda americana, que se incluyó en la subsiguiente renovación de los acuerdos con los EE.UU.; y de una aportación directa del Gobierno Español. Este modelo impuso como condicionante que todo el material y equipo empleado para el proyecto de la RTM fuera de fabricación española o norteamericana, lo que derivó finalmente al desarrollo del proyecto en colaboración con el Ejército de los EE.UU., y a contratar a una empresa norteamericana.

Los trabajos iniciales del Grupo, recogidos en un informe de mayo de 1970, consistieron en el estudio de la configuración de la red y en la elección de asentamientos, tareas que quedaron concluidas casi totalmente en septiembre del mismo año. Inmediatamente se inició la colaboración con el Ejército norteamericano, que estableció en España una oficina destacada del Strategic Communications Command (STRATCOM), más tarde Electronic Command (ECOM).

Durante los años 70 se siguen renovando transceptores y material telefónico, y ejecutando un sinnúmero de instalaciones de líneas, centrales, y terminales, especialmente en la 1ª Región Militar, con cabecera en Madrid, y en el Sahara, donde las tropas de Transmisiones prestaron singulares apoyos desde 1974 hasta la retirada de las tropas españolas en 1976 en la Operación Golondrina.

Un año antes, en 1975 se creaba la Unidad de la RTM en Prado del Rey, Pozuelo de Alarcón, Madrid, provocando la extinción del Batallón de la Red Permanente en HF durante los siguientes cinco años.

El Batallón de Servicios Especiales de Guerra Electrónica estratégica continuó prestando apoyo a ejercicios tácticos, tales como los ejercicios "HERMES" de Transmisiones en núcleo urbano. De igual forma, el Batallón de Movilización de la Red Permanente mantenía al día las estructuras para el caso de emergencia nacional en los servicios telefónicos, telegráficos e informativos de radio y televisión.

Durante esta misma década, las Escuelas Regimentales y Técnicas prosiguieron con su labor de formación del personal de reemplazo y voluntarios, complementándola con prácticas en los diversos puestos. La revolución que supuso la implantación de la RTM en la segunda parte de la década de los 70 trajo un renovado nivel de especialización en sus cometidos y un mayor nivel técnico en la formación del personal, primero en los cursos en EE.UU. y posteriormente en España. Este cambio facilitó la entrada en servicio de un nuevo sistema de ingeniería, control de sistemas y de apoyo logístico integrado, desplegado en toda la Península y Baleares; y por encima de todo un marcado entusiasmo en la puesta en marcha de modernos sistemas de telecomunicaciones y de organización que han marcado a varias generaciones de cuadros de mando de las Transmisiones del Ejército de Tierra en el último tercio del Siglo XX.



Figura 3. Vista del CT-1 de la RTM. Vértice Alto del Rey (RETES-22)  
(Abriendo Camino, Historia del Arma de Ingenieros)

En las Transmisiones tácticas la renovación vino de la mano del Programa OLIMPO, seguida por la llegada del ansiado material de ayuda americana que acabó por integrarse en el nuevo Programa OLIMPO-USA, base de las Transmisiones del Ejército hasta final de siglo. Durante estos años se moderniza la Guerra Electrónica en los ámbitos táctico y estratégico, y se inician los trabajos para crear una Red Automática Digital Integrada Táctica del Ejército (RADITE).

Arrancan distintos Planes Conjuntos de Telecomunicaciones, Plan del 80 y Plan 85, con el fin de obtener una Red Conjunta de Telecomunicaciones (RCT) que integrase los distintos medios ya existentes en el ámbito nacional, como eran la Red Territorial de Mando del Ejército de Tierra y la Red de Microondas (RMW) del Ejército del Aire. El 29 de junio de 1981 se daba un paso adelante al aprobar el Plan Conjunto de Telecomunicaciones PCT-80, diseñado el año anterior, y el 18 de febrero de 1987 era aprobado el Plan General del SISTEMA CONJUNTO DE TELECOMUNICACIONES MILITARES, SCTM. En esta década se inicia un cambio tecnológico y estructural tan vertiginoso en la organización de las Transmisiones militares que su huella marcará los siguientes años, a través de constantes adaptaciones orgánicas y un esfuerzo constante para ofrecer los mejores servicios.

## 11. LA DIGITALIZACIÓN EN CURSO (1988-2005)

A finales de los años 80, el Ejército de Tierra tuvo que encarar una nueva reducción de personal a través del Plan RETO. En una primera etapa de 1988 a 1992, se crea el Mando de Transmisiones (MATRANS) que sustituye a la Jefatura de Transmisiones del Ejército, y se revisa el Plan Conjunto de 1987, con un nuevo enfoque para la preparación y conducción de Operaciones Militares en situaciones de paz, guerra o crisis. En 1993 se empieza a constituir el embrión de lo que va a ser el Centro de Gestión y Supervisión (CGS) del SCTM que integrará todos los esfuerzos de digitalización de la red, un nuevo diseño en la ingeniería, gestión logística de la nueva Red Conjunta y continuos cambios orgánicos en las Unidades de Transmisiones.

Posteriormente, desde 1992 a 1997, al entrar en funcionamiento las primeras redes de carácter conjunto, comienzan las intervenciones en el exterior en Bosnia i Herzegovina, Kosovo, Irak y Afganistán, desplegando personal y medios en apoyo a las mismas y se da el gran salto al Sistema Español de Comunicaciones Militares por Satélite, programa SECOMSAT, con el objetivo fundamental de desarrollar e implantar un conjunto de terminales satélite móviles y estaciones fijas en los Ejércitos, que constituyendo una red de comunicaciones por satélite estuviera integrada en el SCTM. Fue entre los años 1994 y 2000 cuando se implantaron las Estaciones Principal y Alternativa de Anclaje de Bermeja y Torrejón, en Madrid, y la Estación Fija de Hoya Fría en Tenerife, Canarias.

Los satélites HISPASAT desde 1992, y SPAINSAT/XTAR desde 2006, han aportado sucesivamente el segmento espacial del SECOMSAT.



*Figura 4. Estación radiogoniométrica en UHF y VHF Programa TELEOKA. Regimiento de Guerra Electrónica Táctica 31 (Abriendo Camino, Historia del Arma de Ingenieros)*

Finalmente, el siglo XX concluye unificando Unidades de Transmisiones de carácter territorial y creando la Brigada de Transmisiones, BRITRANS, sobre la moderna digitalizada Red Básica de Área (RBA) de carácter táctico para dar satisfacción a nuestra efectiva integración en la estructura militar de la OTAN. En febrero de 2002 se aprueba el Plan Director de los Sistemas de Información y Telecomunicaciones para todo el ámbito del Ministerio de Defensa, con el fin de regular la Red Global de Telecomunicaciones, que incluirá redes de mando y control y de propósito general e impulsará especialmente los Sistemas de Información, pero esto es ya otra dimensión propia de la nueva era de la información y de la gran transformación digital que nos trae el siglo XXI.

## 12. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Las Telecomunicaciones Militares han experimentado un intenso desarrollo en los dos siglos pasados, al compás de los grandes avances tecnológicos, de los que incluso han sido protagonistas en muchos casos. Este devenir ha fructificado en la más moderna de las Especialidades Fundamentales del Ejército de Tierra, las Transmisiones, enraizada en las tradiciones centenarias del Cuerpo y Arma de los Ingenieros Militares españoles desde aquel 17 de abril de 1711. En este campo han brillado extraordinarias figuras, como Betancourt, Varela Limia, Mathé, Garcés de Marcilla, De la Fuente, Cervera, Acosta, Fernández Quintana, Sarmiento, grandes ingenieros y militares, sin cuyas aportaciones no se entendería el actual desarrollo de las telecomunicaciones en España.

Por su parte, las Transmisiones Militares han realizado un permanente esfuerzo técnico y operativo para responder a las necesidades del Ejército con la flexibilidad, coordinación y competencia técnica que les caracteriza, allí donde le fue demandado, en paz, en guerra, en territorio nacional o en los más alejados despliegues de estos últimos años donde nuestras Fuerzas Armadas han ondeado nuestra bandera para mayor honor y gloria de la Patria. Los cambios provocados por las guerras y contiendas que España ha vivido en los dos últimos siglos, y las adaptaciones de los Ejércitos para lograr la mejor operatividad y la más eficaz respuesta a los compromisos internacionales han provocado permanentes orgánicos en las Unidades de Transmisiones y la continua adaptación a las modificaciones estructurales de nuestro Ejército y a los equipos y tecnologías disponibles.

En la actualidad, la rápida evolución de las tecnologías de información y telecomunicaciones, su relevancia en los niveles de eficacia y eficiencia de las organizaciones, y el diseño de un ejército más reducido orientado a las operaciones en el exterior, marcan los cauces por los que deberá discurrir el futuro de las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones militares. Este panorama de cambio debe orientarse en tres direcciones: organizativa, técnica y fundamentalmente operativa para, como ha sido tradicional, poder responder a las necesidades del Ejército. La constancia en la formación, instrucción y adiestramiento técnicos del personal son la garantía del futuro, pues permitirán anticiparse a las necesidades, en consonancia con los últimos avances tecnológicos que ofrece el estado del arte, muy particularmente a través de la especialización en las más avanzadas tecnologías de redes de datos, de la radio y de los satélites. La industria nacional tiene ante sí un reto importante en este campo si quiere ser competitivo a escala mundial.

En definitiva, las Transmisiones seguirán prestando servicio al Ejército como lo han hecho durante los últimos dos siglos, sin perder de vista el viejo lema aprendido en la Academia de Ingenieros del Ejército: "NUNC MINERVA POSTEA PALAS".

## BIBLIOGRAFIA

- COMISION REDACTORA. SEGUNDO CENTENARIO (1911) *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército* Tomo II. Madrid, Establecimiento Tipográfico "Sucesores de Rivadeneyra". Reedición, Inspección de Ingenieros, Madrid, 1987.
- CONSEJO DE REDACCIÓN DEL MEMORIAL DE INGENIEROS (1904-1925) *Memoriales de Ingenieros del Ejército*. Quinta época. Imprenta del Memorial de Ingenieros. Madrid.
- DIARIOS OFICIALES DEL MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL. Madrid, (1936-1939).
- FAUS BELAU, A. (2007) *La Radio en España (1896-1977) Una Historia Documental*. Taurus Historia. Madrid.
- LAORDEN RAMOS, C. (1981) *Historia Militar de las Transmisiones*. Novograph S.A. Madrid,
- LOPEZ SANCHEZ, J. (1948-1954) Consejo de Redacción de la Revista RED. Boletines del Centro de Transmisiones del Ejército, Madrid
- LOPEZ SANCHEZ, J. (1954-1961) Revista del Regimiento de la Red Permanente y Servicios Especiales de transmisiones, Madrid.
- PEREDA DEL RIO, B. (1930) Compendio Histórico. *Centro Electrotécnico y de Comunicaciones (1904-1929)*. Imprenta "HÉROES". Madrid
- OLIVÉ ROIG, S. (2007) *Madrid 1932: nace la Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Madrid
- QUESADA GOMEZ, A. (1997) *Abriendo Camino* Tomos I y II. "Historia del Arma de Ingenieros". Graffoffset S.L. Madrid.
- RED RADIOTELEGRAFICA MILITAR PERMANENTE (1936) *Memoria y Descripción del Material, Planos*. Centro de Transmisiones y Estudios Tácticos de Ingenieros.
- ROMEO LÓPEZ, J. M. (2007). *Preparaciones de la Administración española y desarrollo de las Conferencias Internacionales Telegráficas y Radiotelegráficas celebradas en Madrid en 1932*. Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Madrid.
- SANCHEZ MIÑANA, J. (2004). *Los primeros pasos de la radio en España: Guglielmo Marconi y Julio Cervera*. Memorial del Arma de Ingenieros Núm. 71. Año CLVII. Madrid.
- LAS TRANSMISIONES MILITARES PERMANENTES (2011) *Más de un siglo de historia de un Regimiento*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Defensa.

## **CAPÍTULO 1**

**CIENCIA Y HUMANISMO, LA  
ILUSTRACIÓN EN IBERIA / CIÊNCIA E  
HUMANISMO, NAS LUZES DA  
PENÍNSULA IBÉRICA**

**SCIENCE AND HUMANISM, THE  
ENLIGHTENMENT IN IBERIA**



## LAS REFORMAS DE LAS UNIVERSIDADES IBÉRICAS EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII

Ângela Lopes<sup>(1)</sup>, Jaime Carvalho e Silva<sup>(2)</sup>

(1) Centro de Matemática da Universidade do Minho, Braga, Portugal, [angelafafe@gmail.com](mailto:angelafafe@gmail.com)

(2) Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra e Centro de Matemática da Universidade de Coimbra, Portugal, [jaimecs@mat.uc.pt](mailto:jaimecs@mat.uc.pt)

### Resumen

Bajo los auspicios reformadores del Marqués de Pombal, los nuevos estatutos de la Universidad de Coimbra, ratificados por el rey José I, representaron una importante revisión de los principales estudios en Portugal: los Estatutos de 1772 traen nuevo pensamiento y nuevo impulso, mediante la promoción de la educación, del desarrollo de las Ciencias exactas y naturales y de la valoración del método experimental. Al mismo tiempo, en España, el rey Carlos III renuncia a imponer un único modelo de estudios a todas las universidades. En ambos casos, el portugués y el español, la urgencia de las reformas es más aguda porque los jesuitas fueron expulsados de los territorios en 1759 y 1767, respectivamente; y tanto unos como otros quieren estas reformas para abrir las universidades a la ciencia moderna y al humanismo de la Ilustración.

La renovación de los contenidos y métodos de enseñanza en Coimbra fue notoria, con una preocupación notable por la investigación y por las necesidades de la sociedad en un sentido muy práctico (fueron construidos en la época el Observatorio Astronómico, el Laboratorio de Física, etc.). Al mismo tiempo, la Universidad de Coimbra tuvo profesores notables, como los matemáticos José Anastácio da Cunha y José Monteiro da Rocha. En España fueron importantes los ensayos de renovación de los métodos, de apertura a la ciencia de la época, de conexión con las realidades de la sociedad española y de coordinación de esfuerzos para conformar una «comunidad universitaria española».

En esta comunicación se hace una discusión de comparación entre las dos reformas ibéricas.

**Palabras Clave:** Universidad de Coimbra en el siglo XVIII, Matemáticas en España y Portugal, Ciencia y Humanismo en la Ilustración.

## THE REFORMS OF THE IBERIAN UNIVERSITIES IN THE SECOND HALF OF THE EIGHTEENTH CENTURY

### Abstract

Under the reformer auspices of Marquis de Pombal, the new statutes of the University of Coimbra, ratified by King José I, represented a significant revision of the major studies in Portugal: Statutes of 1772 brought new thinking and fresh impetus by promoting the education, development of Exact and Natural Sciences and the assessment of the experimental method. Meanwhile, in Spain, King Carlos III, declines to impose a single plan of studies to all universities. In both cases, the Portuguese and the Spanish, the urgency for reform is more acute because the Jesuits were expelled

from the territories in 1759 and 1767, respectively; and both precursors and mentors want these reforms to open universities to modern science and the humanism of the Enlightenment.

The renewal of contents and teaching methods in Coimbra was remarkable, with a notable concern about research and with the needs of society in a very practical way (the Astronomical Observatory, Physics Laboratory, etc. were built at the time). Simultaneously, the University of Coimbra had notable teachers, such as the mathematicians José Anastácio da Cunha and José Monteiro da Rocha. In Spain, there were important tests for renewing methods, opening to science of the time, connecting to the realities of the Spanish society and coordinating efforts to form a "Spanish university community."

In this communication we discuss in comparison the two Iberian reforms.

**Keywords:** University of Coimbra in the eighteenth century, Mathematics in Spain and Portugal, Science and Humanism in the Enlightenment.

## 1. INTRODUCCIÓN: PROPUESTAS REFORMISTAS Y LA(S) ILUSTRACIÓN(ES) IBÉRICAS

En el intento de (re)establecer una discusión de comparación entre las reformas universitarias promovidas en Portugal y España por los reyes José I y Carlos III respectivamente, no lograremos aquí<sup>1</sup> más que revisar algunos de los datos comunes y de los marcos quizás más distintos.

Relativamente a la enseñanza universitaria en Portugal, el periodo previo de 1537-1772<sup>2</sup> es apuntado como algo homogéneo por autores como Taveira da Fonseca [2012, pp. 80-81], señalando que un mismo modelo científico-pedagógico había estado vigente casi sin alteraciones, no obstante las sucesivas revisiones de los Estatutos: en 1559 (rey Sebastián), en 1591 y en 1597 (rey Felipe I de Portugal, II de Castilla) y en 1653 (rey João IV).

Después, en Lisboa, un tanto lejos de la universidad y alrededor de la corte de João V, un monarca promotor de cultura, se observan nuevas tendencias. Araújo [2003, p. 23] las describe así:

(...) curiosidade intelectual aliada à necessidade de ostentação de um padrão moderno de urbanidade levam, em finais do século XVII, a elite aristocrática a desenvolver novas formas de convívio e de aprendizagem (...) Nestes certames eruditos [as academias cortesãs de vocação literária], o entretenimento cultural (...) conserva quase intactas as marcas do gosto e da afetação retórica típicas do Barroco.

Lo que culminaría en la fundación regia (en 1720) -tras intensa actividad inicial (desde 1717) de otras que la precedieron- de la "Academia Real da História Portuguesa", que fue una nueva vía para la divulgación en Portugal de obras extranjeras (italianas, francesas, españolas), lo que también hacían por entonces los círculos transfronterizos de las congregaciones religiosas. Un ejemplo expresivo fue la expedita propagación e impacto en Portugal de los libros de Benito Feijoo<sup>3</sup>:

<sup>1</sup> Esta comunicación ocurre en el ámbito del proyecto MAT2, "José Anastácio da Cunha e a MATemática nos Fundos Setecentistas do Arquivo da Casa de MATEus", véase más en <http://w3.math.uminho.pt/MAT2>.

<sup>2</sup> La fecha de 1553 marca el retorno de la universidad, que había sido trasladada a Lisboa, a Coimbra (ciudad de su fundación). Entre 1559 y 1759 funcionó en simultáneo una Universidad en Évora, al cargo y autoridad de la Compañía de Jesús. Véase también [CARVALHO, 2011].

<sup>3</sup> Benito J. Feijoo y Montenegro (1676-1764), autor de "Teatro crítico universal" y "Cartas eruditas y curiosas". Este padre benedictino presenta con detalle sus ideas para la reforma de la enseñanza en las universidades, apuntando, por ejemplo, las "Causas del atraso que se padece en España en orden a las Ciencias Naturales" [FEIJOO, 1773, pp. 215-234]. El curso de la venta de los tomos de Feijoo en Portugal, así como los de sus críticos censores, nos los presenta ANDRADE [1966, p. 138-147].



(...) aunque a todas las Naciones han debido bastante aceptación mis escritos, à ninguna como a Portuguesa (...) Testimonio de esto es el grande consumo que se hizo y hace de mis libros en Portugal. Testimonio de esto es haberse dedicado un ilustre e docto Prócer Portugués (El Ex.mo Conde de Ericeira<sup>4</sup>) a la prolija obra de ilustrar con nuevas pruebas, todas mis particulares opiniones, las que tenía muy adelantada para hacerla pública, cuando, con grande dolor mío, común a toda la Republica Literaria, le sobrevino la muerte. Testimonio de esto es haber otro Noble de la misma Nación (D. Diego de Faro y Vasconcelos [...]), tomado la trabajosa tarea de formar Índice general de mis Obras. (Feijoo *apud* Andrade [1966, p. 141])

En cuanto a pensadores del setecientos precursores en Portugal de las reformas de la enseñanza superior, los que Carvalho [2011] más destaca son Inácio Monteiro<sup>5</sup>, Teodoro de Almeida<sup>6</sup>, Luís Verney<sup>7</sup> y Ribeiro Sanches<sup>8</sup>.

En similar sentido, Álvarez de Morales [1988, pp. 53-67] ejemplifica, tras los trabajos de tres autores -Benito Feijoo, el portugués Verney y Pablo de Olavide<sup>9</sup>- cronológicamente escalonados, como una élite ilustrada expone ideas que incitan y razonan en particular la necesidad de reformas universitarias y de nuevas medidas para el adelantamiento de las ciencias.

Feijoo y Verney son por tanto dos nombres con algo en común, pues tanto el "Teatro Crítico Universal" del uno como el "Verdadero Método de Estudiar" del otro fueron publicados y censurados, en portugués y en castellano, en la primera mitad del siglo XVIII. Más importante que esta peculiaridad es, finalmente, que el diagnóstico y las propuestas tienen muchos aspectos en común. Andrade [1966, p. 181] concluye que:

(...) Bento Feijó, mais que nenhum outro intelectual, tivera coragem de zurzir erros velhos em Espanha, criticar inclementemente métodos de estudos antiquados. É claro que as duas obras não são idênticas. (...) Idêntico é o espírito acerado que incidiu em velhas instituições e costumes arreigados, porque entre o carácter dos dois polemistas havia certamente muitos pontos de contacto.

## 2. LAS EXPULSIONES DE LOS JESUITAS COMO MARCOS DE PARTIDA PARA LOS CAMBIOS

Nadie podrá negar que la expulsión de los jesuitas de los territorios ibéricos concurrió para justificar el hacer cambios, por la urgencia de llenar del vacío que dejaron. La decisión efectiva de reformas educativas siempre tiene una dimensión política, pero sería reductor sacarla de todos los otros contextos en que ocurre. Recordaremos los argumentos:

<sup>4</sup> D. Francisco Xavier de Meneses (1673-1743), 4.º conde de Ericeira, bibliófilo y académico, fue uno de los directores de la Real Academia de la Historia Portuguesa.

<sup>5</sup> Inácio Monteiro (1724-1812), profesor de matemáticas, jesuita, con sus obras "Compêndio dos Elementos de Matemática" (tomo I, 1754, tomo II, 1756) y "Philosophia libera seu eclectica rationalis, et mechanica Sensuum" (1766). Su pensamiento está autobiográficamente caracterizado por estas palabras: "Vi-me, ora peripatético, ora atomista, cartesiano e newtoniano; e, feita tão arriscada experiência, entendi que todos eles ensinavam algumas verdades, que muitíssimas coisas eram duvidosas e falsas, e que a verdade não era apanágio de nenhum sistema (...)" (Monteiro *apud* CARVALHO [2011, p. 392]).

<sup>6</sup> Teodoro de Almeida (1722-1804), padre oratoriano que escribió la "Recreação Filosófica" (1751-1799) en diez volúmenes y se destacó en la enseñanza práctica de la Física Experimental.

<sup>7</sup> Luís António Verney (1713-1792), reconocido como el autor de "Verdadeiro Método de Estudar, para ser útil à República, e à Igreja: proporcionado ao estilo, e necessidade de Portugal" (1746).

<sup>8</sup> António N. Ribeiro Sanches (1699-1782), médico que desde París presentaba sus ideas en "Cartas sobre a educação da mocidade" (1760) y "Método para aprender a estudar a medicina, ilustrado com os apontamentos para estabelecer-se uma Universidade Real, na qual deviam aprender-se as ciências humanas (...)" (1763).

<sup>9</sup> Pablo A. J. de Olavide y Jáuregui (1725-1803), superintendente de las Nuevas Poblaciones de Andalucía. Envió para la aprobación de Carlos III un informe con un plan general de estudios para reformar la Universidad de Sevilla.

En Portugal, el 3 de septiembre 1759 es la fecha de la “Lei dada para a proscricção, desnaturalizaçã e expulsão dos regulares da Companhia de Jesus, nestes reinos e seus domínios”, dando continuidad a la sentencia de 12 de enero, por un atentado contra el rey José. Enseguida se había retirado a los jesuitas toda su influencia pedagógica en las llamadas Escuelas Menores y fue extinta la Universidad de Évora. Una carta de José I (23-12-1770) nombra oficialmente un equipo de asesores encargados de la evaluación de las causas del decaimiento de la Universidad de Coimbra, de considerar soluciones “(...) apontando os Cursos Científicos, e os Métodos, que devo estabelecer para a Fundação dos bons, e depurados Estudos das Artes, e Ciências (...)” y finalmente sacar a la luz los nuevos Estatutos de la Universidad. El rey creía que la herencia de la Compañía de Jesús había también dejado secuelas en la enseñanza universitaria en Coimbra. Esta asignación de responsabilidades se reiteró en el informe que elaboró para la Junta y que se presentó al examen real (28-08-1771) con el título de “Compendio historico do Estado da Universidade de Coimbra no tempo da invasão dos denominados Jesuitas e dos Estragos feitos nas Sciencias e nos professores, e directores que a regiam pelas Maquinações, e Publicações dos Novos Estatutos (...)”. Este es obviamente un documento político, mas la verdad es que entre 1711 y 1771 la universidad de Coimbra no tuvo ninguno profesor de Matemática y la cátedra no estaba ocupada.

En España, los jesuitas fueron apuntados como instigadores del motín de Esquilache, en marzo de 1766, y Carlos III, “estimulado de gravísimas causas, relativas á la obligación en que me hallo constituido, de mantener en subordinación, tranquilidad, y justicia mis Pueblos, y otras urgentes justas y necesarias (...)”, decreta y firma (02-04-1767) la “Pragmática sanción de su Majestad en fuerza de ley para el extrañamiento de estos Reinos a los Regulares de la Compañía, ocupación de sus Temporalidades, y prohibición de su restablecimiento en tiempo alguno (...)”. Después, tras Real Cédula (12-08-1768) “manda extinguir en todas las universidades y Estudios de estos reinos las Cátedras de la Escuela llamada jesuítica, y no se use de los Autores de ella para la enseñanza”.

### 3. REFORMA DE LA UNIVERSIDAD DE COIMBRA, PORTUGAL

Lo que D. José I oficialmente propugnaba, encargando a su primer ministro el Marqués de Pombal<sup>10</sup> de coordinar el proceso, era que fuesen “(...) as Escolas públicas reedificadas sobre fundamentos tão sólidos, que as Artes, e Ciências possam nelas resplandecer com as luzes mais claras em comum benefício: Sou servido erigir para estes efeitos uma Junta de Providência Literária.” (Carta de José I, 23-12-1770, en Junta [1772a, pp. i-iv]). Se pretendía que tras el proyecto educativo hubiera reflejos sociales, económicos y tecnológicos. Más específicamente [MARTINS, 2001, p. 3]:

(...) que a aprendizagem da metodologia experimental das ciências da natureza tivesse como resultado primordial o desenvolvimento de novas artes, novas manufacturas, novas fábricas, e o aperfeiçoamento das existentes. (...) os estudantes também deveriam obter uma formação teórica consentânea com os desenvolvimentos mais recentes da ciência.

Las reuniones de la Junta<sup>11</sup> ocurrían semanalmente en casa del Marqués de Pombal o del Cardenal da Cunha, los cuales presidían como inspectores. Del intenso trabajo de los miembros y de otros colaboradores (como José Monteiro da Rocha<sup>12</sup>) salieron pronto los nuevos estatutos de la

<sup>10</sup> Sebastião J. de Carvalho e Melo (1699-1782), marqués de Pombal, Secretario de Estado del reino de Portugal.

<sup>11</sup> Miembros nombrados para la Junta después del marqués y del Cardenal João Cosme da Cunha: Frei Manuel do Cenáculo, José Ricalde Pereira de Castro, José de Seabra da Silva, Francisco António Marques Giraldes, Francisco de Lemos de Faria (el rector reformador de la Universidad), Manuel Pereira da Silva y João Pereira Ramos de Azeredo. Frei Manuel do Cenáculo, consejero, Obispo de Beja y presidente de la Real Mesa Censória, escribió en su diario muchos datos curiosos sobre las reuniones de la Junta. BRAGA [1898, pp. 398-414] transcribe los extractos que les hacen referencia.

<sup>12</sup> José Monteiro da Rocha (1734-1819), sobre su biografía véase, por ejemplo, [FIGUEIREDO, 2011].

universidad que, el 28 de agosto 1772, eran aprobados por D. José I en la “Carta de Roboração” y enseguida fueran impresos en tres largos tomos. La Universidad fue distribuida en seis facultades: Teología, Cánones, Leyes, Medicina, Filosofía y Matemática. Específicamente, se plantearon un Curso Filosófico y un muy completo Curso Matemático (tabla 1).

Año	Cátedras	Facultad	Año	Cátedras	Facultad
1.º	Geometría	Matemática	1.º	Filosofía racional y moral	Filosofía
	Historia natural	Filosofía		2.º	Historia Natural
2.º	Álgebra	Matemática	Geometría		Matemática
	Física Experimental	Filosofía	3.º	Física Experimental	Filosofía
3.º	Ciencias Físico-matemáticas	Matemática		4.º	Química Teórica y Práctica
4.º	Astronomía	Matemática			
+	Diseño	---			
	(y Arquitectura Civil y Militar)				

Tabla 1. Cátedras para los años del Curso Matemático (izquierda) y del Curso Filosófico (derecha). (Estatutos de la Universidad de Coimbra [JUNTA, 1772b, p. 230]).

En muchos aspectos tenía modernidad y innovación el Curso Matemático [FREIRE, 1872], [SILVA, 2013], [DUARTE, 2000]: se eligieron las materias, se tradujeron los libros, se buscaron profesores... Monteiro da Rocha y Anastácio da Cunha<sup>13</sup> fueron escogidos y se convirtieron en los dos matemáticos portugueses más notables del setecientos, algunos de sus alumnos llegaron a destacar... [SILVA, 2004]. Al mismo tiempo, en la Facultad de Filosofía, la enseñanza práctica de la Física Experimental fue implementada recurriendo a los instrumentos con que se equipó el Gabinete de Física también creado [MARTINS, 2013].

#### 4. REFORMA DE LOS PLANES DE ESTUDIOS DE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

Tarea mucho más compleja era la reforma de las universidades españolas, en primer lugar debido al número de universidades y a sus especificidades. En 1771 estaban bajo la jurisdicción del Consejo 22 universidades literarias [ARRIETA, 1796, p. 101]:

Repartimiento que hacen los Relatores de Gobierno [...], de los expedientes Académicos de las Universidades, de que respectivamente se encargan para su más pronto despacho [...]  
 CORTES: Alcalá, Valencia, Orihuela, Granada, Santiago, Irache, Oñate  
 FRANCO: Valladolid, Zaragoza, Huesca, Cervera, Palma, Gandía, Toledo  
 ALARCÓN: Salamanca, Sevilla, Osuna, Sigüenza, Osma, Ávila, Almagro, Baeza

De hecho, desde el comienzo del proceso, las medidas de evaluación y organización de las operaciones de la universidad habían ganado un carácter centralizador, en el que toda la documentación y procedimiento desembocan en el Supremo Consejo de Castilla, pasando por la nominación de los consejeros como directores<sup>14</sup> de esas universidades. Como observan Peset y Peset [1969, p. 9] “las reformas se ocupan de las materias que se explican en las cátedras, del uso

<sup>13</sup> José Anastácio da Cunha (1744-1787), nuevos datos biográficos presentados recientemente en [RODRIGUES *et al.*, 2013].

<sup>14</sup> “Que para cada Universidad se nombre por Director un Ministro del Consejo (...) el cual se entere de sus Estatutos, estado, rentas, Cátedras, concurso de Discípulos, Cumplimiento de los Catedráticos, y demás ejercicios literarios y económicos; (...) para que propongan sobre ellos las reglas prácticas, que les ocurran, viendo y resolviendo el Consejo lo conveniente (...) (20-12-1768, Auto del Consejo pleno).

de autores modernos, de ordenar los cursos, los grados: es, en suma, una legislación orientada hacia el alumno”.

Lo que se reformaba entonces eran los Planes de Estudios. No podríamos describirlos todos en este brevísimo texto, por lo que, centrándonos en diversos ejemplos de alteraciones en la enseñanza de las matemáticas<sup>15</sup>, aludiremos solamente a tres:

— A la Universidad de Salamanca (cuyo plan con relevantes modificaciones del fiscal fue aprobado en 03-08-1771), en materia de enseñanza se busca reunir “en uno solo libro toda la materia estudiada conformándose con la opinión de un solo autor” [PESET, 1969, p. 14]; en la Facultad de Artes aparecen nuevas cátedras de Física Experimental, Aritmética, Geometría y Álgebra.

— Casi nada cambia en Oviedo con el Plan de estudios (aprobado en 12-04-1774), lo que se actualiza es la asignación de la Cátedra de Matemáticas (que estaba vacante) y se resuelve la acumulación de este puesto con el de primer bibliotecario; en lo que respecta a la enseñanza hay una sola recomendación: “cuidando que en lo sucesivo se lea por los mejores tratados” [UNIVERSIDAD DE OVIEDO, 1777, p. 4-5], sin especificarlos de momento.

— El Plan de Estudios para la Universidad de Granada (aprobado en 25-11-1776) formaliza una nueva Facultad de Matemáticas y constituye un Curso Matemático de tres años: en el primero las “matemáticas puras” (aritmética, álgebra, geometría), en el segundo las “matemáticas mixtas” (ciencias físico-matemáticas), en el tercero, “profundizando en la Geometría Sublime, y en la Ciencia del Cálculo, añadiendo Arquitectura Civil y Militar y algunas lecciones de Diseño.” [CARLOS III, 1776, p. 9-11] (se observen aquí las similitudes con el plan portugués).

En una mirada globalizante, Arias de Saavedra [1997, p. 8] defiende:

Los nuevos planes aprobados son (...) un buen exponente de la pugna entre el intervencionismo y control estatal frente a la autonomía de las Universidades, quizá en estos momentos más que en los posteriores en que la autonomía universitaria cede completamente ante el intervencionismo del estado.

## 5. EFECTOS EN LO IMEDIATO Y DESPUÉS

Los años de reforma y los siguientes correspondieron en cada universidad ibérica a oportunidades (más o menos realizadas) de reflexión y construcción pedagógica.

También de construcción física con edificación y equipamiento de establecimientos científicos (como el Observatorio Astronómico o el Laboratorio Químico, etc. en Coimbra). Como balance de los primeros años, el rector D. Francisco de Lemos presentó, ya a la reina María I, “Relação geral do estado da Universidade de Coimbra desde o princípio da nova Reformação até o mês de setembro de 1777” [LEMONS, 1777].

En fin, también en España Carlos IV sucede a su padre y, mientras las universidades siguen (re)formando sus reformas, con este monarca llega la decisión más definitiva: el 05-07-1807 sale la “Real Cédula con Plan general para todas las universidades del reino” por la que se mantienen solamente “(...) las [Universidades] de Salamanca, Alcalá, Valladolid, Sevilla, Granada, Valencia, Zaragoza, Huesca, Cervera, Santiago y Oviedo, (...); agregando las suprimidas á las que quedan, según su localidad y mejor proporción.” [CARLOS IV, 1807, p. 1]. El rey determinó que

<sup>15</sup> Sobre la cultura matemática en España en el siglo XVIII véase, por ejemplo, [GARMA, 1988].

para que en todas se logre el buen orden, uniformidad y celo del bien público, quiero que se observe y ejecute en ellas inmediatamente el plan de estudios que en Decreto de hoy he aprobado para la de Salamanca (...)

En esta reforma son seis las asignaturas del plan de estudios de Filosofía (tabla 2).

Asignaturas
Elementos de Aritmética, Álgebra y Geometría
Lógica y Metafísica
Aplicación del Álgebra a la Geometría &c.
Física y Química
Filosofía Moral
Astronomía e Historia Natural

Tabla 2. Asignaturas del Plan de Filosofía (Salamanca 1807) para todas las Universidades del reino.  
(Según [CARLOS IV, 1807, p. 5]).

Con los asuntos que afloramos, añadiendo las relaciones entre los diferentes intervinientes en cada reforma, podremos comprender mejor las influencias y reciprocidades entre Portugal y España durante este período en materia de enseñanza universitaria. Creemos que vale la pena profundizar en estos análisis comparativos en trabajos futuros que continúen las ya profundas y completas investigaciones sobre cada una de las naciones por especialistas ibéricos (de los que no pudimos citar sino unos pocos).

## BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ DE MORALES, A. (1988) *La ilustración y la reforma de la universidad en la España del siglo XVIII*. Colección Historia de la Administración, INAP.
- ANDRADE, A. B. (1966) *Verney e a cultura do seu tempo*, Coimbra, Acta Universitatis Conimbrigensis.
- ARAÚJO, A. C. (2003) *A cultura das Luzes em Portugal: temas e problemas*, Lisboa, Livros Horizonte.
- ARIAS DE SAAVEDRA, I. (1997) "La reforma de los planes de estudios universitarios en España en la época de Carlos III. Balance historiográfico". *Chronica nova: Revista de historia moderna de la Universidad de Granada*, (24), 7-34.
- ARRIETA, P. E. (1796) *Práctica del Consejo Real en el despacho de los negocios consultivos, instructivos y contenciosos (...)*, Volume 1, Madrid.
- BRAGA, T. (1898) *História da Universidade de Coimbra*, tomo III, Coimbra.
- CARLOS III (1776) *Real Provision de su Magestad y señores del Consejo por la que se establece el numero de catedras y el metodo de enseñanzas y estudios que ha de haver desde su publicacion en la Real Universidad de Granada*; disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/26648>.
- CARLOS IV (1807) *Real Cédula de S.M. y Señores del Consejo por la qual se reduce el número de las Universidades literarias del Reyno ...*, Madrid, Imprenta Real.
- CARVALHO, R. (2011) *História do Ensino em Portugal*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 5.<sup>a</sup> edição, 1986.
- DUARTE, A. L., SILVA, J. C., QUEIRÓ, J. F. (2000) "Some notes on the History of Mathematics in Portugal". En: V. Katz (ed.) *Using history to teach mathematics*. "M. A. A. Notes" 51, 231-243.
- FEIJOO, B. J. (1773) *Cartas eruditas, y curiosas, tomo II*, Madrid, Imprenta Real de la Gazeta, nueva impresión 1745.

- 
- FIGUEIREDO, F. B. (2011) *José Monteiro da Rocha e a actividade científica da 'Faculdade de Mathematica' e do 'Real Observatório da Universidade de Coimbra': 1772-1820*. Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (Tese de doutoramento).
- FREIRE, F. C. (1872) *Memória histórica da Faculdade de Matemática nos cem annos decorridos desde a Reforma da Universidade em 1772 até o presente*, Coimbra, Imprensa da Universidade.
- GARMA, S. (1988) "Cultura matemática en la España de los siglos XVIII y XIX". En: J. Sánchez Ron (ed.) *Ciencia y Sociedad en España*, Madrid, CSIC, 93-128.
- JUNTA DE PROVIDÊNCIA LITERÁRIA (1772A) *Compendio Historico Do Estado Da Universidade De Coimbra No Tempo Da Invasão Dos Denominados Jesuitas ...* Lisboa, Regia Officina Typografica.
- JUNTA DE PROVIDÊNCIA LITERÁRIA (1772B) *Estatutos da Universidade de Coimbra [...]* Lisboa, Regia Officina Typografica, 3 volúmenes.
- LEMONS, F. (1777) *Relação Geral do Estado da Universidade de 1772 a 1777*. Coimbra, Imprensa da Universidade, 1980.
- MARTINS, D. R. (2013) "A Faculdade de Filosofia Natural (1772-1911)". En: C. Fiolhais, C. Simões, D. Martins (eds.) *História da Ciência na Universidade de Coimbra*, Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 65-115. Disponible en: [http://www.uc.pt/org/historia\\_ciencia\\_na\\_uc/Textos/facfilonatural/afac](http://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/facfilonatural/afac).
- PESET, M., PESET, J. L. (1969). *El reformismo de Carlos III y la Universidad de Salamanca. Plan General de Estudios dirigido a la Universidad de Salamanca por el real y supremo Consejo de Castilla en 1771*, Salamanca.
- RODRIGUES, A. et al. (eds.) (2013) *Anecdotas de J. A. d. C. – reminiscências de D. José Maria de Sousa Morgado de Mateus sobre o Mestre e Amigo José Anastácio da Cunha*. Edições Húmus.
- SILVA, J. C. (2004) "Alguns Marcos da Matemática na Universidade de Coimbra no período 1772-1936". *Pré-Publicações DMUC. 04-42*, 1-15.
- SILVA, J. C. (2013) "A Faculdade de Matemática (1772-1911)". En: C. Fiolhais, C. Simões, D. Martins (eds.) *História da Ciência na Universidade de Coimbra*, Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 9 - 42.
- TAVEIRA DA FONSECA, F. (2012) "As Universidades portuguesas: historiografia e linhas de investigação". En: L. Bezares, J. Rodríguez (eds.) *Historiografía y líneas de investigación en historia de las universidades*, Miscelánea Alfonso IX, 2011, Salamanca, 79-108.
- UNIVERSIDAD DE OVIEDO (1777) *Plan de estudios de la Real Universidad de Oviedo...* Disponible en: <http://hdl.handle.net/10651/5264>.

## LA ILUSTRACIÓN: PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN EUROPA Y SU PENETRACIÓN EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Mary Sol de Mora Charles<sup>(1)</sup>

(1) UPV/EHU. San Sebastián, España, [marias.demora@ehu.es](mailto:marias.demora@ehu.es)

### Resumen

La Ilustración y en particular la española y la catalana, han sido objeto en el pasado reciente de estudios muy valiosos por parte de los mejores historiadores de la ciencia y la técnica española. En este artículo se pretende solamente hacer una introducción a las ideas que rigen este movimiento cultural, social y científico-técnico que tanta importancia tuvo para el futuro de Europa y hacer mención de algunos de sus protagonistas en nuestro país.

Países como España y Portugal quedaron totalmente anclados en las tradiciones aristotélicas, repudiando la introducción de las matemáticas (y otras muchas ciencias y saberes) en sus *curricula* universitarios. Con excepción de la Academia creada por Herrera a finales del XVI, y que desapareció en 1624, no hubo ningún intento institucional de renovar la enseñanza universitaria.

Así pudo llegarse a la situación que describió Torres Villarroel en la Universidad de Salamanca a mediados del siglo XVIII.

**Palabras Clave:** Ilustración, Ciencia y Técnica, Filosofía, Revoluciones Científicas.

## THE ENLIGHTENMENT: SCIENTIFIC THOUGHT IN EUROPE AND ITS PENETRATION IN THE IBERIAN PENINSULA

### Abstract

The Enlightenment and particularly the Spanish and Catalan ones have been in the recent past the object of valuable studies by the best Spanish historians of science and techniques. This article is intended only as an introduction to the ideas that govern this cultural, social and scientific-technical movement which was so important for Europe's future and to mention some of the protagonists of Enlightenment in our country.

Countries such as Spain and Portugal were completely anchored in the Aristotelian tradition, repudiating the introduction of mathematics (and many other sciences and knowledge) in the universities curricula. Except the Academy Herrera created by late sixteenth Century and which disappeared in 1624, there was no attempt to renew the institutional university education.

Thus it was possible to arrive to the situation described by Torres Villarroel at the University of Salamanca in the mid eighteenth century.

**Keywords:** Illustration, Science and Technique, Philosophy, Scientific Revolutions.

## 1. ILUSTRACIÓN. PENSAMIENTO CIENTÍFICO

El Renacimiento español, en el siglo XVI, contaba con buenos matemáticos, pero carecía de ingenieros. La ingeniería española era de carácter práctico, enraizada en los gremios y heredada de los árabes. El propio Felipe II se vio obligado a contratar a algunos extranjeros, holandeses o italianos que cosecharon estrepitosos fracasos sobre todo en las obras hidráulicas. La falta de conocimientos de geometría para la triangulación o nivelación de las tierras provocó que los científicos españoles se interesasen también por la técnica, en la mejor tradición renacentista, como los aragoneses Jerónimo Girava o Pedro Juan de Lastanosa, éste último contratado por Felipe II "por su habilidad y experiencia en letras, fábricas, máquinas, fortificaciones y otras cosas"<sup>1</sup>. Esta situación animó a la corte española para desarrollar una formación adecuada de los ingenieros.

Tras el Renacimiento, ciencias y técnicas experimentaron un extraordinario desarrollo, como es sabido, y los historiadores de la ciencia acuñaron la denominación de Revoluciones Científicas para los siglos XVII y XVIII. Al mismo tiempo, en el terreno de las ideas, aparecería el movimiento llamado La Ilustración, cuyo origen se atribuye al desarrollo racionalista del siglo XVII, con autores como Descartes o John Locke. Las ideas predominantes van a ser la primacía de la razón, la justificación de la búsqueda de la felicidad y del progreso basado en el conocimiento científico, las ideas de igualdad de todos los hombres, etc. Los primeros ilustrados franceses van a ser autores como Montesquieu y su espíritu de las leyes, contra el absolutismo, Voltaire y la crítica a los privilegios, Rousseau y el contrato social, D'Alembert y Diderot, los artífices de la Enciclopedia Francesa, entre otros. Las ideas de Despotismo Ilustrado: "todo para el pueblo pero sin el pueblo", van a acabar triunfando en grandes sectores del pensamiento de la época. En el campo de las ciencias podríamos decir que la principal novedad va a ser la redefinición de las mismas. No olvidemos que en la Edad Media la Teología se consideraba una ciencia.

## 2. LOS MÉTODOS DE LA CIENCIA. SU ORIGEN MATEMÁTICO

La revolución científica del siglo XVII dio lugar a la aparición de lo que llamamos ciencia moderna, basada en el uso del método experimental y de las matemáticas para la investigación de la naturaleza. Confrontada al aristotelismo y a la tradición escolástica, contra la cual va a librar una áspera y prolongada batalla en las universidades, acabará por triunfar, primero en las ciencias matemáticas y en las más matematizadas de las naturales, como la física y la cosmología, después en el resto.

Las matemáticas desempeñaron un papel muy importante a lo largo de toda la revolución científica del siglo XVII, tanto por los enormes avances a los que dieron lugar (aparición del Álgebra y del Cálculo Infinitesimal, por ejemplo), como por haber representado una alternativa metodológica al escolasticismo. La matematización de la naturaleza, junto al establecimiento de las reglas básicas del método experimental, fueron los dos fundamentos sobre los que se asentó el nuevo paradigma metodológico para la investigación científica. Una consideración más amplia de lo que podríamos llamar "revolución metodológica del siglo XVII", debería de analizar con detalle, además, el proceso de cambio metodológico que vivieron paralelamente otros ámbitos (la medicina y la anatomía, la botánica, por ejemplo).

Autores como Cassirer, Burt, Whitehead y Koyré han tratado de determinar una base metafísica común a esta profunda transformación científica y filosófica<sup>2</sup>. Según ellos, los promotores de la nueva ciencia coincidirían en considerar que el mundo material está formado por cuerpos caracterizados por

<sup>1</sup> Citado por GARCÍA TAPIA [1988, pp. 315-325].

<sup>2</sup> Véanse, por ejemplo, las obras de CASSIRER [1911]; de BURTT [1932]; de WHITEHEAD [1925] y de KOYRÉ, quien ha publicado diversas obras sobre el tema. Véase también la obra colectiva, editada por LINDBERG y WESTMAN [1990], con artículos de Lindberg, McMullin, Hatfield y otros.



sus propiedades matemáticas, y que por consiguiente hay que estudiarlo y describirlo exclusivamente en términos matemáticos. Una fuerte influencia platónica y pitagórica sería la base filosófica común a todos ellos. La aceptación del mecanicismo, según el cual el mundo ha de ser considerado como una máquina, ha sido establecida también como una de las bases metafísicas de toda la revolución científica, sobre todo a partir de Descartes<sup>3</sup>.

Es cierto que la metáfora "el libro de la naturaleza está escrito en caracteres matemáticos", es un lugar común entre autores como Copérnico, Kepler, Galileo y Descartes. Sin embargo, aparte de la tradición neoplatónica y pitagórica cabe señalar en el siglo XVI, y sobre todo en el XVII, la existencia de otras varias corrientes de pensamiento matematizante, que incidieron en diversa medida sobre los protagonistas de la revolución científica.

### 3. LA EMERGENCIA DEL CONCEPTO DE MÉTODO

El papel desempeñado por las matemáticas, siendo importante, no agota ni mucho menos la transformación metodológica que tuvo lugar durante los siglos XVI y XVII. No hay que olvidar la función de la medicina, e incluso de la metodología jurídica, a lo largo de este proceso de cambio.

Sobre todo, la propia noción de método científico se acuñó a lo largo de esta época, por obra de muy diversas influencias. El *Discurso del Método* publicado por Descartes en 1637 como prólogo a sus tratados sobre Geometría, Meteoros y Óptica, no es una obra aislada. En la segunda mitad del siglo XVI se desarrolló un amplio debate, en el seno mismo del aristotelismo, sobre el concepto de método científico. Tampoco hay que olvidar las aportaciones de Francis Bacon, e incluso de su precursor Grosseteste, en torno al método experimental. Siendo importante la influencia del método geométrico de análisis y síntesis, existen otras muchas influencias en la transformación metodológica llevada a cabo por la revolución científica, que conviene al menos mencionar.

Los humanistas del Renacimiento (Budé, Nizzoli, Borrius, Snellius, Cardano, Erasmus, Melanchton, Ramus, Zabarella y otros muchos) tomaron parte en un largo debate, en torno al concepto de método, y en particular de método científico. La *Instauratio Magna* de Francis Bacon ha de ser considerada, en este sentido, como una aportación fundamental, pese a sus insuficiencias, al haber establecido algunas de las reglas básicas del método experimental. El mayor defecto de Francis Bacon - al igual que el de Luis Vives- consistió en no haber aceptado la relevancia de los métodos matemáticos, insistiendo únicamente en los aspectos experimentales en sus tentativas de renovar la metodología científica. La segunda gran aportación, que resolverá el debate entre teoría y experimentación e inaugurará un nuevo concepto del método científico, proviene del redescubrimiento de los métodos griegos de análisis geométrico, a partir de la edición, en 1589, de las *Collectiones Mathematicae* de Pappus de Alejandría (s.IV). La ciencia deja de ser contemplativa y estática para convertirse, por medio de demostraciones geométricas y previa experimentación, en un método de descubrimiento. Las nociones aristotélica y escolástica del método, con sus diversas interpretaciones y variantes, fueron quedando abandonadas. Las nuevas reglas del método científico serán definidas en el siglo XVII a partir de la relectura de las obras de Euclides, Apolonio, Arquímedes y Pappus, hecha posible gracias a las nuevas ediciones de dichos textos que llevaron a cabo, fundamentalmente, los humanistas italianos en la segunda mitad del siglo XVI y principios del XVII.

Países como España y Portugal quedaron totalmente anclados en las tradiciones aristotélicas, repudiando la introducción de las matemáticas (y otras muchas ciencias y saberes) en sus *curricula* universitarios. Tal y como ha señalado Julio Rey Pastor en su obra *Los Matemáticos Españoles del siglo*

<sup>3</sup> Así lo señala, por ejemplo, MAHONEY [1984 pp. 417-423], además de los autores mencionados en la nota anterior y de otros muchos que han estudiado la emergencia de la ciencia moderna.

---

XVI, las ciencias exactas llegaron en el siglo XVII a "un estado lamentable".<sup>4</sup> Con excepción de la Academia creada por Herrera a finales del XVI, y que desapareció en 1624, no hubo ningún intento institucional de renovar la enseñanza universitaria, aunque fuese tan prudente como el que Clavius y el Colegio Romano llevaron a cabo en el caso de Roma (y luego en La Flèche, donde estudió Descartes, en Ingolstadt y en Wurzburg). La tendencia fue más bien la contraria: no hay que olvidar la Pragmática de Felipe II de 22 de noviembre de 1550 prohibiendo "pasar los naturales de estos reinos a estudiar fuera de ellos", en base a que las universidades españolas "van de cada día en gran disminución y quiebra". Este tipo de órdenes no eran raras en la Europa de la época, y muchos príncipes del mundo o de la Iglesia intentaban con ellas proteger sus universidades y evitar el éxodo de maestros y discípulos. Así pudo llegarse a la situación que describió Diego de Torres Villarroel en su *Vida, ascendencia, nacimiento, crianza y aventuras del doctor don Diego de Torres y Villarroel*, [1743, pp. xxiii-xxv] sobre la Universidad de Salamanca: La única Cátedra de Astrología y Matemáticas existente había estado "30 años sin maestro y 150 sin enseñanza", y en cuanto a los profesores universitarios y sus ideas sobre las matemáticas: "Unos sostenían que la matemática no era más que enredos y adivinaciones, y otros que era cosa de diablos y brujas. No había en la librería libros ni instrumentos matemáticos...y hoy que estamos a últimos de Junio de 1752, está del mismo modo, huérfana de libros e instrumentos,... y aún siguen creyendo los demás catedráticos que tiene algún sabor a encantamiento y farándula esta ciencia".<sup>5</sup> Torres Villarroel concluye: "Padeció entonces la España una obscuridad tan afrentosa, que en estudio alguno, colegio ni universidad de sus ciudades, había un hombre que pudiese encender un candil para buscar los elementos de estas ciencias".

### 3. LA ILUSTRACIÓN EN ESPAÑA

Se considera que la Ilustración en España coincide con el reinado de los Borbones, desde Felipe V en 1700 hasta Carlos IV alrededor de 1800. Este retraso respecto al resto de Europa se considera debido al carácter inmovilista de la monarquía de los Habsburgo, entre otras razones. Precisamente con Felipe V se produce el cambio de familia reinante, de los Habsburgo representados por el archiduque Carlos, a los Borbones que eran apoyados por Castilla y naturalmente por Francia. Este fue un cambio traumático, aunque no una revolución, pero se produjeron muchos conflictos y pérdidas para España en el contexto de Europa. Asimismo, Aragón y Valencia perdieron sus fueros y las Cortes de Castilla se convirtieron en las cortes de toda España. Numerosas guerras marcaron este periodo: aragoneses, catalanes, austriacos, británicos y holandeses temían que se estableciese una monarquía absolutista como la francesa y el primer conflicto terminó con el triunfo de Felipe V y los llamados Pactos de Familia con Francia. En 1739 comenzará otra guerra con Gran Bretaña por el dominio del océano Atlántico. En 1741 la guerra de Sucesión austriaca y la guerra de Italia. En 1748 termina la guerra de Austria con la paz de Aquisgrán, reinando ya desde 1746 Fernando VI, hijo de Felipe V. En 1761 España interviene en la Guerra de los Siete Años, reinando desde 1759 Carlos III. Inglaterra declara la guerra a España y Francia y las posesiones españolas en Europa y América cada vez están más amenazadas. Lógicamente, los demás países europeos no veían con buenos ojos el Imperio Español, por la sencilla razón de que ellos ambicionaban también un imperio, que más tarde lograrán los franceses con Napoleón (1804-1870) cuando ya está rota la alianza con España. La idea de imperio, basada en el Imperio Romano y los sucesivos como el Bizantino, durante la Edad Media; el Otomano; el Carolingio o Romano-Germánico (962-1806); el Británico (XVII-XX), etc. no tenían una connotación negativa para los europeos, al contrario, fascinaba la grandeza y el poder

---

<sup>4</sup> Véase REY PASTOR [1926, p. 145].

<sup>5</sup> Citado por REY PASTOR, [1926, pp. 150-151].

---

sobre todas las naciones del mundo. Así pues los conflictos no se acababan, en 1763 comienza la guerra de Marruecos y Argel que terminará en 1766. En 1779 otra guerra con Inglaterra y sitio de Gibraltar. En 1788 muere Carlos III y es proclamado Carlos IV, pero comienza al año siguiente la Revolución Francesa, que provocará el espanto del resto de los estados y monarquías europeas. Y todo ello culminará con Napoleón y la llamada Guerra de la Independencia en 1808.

En esta agitada época también la Iglesia se encuentra en conflicto, al aparecer partidarios de iglesias nacionales independientes de Roma y del Papa, al que consideraban una opción demasiado conservadora y contrapuesta a los nuevos deseos de felicidad personal y de preeminencia de la razón. Los jesuitas, aunque fieles al Papa, van a provocar con su probabilismo, como antes en Francia, la reacción de los conservadores, pues sus maneras innovadoras y las sospechas de que apoyaban ideas de liberación en América lograron que Carlos III los expulsara de España en 1767, tras haber sido ya expulsados de Francia, confiscando sus bienes.

No obstante, la educación había sido siempre el máspreciado objetivo de los jesuitas, críticos con el aristotelismo y partidarios de las nuevas ciencias y conocimientos. Ahora todas las universidades pasarían a manos de la corona, entrando en principio de manera natural en ellas el espíritu de la Ilustración y comenzando las reformas, que proponían nuevos planes de estudio que dejaran de lado la escolástica, aunque esas reformas no fueron tan rápidas como hubiera sido deseable. Surgieron paralelamente academias como la Real Academia Española, la de Bellas Artes o la de la Historia y sociedades, como las Sociedades Económicas de Amigos del País, lugar de encuentro de intelectuales tanto filósofos como científicos, técnicos, seculares o religiosos.

#### 4. LA ILUSTRACIÓN EN CATALUÑA

En Cataluña, la Universidad de Cervera había sido fiel a Felipe V durante la guerra de Sucesión y por esa razón tras su llegada al trono se ordenó sustituir todos los Estudios Generales: Gerona, Barcelona, Lérida, Vic, Tarragona y Tortosa, por una sola universidad con la nueva orientación. Los jesuitas se hicieron cargo de las cátedras principales hasta su expulsión y más tarde, después de la guerra de la Independencia y otros conflictos, esta universidad se trasladó, en 1842, oficialmente a Barcelona. Entre los principales jesuitas catalanes que fueron profesores en Cervera<sup>6</sup> podemos citar a José Finestres y Monsalvo (1688-1777) jurisconsulto que fue catedrático de Derecho en Cervera desde 1715. Gran erudito, la importancia de su obra radicó en el impulso que otorgó a los estudios de Derecho civil y público, así como a ser el primer autor que intentó compilar y editar toda la tradición jurídica catalana, labor que inició en 1747, en sus obras *Iuris catalauni elementa* y *De historia iuris catalaunici*. Mateo Aymerich (1715-1799) filósofo y humanista. Tomàs Cerdà (1715-1791) matemático y filósofo que escribió entre otras cosas las *Lecciones de artillería para el uso de la clase* (1764). Luciano Galluzas i Costa (1731-1810) humanista y filósofo. Antonio Codorniu (1699-1770) polemista con Feijoo. Bartolomé Pou (1727-1802) especialista en lenguas clásicas. José Pons Massana (1730-1816) especialista en derecho, retórica y poética. Francisco Javier Cerdá Lampillas (1731-1812) humanista. Ramón Lázaro Dou (1742-1832), jurisconsulto español, autor de las famosas *Instituciones de Derecho Público general de España...* obtuvo la Cátedra de Derecho Canónico en la Universidad de Cervera y otros muchos.

Las reformas en la sociedad en su conjunto, aunque fueron numerosas y planteadas en todos los ámbitos, avanzaron muy lentamente, porque encontraban gran resistencia en los poderes fácticos y por las circunstancias bélicas. Algunos autores de la época señalaban esta situación, como el aragonés Eugenio Larruga (1747-1803):

---

---

Hace casi dos siglos que trabajamos para conseguir el restablecimiento de nuestras antiguas fábricas y comercio, mas no lo hemos conseguido. El mucho número de providencias tomadas en este asunto tampoco han logrado el fin a que se encaminaban. Esto lo confiesa todo hombre sensato que sabe especular los asuntos de la patria sin pasión, que desprecia los escritos de pura adulación, y que indagando la raíz de lo bueno y lo malo de un cuerpo político, discurre con acierto para hacer los pueblos industriosos y comerciantes; y aunque no podemos dudar que se ha mejorado en estos últimos años tanto la administración, como la legislación comerciante, sin embargo restan que remediar algunos vicios ocultos, que nos frustran todas nuestras esperanzas, nos pierden al mejor tiempo nuestros adelantamientos y siempre nos tienen dependientes de la ley del extranjero en punto de comercio.

La Revolución Francesa produjo en España una gran conmoción y muchas objeciones a la modernización que se llevaba a cabo y que se atribuía a los "afrancesados". Se intentarán blindar las fronteras con Francia y se establecerá la censura. Carlos IV, tras la ejecución del rey francés Louis XVI, emprende la guerra con Francia y el ejército francés entra en Guipúzcoa y en Cataluña. La firma de la paz para poder poner a salvo esos territorios provoca que los ingleses desconfíen de tal alianza y ataquen a los barcos españoles; esta situación será un desastre para España que perderá mucho terreno en Europa y acabará, como todos saben, con la invasión de Napoleón y la guerra contra los franceses.

En Cataluña, la economía, la educación y la cultura tendrán un importante desarrollo y de esta época es la creación de la Universidad de Cervera, de la que hemos hablado más arriba, la Academia Militar de Matemáticas y el Colegio de Cirugía del Ejército. No obstante, muchos eclesiásticos siguieron teniendo una gran influencia en los ámbitos de la ciencia, como por ejemplo en geografía, economía, comercio, agricultura, industria e incluso historia de Cataluña o de su literatura. Las escuelas que ahora llamaríamos de formación profesional también proliferan para las industrias textiles, agrícolas y de comercio y navegación. Horacio Capel<sup>7</sup> resume magistralmente la cuestión de la ingeniería en estos párrafos de su artículo "Construcción del estado y creación de cuerpos profesionales científico-técnicos: los ingenieros de la monarquía española en el siglo XVIII":

Ese proceso de organización de cuerpos del Estado se inició en el siglo XVI con la creación de cuerpos de pilotos, cosmógrafos o artilleros como funcionarios pagados por la corona, fue progresando en el siguiente y adquirió un gran impulso en el Setecientos. En este siglo se produjo un aumento importante de la centralización política y la puesta en marcha de políticas públicas de fomento que exigieron nuevos cuerpos especializados (intendentes, ingenieros militares, ingenieros navales, ingenieros cosmógrafos...). Finalmente la construcción del Estado adquiriría nuevos desarrollos en el siglo XIX, con la implantación del Estado liberal, lo que supuso la creación de más cuerpos (ingenieros de minas, agrónomos, maestros de escuela, profesores de enseñanza secundaria y universitaria, correos y telégrafos...).

La nueva historiografía está prestando hoy amplia atención a los procesos de creación de esos cuerpos, a las reglas de funcionamiento y a su implantación territorial. También a los problemas que plantea su articulación con las estructuras de poder local y con las especificidades de cada medio local en que actuaban, lo que no siempre se hizo fácilmente.

El estudio del cuerpo de ingenieros militares en la España del siglo XVIII adquiere por ello un interés muy grande. Por un lado, nos sitúa ante uno de los cuerpos técnicos esenciales de la Monarquía para la defensa y la organización territorial. Y al mismo tiempo permite acercarse al avance del proceso de institucionalización y profesionalización de la ciencia y la técnica [...] una corporación que se va convirtiendo, en cierta manera, en una verdadera

---

<sup>7</sup> Véase CAPEL [2003].

comunidad científica y técnica, en el sentido de que comparte objetivos intelectuales específicos, instituciones académicas formativas, reglas de funcionamiento para el intercambio y la evaluación de la información. Ello permite poner en relación ese análisis con las investigaciones de historia y sociología de la ciencia y de la técnica.

Entre los catalanes más ilustres que encontramos en estos años, se pueden destacar Narciso Feliu de la Peña y Farel (?-1710), economista e historiador, autor de un *Político Discurso* en 1681 a favor del proteccionismo y la reforma fiscal. Gregorio Mayans i Siscar (1699-1781), valenciano, historiador, erudito, autor de un plan de estudios para la universidad, que fracasó como muchos otros. Mateo Aymerich (1715-1799) jesuita, autor de una Historia geográfica y natural de Cataluña, y de algunos de los primeros ensayos españoles y Tomàs Cerdà (1715-1791), ya mencionado. Antonio de Capmany (1742-1813), político que escribió acerca de su proyecto de regeneración nacional basado en los valores tradicionales catalanes. Félix Amat de Palau (1750-1824), confesor de Carlos IV, interesado en el fomento de la industria catalana. Pedro Caro i Sureda (1761-1811), mallorquín, que fue Capitán General de Cataluña y tuvo una presencia destacada en Menorca en 1782, Dinamarca en 1808, y viajó a América, Rusia e Italia. Poseía una magnífica biblioteca de más de 18.000 volúmenes. Y otros muchos.

La Ilustración permitió que los territorios españoles pudieran comenzar un nuevo camino que los acercó a las ciencias y técnicas que Europa estaba desarrollando, acabando con un aislamiento que le había resultado nefasto en el ámbito cultural, pero ello no se realizó sin la pérdida de gran parte de su influencia política y de su poder como potencia cuyo imperio había abarcado, por primera vez en la historia mundial, todos los continentes. Desde la óptica del siglo XXI, seguramente será mayoría la que dé por bien empleado el sacrificio.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURTT, E. A. (1932) *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science*, Londres, Routledge & Kegan Paul.
- CAPEL, HORACIO (2005) "Construcción del estado y creación de cuerpos profesionales científico-técnicos: los ingenieros de la monarquía española en el siglo XVIII". En: A. Cámara Muñoz y F. Cobos Guerra (eds.) *Fortificación y Frontera Marítima. Actas del Seminario Internacional celebrado en Ibiza durante los días 24 al 26 de octubre de 2003*. Eivissa, Ajuntament d'Eivissa.
- CASSIRER, E. (1911) *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, Berlín, 2ª ed., 2 vols.
- GARCÍA TAPIA, N. (1988) "La formación de los ingenieros españoles antes de la fundación de la Academia de Matemáticas en 1582", *Estudios sobre Historia de la Ciencia y de la Técnica*, Valladolid, vol. I, 315-325.
- KOYRE, A. (1939) *Études galiléennes*. Paris: Hermann. 3 volumes.
- KOYRE, A. (1957) *From the closed world to the infinite universe*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. Trad. francesa: *Du monde clos à l'univers infini*, Paris, Presses Universitaires de France, 1962. Réimpr. Paris, Gallimard, 2003.
- KOYRE, A. (1961) *La Révolution astronomique: Copernic, Kepler, Borelli*, Paris: Hermann, (Histoire de la pensée, 3).
- KOYRE, A. (1968) *Metaphysics & Measurement: Essays in Scientific Revolution*, Harvard University Press.
- LINDBERG, D. C. Y WESTMAN, R. S. (eds.) (1990) *Reappraisals of the Scientific Revolution*, Cambridge, Cambridge Univ. Press.
- MAHONEY, M. S. (1984) "Changing Canons of Mathematical and Physical Intelligibility in the Later 17<sup>th</sup>

Century", *Historia Mathematica* 11, 417-423.

REY PASTOR, J. (1926) *Los Matemáticos Españoles en el siglo XVI*, Madrid, Biblioteca Scientia.

WHITEHEAD, A. N. (1925) *Science and the Modern World*, New York, Macmillan.

## ALGUNOS MATEMÁTICOS DE LA ILUSTRACIÓN LIGADOS A LA TEORÍA DE LOS DETERMINANTES

Luis Español González<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de La Rioja, Logroño, España, [luis.espanol@unirioja.es](mailto:luis.espanol@unirioja.es)

### Resumen

La aparición y difusión de los determinantes (todavía no con este nombre) se produce durante la Ilustración y principalmente (pero no solo) en el ámbito francés. Los artífices de ese algoritmo a los que me voy a referir aquí son Cramer, suizo de Ginebra, y los franceses Bézout, Laplace y Vandermonde. El periodo abarcado son los años que se extienden entre 1750 y 1772, durante los cuales los determinantes pasan de ser una herramienta de cálculo en construcción a ser un objeto matemático con su propia teoría. Los matemáticos mencionados presentan una rica y variada personalidad científica y humanística, en consonancia con su época, no en vano el periodo estudiado coincide con el de publicación de la *Encyclopédie*.

**Palabras Clave:** Ilustración francesa, Historia de las matemáticas, Determinantes.

## SOME MATHEMATICIANS OF THE ENLIGHTENMENT LINKED TO THE DETERMINANT THEORY

### Abstract

The emergence and spread of the determinants (not yet with this name) occurs during the Enlightenment and mainly (but not only) in the French area. The architects of this algorithm to which I will refer here are Cramer, Swiss of Geneva, and the French Bézout, Laplace and Vandermonde. The period covered are the years that extend between 1750 and 1772, during which occurs the transit of the determinants of being a calculus tool in construction to a mathematical object with its own theory. Designated mathematicians offers a rich and varied scientific and humanistic personality, in line with his time as the study period coincides with the publication of the *Encyclopédie*.

**Keywords:** French Enlightenment, History of mathematics, Determinants.

### 1. INTRODUCCIÓN

Mi intervención sobre este tema en el XII Congreso SEHCYT se ha producido casi exactamente un año después de dedicar una conferencia a J.-L. Lagrange (1736-1813) y los determinantes en el Seminario MAT<sup>2</sup> celebrado en el solar nobiliario Casa de Mateus (Vila Real, Portugal), cuyo tema fue *José Anastácio da Cunha: um educador iluminado*. En una nueva actividad conjunta con el grupo de colegas portugueses que investigan en torno al archivo de Casa de Mateus, me ocuparé esta vez de la emergencia de los determinantes gracias a los matemáticos ilustrados que

precedieron a Lagrange. Tanto esta intervención como la anterior surgen de mi labor como director de la tesis doctoral de Yolima Álvarez Polo [2013], para la cual fue necesaria una puesta a punto sobre la historia general de los sistemas lineales y los determinantes.

Sin olvidar al japonés Saki del siglo XVII y al genial Leibniz, cuyos trabajos sobre determinantes quedaron inéditos hasta mediado el siglo XIX,<sup>1</sup> se puede afirmar que la aparición pública y continuada de los determinantes en la solución de sistemas lineales, se produce durante la Ilustración y principalmente (pero no solo) en el ámbito francés. Los manufactureros de ese algoritmo a los que me voy a referir aquí son Cramer, suizo de Ginebra, y los franceses Bézout, Laplace y Vandermonde. El periodo abarcado son los años que se extienden entre 1750 y 1772, coincidente, salvo el primer año, con el de elaboración de la *Encyclopédie* de Diderot y D'Alembert.<sup>2</sup> Esta magna obra clasifica y describe el conocimiento dividiendo el basado en el entendimiento en tres grupos, atendiendo a la memoria, la razón y la imaginación. Bajo el segundo de estos epígrafes están las ciencias de la naturaleza y entre ellas las matemáticas, que las hay puras y mixtas. La mayor parte de las entradas de matemáticas fueron realizadas por Jean le Rond D'Alembert (1717-1783), matemático, físico, filósofo y teórico de la música, a lo largo de los años 1751-1759. En la *Encyclopédie*, las matemáticas puras consisten en aritmética y geometría. La aritmética se especializa en álgebra, que puede ser elemental o infinitesimal. El álgebra infinitesimal será llamada tiempo después "cálculo" o "análisis", pero durante el siglo ilustrado los términos anteriores eran más bien sinónimos. El álgebra era la parte de las matemáticas de referencia y se entendía por análisis el modo de resolver los problemas del álgebra (resolver ecuaciones) mediante cálculos [NOVY, 1993].

El periodo en el que he enmarcado este artículo acaba justo el año anterior al de la intervención de Lagrange sobre determinantes. En 1773, este matemático europeo<sup>3</sup> expuso en la Academia de Berlín dos investigaciones que salieron publicadas en las *Nouveaux Mémoires* de dicha institución dos años después [LAGRANGE, 1775a, 1775b]. La primera era un estudio del movimiento del sólido rígido que completaba lo realizado por Euler. En ella necesitó calcular el volumen de la pirámide en función de sus aristas, lo cual, a su vez, exigía sistematizar una serie de cálculos algebraicos. Estos cálculos empezaban con cantidades que podrían ser las coordenadas espaciales de ciertos puntos, pero luego eran cálculos con "cantidades" de otro tipo obtenidas a partir de las primeras, que eran los determinantes. Lagrange utilizó solo lo que ahora llamamos determinantes de orden dos y tres, pero en su tiempo ya era clara la generalización de sus cálculos, con las dificultades que presentaba lograr una buena notación simbólica para el caso general.

Dos consideraciones esenciales derivan de estos trabajos de Lagrange: 1. Los problemas mecánicos llevan a problemas geométricos y estos a su vez a cálculos algebraicos. 2. Los cálculos algebraicos se pueden aislar como un "método algebraico" con desarrollo propio que luego se aplicará al problema originario y a otros. De este modo, Lagrange ofrece un ejemplo distinguido de una transformación del álgebra producida a lo largo del siglo XVIII, en la que, además de ser la tradicional manipulación de los elementos de una ecuación para lograr su resolución, el álgebra pasa a ser considerada también como un "cálculo con cantidades" susceptible de aplicaciones diversas [NOVY, 1973], en un tiempo en el que todavía los términos "álgebra" y "análisis" no han diferenciado nítidamente los significados que adquirieron durante el siglo siguiente.

<sup>1</sup> Para la obra de Leibniz sobre determinantes puede verse [KNOBLOCH, 2001] y otros trabajos del mismo autor. Otra referencia importante, de próxima aparición, será de la edición española de estos y otros manuscritos matemáticos de Leibniz, a cargo de Mary Sol de Mora Charles.

<sup>2</sup> Durante los años 1751-65 aparecieron, con diversa frecuencia, los 17 volúmenes de texto de la *Encyclopédie*, prolongándose hasta 1772 la aparición de los volúmenes de láminas.

<sup>3</sup> A la sazón acabando sus veinte años berlineses, después de los cuarenta vividos en su natal Turín y antes de los veinte últimos pasados en París. Para una rápida noticia biográfica de los matemáticos que vayan apareciendo en este artículo puede consultarse el conocido índice de biografías en *The Mac Tutor History of Mathematics archive* (<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/>).



En las páginas que siguen mostraré cómo los determinantes fueron tomando cuerpo desde una formulación inicial hasta la víspera del trabajo de Lagrange. Debo señalar que usaré la palabra “determinante” de un modo ciertamente impropio, teñido de anacronismo, pues las expresiones algebraicas usadas para formular la solución de los sistemas lineales todavía no recibían ese nombre, asignado indirectamente por Gauss y luego consolidado a lo largo del siglo XIX.

## 2. CRAMER Y BÉZOUT

El suizo Gabriel Cramer (1704-1752), como buen ilustrado, tuvo inquietudes intelectuales y científicas diversas que ocuparon los escasos cincuenta años de su vida. Su tesis trató sobre la teoría del sonido o acústica, una materia clasificada en la *Encyclopédie* entre las “matemáticas mixtas”. Cramer, trece años mayor que D’Alembert, falleció cuando empezaba a publicarse la *Encyclopédie*. A los veinte años aspiró sin éxito a ser profesor de filosofía, pero consiguió serlo de geometría y mecánica, con autorización para dar sus clases en francés y no en latín. Completó su formación viajando por Europa y años después fue un afamado editor, destacando en esta actividad que Johann Bernoulli le encargó la edición de sus obras completas.

Llegando al final de su vida, escribió la obra en la que aparecen los determinantes: *Intoduction à L’Analyse des Lignes Courbes Algébriques* [CRAMER, 1750], aparecida en las vísperas del inicio de la *Encyclopédie*. El título nos indica que estamos en la línea cartesiana de aplicación del álgebra a la geometría. Cramer plantea que para determinar la cónica que pasa por cinco puntos hay que resolver un sistema lineal de cinco ecuaciones con cinco incógnitas, pasando a indicar en un apéndice cómo se resuelven estos sistemas, cuyas ecuaciones escribe así, para índices  $i=1, 2, 3, 4$ :

$$A^i = Zz + Yy + Xx + Vv + \text{etc.}$$

añadiendo debajo de la cuarta y última otro *etc.* Evitando el prolijo proceso de eliminación progresiva de incógnitas (álgebra en el sentido etimológico), el matemático suizo escribe directamente la forma fraccionaria de las soluciones para una dos y tres variables. En este último caso expresa la incógnita  $z$  como una fracción cuyo numerador es

$$A^1 Y^2 X^3 - A^1 Y^3 X^2 + A^2 Y^1 X^3 - A^2 Y^3 X^1 + A^3 Y^1 X^2 - A^3 Y^2 X^1$$

y el denominador la misma expresión cambiando las  $A^i$  por las correlativas  $Z^i$ . Naturalmente, las expresiones para los otras incógnitas  $y$ ,  $x$ , son similares con una sustitución de letras en el numerador y el mismo denominador, que depende solo de los coeficientes de las incógnitas. Cuando este denominador común se anula el procedimiento colapsa y se ha de hacer un análisis especial para la resolución en su caso del sistema, al igual que en los que tienen diferente número de ecuaciones que de incógnitas.

Parte de las ideas de la Ilustración que crecieron en Francia son herederas del pensamiento británico, así sucede también con el tratamiento de los sistemas lineales por parte de Cramer. La manipulación algebraica de las ecuaciones para encontrar la expresión de las incógnitas en función de los coeficientes está descrita por Colin Maclaurin (1698-1746), otro matemático que no llegó a los cincuenta años, en su obra póstuma *Treatise on algebra* [MACLAURIN, 1748], un libro en el que se publicaban tardíamente las enseñanzas que venía dando el autor desde allá por los últimos años veinte. Hecha esta descripción hasta el grado tres, con una notación literal sin uso de índices, Maclaurin indica con cierta imprecisión la forma que tendrían las soluciones si se aumenta a la par el número de ecuaciones y de incógnitas.

No consta si Cramer, que viajó por Europa, incluida Inglaterra, entre 1727 y 1729, conoció los desarrollos a través de Maclaurin, pero lo cierto es que los da por supuestos y va directamente a la expresión fraccionaria de las soluciones con una notación más precisa que la del escocés gracias al

uso de índices. También es más precisa en Cramer la descripción del algoritmo que determina las soluciones, sobre todo en la manera de explicar los signos que corresponden a cada término, un asunto que llevó algún tiempo dominar adecuadamente mediante el estudio de las permutaciones.

El periodo productivo de D'Alembert como enciclopedista discurre, muy aproximadamente, entre la obra mencionada de Cramer y otra de 1764 con la que el francés Étienne Bézout (1730-1783) continuó la obra del suizo sobre sistemas lineales. Bézout, trece años más joven que D'Alembert, apenas pasó de los cincuenta años, siendo desde 1763 examinador de guardiamarinas, para los que publicó el famoso *Cours de Mathématiques* [BÉZOUT, 1764-67] en cuatro volúmenes, dedicados, en este orden, a aritmética, geometría, álgebra "con aplicaciones a la aritmética y a la geometría" y mecánica (estática, dinámica e hidráulica).<sup>4</sup>



Figura 1. G. Cramer (izda) y E. Bézout (dcha.)  
(Tomados de sus biografías en Mac Tutor)

Bézout, al igual que Cramer, era otro seguidor de Descartes, dedicado a problemas sobre curvas dadas por ecuaciones utilizando métodos algebraicos, lo que lleva a resolver sistemas de ecuaciones no solo lineales, sino de ecuaciones con varias incógnitas y diversos grados. Estos asuntos no aparecen en la *Encyclopédie* por ser demasiado actuales, pero las primeras cuestiones sobre geometría cartesiana sí pueden verse como aplicaciones del álgebra a la geometría en diversos pasajes que corresponden al apartado "geometría trascendente" de la clasificación de las materias matemáticas.

En *Recherches sur le degré des équations résultants de l'évanouissement des inconnues* [BÉZOUT, 1764] aplica los sistemas lineales de igual número de ecuaciones que de incógnitas, en particular los homogéneos, a la eliminación de incógnitas en los sistemas de ecuaciones con mayor grado. Al examinar el algoritmo de Cramer, Bézout facilitó la obtención de la regla de los signos para los términos de los determinantes por un procedimiento inductivo. Por otra parte, buscando unas expresiones más manejables para llegar hasta las cinco variables, obtuvo el desarrollo de un determinante por los elementos de una fila. En el caso del sistema homogéneo de tres ecuaciones e incógnitas, escribía la primera ecuación con la notación  $ax+by+cz=0$  y las siguientes añadiendo primas sucesivamente a los coeficientes, de modo que expresaba la condición para que el sistema tuviera soluciones no nulas en esta forma:

$$(ab' - a'b)c'' + (a''b - ab'')c' + (a'b' - a''b')c = 0.$$

<sup>4</sup> También tuvo amplia repercusión su *Théorie générale des équations algébriques* [BÉZOUT, 1779].

Todavía durante mucho tiempo, fue una tarea pendiente encontrar una simbología adecuada para expresar con carácter general los hechos que sobre los determinantes se iban descubriendo. Cada uno de los autores que protagonizan este artículo tuvo sus preferencias simbólicas personales, lejos todavía del tiempo en que se fue decantando una notación unificada.

### 3. LAPLACE Y VANDERMONDE EN 1772

En el año 1772 coinciden dos trabajos importantes sobre determinantes con dos orientaciones bien distintas, como distintos fueron sus autores, los franceses Alexandre-Théophile Vandermonde (1735-1796) y Pierre-Simon de Laplace (1749-1827), separados en edad por catorce años, siendo el primero de ellos de edad similar a la de Lagrange. Cada uno de estos autores continuó la tarea de Cramer y Bézout, sus respectivos trabajos sobre determinantes aparecieron en las *Memorias de la Academia de Ciencias* de París, separados por unas cuantas páginas, me referiré a ellos por el orden de su aparición publicada.<sup>5</sup> Con la mención de estos trabajos, anteriores en un año a la intervención de Lagrange en Berlín citada al principio de estas páginas, daré por terminado este vuelo de reconocimiento sobre los matemáticos ilustrados que desarrollaron el algoritmo y crearon la teoría de los determinantes.



Figura 1. Laplace en un sello postal francés  
(Tomado de su biografía en Mac Tutor)

Desde el punto de vista de la descripción del algoritmo, Laplace procedió a estudiar la obra de Cramer y Bézout y avanzar un paso más. Propuso su propia descripción, la que ahora conocemos como desarrollo del determinante por menores complementarios, generalizando lo hecho por Bézout al tomar el desarrollo por los coeficientes de una ecuación (fila del determinante del sistema). Laplace compuso su propia notación, indicando las ecuaciones del sistema lineal de la forma:

$${}^i p = {}^i a_{\mu} + {}^i b_{\mu'} + {}^i c_{\mu''} + \&c,$$

con índices  $i = 1, 2, 3, \&c$ . Para indicar el determinante utilizó (caso de cuatro ecuaciones y cuatro incógnitas) esta notación ( ${}^1 a.{}^2 b.{}^3 c.{}^4 d$ ) y para escribir su expresión, además del desarrollo por una fila, dio este otro por menores complementarios:

$$({}^1a.^2b).({}^3c.^4d) - ({}^1a.^3b).({}^2c.^4d) + ({}^1a.^4b).({}^2c.^3d) + ({}^2a.^3b).({}^1c.^4d) - ({}^2a.^4b).({}^1c.^3d) + ({}^3a.^4b).({}^1c.^2d),$$

donde  $({}^1a.^2b) = {}^1a^2b - {}^2a^1b$  es un determinante de segundo orden. Laplace dio las instrucciones necesarias para manejar estas expresiones simbólicas para cualquier número finito de ecuaciones e incógnitas.

Además de los recursos técnicos que aportó, es importante señalar que ofreció un nuevo campo de aplicación del algoritmo más allá de las cuestiones algebraicas consideradas hasta entonces. El joven Laplace era seguidor de Descartes pero también de Newton y de Leibniz, pues estaba bien pertrechado de cálculo infinitesimal, con el que se dedicaba a investigar los problemas de la mecánica celeste, encontrando sistemas lineales de ecuaciones diferenciales para cuyo estudio se basaba en el de los análogos algebraicos. Así procedió en su memoria *Recherches sur le calcul intégral et sur le système du monde* [LAPLACE, 1772], de título bien expresivo, en la que se encuentran las cuestiones sobre determinante que he comentado. En vez de la letra  $d$  que he usado en las expresiones anteriores, Laplace coloca la letra  $\delta$ , quizás porque reserva en exclusiva la letra latina para la diferencial.

Vandermonde no fue matemático desde su juventud, tuvo una notable carrera musical como violinista antes de dedicarse a las matemáticas a partir de los 35 años, así que el trabajo suyo al que nos referiremos, la *Mémoire sur l'élimination* [VANDERMONDE, 1772] es una de sus primeras obras matemáticas (y últimas, pues fueron muy escasas y próximas en el tiempo), que fue leída ante los académicos de París el día 12 de enero de 1771, más de un año antes de su publicación, como era habitual. El perfil de la investigación de Vandermonde sobre los determinantes es similar al de Bézout, vinculado a la eliminación de variables en los estudios sobre curvas planas algebraicas. De hecho, la memoria citada tenía dos partes, la primera dedicada a las "ecuaciones de primer grado", donde están los determinantes, y la segunda a la "eliminación entre dos ecuaciones de grados elevados". Pero hay dos características muy especiales que destacan en su memoria, dándole una relevancia singular.

La más importante a reseñar es que fue capaz de enunciar y demostrar sistemáticamente todas las primeras propiedades de los determinantes: la independencia del estudio por filas o columnas; el cambio de signo por permutación de líneas, así que [VANDERMONDE, 1772, p. 522] el determinante se anula "si dos letras cualesquiera del mismo alfabeto son iguales entre sí"; el desarrollo del determinante por menores complementarios (igual que hizo Laplace simultáneamente); también, usando las propiedades necesarias, que las fórmulas de Cramer (a quien no cita) dan la solución de los sistemas lineales correspondientes, lo que enuncia en general pero demuestra en caso de orden pequeño, terminando con el habitual "&c". Todo ello hace que se reconozca a Vandermonde como el primero en elaborar una teoría de los determinantes [MUIR, 1960, I, p. 24].<sup>6</sup>

Si bien los determinantes se originaron como una herramienta para resolver los sistemas lineales con igual número de ecuaciones y de incógnitas, pues eran el algoritmo que permitía expresar las soluciones de los sistemas generales o bien la condición de eliminación para los sistemas homogéneos, con la obra de Vandermonde pasaron a ser un objeto matemático que tiene su propia teoría, esto es, una colección de propiedades sistemáticamente demostradas, y algunas aplicaciones, reducidas inicialmente a los sistemas lineales y a la eliminación algebraica, pero abierta la puerta, gracias a Laplace, a nuevas aplicaciones a sistemas de ecuaciones diferenciales.

Pero no hay que pasar por alto el segundo aspecto importante de esta memoria, pues llama mucho la atención el lenguaje simbólico que utilizó Vandermonde, muy peculiar pero que no tuvo éxito y se quedó sin continuadores. Los coeficientes de las ecuaciones de un sistema lineal son dos números dispuestos uno encima del otro, indicando el superior el orden de la ecuación y el inferior el

<sup>5</sup> A continuación de la memoria de Vandermonde publicó Laplace una "adición" a la suya antes citada, cuyo contenido no afecta al asunto de los determinantes.

<sup>6</sup> Dejando al margen a Leibniz, que estudió los determinantes entre 1678 y 1713, presentando sus propiedades y la aplicación a los sistemas lineales. Pero sus manuscritos quedaron inéditos hasta muchos años después, Vandermonde no los conoció.

orden de la variable.<sup>7</sup> Cuando los coeficientes no son numéricos sino literales, escribe el superior con letras griegas y el inferior con letras latinas. Con este tipo de notación, escribe la definición inductiva del determinante como sigue:

$$\begin{aligned} \frac{\alpha}{a} \Big| \frac{\beta}{b} &= \frac{\alpha \beta}{a \cdot b} - \frac{\alpha \beta}{b \cdot a} \\ \frac{\alpha}{a} \Big| \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} &= \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} + \frac{\alpha}{b} \cdot \frac{\beta}{c} \Big| \frac{\gamma}{a} + \frac{\alpha}{c} \cdot \frac{\beta}{a} \Big| \frac{\gamma}{b} \\ \frac{\alpha}{a} \Big| \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} &= \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} - \frac{\alpha}{b} \cdot \frac{\beta}{c} \Big| \frac{\gamma}{d} \Big| \frac{\delta}{a} + \frac{\alpha}{c} \cdot \frac{\beta}{d} \Big| \frac{\gamma}{a} \Big| \frac{\delta}{b} - \frac{\alpha}{d} \cdot \frac{\beta}{a} \Big| \frac{\gamma}{b} \Big| \frac{\delta}{c} \\ \frac{\alpha}{a} \Big| \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} \Big| \frac{\epsilon}{e} &= \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} \Big| \frac{\epsilon}{e} + \frac{\alpha}{b} \cdot \frac{\beta}{c} \Big| \frac{\gamma}{d} \Big| \frac{\delta}{e} \Big| \frac{\epsilon}{a} + \frac{\alpha}{c} \cdot \frac{\beta}{d} \Big| \frac{\gamma}{e} \Big| \frac{\delta}{a} \Big| \frac{\epsilon}{b} \\ &\quad + \frac{\alpha}{d} \cdot \frac{\beta}{e} \Big| \frac{\gamma}{a} \Big| \frac{\delta}{b} \Big| \frac{\epsilon}{c} + \frac{\alpha}{e} \cdot \frac{\beta}{a} \Big| \frac{\gamma}{b} \Big| \frac{\delta}{c} \Big| \frac{\epsilon}{d} \\ \frac{\alpha}{a} \Big| \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} \Big| \frac{\epsilon}{e} \Big| \frac{\zeta}{f} &= \frac{\alpha}{a} \cdot \frac{\beta}{b} \Big| \frac{\gamma}{c} \Big| \frac{\delta}{d} \Big| \frac{\epsilon}{e} \Big| \frac{\zeta}{f} - \frac{\alpha}{b} \cdot \frac{\beta}{c} \Big| \frac{\gamma}{d} \Big| \frac{\delta}{e} \Big| \frac{\zeta}{f} \Big| \frac{\epsilon}{a} + \dots \end{aligned}$$

Figura 1. Definición inductiva de los determinante hasta el orden cinco, según Vandermonde (Fragmento de [VANDERMONDE, 1772, p. 517])

Del modo relatado, casi a punto de cumplirse los tres cuartos del siglo XVIII, un siglo dominado por los logros prácticos de la matemática, la teoría y las aplicaciones de los determinantes empezaron a configurarse. Pronto recibieron el impulso de Lagrange y más tarde el de Gauss, con la apertura por cada uno de ellos de nuevos horizontes; finalmente, alcanzaron un poderoso desarrollo en manos de Binet y Cauchy, Jacobi y otros que completaron la historia definitiva de los determinantes en el siglo XIX, un siglo que produjo muchas nuevas teorías matemáticas.

Poco antes de dar impulsos de distinto signo al desarrollo de los determinantes, Vandermonde y Laplace fueron candidatos opositores al ingreso en la *Académie des Sciences* de París en 1771. Ganó el veterano Vandermonde sin tener todavía obra matemática; probablemente lo querían en la *Académie* por otras de sus cualidades, que estarían bien defendidas por su amigo Monge, ambos republicanos convencidos y activos. Siendo ya académico, publicó tan solo cuatro memorias de matemáticas en los años 1771 y 1772, todas ellas con rasgos de brillantez. Por su parte, Laplace era entonces un joven muy prometedor pero todavía con obra escasa, tuvo que esperar dos años para entrar en la *Académie* como adjunto y pocos más para ser académico y uno de los mejores matemáticos de Francia, dedicado a la mecánica celeste, las probabilidades y la teoría del calor. Vandermonde siguió dedicándose a varias actividades [HECHT, 1971], entre ellas a la música, afirmando que los músicos deberían abandonar la teoría musical y centrarse en sacar partido de su oído y sensibilidad. Abogó porque la música fuera eliminada como especialidad científica sin conseguirlo de momento, pero a principios del siglo XIX la música pasó de ser competencia de la *Académie des Sciences* a serlo de la *Académie des Beaux-Arts*. El introductor en las matemáticas de

<sup>7</sup> Leibniz escribió las ecuaciones de la forma  $10+11x+12y=0$ ,  $20+21x+22y=0$ ,  $30+31x+32y=0$ , donde los números no deben leerse en el sistema decimal sino como indicadores de posición: 10 es el coeficiente en la primera ecuación sin variable (término independiente), 11 es el coeficiente en la primera ecuación de la primera variable, etc. Son los números que ahora podríamos como índices acompañando a una letra que Leibniz no usa.

la teoría de los determinantes expulsó de las matemáticas, rompiendo la vieja unidad del *quadrivium*, a la teoría musical heredada de los pitagóricos.

#### 4. REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, Y. (2013) *Introducción del álgebra lineal en España y Colombia durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera del siglo XX*. Logroño, Universidad de La Rioja (Tesis doctoral).
- BÉZOUT, E. (1764) "Recherches sur le degré des équations résultantes de l'évanouissement des inconnues, et sur les moyens qu'il convient d'employer pour trouver ces équations", *Mémoires de l'Académie de Paris*, 288-338.
- BÉZOUT, E. (1779) *Théorie générale des équations algébriques*, París, Ph.-D. Pierres.
- BÉZOUT, E. (1764-67) *Cours de Mathématiques à l'usage des Gardes de Pavillon et de la Marine*, París, Musier, 4 vols.
- CRAMER, G. (1750) *Intoduction à l'analyse des lignes courbes algébriques*, Gêneve, Cramer & Philibert.
- D'ALEMBERT, J. LE R. (1984) *Discurso preliminar de la Enciclopedia*, Madrid, Sarpe, trad. G. Berges, original de 1759.
- HECHT, J. (1971) "Un exemple de multidisciplinarité: Alexandre Vandermonde (1735-1796)", *Population* 26(4), 641-676.
- KNOBLOCH, E. (2001) "Déterminants et élimination chez Leibniz", *Rev. Histoire Sci.* 54(2), Mathématiques et physique leibniziennes, 1<sup>er</sup> Partie, 143-164.
- LAGRANGE, J.-L. (1775a) "Nouvelle solution du problème du mouvement de rotation d'un corps de figure quelconque qui n'est animé par aucune force accélératrice", *Nouveaux Memoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin*, 85-128.
- LAGRANGE, J.-L. (1775b) "Solutions analytiques de quelques problèmes sur les pyramides triangulaires", *Nouveaux Memoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Berlin*, 149-176.
- LAPLACE, P.-S. (1772) "Recherches sur le calcul intégral et sur le système du monde", *Mémoires de l'Académie de Paris*, 267-376.
- MACLAURIN, C. (1748) *A Treatise of Algebra in three parts*, London, A. Millar and J. Nourse.
- MUIR, T. (1960) *Theory of determinantes in the historical order of development*, New York, Dover, 2 vols. Ed. original, Londres, Macmillan, 4 vols. I 1906, II 1911, III 1920, IV 1923.
- NOVY, L. (1973) *Origins of modern algebra*, Prague, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences.
- NOVY, L. (1993) "Las matemáticas en la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert", *Llull* 16, 265-284.
- VANDERMONDE, A.-T. (1772) "Mémoire sur l'élimination", *Mémoires de l'Académie de Paris* II, 516-532.
- VANDERMONDE, A.-T. (1778) "Système d'harmonie applicable à l'état actuel de la musique", *Le Journal des Sçavans* II, 855-862. Segunda parte en 1780.

## LOUIS GODIN (PARÍS, 1704; CÁDIZ, 1760). NOTAS SIGNIFICATIVAS EN TORNO AL RELEVANTE PAPEL CIENTÍFICO DE LOUIS GODIN EN CÁDIZ

Francisco González de Posada<sup>(1)</sup>

(1) Real Academia Nacional de Medicina, [francisco.gonzalez@upm.es](mailto:francisco.gonzalez@upm.es)

### Resumen

Se recuerdan, en exposición sintética y a modo de homenaje, unos hitos del quehacer del científico y académico francés Louis Godin, jefe de la primera expedición científica ilustrada, marginado en Francia por su 'españolización' y después olvidado, olvido que se perpetúa hasta el presente, encumbrando a La Condamine. Se indican algunas de sus contribuciones al desarrollo de la ciencia y la técnica en la América española y especialmente las realizadas en Cádiz.

**Palabras Clave:** Louis Godin, La Condamine, Siglo XVIII, Ilustración, Expediciones científicas, Francia, España, Cádiz.

## LOUIS GODIN (PARIS, 1704; CADIZ, 1760). SIGNIFICANT REMARKS ON LOUIS GODIN'S RELEVANT SCIENTIFIC ROLE IN CADIZ

### Abstract

In this paper, as a tribute to the French scientists and academic Louis Godin, several milestones of his career are recalled and summarized. In particular, it is remarked his role as leader of the first scientific expedition of Enlightenment, but also how he was first marginalized in France as he had become 'Spanish', and progressively forgotten afterwards. His oblivion, which went in direct correspondence with the raising of La Condamine to unjustified merits, would last until present times. In this frame, some of his significant contributions to the development of Science and Technology in Latin America and, especially those in Cadiz, will be listed.

**Keywords:** Louis Godin, La Condamine, 18th Century, Enlightenment, Scientific Expeditions, France, Spain, Cadiz.

### 1. NOTAS BIOGRÁFICAS DE REFERENCIA BÁSICA

En síntesis apretada, como índice, la Cronobiografía básica de Louis Godin, su biografía en perfil científico, puede organizarse según los puntos siguientes:

Primera etapa: en la *Académie Royale des Sciences* de París, 1725-1734.

Segunda etapa: la expedición geodésica al Ecuador, 1735-1744.

Tercera etapa: permanencia en la América española, Lima, 1744-1749.

Cuarta etapa: dificultades en la *Académie Royale des Sciences* de París, 1749-50.

Quinta etapa: Cádiz, 1751-1760.

Consideraciones complementarias.

Se destacan a continuación, en relación con este esquema biográfico, algunas cuestiones que pueden considerarse de especial interés, con la pretensión de contribuir a la recuperación de su memoria, especialmente en lo relativo a su estancia en Cádiz.

## 2. EN LA ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARÍS

La *Académie des Sciences*, había sido fundada en 1666, por Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), ministro de Luis XIV, como institución pública, es decir de diferente naturaleza a la *Royal Society of London*, creada en 1660, ésta de carácter privado. (En España se adoptaría, ya en la época borbónica, el 'modelo francés' en la constitución de las academias).

En 1699, Luis XIV la elevaría de rango con la concesión del título de 'Real', quedando constituida como *Académie Royale des Sciences*.

El acercamiento a la figura científica de Godin, así como de su trayectoria 'francesa' de desencuentros y búsqueda de reencuentros, precisa conocer la tipología de *miembros* de esta Academia, en aquella época, establecida de la siguiente manera:

- a) *Honorarios o veteranos*, necesariamente franceses;
- b) *Pensionarios o de Número*: residentes en París;
- c) *Asociados o adjuntos*: franceses y extranjeros; y
- d) *Alumnos o aspirantes*: residentes en París.

Las situaciones biográficas de Louis Godin en relación con la *Académie Royale des Sciences* y con Francia, sus éxitos iniciales y sus preocupaciones finales, se explican -y, sobre todo, se comprenden mejor- en conexión con su posición académica, que queda fijada por las siguientes fechas y condiciones: 1725, adjunto geómetra; 1727, adjunto astrónomo; 1730, asociado astrónomo; 1733, pensionario astrónomo; 1745, cesado por permanecer en Lima; 1756, reintegrado como "pensionado veterano".

Pueden destacarse, a la luz de estos datos: 1) Su condición de académico de número en 1733, a los 29 años. Inmediatamente sugeriría la conveniencia de la que se considera como 'primera expedición científica internacional' para determinar 'definitivamente' la forma y tamaño de la Tierra; 2) Su expulsión de la Academia en 1745 por permanecer en la España americana, Lima, cuando, tras diez años de ausencia, han regresado a sus puestos La Condamine y Bouguer; 3) La deficiente 'recuperación' final en 1756 de la condición mixta de académico 'pensionado veterano' de modo que realmente no recuperaría su plaza.

El bagaje intelectual de Godin a finales de los años 20, tras el viaje de Voltaire a Londres para conocer al anciano Newton, y su impronta en la vida cultural francesa, dominada por la exaltación y el culto a Descartes, lo sitúan en la órbita de Galileo Galilei (1564-1642), Christiaan Huygens (1629-1695) e Isaac Newton (1642-1727).

De este marco intelectual científico, recibe la que consideramos como *fe científica* de Galileo, la creencia en que "El Universo está escrito en lenguaje matemático", que conduciría en aquellos momentos históricos a considerar como *propiedad* de la Naturaleza (Realidad, Cosmos, Universo) su *matematicidad*. Consecuente con esta creencia, la Ciencia (tarea humana) habría de realizar lo que denominamos 'proceso de *matematización*' de la Naturaleza.

En este *proceso* participaría de manera inicial fecundamente Johannes Kepler (1571-1630) con el establecimiento, en perspectiva copernicana con el refrendo de Galileo, de las leyes del sistema planetario:

- 1ª. Las órbitas que describen los planetas alrededor del Sol son elípticas;
- 2ª. Las trayectorias elípticas se recorren con velocidad areolar constante;



3ª. La relacionalidad planetaria: Los cuadrados de los períodos de recorrido de las órbitas de los diferentes planetas son proporcionales a los cubos de los semiejes de las órbitas respectivas.

Y junto a Kepler, y completando 'definitivamente' la perspectiva cosmológica matematizada postcopernicana, se presentaría como obra cumbre *Philosophiae naturalis principia mathematica*, 1687, de Newton (1642-1727), en la que tras la consideración de espacio y tiempo absolutos, verdaderos y matemáticos (y respectivamente, infinito y eterno), introduciría como magnitudes físicas primarias: longitud, duración (tiempo), masa (inercial y gravitatoria) y fuerza; y, mediante éstas, construiría propiamente las primeras *teorías físicas* que, en tanto que tales, quedarían firmemente establecidas:

1) La *Dinámica newtoniana*, en tanto que ciencia universal del movimiento; y

2) La *Teoría newtoniana de la gravitación*, en tanto que ciencia universal de la atracción general de los cuerpos. Para Godin, en torno a 1730, estas teorías estaban 'establecidas' como correctas. Ofrecían una representación matemática del Universo y permitían cálculos y predicciones.

### 3. SEGUNDA ETAPA: EL PROBLEMA DE LA FORMA Y TAMAÑO DE LA TIERRA

Durante las discusiones con fuertes tensiones (y no sólo propiamente intelectuales), en el seno de la *Académie*, en el contexto más general del deseo -y la esperanza- de la monarquía francesa de hacerse con la primacía de potencia mayor, se plantea la cuestión de dirimir con carácter 'definitivo' el problema de la forma y tamaño de la Tierra.

La obra, de Astronomía y Geodesia, *De la grandeur et de la figure de la Terre* de 1722 de Jacques Cassini (1677-1756), director del Observatorio de París, es de exaltación cartesiana y de oposición a la hipótesis newtoniana de aplastamiento del planeta, considerada consecuencia de la gravedad y de la fuerza centrífuga de la rotación. La respuesta que da Cassini, mediante *medición topográfica* en Francia, manifiesta una Tierra alargada por los polos [CASSINI, 1740, 1744].

En esta tesitura sería el astrónomo Luis Godin quien haría la propuesta de organizar una expedición al Ecuador, propuesta que posteriormente se completaría con la del matemático Pierre L. Maupertuis (1698-1759) de hacer otra expedición complementaria en las cercanías del Polo norte.

La Academia decide realizar la expedición y como científicos específicos designa finalmente a Louis Godin (París, 1704; Cádiz, 1760), como Jefe de la expedición al Ecuador, al que acompañarían Charles-Marie de la Condamine (1701-1774) y Pierre Bouguer (1698-1758). Interesa, aunque sea marginalmente, destacar que de todos los citados, integrando a los referidos anteriormente con carácter general y no sólo con vistas a la concreta expedición científica, el más joven es precisamente Godin.

Durante la expedición [LAFUENTE Y MAZUECOS, 1987; BRYSON, 2004] ha de enfrentarse a numerosos *problemas concretos* de importancia y con numerosas complejidades y dificultades, tales como: 1) Fijar el meridiano; 2) Medir el arco real (método de triangulaciones); 3) Determinar el ángulo entre las latitudes de los extremos; 4) Calcular el arco de radio constante; y 5) Calcular el arco real correspondiente al nivel del mar. Y a todo esto hay que añadir las *dificultades prácticas* inherentes a: 1) Los métodos; 2) Los instrumentos; y 3) Las condiciones físicas.

Con todo ello, como hemos puesto de manifiesto en diferentes ocasiones [GONZÁLEZ DE POSADA, 2005a, 2006, 2007], la expedición en sí misma, y para Francia, constituyó un auténtico fracaso, bajo cualquier perspectiva, pero no así para España. El fracaso, cuya manifestación más expresiva fue el enfrentamiento entre sí de los tres científicos franceses, primero en Ecuador y después en París, en la propia Academia, supuso, por otra parte, la permanencia de Godin en la América española.

#### 4. TERCERA ETAPA. LIMA, 1745-1749

Por diferentes circunstancias (situación económica de bancarrota de la expedición con deudas asumidas por su jefe, recomendación de Jorge Juan al Virrey Manuel Amat -conde de Superunda-, fallecimiento del prestigioso científico Pedro Peralta y Barnuevo -catedrático y cosmógrafo mayor del Virreinato-, ...) Luis Godin permaneció en Lima.

De esta etapa conviene dejar constancia de su papel de Catedrático de Matemáticas y Astronomía de la Universidad de San Marcos, y del de Cosmógrafo Mayor del Virreinato, así como de su vivencia del terremoto -y maremoto asociado- de Lima de 1746, considerado como uno de los mayores de la historia (en todo caso el mayor del Perú, después del de Arica -hoy Chile- de 1868), de su tarea en la reconstrucción consecuente de Lima y de El Callao, de su proyecto del Real Felipe en El Callao y de su concepción urbanística del barrio de Bellavista.

#### 5. CUARTA ETAPA. PARÍS, 1749-1751

Esta etapa corresponde con su largo viaje, casi dos años, desde Lima a París, con estancias en Bolivia y Argentina y travesía del Atlántico en barco portugués (con la proposición de nombramiento por Ensenada, de hecho desde 1747, de director de la Academia de Guardias Marinas de Cádiz).

Tenía por objeto recuperar, antes de su incorporación al cargo español, su posición académica en París. Sin embargo, las numerosas gestiones intentadas y realizadas, con la animadversión de sus compañeros de expedición, hicieron infructuosos sus deseos.

#### 6. QUINTA ETAPA. CÁDIZ, 1751-1760

Todo lo anterior, a los efectos de estas notas sugerentes, puede considerarse como *antecedentes* de su tarea en la España metropolitana, en Cádiz. En la idea de reconstruir, tanto como sea posible, esta tarea de Godin, conviene considerar como marco de trabajo un conjunto de aspectos que sucintamente se señalan, cada uno de ellos merecedor de un tratamiento singular. A modo de decálogo, los capítulos -considerables casi todos como propiamente inéditos- podrían ser los siguientes.

Primero. El viaje hacia España (1751) en que coincide en el barco que lo traería a Lisboa con Pehr Löfling (1729-1756), el botánico discípulo de Linneo y preceptor del hijo de éste, que venía enviado por el maestro como atención a la solicitud de Fernando VI para la investigación y descripción de la flora peninsular. Coincidirían también en Cádiz, y, en la bahía, Löfling estudiaría su ictiología, trabajo con los pescadores portuenses que le permitiría escribir el considerado como primer tratado mundial de la materia, antes de su salida en la expedición de José de Iturriaga al Orinoco, para el estudio, prioritario, de los límites con Portugal (1754) en el norte de Sudamérica.

Segundo. Su condición de Director de la Academia de Guardias Marinas, de la Real Compañía de Caballeros Guardias Marinas que gobernaba Jorge Juan, de modo que éste, 'discípulo' en Ecuador del científico francés, se convertía en Cádiz en su 'jefe'. El estudio de la tarea de Godin en este papel formador, que inicia en 1751, está también inédito.

Tercero. El encargo que reciben de Ensenada, Juan y Godin, en 1752, para la preparación de unas *Ordenanzas* que facilitarían la creación de una Academia de Ciencias en Madrid.

Cuarto. La creación en 1753, y puesta en funcionamiento, en el Castillo de la Villa de Cádiz, en el marco de la Academia de Guardias Marinas, y como dependencia de ésta, de un observatorio

astronómico con la pretensión de que los futuros oficiales de la Marina aprendiesen y dominasen la astronomía, ciencia necesaria entonces para la navegación. Fue el primero del sur de Europa y el más meridional de ella. El hoy Real Instituto y Observatorio de la Armada, en la actual San Fernando, se considera continuación de aquél y cita a Godin como su director en el período 1753-1760. Sus sucesores serían los prestigiosos marinos científicos Gerardo Henay (1760-1768) y Vicente Tofiño (1768-1795).

Quinto. El entonces original viaje de estudios de los alumnos guardias marinas para la contemplación del eclipse de Sol en Trujillo (1753).

Sexto. La creación por Jorge Juan, en su casa, con la colaboración de Godin, de la *Asamblea Amistosa Literaria*, especie de remedo, ante la parálisis, de la Academia de Ciencias ya concebida por la caída en desgracia y destierro de Ensenada. Sobre esta institución hemos escrito el libro *Jorge Juan y su Asamblea Amistosa Literaria. (Cádiz 1755-1758)*, editado por el Instituto de España en el CCL de la creación de la academia gaditana.

Séptimo. El terrible terremoto de Lisboa y consecuente (tsunami) maremoto en Cádiz del 1 de noviembre de 1755, que analiza Godin desde su experiencia y sus conocimientos previos del de Perú.

Octavo. Las continuas gestiones desde Cádiz y con desplazamientos a París, especialmente las del año 1756, donde afloran de nuevo las tensiones pretéritas no olvidadas con sus colegas La Condamine y Bouguer, para recuperar su condición de académico numerario francés.

Noveno. Su primera obra docente, *Compendio de Matemáticas para el uso de los Caballeros Guardias-Marinas* (1758), concebida como inicial, Primera Parte, de una serie relativa a los distintos ámbitos matemáticos, inserta en el plan de reforma de los estudios de la Academia concebido por Jorge Juan. En ella se presenta como miembro de las Academias de Ciencias de París, Londres, Berlín y Upsala y como "catedrático de Prima de Matemáticas que fue" de la Real Universidad de San Marcos de Lima.

Décimo. Las relaciones familiares recuperadas tras toda una vida de alejamiento, con la muerte de su hija y sus enfermedades finales hasta la defunción en Cádiz en septiembre de 1760.

## 7. LOS RECUERDOS

Llama la atención la poca memoria histórica de que es objeto tan ilustre como controvertido personaje. A modo de síntesis extrema pueden recordarse algunos elementos. Como aspecto positivo, de hecho, sólo la dedicación por la Unión Astronómica Internacional de un cráter en la Luna. Complementariamente, puede señalarse el reciente interés que por él muestran unos trabajos relativos al eclipse de sol de Trujillo y al terremoto de Lisboa.

Como recuerdos singulares que ponen de manifiesto más bien una cierta consideración negativa, pueden señalarse los siguientes: a) La brevedad, y con notables deficiencias y errores, de las referencias a Godin en *Wikipedia*; b) En el rico y bello entorno del *Monumento a la mitad del mundo*, erigido en el Ecuador, unos pocos kilómetros al norte de Quito, para conmemorar aquellas "mediciones de los tres grados del meridiano terrestre" (expresión que no logramos desterrar sustituyéndola por la de "mediciones y cálculos de la longitud de meridiano asociada al arco de un grado en el ecuador", su efigie es una más entre las de muchos -como las de nuestros Jorge Juan y Antonio de Ulloa y el no menos nuestro Pedro Vicente Maldonado-, y donde en el 'Museo francés' -denominación que uso por su preparación desde la embajada francesa sin ningún recurso a científicos e historiadores españoles- anexo se destaca el papel de Charles Marie de la Condamine, erróneamente considerado como jefe de la expedición científica y muestra de la permanente falsificación de los papeles desempeñados desde su origen, consecuencia sin duda de la expulsión

posterior de Godin de la *Académie*; y c) En Cádiz, sólo se recuerda su figura con una placa colocada el 11 de septiembre de 1985 en la casa de la calle San Pedro en la que vivió y murió, que le dedicó la actual Asamblea Amistosa Literaria con motivo de los CCXXV años de su muerte.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ABAD LEÓN, F. (1985) *El Marqués de la Ensenada, su vida y su obra* (2 volúmenes). Madrid, Editora Naval.
- BOUGUER, P. (1749) *La figure de la Terre*. París.
- BRYSON, B. (2004) *Una breve historia de casi todo*. Barcelona, RBA Libros.
- CAPEL, H. (1982) *Geografía y Matemáticas en la España del siglo XVIII*. Barcelona, Oikos-Tau.
- CASALS, V. y CAPEL, H. (2002) "La ingeniería y la ciencia a la conquista del territorio". En: *Un reinado bajo el signo de la paz. Fernando VI y Bárbara de Braganza*. Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.
- CASSINI DE THURY, J. F. (1740) *Éléments d'astronomie...* París.
- CASSINI DE THURY, J. F. (1744) *La meridienne de l'Observatoire Royal ...* París.
- CASSINI DE THURY, J. F. (1747) *Table général des matières ... depuis l'année 1731 jusqu'a ... 1740 ... par M. Cassini ...* París.
- CLAIRAUT, A. C. (1743) *Theorie de la figure de la Terre tirée des principes de l'hydrostatique*. París.
- CONDAMINE, CH-M. DE LA (1745) *Relation abrégée d'un voyage fait dan l'interier de l'Amerique meridionale*. París.
- CONDAMINE, CH-M. DE LA (1751) *Journal du voyage fait par ordre du Roi a l'Equateur*. París.
- GONZÁLEZ CAIZÁN, C. (2004) *La red política del Marqués de la Ensenada*. Novelda, Fundación Jorge Juan.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2005a) *Jorge Juan y su Asamblea Amistosa Literaria (Cádiz, 1755-58)*. Madrid, Instituto de España.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2005b) "La Asamblea Amistosa Literaria (Jorge Juan, Cádiz, 1755-58): Academia científica española con alto contenido médico". *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*, CXXII, 1º, 27-44.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2006) "La expedición geodésica al Virreinato del Perú: Jorge Juan y Antonio de Ulloa". *Ateneo, Revista Cultural del Ateneo de Cádiz*, 6, 51-71.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (coord.) (2007) *La ciencia en la España ilustrada*. Madrid, Instituto de España.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2007) "Las ciencias físico-matemáticas: De Jorge Juan a Gabriel Císcar". En: F. González de Posada (coord.) *La ciencia en la España ilustrada*. Madrid, Instituto de España, 79-163.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2008a) *José Celestino Mutis y la ciencia fundamental de su época en la América Española*. Madrid, Instituto de España. (2ª edición, *José Celestino Mutis. Otra perspectiva científica con el trasfondo de Jorge Juan*. Madrid, Fundación Jorge Juan, 2009).
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2008b) "Jorge Juan: innovador de la Educación Superior en la España ilustrada". *Revista Complutense de Educación*, 19(1), 115-135.
- GUILLÉN TATO, J. (1936) *Los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral y la medición del Meridiano*. Madrid, Ministerio de Estado.
- GUILLÉN TATO, J. (1967) "El castillo de la Villa y el barrio de Guardias Marinas, de Cádiz". *Revista General de Marina*, 17, 3-17.
- JUAN, J. y ULLOA, A. DE (1748a) *Observaciones astronómicas y físicas*. Madrid, Imprenta Real de la Gazeta.

- 
- JUAN, J. y ULLOA, A. DE (1748b): *Relación histórica del viaje a la América Meridional*. Madrid, Imprenta Real de la Gazeta.
- LAFUENTE, A. y DELGADO, A. (1984) *La geometrización de la Tierra (1735-1744)*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- LAFUENTE, A. y MAZUECOS, A. (1987) *Los caballeros del Punto Fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*. Madrid, Alianza Editorial.
- LAFUENTE, A. y SELLÉS, M. (1988) *El observatorio de Cádiz (1753-1831)*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Naval.
- MUSEO NAVAL (1992) *La forma de la Tierra*, Madrid, Museo Naval. Catálogo de la exposición con motivo del 250 aniversario de la medición del meridiano.
- NAVARRO BROTONS, V. (1983) "La Física en la España del siglo XVIII". En: *Historia de la Física hasta el siglo XIX*. Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 327-342.
- ORTE, A. (1985) "La medida del arco de meridiano en Perú". En: VV.AA. *CCL Aniversario de la medición del arco de meridiano*. Madrid. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- PANDO VILLARROYA, J. L. DE (1984) *Asamblea Amistosa Literaria*. Madrid, Pando Ediciones.
- PESET REIG, J. L. (1988) *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- PESET, J. L. y LAFUENTE, A. (eds.) (1988) *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*. Madrid, Alianza.
- SANZ, M. (1774) *Breve Noticia de la Vida del Excmo. Sr. D. Jorge Juan ...* Madrid.
- VV. AA. (1985) *CCL Aniversario de la medición del arco de meridiano*. Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.



## O QUE É O ILUMINISMO SEGUNDO JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA

Maria Luísa Malato Borralho<sup>(1)</sup>

(1) Universidade do Porto/ Portugal, Instituto de Literatura Comparada Margarida Losa, [mlmalato@gmail.com](mailto:mlmalato@gmail.com)

### Resumen

A definição de "Iluminismo" dada por Kant em "Was ist Aufklärung?" quase nada tem a ver com a atual definição do conceito. O "iluminismo", quando considerado pelos autores do século XVIII (de Kant a Mendelssohn, de Bahrtdt a Wieland), é uma pedagogia interdisciplinar, que cruza saberes literários, científicos e técnicos. "Sapere aude", ousa saber: o Iluminismo decorre desta radicalidade que une as humanidades, as técnicas e as ciências, e não de uma concepção periodológica ou retórico-estilística do século XVIII, tal como hoje o entendemos. A vida e a obra de José Anastácio da Cunha, poeta e matemático, é especialmente coerente com este "iluminismo" kantiano, seja quando despreza as regras retóricas; seja quando se recusa a dar a solução prévia dos problemas matemáticos; seja quando mistura Geometria e Poesia; seja ainda quando discute os princípios pedagógicos do seu tempo, de Mme de Genlis, ou de Rousseau...

**Palavras Chave:** Iluminismo / Ilustração, Século XVIII, José Anastácio da Cunha, Pedagogia

## WHAT'S ENLIGHTENMENT ACCORDING TO JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA

### Abstract

The definition of Enlightenment given by Kant in "Was ist Aufklärung?" has almost nothing to do with the definition given today to the concept. The Enlightenment, considered by the authors of the eighteenth century (as Kant, Mendelssohn, Bahrtdt or Wieland), is an interdisciplinary pedagogy that crosses literary, scientific and technical knowledge. "Sapere aude" dare to know: Enlightenment flows from this radicalism that unites humanities, technics and sciences, surely not from the definition of an historical period or a stylistic or rhetorical typology. The life and work of Jose Anastacio da Cunha, poet and mathematician, always seems consistent with this Enlightenment's definition: when he disregards the rules of rhetorical handbooks; when he refuses to give the previous solution of the mathematical problems; when he mix geometry with poetry; even when he discuss the pedagogical ideas of his time, from Mme de Genlis to Rousseau.

**Keywords:** Enlightenment's Definition, 18<sup>th</sup> Century, Joseph Anastacio da Cunha, Pedagogy

### 1. O QUE É HOJE O ILUMINISMO?

Há, pelo menos, três tipos de esquecimento. Um decorre da insignificância dos elementos que a memória coletiva pode acumular: podem esquecer-se homens e obras sem grande valor, ou da qual se conhece muito pouco. Outro deriva da nossa perspectiva ou "ponto de vista", que nos permite salientar uns aspetos e não poder ver outros. Mas há um terceiro fator de esquecimento que decorre

dos conceitos em que arrumamos um autor ou a sua época. Colocados num leito de Procusta, deformam-se autores e obras, conformando-os a épocas que rebaixamos para assim nos exaltarmos. Como sublinhou Fernanda Gil Costa, existe genericamente na História uma narrativa teleológica de orientação progressista, em que o futuro resulta essencialmente da transformação lógica dos germes mais activos e conspirativos do presente” [COSTA, 1995, 185].

Matemático notável e poeta singular, José Anastácio da Cunha (11/5/1746-1/1/1787) foi sucessivamente vítima destes três tipos de esquecimento. Os historiadores nem sempre se interessam sobre a história dos heterodoxos, sobretudo se, como sucedeu com José Anastácio da Cunha, acabam sem cargos públicos notáveis. Durante muito tempo, os estudiosos ignoraram um poeta sem obra literaria editada, quase o mesmo sucedendo à sua obra matemática, muita ainda hoje em manuscrito. E ainda quando editada, poucos a valorizavam, até porque ela resultava incompreendida quando deformada pelos rótulos históricos. Ser “pré-romântico” é ser “quase romântico” ou “imperfeitamente romântico”. Ser “iluminista” é cultivar a razão”, e conseqüentemente “anti-romântico” ou pelo menos ainda não “romântico”. É certo que Wellek definiu o período histórico-literário como “uma secção de tempo dominada por um sistema de normas, convenções e padrões literários, cuja introdução, difusão, diversificação, integração e desaparecimento podem ser seguidas por nós.” [WELLEK, WARREN, 1962, p. 335]. Mas o facto de este “nós” ser uma entidade-plural (móvel ao longo do tempo e nos diferentes pontos do espaço) transforma todo o período histórico num espelho fragmentado. O que o século XX foi descobrindo foram os renascimentos, os barrocos, os classicismos, os romantismos, ao mesmo tempo que perseguia a ideia de encontrar um Renascimento, um Barroco, um Classicismo, um Romantismo (ainda que limitados à denominada “civilização europeia”/ “ocidental”). A segunda metade do século, aquela em que viveu José Anastácio da Cunha, ora é considerada “neoclássica” ora “barroca”; ora “clássica” ora “pré-romântica”. Mas o rótulo mais polémico parece ser porém o de época e autor “iluminista”, já que o conceito de “Iluminismo” (ainda mais que o de Ilustração) parece abarcar um alargado espectro de antíteses.

Venturi fez já um interessante levantamento das variedades geográficas e oscilações cronológicas do lexema “Iluminismo” [VENTURI, 1970, p. 145 ss]: ora os semas se confundem numa generalizada obsessão pelas metáforas da luz (“Luces”, “Luzes”, “Lumières”, “Século das Luzes”, “Illuminismo”, “Illuminisme”, “Iluminismo”, “Ilustracion”, “Ilustração”, “Aufklaerung”, “Enlightenment”...), ora se distinguem entre si (“Illuminismo” vs. “Illuminisme”; “Iluminismo laico” ou “protestante” vs. “Ilustración”/ “Ilustração católica”...), opondo diferentes graus de utopia e espírito de reforma.

Se se pode situar nos anos 30 do século passado a afirmação de um Iluminismo como período histórico, baseado sobretudo nas considerações histórico-filosóficas de E. Cassirer (1932: *Die Philosophie der Aufklaerung*) e Wundt (1945: *Die deutsche Schulphilosophie im Zeitalter der Aufklaerung*), cedo se verificou que a sua aplicação às meridionais moldava realidades distintas da francesa, inglesa ou alemã. Há, nas varias histórias culturais europeias, um iluminismo definido pela valorização da razão (sobretudo nos países católicos, do sul da Europa), como há um iluminismo centrado na valorização do sentimento (exemplificada sobretudo pela historiografia dos países protestantes, do norte). Há um iluminismo centrado no misticismo teosófico (presente sobretudo no conceito pré-romântico de “illuminisme”<sup>1</sup>), como há um iluminismo centrado no combate ao pensamento mitológico, tido como supersticioso e irracional. H. May realçaria, no universo anglo-saxónico, as especificidades do iluminismo norte-americano (em 1976, com *The Enlightenment in America*) e o mesmo faria A. Owen Aldrige para as colónias espanholas (em 1971, com *The Ibero-American Enlightenment*). Não deixa de ser significativo que, na historiografia portuguesa, o “Iluminismo” como sinónimo do “Período” ou “Século das Luzes” apareça, pela primeira vez, cremos, num livro de Cabral de Moncada (*Um ‘iluminista’ português do século XIX: Luís António Verney, de*

<sup>1</sup> Cf. VIATTE [1979, p. 6]: «Le scientisme, et peut-être aussi la difficulté de se bien renseigner, en détourne longtemps les historiens. Du dix-huitième siècle, ils ne connaissaient guère que le mouvement rationaliste».



1941), transcrita entre parêntesis, acusando a novidade, importando-a com algum artifício, e remetendo o leitor para Cassirer<sup>2</sup>.

Depois da Segunda Guerra Mundial, a definição de Iluminismo feita por Theodor Adorno e Max Horkheimer (cf. *Dialektik der Aufklaerung*, de 1947) foi apresentando o Iluminismo como bode expiatório do Holocausto e das guerras do século XX: o Iluminismo seria culpado da violência da cultura “moderna”, porque modelo de uma argumentação racionalista, totalitária, dogmática, anti-religiosa e anti-natural. É certo que Jurgen Habermas (*Structural Transformation of the Public Sphere*, de 1962), muito antes de Todorov (cf. *L’Esprit des Lumières*, de 2006) lhe contrapôs-lhe um “Iluminismo” positivo, modelo de uma argumentação que não admitia a superstição e a prepotência político-filosófica.

Na sequência dessa contraposição Adorno-Habermas, Calazans Falcon distinguiria entre o “Iluminismo” (conotativamente positivo, que permaneceria vigente ainda hoje) e o “Despotismo Esclarecido” (modelo político-filosófico, temporalmente limitado no século XVIII, conotativamente pejorativo) [CALAZANS FALCON, 1986: p. 5]. Como ponto de chegada, o Iluminismo era “o climax de uma trajetória cujos começos se identificam com o Renascimento”. Como um ponto de partida, o Iluminismo passava a constituir “o primeiro momento de uma aventura intelectual que é também a nossa” [CALAZANS FALCON, 1986, p. 6].

Manuel Antunes, em 2000, perante a dificuldade/ necessidade de dar do “Iluminismo” uma definição enciclopédica, achou “preferível recorrer à lógica da polaridade dialéctica”, e caracterizou-o no seu ecletismo, como “Negação e Afirmação”, “Historicismo e Anti-Historicismo”, “Cepticismo e Dogmatismo”, “Optimismo e Pessimismo”, “Secularismo e Religiosidade”, “Utopismo e Pragmatismo”, “Racionalismo e Empirismo”, “Naturalismo e Humanismo”, acabando por o não conseguir distinguir do nosso tempo: “Em certa medida, ele [o Iluminismo] continua em nossos dias, alargando-se à escala planetária” [ANTUNES, 2000, vol. XV, col. 492]. Dorinda Outram, perante a mesma dificuldade, acabaria por decidir que “é mais vantajoso pensar em Iluminismo como uma série de problemas e de debates, de ‘balizas’, características do século XVIII, ou de ‘bolsas’ contra as quais os projetos de expansão intelectual chocavam e alternavam a natureza dos desenvolvimentos em sociedade e governos à escala universal” [OUTRAM, 2001, p. 19].

Apesar das nuances introduzidas, a definição de Adorno e Horkheimer é ainda hoje dominante, em muitos círculos. Ela parece sedutora porque é simples, simplista e catártica (e a nosso ver é falsa pelas mesmas razões): “In the contemporary intellectual world, haunted by the apparent failure of the promise of emancipation, the so-called Enlightenment ‘grand narratives’ have been subject to relentless questioning” [HARRISON *et al.* (eds.) 2001, p. 425].

Talvez o conceito de “Iluminismo” tenha sido aquele em que a periodologia historiográfica mais tenha falhado o seu projeto. R. Wellek, autor da mais propalada e exacta definição de “período” histórico-literário, o teorizador da Literatura que tinha feito coincidir a “Idade da Crítica” com o século XVIII e com o “espírito crítico” do Iluminismo, escreveria já em 1973: “Los intentos de una historia evolucionista han fracasado. Yo mismo he fracasado en *The History of Modern Criticism*, al intentar construir un esquema convincente del desarrollo. [...] No hay ni progreso, ni desarrollo, ni historia del arte a excepción de la historia de los escritores, las instituciones y las técnicas. Esto viene a ser, al menos para mí, el fin de una ilusión, el ocaso de la historia literaria” [WELLEK, 1983, pp. 259-60].

---

<sup>2</sup> “A época a que nos referimos é a do chamado Iluminismo, da Ilustração ou das Luzes, baptizada pelos historiadores alemães com o nome *Aufklaerung*, que, coincidindo de maneira geral na Europa com o século de setecentos, corresponde em Portugal mais exactamente apenas à segunda metade deste século” [MONCADA, 1941, p. 7]. Não encontramos o conceito de “Iluminismo” em H. Cidade sequer, onde seria mais provável por nele ser patente o cruzamento entre os “proto-românticos” portugueses (entre os quais situa José Anastácio da Cunha) e aquilo a que Cidade chama o “anglo-germanismo” [CIDADE, 1984, ed. pr. 1929; e 1930, introd.].

## 2. JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA E O “ILUMINISMO” COMO “FORMAÇÃO”

Para compreender o “Iluminismo” do século XVIII nos autores do século XVIII, e por isso o de José Anastácio da Cunha, talvez tenhamos de voltar às fontes. Não terá sido por acaso que Habermas voltou ao texto de Kant, *Was ist Aufklärung?*, para demonstrar a falácia da leitura de Adorno. A palavra usada por Kant (“Alfklärung”), a mesma usada também por Mendelssohn, Herder, Wieland ou Hegel, não foi escrita com maiúscula por ser um conceito abstrato, mas por ser um substantivo (e na língua alemã todos os substantivos se escreverem com maiúscula). O substantivo “iluminismo” não é sequer um “-ismo” político-ideológico, já que “-ung” não identifica uma ideologia ou um movimento, mas uma ação de continuidade. *Auf-klärung* designa pois um “estado de disponibilidade”, que Kant identifica como disponibilidade para se *esclarecer*. É, quando muito, uma vontade, a de “tornar claro” [cf. Mondot, pref. KANT *et alii*, 1991, p. 8]. Devemos todavia realçar que, em 1783-1784, o conceito metafórico de “Alfklärung” era apresentado por Moses Mendelssohn como um neologismo, ainda que suficientemente divulgado para ser objeto de uma discussão pública [cf. *Ibid*, p. 67]. É Johann Friedrich Zöllner que, num artigo do *Berlinische Monatsschrift*, em janeiro de 1783 – e depois de procurar responder a um artigo anónimo sobre a pertinência do casamento pela igreja – lança aos leitores a questão de saber o que é afinal o “esclarecimento”, o iluminismo [KANT *et alii*, 1991, p. 51]. Transcrevemos parte da resposta de Kant, numa versão de Jean Mondot (que significativamente traduz “Alfklärung” por “Lumières”, com maiúscula, acentuando o sentido periodológico do substantivo):

“Les Lumières, c’est pour l’homme sortir d’une minorité qui n’est imputable qu’à lui. La minorité, c’est l’incapacité de se servir de son entendement sans la tutelle d’un autre. C’est à lui seul qui est imputable cette minorité, dès lors qu’elle ne procède pas du manque d’entendement, mais du manque de résolution et de courage nécessaire pour se servir de son entendement sans la tutelle d’autrui. *Sapere aude!* Aie le courage de te servir de ton propre entendement: telle est donc la devise des Lumières.” [KANT, 1991, p. 73]<sup>3</sup>

A citada questão sobre a sacralidade do contrato matrimonial é nuclear para a compreensão do “iluminismo” no século XVIII. Ainda que poucas vezes tenha sido abertamente valorizada nos países católicos, aparece abundantemente na literatura da época, uma tópica contrária, menos polémica: ao carácter profano do contrato do matrimónio celebrado por um sacerdote, opõe-se o amor como “Lei Natural” e sagrada, celebrada com a benção direta de Deus. No processo movido pelo Santo Ofício a José Anastácio da Cunha (1778), é digno de registo a vida amancebada que ele mantivera em Valença, “tendo uma mulher varios tempos fechada na sua casa por concubina, e fazendo-lhe seus elogios nas suas obras poeticas que compunha, gloriando-se assim da sua culpa” [CUNHA, 2001, vol. I, p. 34]<sup>4</sup>. Também no processo se guarda um mote que a poetisa Isabel Forjaz lhe dá a glosar, pois tanto via Cunha defender os “direitos da natureza” [CUNHA, 2001, vol. 1, pp. 209-210]. Com efeito, muitos dos seus poemas aludem ao mesmo argumento, encontrando-se inclusivé uma tradução sua

<sup>3</sup> Num sentido político mais específico, reencontramos o conceito em Hegel, nomeadamente n’A *Fenomenologia do Espírito*: “O [Iluminismo] não enfrenta indistintamente esses três lados do inimigo [clero, déspota, povo]. Com efeito, sendo sua essência inteligência pura -o que é universal em si e para si-, sua verdadeira relação com o outro extremo é aquela em que o I. se dirige ao [que há de] comum e igual em ambos”. Hegel acentua ainda o núcleo original da polémica sobre a definição do Iluminismo: o exercício do sacerdócio e o despotismo político: “A vontade do sacerdócio embusteiro e do déspota opressor não é, pois, objeto imediato do agir do I[Iluminismo], mas sim a inteligência, carente de vontade, que não se caracteriza em um ser-para-si” [HEGEL, 2002, 375, § 543]. Sobre a história da palavra em alemão (de Horst Stuke), cf. M. Baptista PEREIRA [1982, II, p. 440].

<sup>4</sup> Cf. Mss. ANTT, *Processo inquisitorial de J. A. da Cunha*, n.º 8087, testemunho e acusação do Cônego Nicomede José de Figueiredo, fol. 26 v, confirmado, quase nos mesmos termos, pelas declarações de José Maria Freire, *ibidem*, fol. 28 v, e de Joze Miguel Pereira de Eça, *ibidem*, fol. 31.

à *Carta a Doris*, do poeta e matemático Haller: “Honra severa ao brando amor se nega,/ Mas não se nega a amor jamais o peito...” [CUNHA, 2006, vol. II, p. 199].

Igualmente importante nos parece porém a defesa de uma “cultura” enciclopédica, e de uma “formação” baseada na felicidade do conhecimento e na busca da verdade. É a superioridade da Natureza que é em grande parte responsável por uma interessante apologia do diálogo entre o saber científico, o saber literário e o saber técnico. O que nos parece interessante no pensamento “iluminista” não é a oposição entre razão e sentimento, mas a sua complementaridade: por isso se fala em “razão do sentimento” ou em “sentimento da razão”. É certo que o estudo das matemáticas desenvolveu em José Anastácio da Cunha o gosto pela “verdade” filosófica<sup>5</sup>. Mas a biblioteca de José Anastácio da Cunha reúne em harmonia as obras científicas com as obras literárias, as de rigor histórico com as ficcionais: “J’aime à dénouer l’intrigue” [SOUSA, 2013, p. 78]. Esclarecer é ir abrindo os nós, soltar os fios. Muito menos conhecido que o de Kant, mas igualmente interessante, é a resposta de Moses Mendelssohn à pergunta de Johann Friedrich Zöllner no *Berlinische Monatsschrift*: “Ueber die Frage: Was heißt aufklären?” (Sobre a questão: O que significa esclarecer?). Nele se defende a utilidade de juntar o neologismo “Aufklärung” a dois outros, igualmente recentes: “Bildung” (Civilização/ Formação, sublinhe-se o mesmo sufixo “-ung”) e “Kultur” (Cultura). Segundo Mendelssohn, quanto mais o estado social de um povo se harmoniza com o seu desenvolvimento através da arte e do trabalho, mais esse povo se pode dizer bem formado, ou civilizado. Essa Formação (ou “civilisation”, na tradução de Mondot) se decompõe em duas vertentes indissolúveis: a Cultura, que incide sobretudo na forma de viver (nas práticas que buscam coisas tão diversas e complementares como a qualidade, a delicadeza, a beleza); e o Esclarecimento (“Aufklärung” ou “Lumières”, tal como é traduzido por Mondot), que incide sobretudo na formação teórica e no desenvolvimento racional e técnico [KANT *et alii*, 1991, p. 67].

É certo que não encontramos vestígios das reflexões de Kant ou de Mendelssohn na biblioteca pessoal de José Anastácio. As traduções que José Anastácio fez de Gessner e de Haller têm certamente por base traduções francesas [COSTA, 1995, pp. 185-203; CUNHA, 2001-2006, II, pp. 187-205]. Mas o que a biografia, a biblioteca, os poemas, as cartas das “polêmicas matemáticas”, ou os registos do processo inquisitorial de José Anastácio da Cunha parecem revelar é que não há livros inócuos, ainda que o pareçam.

Um conhecimento leva a outro. Uma ousadia leva a muitas outras. Naturalmente. O Brigadeiro Diogo Ferrier, conforme exigia a execução da bibliografia usada na Aula de Artilharia de que era o professor, incentivara os seus alunos a conhecer a língua francesa. Por isso o soldado João Manuel de Abreu a foi desenvolvendo, usando os livros franceses que naquela fortaleza havia, nomeadamente os do brigadeiro Ferrier, e também os do cirurgião-mor Alexis Vache, francês da Provença. Este os emprestava a quem lhos pedia e entregou um, de Voltaire, a João Manuel Abreu, dizendo-lhe: “menino tome sentido que esta obra metida nas mãos de um rapaz se não tiver tento há prevaricar”. Numa festa em honra de José Correia de Melo e de sua esposa, os oficiais levaram à cena a tragédia *Alzira*, do mesmo Voltaire, e foi muito aplaudida por todos. E leu João Abreu outras obras de Voltaire atraído pelo conhecimento do sistema de Newton que nele existia. E os inquisidores depois lhe perguntaram que interesse tinha ele em compreender o sistema de Newton se lhe repugnava com a Escritura e ele lhes respondeu que “não tivera outro interesse mais que mostrar a beleza daquele pensamento de Newton”... [cf. RAMOS, 1992: pp. 1-18 e Borralho, pref. CUNHA, 2001, pp. 9-59, *passim*].

<sup>5</sup> V.g., “Newton’s system strongly encourages the Enlightenment conception of nature as an orderly domain governed by strict mathematical-dynamical laws and the conception of *ourselves* as capable of knowing those laws and thus plumbing the secrets of nature through the exercise of our unaided faculties” [BRISTOW, 2011, p. 1]. Sobre o papel da matemática na formação filosófica de J. A. da Cunha, diz o Morgado de Mateus: “Um Padre, cujo nome me não lembra, foi o que lhe explicou algumas dúvidas e mostrou alguns teoremas e [...] lhe deu o Clairaut que mais o entretera e que fez com que se

---

*Anecdotas de J. A. d. C.* -o texto de José Maria de Sousa, Morgado de Mateus sobre a vida e exemplo de José Anastácio da Cunha (editado pelo projeto MAT2 em 2013)- demonstra bem o interesse que aquele círculo de amigos tinha pela Pedagogia (citam sobre o assunto, explicitamente, pelo menos Montaigne, Locke, Rousseau, D'Alembert e Mme de Genlis). Deve no entanto ser ela entendida como sinónimo da "Formação" (*Bildung*) que tanto preocupava Mendelssohn. Consideramos aqui o Iluminismo (o *Aufklärung* de que falava Kant) uma sua vertente, a "capacidade de entendimento". É o seu exercício que leva José Anastácio da Cunha a considerar criticamente tudo o que lia, via ou ouvia. Quando o Morgado de Mateus pediu a José Anastácio da Cunha alguns conselhos para educar o seu primogénito, surpreendeu-se com o seu laconismo esclarecido: "[...] qu'il ait des idées claires, fortifiez-lui le corps et quand il aura un jugement clair, enseignez-le, sans pédanterie et sans faste, des vérités seulement" [SOUSA, 2013, pp. 76-77].

José Anastácio parece-nos próximo do pensamento pedagógico de Locke, desde logo no que diz respeito à observação. Mas o pedagogo é ainda um cientista para Locke. É pela observação que ambos devem calcular a ação. É pelas sensações que ambos devem chegar às ideias. Isto o escreveram muitos, Locke, ou Rousseau, e outros antes e depois deles [REYGIN, 1941, *passim*]. O perceptor de Emílio repetia com variantes: "voyons toutefois; examinons, comparons, vérifions" [ROUSSEAU, 1782, Liv. IV, p. 76]. Por razões análogas, os livros de matemática de José Anastácio da Cunha também vão repetindo com variantes: "a experiência tem demonstrado que esta praxe é segura"... Enquanto professor na Universidade de Coimbra, os únicos problemas que tem com os alunos decorrem de os querer fazer pensar. Mês e meio depois de começar a dar aulas, já o Reitor o chamava à sua presença, para que se justificasse, porque "sendo incrível o gosto, e ardor com que os estudantes de todas as classes estudaram a Geometria no primeiro anno da Reforma (...) veio elle depois a faze-la odiosa, ou por ineptidão ou por malícia" [Monteiro da Rocha *apud* TEIXEIRA, 1890-1891, vol. XXXVIII, pp. 518-9]. Cunha em vão alegou que se limitava a ensinar segundo os preceitos dos novos estatutos pombalinos, a "querer ensinar deveras e que se estudasse deveras", "queria que também os estudantes trabalhassem", que deixassem a menoridade dos métodos antigos, quando "o mestre repetia ou pelo livro ou de cor litteralmente as proposições da lição; e no dia seguinte cada estudante satisfazia repetindo de cor a proposição que lhe perguntavam. Nem se mostrava o uso das proposições, nem se resolviam problemas" [José Anastácio *apud* TEIXEIRA, 1890-1891, vol. XXXVIII, pp. 658-9]. Não deixa de ser curioso confrontar estes dados biográficos inscritos nos textos de polémica matemática com o projeto que José Anastácio da Cunha levou a cabo com os alunos da Casa Pia, que depois tão atrasados achariam depois o ensino na Universidade de Coimbra: "Os Rapazes, costumados ao exame da verdade, à severa exactidão com que pelos seus princípios estavam, em não se pagar de palavras por razões, nem a sofrerem que não houvesse demonstrações aonde tudo não fosse evidentemente provado, embaraçavam com as suas perguntas os Mestres e desesperavam-nos" [SOUSA, 2013, p. 679].

E, todavia, ao contrário de Locke e da maior parte dos moralistas e pedagogos que afirmam a reconhecida utilidade da virtude, José Anastácio da Cunha sublinha a superioridade do desinteresse pessoal, social, moral, ou até religioso. O melhor bem é o que é feito sem intenção ou finalidade, aproximando-se assim o bem do belo, segundo as categorias estéticas kantianas: "[...] l'habitude des bonnes actions qu'on lui donne en les pratiquant sans dessein [*sic*] est le meilleur Catéchisme de Morale" [SOUSA, 2013, p. 76].

Outra fonte de influencia é sem dúvida *Emile* de Rousseau (1762). Que José Anastácio da Cunha conhecia há muito este livro se poderá concluir da leitura dos vários processos inquisitoriais dos inquiridos em 1778, e em especial no de Henrique Sousa, interrogado na mesma inquirição e citado no processo de José Anastácio. Sobre *Emile*, declara Henrique de Sousa aos inquisidores:

---

não desgostasse totalmente das Matemáticas pois que indo ali procurar as verdades que não encontrara na Filosofia as achava imperfeitas ou escuras e o dito estudo principiava a desgostá-lo" [SOUSA, 2013, p. 56].

“trata da educação de um menino, mas que não sabia que ele fosse proibido, nem também percebera da sua leitura que contivesse coisa alguma oposta aos dogmas da religião cristã” [RAMOS, 1992, p. 15]. Rousseau foi leitura inocente de muitas ideias suspeitas. Desde logo as mentiras piedosas e as juras. Rousseau considerava que só sobre duas coisas se podia mentir (atos passados e atos futuros), sendo a mentira em ambos os casos inútil. A primeira, porque baseada no medo da criança e na pressuposição da cega obediência no adulto. A segunda, porque baseada na ignorância que a criança tinha da extensão da promessa [ROUSSEAU, 1782, Liv. II, p. 133]. “Un seul mensonge avéré du maître à l’élève ruinerait à jamais tout le fruit de l’éducation” [*Ibid.*: vol. IV, p. 369]. Dirá também José Anastácio: “Que voulez-vous qu’il entende par toutes vos explications de vertu, justice, etc. ou il s’accoutumera à se payer de mots ou il concevra pour la plupart des idées fausses” [SOUSA, 2013, p. 76]. Cunha defende, como Rousseau, a ausência de castigos corporais, embora refira a utilidade de um castigo dado no momento da repreensão [*ibid.*, p. 77]. Mas reprova no “diálogo do jardineiro” a exaltação da pena de Talião: um jardineiro, a quem a criança destruiu a colheita de melões, destrói por sua vez um campo de apetecidas favas cultivadas pela criança [ROUSSEAU, 1782, Liv. II, p. 128]. Parece também criticar os incipientes estudos de frenologia, que identificavam a formação moral com as características físicas herdadas. O “dialogue du jardinier”, dans Rousseau, [et] l’anecdote de la bosse dans Genlis<sup>6</sup>, “ne me plaisent: Tout ce qui est apprêté n’est pas bon car si l’enfant reconnaît l’artifice une fois toute l’éducation est perdue » [SOUSA, 2013, p. 77].

Cunha aproxima-se assim de Montaigne. Sobre o conhecimento e admiração que José Anastácio tinha de Montaigne, escreveu o Morgado de Mateus [SOUSA, 2013, p. 76]. Desde logo os unia a aversão aos sistemas pedagógicos: “Mon cher, point de système en Éducation: chaque enfant exige sa manière d’être élevé” [SOUSA, 2013, p. 76]. Que não se esqueça nunca, nessa formação, o papel dos romances de aventuras: “J’aime à dénouer l’intrigue” [SOUSA, 2013, p. 78]. Que não se esqueça o impulso da beleza. Perante os inquisidores do Santo Ofício, o soldado José Miliani da Cruz declama a tradução de *The Universal Prayer*, de Pope, elaborada em Valença por José Anastácio. Ainda a sabe de cor, passados que são dez anos: “quando a vira l’he não percebera logo o veneno que em si continha, mas que só admirara a elegância e engenho com que estava feita” [Processo, 1778, fol. 6]. Mas ainda que José Anastácio da Cunha não tivesse traduzido os versos de Pope decorados por Miliani da Cruz, ainda assim ele poderia acabar por ler, no inocente Vergílio, um fragmento das *Geórgicas*, onde se louva a noite, o silêncio e o prenúncio do conhecimento científico: “A mim as doces Musas, primeiro que tudo,/ [...] Me adoptem, e o movimento dos céus e dos astros/ Me expliquem, e os eclipses do Sol e da Lua;/ Donde o tremor às terras sobrevenha? Que força/ Os altos mares rompendo obstáculos incha/ E a seus limites os torna? Porque motivo/ Se apressa o sol do Inverno a banhar-se nas ondas?” [trad. CUNHA, 2006, pp. 64-5]. Porquê? Porque motivo? Qual a causa? Qual o efeito? Talvez para o entendimento baste ler um fragmento de Horácio. Aquele que a Sociedade de Belas-Letras da Academia Bávara das Ciências propunha para concurso em 1783-1784: “Como colocar em prática a divisa de Horácio *Sapere aude* [...] de tal forma que dela resulte não somente o benefício dos indivíduos mas o de todos os estados?”

## BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, M. (2000) “Iluminismo”, *VELBC. Ed. Século XXI*, Lisboa, Verbo, XV, cols. 482-492.

<sup>6</sup> No original manuscrito, é de difícil leitura esta palavra: “bouse”, “bosse” [SOUSA, 2013, p. 77]. Por ora, não conseguimos encontrar qualquer referência a “bouse” (bosta, excremento) nas obras de Mme. de Genlis, Félicité Ducrest. Há todavia a notícia de que, tendo ela ouvido dizer a Franz-Joseph Gall, especialista em frenologia, que as saliências no alto da cabeça revelavam um espírito religioso, com acentuadas preocupações morais, logo mostrou a sua bossa a Gall, corroborando a teoria. Só encontramos fonte tardia [ZANONE, 2008, p. 206].

- BRISTOW, W. (2011) "Enlightenment", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Disponível online: <http://plato.stanford.edu/archives/sum2011/entries/enlightenment/> (2/9/2014).
- CALAZANS FALCON, F. J. (1986). *Despotismo Esclarecido*, São Paulo, Ática.
- CIDADE, H. (1984) *Lições de Cultura e Literatura Portuguesas*, Coimbra, Coimbra Editora.
- CIDADE, H. (1930) *A obra poética do Dr. José Anastácio da Cunha, com um estudo sobre o anglo-germanismo nos proto-românticos portugueses*, Coimbra, Imprensa da Universidade.
- COSTA, F. G. (1995) "Salomão Gessner. Um episódio português a Propósito das traduções dos Idílios de Gessner em Portugal", in *Dedalus*, Lisboa, Cosmos, n.º 15, pp. 185-203.
- CUNHA, J. A. (2001-2006) *Obra Literária*, ed. Luísa Malato, Cristina A. Marinho, 2 vols., Porto, Campo das Letras.
- HARRISON, C., WOOD, P., GAIGER, J. (eds.), (2001) *Art in Theory 1648-1815, An Anthology of Changing Ideas*, London, Blackwell.
- HEGEL, G. W. F. (2002) *A Fenomenologia do Espírito*, trad. Paulo Menezes, Petrópolis, Vozes.
- JAKOBSON, R. (2006) *L'Esprit des Lumières*, Paris, Robert Laffont.
- KANT *et alii* (1991) *Qu'est-ce que les Lumières ?*, Saint-Etienne, Publ. Université.
- OUTRAM, D. (2001) *O Iluminismo*, Lisboa, Temas e Debates.
- PEREIRA, M. B. (1982) "Iluminismo e Secularização", *Revista de História das Ideias. O Marquês de Pombal e o seu Tempo*, Coimbra, IHTI/FLUC, tomo II, 439-500.
- PEREIRA, M. B. (1990). *Modernidade e Secularização*, Coimbra, Almedina.
- Processo inquisitorial de J. A. da Cunha*, n.º 8087, Mss. ANTT.
- RAMOS, L. A. O. (1992) *A Fortaleza de Valença do Minho, foco de irradiação cultural...*, Sep. "Actas do III Colóquio Portugal e a Europa, Séc. XVII a XX, 1-18.
- REYCYN, N. (1941) *La Pédagogie de John Locke*, Paris, Hermann & C.
- ROUSSEAU, J. J. (1782) *Emile, ou De l'Éducation*, Disponível online: [http://fr.wikisource.org/wiki/%C3%89mile,\\_ou\\_De\\_l%27E2%80%99%C3%A9ducation](http://fr.wikisource.org/wiki/%C3%89mile,_ou_De_l%27E2%80%99%C3%A9ducation) (31/8/14)
- SOUSA, J. M. [Morgado de Mateus] (2013). *Anecdotas de J. A. D. C.*, A. Rodrigues, A. Leal Duarte, J. Carvalho e Silva, J. Queiró, E. Ralha, F. Estrada, L. Malato (eds.), Famalicão, Humus.
- TEIXEIRA, A. J. (1890-1) "Questão entre José Anastácio da Cunha e José Monteiro da Rocha", *O Instituto*, vol. XXXVIII (1890/91) pp. 20-27, 119-131, 187-202, 268-279, 350-357, 431-442, 512-521, 573-576, 653-662, 739-746, 816-820, e vol. XXXIX (1891/92), 490-497.
- VENTURI, F. (1970) *Utopia e Riforma nell'Illuminismo*, Torino, Einaidi.
- VIATTE, A. (1979) *Les Sources Occultes du Romantisme...*, Paris, Lib. Honoré Champion.
- WELLEK, R. (1983) *Historia Literaria. Problemas y Conceptos*, selec. S. Beser, Barcelona, Laia.
- WELLEK, R., WARREN, A. (s.d.) *Teoria da Literatura*, Mem Martins, Publ. Europa-América.
- ZANONE, D. (2008) "Morale de la mémoire (sur les "Mémoires" de Mme de Genlis)". In *Madame de Genlis. Littérature et éducation*, Mont-Saint-Aignan, Presses Univ. Rouen et du Havre, 195-207.

## NOTICIA DE ALGUNOS TEXTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA NÁUTICA EN ESPAÑA, EN EL SIGLO XVIII

Juncal Manterola Zabala<sup>(1)</sup>, Itsaso Ibáñez Fernández<sup>(2)</sup>

(1) Departamento de Matemática Aplicada, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Donostia-San Sebastián, España, [mariajuncal.manterola@ehu.es](mailto:mariajuncal.manterola@ehu.es)

(2) Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación, Máquinas y Construcciones Navales, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), Portugalete, España, [itsaso.ibanez@ehu.es](mailto:itsaso.ibanez@ehu.es)

### Resumen

Al comienzo del siglo XVIII existían en España tres centros en los que se impartían enseñanzas náuticas: el Colegio Imperial de los jesuitas en Madrid, y la Casa de la Contratación y el Real Colegio Seminario de San Telmo, ambos en Sevilla. En 1715 se creó la Secretaría de Marina e Indias, que fue ocupada por José Patiño. En 1717 éste fundó en Cádiz la Real Compañía de Guardiamarinas, y en 1718 se promulgaron las denominadas "Ordenanzas de Patiño". En ellas se ponía énfasis en los estudios matemáticos propios de los técnicos de la navegación. Con la subida al trono de Fernando VI, el marqués de la Ensenada, que pasó a ocupar la citada Secretaría de Marina, propuso un plan de perfeccionamiento de las enseñanzas náuticas que quedó plasmado en las Ordenanzas de la Armada de 1748. El 12 de julio de 1783 se reglamentaron por Real Orden los exámenes de pilotos. Y en febrero de 1790 se aprobó el Plan Winthuysen, reconocido como el primer intento uniformador de planes de estudio, libros de texto, etc.

A lo largo del siglo fueron numerosos los textos elaborados para la enseñanza de la náutica. El objeto de la comunicación es dar noticia de algunos de estos textos destinados a la docencia de la náutica, analizando los conceptos matemáticos presentes en ellos.

**Palabras Clave:** Historia, España, Enseñanzas Náuticas, Matemáticas, Siglo XVIII.

## TEXTBOOKS FOR SPANISH SEAMEN'S INSTRUCTION IN THE EIGHTEENTH CENTURY

### Abstract

At the beginning of the XVIIIth century there existed in Spain three educational establishments where seamen's instruction was provided: the *Colegio Imperial* of the Jesuits in Madrid, and the *Casa de la Contratación* and the *Real Colegio Seminario de SanTelmo*, both in Seville. In 1715 the *Secretaría de Marina e Indias* was created. It was managed by Mr Jose Patiño. In 1717 he founded the *Real Compañía de Guardiamarinas* in Cadiz. Later, in 1718, the so-called "Patiño's Ordinances" were published. These ordinances put emphasis in the seamen's instruction contents of mathematics. Along with the accession to the throne of Fernando VIth, the *Marqués de la Ensenada*, who happened to manage the *Secretaría de Marina*, proposed a development plan of the seamen's instruction that was published in the Ordinances of the Navy in 1748. In July 12th 1783, the navigation officers' examinations were regulated by a Royal Order. And in February 1790, the so-called *Plan Winthuysen* was approved. This plan is known as the first attempt to unify study plans, text books, etc.

---

Throughout the XVIIIth century there were numerous texts elaborated for seamen's instruction. The aim of this communication is to give news of some of these texts, which were written for seamen's instruction purposes, analyzing the mathematical concepts that they include.

**Keywords:** History, Spain, Nautical Studies, Mathematics, 18th century.

## 1. INTRODUCCIÓN

Al comienzo del siglo XVIII existían en España tres centros en los que se impartían enseñanzas náuticas: La Casa de la Contratación de Indias en Sevilla instituida por los Reyes Católicos en 1503, el Colegio de San Telmo fundado en Sevilla en 1681, cuya organización se duplicó en Málaga en 1787, y el Colegio Imperial de los jesuitas establecido en Madrid en 1608. La formación de pilotos tenía lugar fundamentalmente en la Casa de la Contratación y en el Colegio de San Telmo de Sevilla.

En 1715 se creó la Secretaría de Marina e Indias bajo la dirección de José Patiño (1666-1736), quien en 1717 fundó en Cádiz la Real Compañía de Guardiamarinas. En 1776 se instauraron sendas academias en Cartagena y Ferrol, ambas dependientes de la Academia de Cádiz.

Con la subida al trono de Fernando VI, el marqués de la Ensenada (1707-1781) pasó a ocupar la citada Secretaría de Marina, creándose el Cuerpo de Pilotos de la Armada en 1748. Asimismo se establecieron escuelas de Pilotos en los tres departamentos marítimos: Cádiz, Cartagena y Ferrol<sup>1</sup>.

Posteriormente, con la promulgación en 1778 del Reglamento de libre comercio con los puertos americanos, se favoreció la fundación de escuelas particulares de Náutica en distintos puertos del estado: Bilbao (1740), Barcelona (1769), Arenys (1779), Mataró (1781), A Coruña (1790) y Gijón (1792).

Los sucesivos planes de estudios que se siguieron en los centros citados (1552, 1681, 1748, y 1786-1787), quedaron plasmados en sus respectivas Ordenanzas. En febrero de 1790 se aprobó el llamado Plan Winthuysen, reconocido como el primer intento uniformador de planes de estudio, libros de texto, etc.

A lo largo del siglo XVIII fueron numerosos los textos elaborados para la enseñanza de la náutica, incrementándose notablemente su producción en la última parte de la centuria. El objeto de esta comunicación es dar noticia de algunos de estos textos, analizando los conceptos matemáticos presentes en ellos.

## 2. CATÁLOGO DE OBRAS

El criterio que se ha seguido para elaborar un catálogo de 32 obras correspondientes a 15 autores, de las que daremos noticia en este trabajo, ha sido el de elegir entre aquellas con contenido matemático las que hubieran sido destinadas a la enseñanza de la náutica. Se han incluido también otros textos por su relevancia en la práctica de la navegación, con el objeto de comparar los contenidos matemáticos de los textos docentes con los de los manuales utilizados en la práctica de la náutica.

En la Tabla 1 se muestra la relación de autores por orden alfabético y el número de obras que corresponde a cada uno de ellos, indicando la fecha de la primera edición de cada obra. Cabe destacar a Tosca y a Bails como autores representativos, respectivamente, de comienzo y fin del

---

<sup>1</sup> Las autoras presentaron un trabajo titulado "Las matemáticas en la formación de pilotos, en España, siglos XVI a XIX" en el Congreso de la Real Sociedad Matemática Española de 2013.



periodo considerado. A continuación, en la Tabla 2 se expone la relación detallada de todas las obras del catálogo<sup>2</sup>.

Autor	Nº textos	Año primera edición
ALCALA GALIANO, Dionisio (1760-1805) Brigadier de Navío de la Real Armada	2	1795, 1796
ARCHER MENOR, Miguel (1689-1752) Maestro de matemáticas y náutica de la Escuela Náutica de Bilbao	1	1756
BAILS, Benito (1730-1797) Director de matemáticas de la Real Academia de Nobles de San Fernando	2	1772-1783, 1788-1790
BARREDA Y ACEVEDO, Francisco de (1713-1791) Maestro de matemáticas en el Colegio de San Telmo	2	1766, 1770
CEDILLO RUJAQUE, Pedro Manuel (1676-1761) <sup>3</sup> Maestro de matemáticas en el Colegio de San Telmo y en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz	3	1717, 1718, 1745
CISCAR Y CISCAR, Gabriel (1760-1829) Profesor de matemáticas y director de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena	3	1795, 1796(2)
FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Antonio Gabriel (1702-¿?) Maestro de matemáticas de la Academia de Guardiamarinas de Cádiz	5	1735, 1784, 1788, 1789, s.a.
JUAN SANTACILIA, Jorge (1713-1773) Comandante de la Compañía de Guardiamarinas de Cádiz	2	1757, 1771
LÓPEZ ROYO, Francisco (¿?-1798) Alférez de Navío	1	1798
MAZARREDO SALAZAR, José de (1745-1812) Comandante de las Compañías de Guardiamarinas de Cádiz, Cartagena y Ferrol y maestro de la Academia	1	1790
MENDOZA Y RÍOS, José de (1762-1816) Miembro de la Real Society de Londres	3	1787, 1795, 1797
ROSELL VICIANO, Antonio Gregorio (1748-1829) Catedrático de matemáticas en las Escuelas Reales	1	1785
SÁNCHEZ RECIENTE, Juan (¿?-¿?) Maestro de matemáticas del Colegio de San Telmo	4	1739, 1742, 1749, 1751
TOFIÑO DE SAN MIGUEL, Vicente (1732-1795) Director de la Compañía de Guardiamarinas de Cádiz y maestro de matemáticas de la misma	1	1771
TOSCA, Tomás Vicente (1651-1723) Vicerrector de la Universidad de Valencia	1	1707-1715

Tabla 1: Relación de autores, número de sus obras y fecha de la primera edición (elaboración propia)

<sup>2</sup> Dado que en general se dispone de más de una obra por cada autor, con el fin de evitar repeticiones, se ha optado por presentar el catálogo también por orden alfabético.

<sup>3</sup> Tres de las obras de Cedillo, publicadas en 1717, 1730 y 1745, así como una de Sánchez Reciente de 1749, se encontraban en la biblioteca del marqués de la Ensenada [GÓMEZ, 1996].

<b>ALCALÁ GALIANO, Dionisio<sup>4</sup></b>
(1795) <i>Memoria sobre el cálculo de la latitud del lugar por dos alturas del sol</i> . Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra. (1796) <i>Memoria sobre las observaciones de latitud y longitud en el mar</i> . Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra.
<b>ARCHER MENOR, Miguel</b>
(1756) <sup>5</sup> <i>Lecciones Nauticas explicadas en el Museo Matematico de el M.N. y M.L. Señorío de Vizcaya, Noble Villa de Bilbao, y su Ilustre Casa de Contratacion</i> . Bilbao, Antonio de Eguíquiza, Impreffor de dicho M.N. y M.L. Señorío.
<b>BAILS, Benito<sup>6</sup></b>
(1772-1783) <i>Elementos de Matemática</i> . Madrid, D. Joachin Ibarra, Impresor de Cámara de S.M. (1776) <i>Principios de Matemática, donde se enseña la especulativa, con su aplicacion a la dinámica, hydrodinámica, óptica, astronomía, geografía, gnomónica, arquitectura, perspectiva, y al calendario. Por D. Benito Bails, Director de Matemáticas de la Real Academia de S. Fernando, individuo de las Reales Academias Española, de la Historia, y de las Ciencias Naturales y Artes de Barcelona</i> . Tomos I, II y III. Madrid, D. Joachin Ibarra, Impresor de Cámara de S.M.
<b>BARREDA Y ACEVEDO, Francisco de<sup>7</sup></b>
(1766) <i>El marinero instruido en el arte de navegacion speculativo, y practico, segun el método, con que se enseña à los Colegiales del Real Seminario de Sr. San Telmo, extra muros de la Ciudad de Sevilla. Dispuesto por D. Francisco de Barreda, Colegial, que fué en dicho Real Seminario, Piloto Principal examinado de la Carrera de Indias, Capitulador de la Universidad de Mareantes, y Maestro de la expressada Facultad Nautica, y demás, que en dicho Real Colegio se enseñan [...]</i> . Sevilla, s.n. (1770) <i>El arithmetico inferior, especulativo, y practico, dispuesto a la enseñanza de los Colegiales del Real seminario de San Telmo, extra-muros de la Ciudad de Sevilla. Por Don Franciíco de Barreda, Colegial que fué en dicho Real Seminario, Piloto principal, examinado de la Carrera de Indias, Capitulador de la Uniuerfidad de Mareantes, y Maeftro de la facultad Nautica, y demás que fe enfeñan en dicho Real Colegio [...]</i> . Sevilla, Manuel Nicolás Vázquez.
<b>CEDILLO RUJAQUE, Pedro Manuel<sup>8</sup></b>
(1717) <i>Compendio de la arte de Navegacion. Qve saca a la pvblica luz para la enfeñanza de los Niños del Real Colegio Seminario de San Telmo, de la muy Noble, y muy Leal Ciudad de Sevilla. Sv autor Don Pedro Manvel Cedillo, Maeftro de dicha Arte en dicho Real Colegio [...]</i> . Sevilla. Lucas Martín Hermosilla, Impresor, y Mercader de Libros. (1718) <i>Trigonometria aplicada a la Navegacion, afsi por el beneficio de las Tablas de los Senos, y Tangentes Logarithmicas; como por el vfo de las dos Efcalas Plana, y Artificial. Autor Don Pedro Manvel Cedillo, Maeftro de la Arte de Navegacion, en el Real Colegio Seminario de San Telmo de la Ciudad de Sevilla [...]</i> . Sevilla, Lucas Martín Hermosilla. (1745) <i>Tratado de la Cosmographia, y Nautica, [...]</i> . Por Don Pedro Manuel Cedillo, Directôr por S. M. de la Real Academia de Cavalleros Guardias Marinas de Efta Ciudad de Cadiz. Cádiz, Imprenta Real de Marina, y Casa de Contratación de Don Miguel Gómez Guiraun.

<sup>4</sup> No se tiene constancia de que sus obras fueran usadas como libro de texto.

<sup>5</sup> Sirvió de libro de texto, entre otras, en la Escuela de Náutica de Bilbao hasta final de siglo [SELLÉS, LAFUENTE, 1985, p. 170].

<sup>6</sup> La obra de Bails se utilizó como libro de texto en el Colegio de San Telmo [ORDENANZAS, 1786, art. 204].

<sup>7</sup> Estos manuales, escritos por encargo, se utilizaron como libro de texto en el Colegio de San Telmo.

<sup>8</sup> Las obras de 1717 y 1718 fueron utilizadas como libros de texto en el Colegio de San Telmo y en la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz [SELLÉS, LAFUENTE, 1985, p. 153]. Su *Tratado de la Cosmographia [...]*, fue utilizado en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz [IBÁÑEZ, 2000, p. 285] e [IGLESIAS, 2000, p. 82] y en las Reales Escuelas de Náutica [Museo Naval de Madrid (MNM), Ms., doc. 1, fols. 1-10 (1807): *Ynstruccion que debe Observarse para los Estudios y Exámenes en las Reales Escuelas de Pilotos de los tres Departamentos. Consequente a la Real Orden que le antecede*]

<b>CISCAR Y CISCAR, Gabriel<sup>9</sup></b>
(1795) <i>Tratado de Aritmética para la instruccion de los Guardias Marinas</i> . Murcia, D. Manuel de Muñiz Impresor de Marina.
(1796) <i>Tratado de Trigonometría Esférica para la instruccion de los Guardias Marinas</i> . Cartagena, Oficina de Marina de este Departamento.
(1796) <i>Tratado de Cosmografía para la instruccion de los Guardias Marinas</i> . Cartagena, Oficina de Marina de este Departamento.
<b>FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Antonio Gabriel</b>
(1742) <sup>10</sup> <i>Compendio de la Geometría Elemental, Aritmetica Inferior, y Trigonometria Plana y Espherica</i> . Lleva añadido en esta segunda impresion, un <i>Tratado de Geometria Practica, ò ufo de los Infrumentos mas comunes para trabajar en el Papèl, y Terreno, con la explicacion de los colores mas propios para defignar, y lavar los Planos, y perfiles de Fortificacion, &amp; c.</i> [...]. Sevilla, Imprenta de la Siete Revueltas.
(1784) <sup>11</sup> <i>Trigonometría esferica</i> [...]. Se reimprime para uso de la <i>Compañía de Guardias Marinas de Cartagena</i> . Murcia, Imprenta de la Viuda de Felipe Teruel.
(1788) <sup>12</sup> <i>Tratado de la Trigonometria Plana y Esferica. Continuacion del Compendio de Matematicas</i> [...] y ahora se reimprime para el de dicho Real Seminario, agregandole un apendice que amplifica mas el conocimiento de la <i>Trigonometria esferica: las Tablas Logarithmicas de numeros naturales, y las de los Senos y Tangentes</i> . Sevilla, Oficina de Vázquez, Hidalgo y Compañía, Impresores de dicho Real Seminario.
(1789) <i>Trigonometría Esferica</i> [...]. Se reimprime para uso de la misma <i>Compañía</i> . Isla de León, en su Imprenta. (s.a.) <i>Tratado de Trigonometría Esférica</i> .
<b>JUAN SANTACILIA, Jorge</b>
(1757) <sup>13</sup> <i>Compendio de Navegacion para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas</i> [...]. Cadiz, Acadèmia de los mismos Cavalleros.
(1771) <sup>14</sup> <i>Examen Marítimo Theórico Práctico, ó Tratado de mechanica aplicado á la contruccion, conocimiento y manejo de los navios y demas Embarcaciones</i> . Por D. Jorge Juan, Comendador de Aliaga en la Orden de San Juan, Xefe de Esquadra de la Real Armada, Capitan de la Compañía de Guardias Marinas, de la Real Sociedad de Londres, y de la Academia Real de Berlin. Tomos Primero y Segundo. Madrid, Imprenta de D. Francisco Manuel de Mena.
<b>LÓPEZ ROYO, Francisco<sup>15</sup></b>
(1798) <i>Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en la mar por las observaciones lunares</i> . Por el alférez de navio Don Francisco Lopez Royo, de la Orden de San Juan. Madrid, Imprenta Real por Don Pedro Julián Pereyra, impresor de Cámara de S. M.
<b>MAZARREDO SALAZAR, José de</b>
(1790) <sup>16</sup> <i>Lecciones de Navegacion para el uso de las Compañias de Guardias-Marinas</i> . Isla de León, Imprenta de Real Academia.

<sup>9</sup> La obra de Ciscar fue usada como libro de texto en la Real Academia de Guardiamarinas de Cartagena [IGLESIAS, 2000, pp. 83-84].

<sup>10</sup> El manual de 1742, escrito por encargo, fue usado como libro de texto en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz y en el Colegio de San Telmo. Asimismo se siguió en las escuelas de náutica [MNM, Ms., doc. 1, fol. 3 (1807): *Ynstruccion que debe Observarse para los Estudios y Exámenes en las Reales Escuelas de Pilotos de los tres Departamentos. Consequente a la Real Orden que le antecede*]. No ha sido posible obtener ningún ejemplar de la primera edición de 1735, aunque tenemos constancia de su existencia por medio de la edición de 1778.

<sup>11</sup> Hemos tenido acceso a un ejemplar sin datar, para uso de la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz.

<sup>12</sup> También se utilizó como libro de texto en la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz.

<sup>13</sup> Se utilizó como libro de texto en la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz.

<sup>14</sup> Esta obra se usó como libro de texto en el Colegio de San Telmo [ORDENANZAS, 1786, art. 209].

<sup>15</sup> No se tiene noticia de que su manual fuera usada como libro de texto.

<sup>16</sup> "Estas *Lecciones*, cuyo uso se generalizó en las tres Academias de Guardiamarinas, incluían un extracto de la obra de Jorge Juan, ampliado con nuevos métodos de hallar la longitud" [IBÁÑEZ, 2000, p. 286].

<b>MENDOZA Y RIOS, José de<sup>17</sup></b>
(1787) <i>Tratado de Navegacion (tomos primero y segundo)</i> . Madrid, Imprenta Real.
(1795) <i>Memoria sobre algunos metodos nuevos de calcular la longitud por las distancias lunares: y aplicacion de su teórica á la solucion de otros problemas de navegacion. Por Don Joseph de Mendoza y Rios, Capitan de Navio de la Real Armada, individuo de la Real Sociedad de Lóndres, y correspondiente de las Reales Academias de las Ciencias de Paris y de Lisboa</i> . Madrid, Imprenta Real.
(1797) <i>Recherches sur les solutions des principaux problémes de l'Astronomie Nautique. Par Mr. de Mendoza y Rios, Capitaine de Vaisseau de la Marine Royale D'Espagne, membre de la Sociéte Royale de Londres, &amp;c, lues à cette Sociéte, et publiées dans ses transactions philosophiques</i> . Londres.
<b>ROSELL VICIANO, Antonio Gregorio</b>
(1785) <sup>18</sup> <i>Instituciones Matemáticas por Don Antonio Gregorio Rosell Catedrático de Matemáticas en los Estudios Reales de esta Corte y Comisario de guerra honorario</i> . Madrid, Imprenta Real.
<b>SÁNCHEZ RECIENTE, Juan<sup>19</sup></b>
(1739) <i>Tratado de Trigonometria plana general, con la construccion, y ufo de las Tablas de los Logarithmos, y del Canon Trigonometrico de Senos, Tangentes, y Secantes logarithmicas [...]</i> .Madrid, Oficina de Manuel Martin.
(1742) <i>Tratado de Trigonometria Nautica, y de la construccion, y ufo de las Efcaldas Plana, y Artificial, y de la Tabla de Partes Meridionales, y algunos Problemas curiosos [...]</i> . Sevilla, Imprenta de los Recientes, en la Pajería.
(1749) <i>Tratado de Navegacion Theorica, y Practica [...]</i> . Sevilla, Imprenta Castellana con inteligencia Latina de Francisco Sánchez Reciente, Impresor de la Regia Médica Sociedad.
(1751) <i>Tratado de Arithmetica theorica, y practica [...]</i> . Sevilla, Imprenta de los Recientes.
<b>TOFIÑO DE SAN MIGUEL, Vicente</b>
(1771) <sup>20</sup> <i>Compendio de la Geometria elemental, y Trigonometria rectilinea: para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas en su Academia. Escrito por Don Vicente Tofiño de San Miguél, Theriente de Navio de la Real Armada, y Directór de la misma Academia</i> . Isla de León, Imprenta de la Real Academia.
<b>TOSCA, Thomás Vicente</b>
(1707-1715) <sup>21</sup> <i>Compendio Mathematico, en qve se contienen todas las materias mas principales de las Ciencias que tratan de la Cantidad. Que compvso el Dotor Thomas Vicente Toſca [...]</i> . Valencia, Antonio Bordazar. 9 volúmenes.

Tabla 2: Relación de los títulos de las obras del catálogo (elaboración propia)

En la Figura 1 puede verse la distribución del número de obras por materias (náutica: 42%, tratados generales: 9%, aritmética: 9%, aritmética y álgebra: 3%, trigonometría: 19%, trigonometría y geometría: 3%, aritmética, geometría y trigonometría: 3%, trigonometría aplicada a la navegación: 6%, cosmografía: 3% y cosmografía y náutica: 3%). Y en la Figura 2 la distribución de las mismas por fechas de edición, ocho obras en la primera mitad del siglo y 23 en la segunda, que en este caso se muestran desglosadas por décadas.

<sup>17</sup> No se tiene constancia de que sus obras fueran utilizadas como libros de texto. Transcurridos casi 60 años de la publicación del *Tratado de Navegación*, Fernández de Navarrete señaló que había sido "La obra más magistral y más completa que tenemos en nuestra lengua en esta materia". Para Sellés es "La única obra de navegación digna de tal nombre publicada durante el reinado de Carlos III" [IBÁÑEZ, 2002, p. 54].

<sup>18</sup> Se usó como libro de texto en el Colegio de San Telmo [ORDENANZAS, 1786, art. 204].

<sup>19</sup> Sus obras se usaron como libro de texto en el Colegio de San Telmo.

<sup>20</sup> Manual utilizado como libro de texto en la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz, según se cita en la aprobación del texto por Antonio de Ulloa, y en el Colegio de San Telmo [ORDENANZAS, 1786, art. 204].

<sup>21</sup> Parece que pudo usarse en la Real Academia de Guardiamarinas de Cádiz, ya que se encontraba en la biblioteca de la institución [GONZÁLEZ, QUEVEDO, 2000, p. 151]. Véase LAFUENTE, SELLÉS [1988, p. 65].

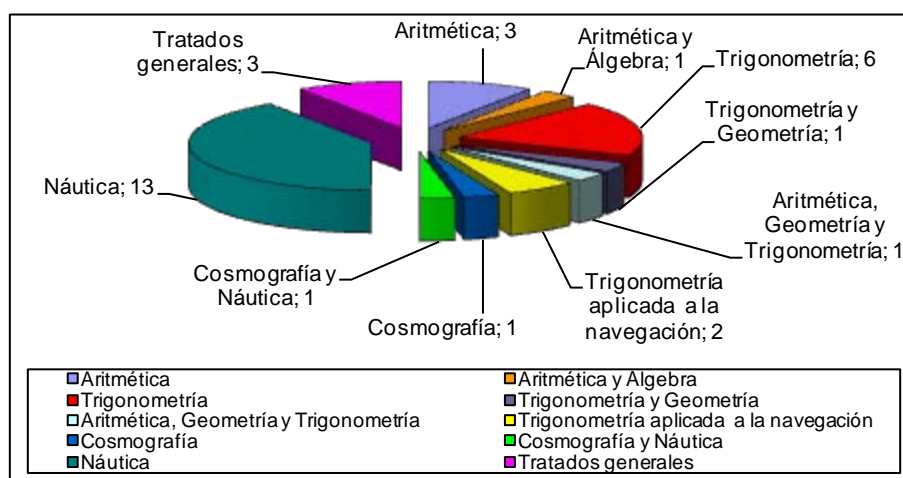


Figura 1. Distribución de obras por materias (elaboración propia)

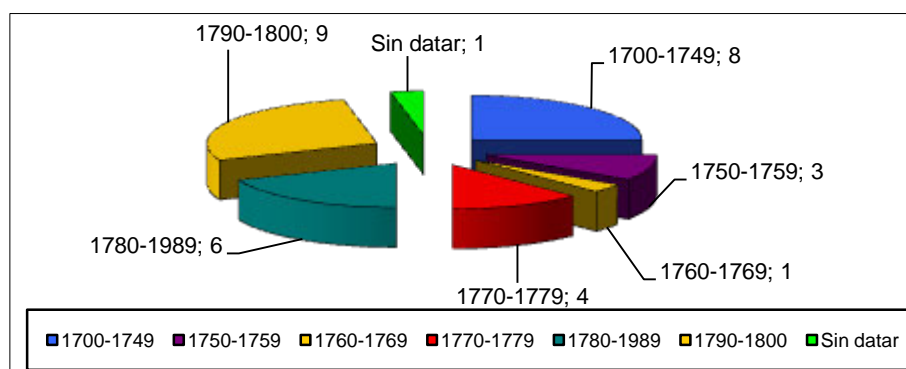


Figura 2. Distribución de obras por materias por fechas de edición (elaboración propia)

### 3. ANÁLISIS DE CONTENIDOS

A modo de ejemplo, en primer lugar analizaremos los textos de aritmética de Fernández (1742), Sánchez Reciente (1751), Barreda (1770), Rosell (1785) y Ciscar (1795) y en segundo lugar los de trigonometría plana de Fernández (1735), Sánchez Reciente (1739) y Tofiño (1771).

En lo que respecta a los contenidos de los textos de aritmética, todos los libros analizados contienen las cuatro operaciones básicas de números enteros, quebrados y “denominados o complejos”. Estudian la regla de tres con sus distintas variantes y las raíces cuadrada y cúbica. Los textos de Sánchez Reciente no incluyen las progresiones aritméticas y geométricas presentes en los demás textos (Rosell lo hace en la parte dedicada al álgebra). Únicamente Rosell y Ciscar definen las cantidades positivas y negativas. Asimismo, ambos utilizan los símbolos “<” y “>” (Rosell en el álgebra). Ciscar es el único que estudia el concepto de complemento aritmético, que utiliza en el tema de los logaritmos. A estos dedica 32 páginas de las 199 que componen la obra. Rosell incluye los logaritmos en el álgebra y Fernández lo hace en la parte de trigonometría.

Según el propio Barreda, escribió un texto basado en el de Fernández por encargo, de modo que, sin omitir lo esencial, permitiera a los estudiantes “aprender en el menor tiempo posible”. En los textos de Sánchez Reciente y Fernández los conceptos se explican de forma clara y sencilla,

asequibles para un primer acercamiento a la materia (el primero los ilustra con numerosos ejemplos). Rosell y Ciscar utilizan un lenguaje formal en contraposición al resto, siendo el texto de Ciscar el que ofrece la estructura más cuidada; su preocupación docente está presente en toda su obra.

En cuanto a los contenidos de los textos de trigonometría, los textos de Sánchez Reciente y Fernández incluyen apartados dedicados a los logaritmos estudiando el complemento aritmético de los mismos. Los tres autores explican la construcción y uso de las tablas de senos, tangentes y secantes naturales. Sánchez Reciente y Fernández también las logarítmicas; Tofiño únicamente cita que los cálculos se abrevian con las logarítmicas. Solamente Sánchez Reciente y Tofiño incluyen tablas en sus textos, siendo las de este último las más precisas.

En el texto de Fernández prima la aplicación de los conceptos sobre la parte deductiva y rigurosa. El texto de Sánchez es muy pedagógico tanto por la forma de introducir los conceptos como por el modo de ilustrar estos últimos con numerosos ejemplos resueltos. En el de Tofiño, destinado quizá a alumnos con mayor base matemática, los conceptos se introducen de manera clara demostrándose todas las proposiciones enunciadas, aunque solo hay dos ejercicios resueltos.

#### 4. A MODO DE CONCLUSIÓN

Se han recopilado un total de 32 obras. De ellas, 25 se usaron como libros de texto en los centros de enseñanza de la náutica. En la segunda mitad del siglo XVIII se incrementó notablemente la producción de los textos destinados a la enseñanza de la náutica. De los 15 autores considerados, siete impartieron docencia en los centros donde se cursaban las disciplinas náuticas, dos de otros centros de enseñanza y tres ejercieron cargos de dirección. Entre los textos de aritmética destaca el de Ciscar y entre los de trigonometría plana el de Tofiño.

#### BIBLIOGRAFÍA

- GÓMEZ, J. L. (1996) *El proyecto reformista de Ensenada*. Lleida, Milenio.
- GONZÁLEZ, F. J., QUEVEDO, M. C. (2000) *Catálogo de las obras antiguas de la biblioteca del Real Instituto y Observatorio de la Armada (Siglos XV al XVIII)*. San Fernando, Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica. Real Instituto y Observatorio de la Armada. Fundación Alvargonzález.
- IBÁÑEZ, I. (2000) *La difusión de conocimientos náuticos en la España decimonónica: la navegación astronómica en los textos de náutica españoles del siglo XIX*. Leioa, Servicio Editorial de la UPV/EHU. Serie "Tesis Doctorales".
- IBÁÑEZ, I. (2002) "Tratados españoles de náutica (siglos XVI-XVIII)". *Revista de Historia Naval. Instituto de Historia y Cultura Naval*, XX (76), 35-57. Museo Naval. Ministerio de Defensa.
- IGLESIAS, M. A. (2000) *Estudio comparativo desde el punto de vista matemático de textos náuticos españoles del siglo XVIII*. Leioa, Servicio Editorial de la UPV/EHU. Serie "Tesis Doctorales".
- LAFUENTE, A., SELLÉS, M. A. (1988) *El observatorio de Cádiz (1753-1831)*. Madrid, Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica. Instituto de Historia y Cultura Naval.
- ORDENANZAS (1786) *Ordenanzas para el Real Colegio de San Telmo de Sevilla*. Madrid, Imprenta de la viuda de Ibarra.
- SELLÉS, M. A., LAFUENTE, A. (1985) "La formación de los pilotos en la España del siglo XVIII". En: J. L. Peset (ed.) *La ciencia moderna y el nuevo mundo*. Madrid, CSIC, Sociedad Latinoamericana de Historia de las ciencias y de la tecnología, pp. 149-191.

## ENGENHEIROS PORTUGUESES NO SÉCULO XVIII: AS SUAS 'GEOMETRIAS ESPECULATIVAS'

Catarina Mota<sup>(1)</sup>, Maria Elfrida Ralha<sup>(2)</sup>, Maria Fernanda Estrada<sup>(3)</sup>

(1) Didáxis, Cooperativa de Ensino & CMAT, Braga, Portugal, [catlexmota@gmail.com](mailto:catlexmota@gmail.com)

(2) CMAT, Centro de Matemática da Universidade do Minho, Braga, Portugal, [eralha@math.uminho.pt](mailto:eralha@math.uminho.pt)

(3) CMAT, Centro de Matemática da Universidade do Minho, Braga, Portugal, [festrada@math.uminho.pt](mailto:festrada@math.uminho.pt)

### Resumen

O século XVIII Português foi, à semelhança do resto da Europa, fértil em alterações académicas, científicas e ideológicas. O desenvolvimento da ciência e da técnica, o surgimento das primeiras máquinas, impulsionou a área do saber que atualmente chamamos de engenharia. Em Portugal (à época ainda um império do qual fazia parte, entre outros, o Brasil), as escolas técnicas e militares consolidam-se e surgem alguns engenheiros e militares de renome cujas obras se difundem pelo reino.

Manuel de Azevedo Fortes (1660-1749), engenheiro-mor do reino Português, publicou, em 1728 e 1729, os dois tomos de uma das suas obras maiores, *O Engenheiro Português*, obra dedicada à formação dos engenheiros na Academia Militar de Lisboa. A primeira parte deste tratado aborda os conhecimentos matemáticos que Azevedo Fortes considera essenciais na formação dos engenheiros. Na sua *Geometria Especulativa*, um manuscrito datado de 1724, aborda os elementos de geometria e trigonometria, sem esquecer as suas aplicações. O Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765), engenheiro que se destacou na arquitetura e fortificação do Brasil no século XVIII, publicou o *Exame de Artilheiros* em 1744 e o *Exame de Bombeiros* em 1748, obras contendo os princípios da geometria e da trigonometria e as suas aplicações à engenharia militar que se destinavam ao ensino dos militares na Academia Militar do Rio de Janeiro, onde era professor.

Nesta comunicação analisaremos a matemática, em particular a geometria, presente nestas obras, salientando não só os conteúdos abordados mas a ênfase dada às aplicações desses conteúdos nos contextos militares da época.

**Palabras Clave:** Engenharia, Geometria, Azevedo Fortes, Brigadeiro Alpoim, sec. XVIII.

## PORTUGUESE ENGINEERS IN THE 18<sup>TH</sup> CENTURY: THEIR 'SPECULATIVE GEOMETRIES'

### Abstract

The Portuguese 18<sup>th</sup> century was, similar to what happen in the rest of Europe, prolific in academic, scientific and ideological changes. The development of science and technique, the emergence of the first machines, stimulated the knowledge area nowadays called engineering. In Portugal (at that time an empire to which belonged, among others, Brazil) the technical and military schools developed emerge some re-nowned engineers and military, whose Works were spread throughout the kingdom.

---

Manuel de Azevedo Fortes (1660-1749), responsible engineer of the Portuguese kingdom, published, in 1728 and 1729, the two volumes of one of his major Works, *O Engenheiro Português*, work dedicated to the formation of the engineers in the Military Academy of Lisbon. The first part of that work is about the mathematical contents that Azevedo Fortes considers essential to the engineers' education. In his *Geometria Especulativa*, a manuscript dated of 1724, he covers the elements of geometry and trigonometry, without forgetting its applications. Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765), was an engineer that stressed out in the architecture and fortification of Brasil in the 18<sup>th</sup> century. He published *Exame de Artilheiros* in 1744 and *Exame de Bombeiros* in 1748, works containing the principles of geometry and trigonometry and its applications to the military engineering, and those were meant to be used in the teaching of the those attending the Military Academy of Rio de Janeiro, were he was a teacher.

In this work we will analyze the mathematics, in particular the geometry, presented in these works, emphasizing not only the contents but it's applications in the military context of that time.

**Keywords:** Engineering, Geometry, Azevedo Fortes, Brigadeiro Alpoim, 18<sup>th</sup> century.

## 1. INTRODUÇÃO

O século XVIII foi um século marcado por profundas mudanças sociais, académicas e ideológicas. Num século marcado por diferentes guerras, que levaram a um crescente interesse nas aplicações da matemática e da física à engenharia militar, e pelo surgimento das máquinas, o ensino das ciências, nomeadamente o ensino da matemática, deixou de ser apenas teórico sendo dada cada vez mais importância às aplicações. A Guerra da Sucessão do trono Espanhol, que decorreu entre 1702 e 1713, originou diversos conflitos sobre a soberania dos territórios imperiais espalhados pelo mundo. A assinatura de diversos tratados de paz entre os diferentes impérios envolvidos no conflito, conhecidos como Tratados de Utrecht, além de estabelecer a paz entre os intervenientes do conflito pretendeu fixar os limites fronteiriços de cada um dos reinos e das suas colónias. No caso particular dos reinos Português e Espanhol, foram definidas de forma mais clara as fronteiras na América do Sul. Entre Portugal e Espanha viveu-se então uma paz temporária, utilizada em parte pelos dois lados do conflito para encontrar uma solução mais definitiva para a questão das fronteiras na América do Sul. Atente-se que a divisão das colónias entre Portugal e Espanha tinha em conta o Tratado de Tordesilhas, ainda em vigor à época, e, segundo Cortesão [1950, p. 42] assentava em alterações cartográficas, de parte a parte, em virtude da não resolução completa do problema das longitudes em terra. No sentido de alterar esta situação, o rei português, D. João V, ordenou um estudo profundo deste problema:

A história do Tratado de Madrid prende-se estreitamente à do problema das longitudes. (...)este mereceu pessoalmente, de D. João V, a maior atenção; (...) Ele se rodeou dos melhores mapas do seu tempo; ele mandou vir astrónomos do estrangeiro; encomendou de Paris óculos astronómicos e relógios, «instrumentos matemáticos», como então se dizia; fundou um observatório onde ele próprio fez observações dos satélites de Júpiter; e mandou estabelecer em novas bases a cartografia do reino. [CORTESÃO, 1950, p. 42]

Portugal preparou-se assim de duas formas para um possível conflito com Espanha: indicou responsáveis pelo estudo da cartografia do reino, nomeadamente da cartografia do Brasil; preparou engenheiros e militares para um possível conflito militar, dando-lhes formação científica e técnica nas Academias Militares espalhadas pelo reino.





[Figura 2], uma obra que, pelos seus conteúdos sugere e pela forma como se encontra escrita, nos parece também ser uma obra vocacionada para o ensino.

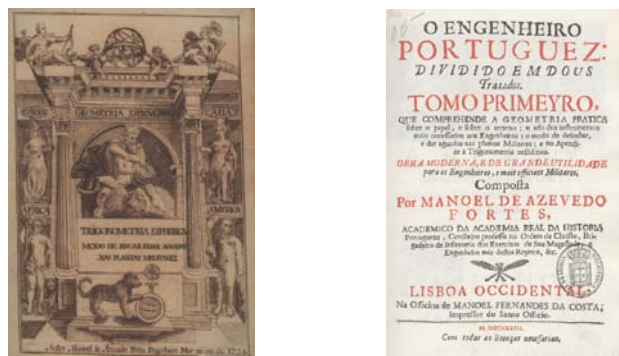


Figura 2. Folha de rosto das obras *Geometria Especulativa* e *O Engenheiro Português*.  
(FORTES, 1724, folha de rosto e FORTES, 1728, folha de rosto)

As obras de Azevedo Fortes embora com um propósito semelhante, apresentam estruturas muito distintas, como é possível verificar na tabela 1.

<i>Geometria Especulativa</i> , 1724	<i>O Engenheiro Português</i> , 1728 e 1729
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 252 fólhos contendo as seguintes obras:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de Euclides (livros 1 a 6, 11 e 12);</li> <li>○ <b>Tratado de trigonometria e geometria prática;</b></li> <li>○ Tratado do modo de riscar e dar aguadas nas plantas militares.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Volume 1               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prólogo;</li> <li>○ Geometria Prática;                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Longimetria;</li> <li>▪ Planimetria;</li> <li>▪ Estereometria.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Apêndice sobre trigonometria retilinea.</b></li> </ul> </li> <li>▪ Volume 2               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tratado de Fortificação;</li> <li>○ Apêndice sobre armas de guerra.</li> </ul> </li> </ul>

Tabela 1. Estrutura das obras *Geometria Especulativa* e *O Engenheiro Português* de Azevedo Fortes.

Efetuando uma comparação entre estas duas obras é notória a semelhança entre o *Tratado de trigonometria e geometria prática* e o *Apêndice sobre trigonometria retilinea*, parte que contém as aplicações da trigonometria e geometria à engenharia militar assim como um estudo dos logaritmos.

O Brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim foi aluno de Azevedo Fortes na Academia Militar de Lisboa. Durante a sua vida de militar dedicou-se ao ensino, em particular na Academia Militar do Rio de Janeiro, criada em 1736, publicando duas obras, para o ensino nesta Academia: *Exame de Artilheiros*, em 1744, e *Exame de Bombeiros*, em 1748 [Figura 3]. Da autoria do Brigadeiro Alpoim é também um manuscrito<sup>2</sup>, datado de 1745, sem título e formado por diversos tratados, sendo o primeiro intitulado *Tratado da Geometria dos Bombeiros*<sup>3</sup> [Figura 3], que corresponde, na sua quase

<sup>2</sup> A identificação do Brigadeiro Alpoim como autor deste manuscrito deve-se, além das semelhanças entre este manuscrito e a obra publicada pelo Brigadeiro em 1748, à dedicatória no primeiro fôlio do manuscrito que identifica como patrono um fidalgo de nome Gomes, sendo Gomes Freire o patrono das publicações do Brigadeiro, assim como às referências a Azevedo Fortes como mestre neste manuscrito.

<sup>3</sup> O único exemplar que conhecemos deste manuscrito encontra-se na Sociedade Martins Sarmento, à qual agradecemos o acesso ao manuscrito para consulta.

totalidade ao *Exame de Bombeiros* [Tabela 3] e que poderá ter sido um primeiro rascunho da obra publicada em 1748.

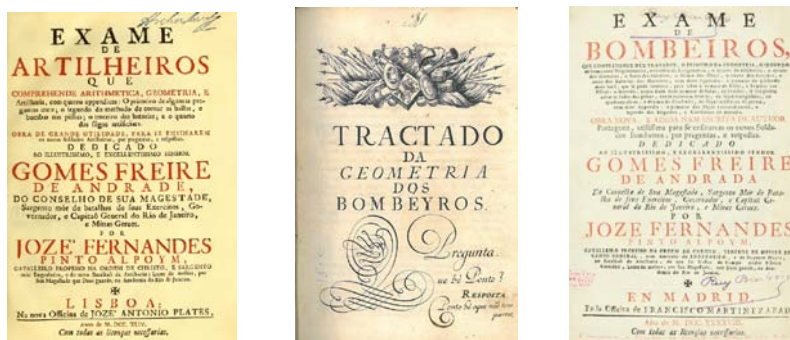


Figura 3. Folha de rosto das obras do Brigadeiro Alpoim [1744, 1745, 1748].

Dada a especificidade das tarefas dos bombeiros e dos artilheiros, apenas nas obras dedicadas aos bombeiros se encontra um verdadeiro estudo da geometria aplicada aos militares, pelo que nos debruçaremos apenas sobre essas duas obras. A semelhança entre estas duas obras é visível em termos de índice, parecendo-nos que o *Exame de Bombeiros* será uma versão corrigida e publicada da versão manuscrita que o Brigadeiro Alpoim terá dado a ler a algumas das pessoas que lhe eram mais próximas<sup>4</sup>.

<i>Tratado da Geometria dos Bombeiros, 1745</i>	<i>Exame de Bombeiros, 1748</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 202 fólhos contendo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tratado da geometria dos Bombeiros;</li> <li>○ Tratado da trigonometria dos Bombeiros</li> <li>○ Tratado de medir distâncias a que chamam longimetria e altimetria;</li> <li>○ Tratado da exata arte de deitar bombas;</li> <li>○ Tratado dos pedreiros;</li> <li>○ Tratados dos obuz;</li> <li>○ Tratado dos petardos;</li> <li>○ Tratado das baterias dos morteiros;</li> <li>○ Apêndice 1º: Do método mais fácil para se contarem as bombas e balas nas pilhas triangulares, quadrangulares e retangulares;</li> <li>○ Apêndice 2º: Método de achar o lado para formar as pilhas triangulares, quadrangulares e retangulares;</li> <li>○ Apêndice 3º: Dos candeeiros e fogareiros.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 444 páginas contendo                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tratado da geometria dos Bombeiros;</li> <li>○ Tratado da trigonometria dos Bombeiros</li> <li>○ Tratado da longimetria;</li> <li>○ Tratado da altimetria;</li> <li>○ Tratado dos morteiros ou exata arte de deitar bombas;</li> <li>○ Tratado dos pedreiros;</li> <li>○ Tratados dos obuz;</li> <li>○ Tratado dos petardos;</li> <li>○ Tratado das baterias dos morteiros;</li> <li>○ Apêndice 1º: Do método mais fácil de contar as bombas e balas nas pilhas;</li> <li>○ Apêndice 2º: Do método de achar o lado para formar as pilhas triangulares, ou quadrangulares, dado o número de balas;</li> <li>○ Tratado da pirobolia militar, ou fogos artificiais da guerra;</li> <li>○ Apêndice 1: Dos fogos extraordinários</li> <li>○ Apêndice 2: Dos fogareiros e candeeiros.</li> </ul> </li> </ul>

Tabela 2. Estrutura das obras do Brigadeiro Alpoim

<sup>4</sup> Note-se que no *Exame de Bombeiros*, existem várias cartas ao autor onde se refere que este terá dado o *Exame de Bombeiros* a ler antes de sair a público. Veja-se ALPOIM [1748].

O problema da triangulação, em particular a resolução de triângulos, é estudada pelos dois autores nas quatro obras aqui referidas, sendo de notar que o tratamento efetuado por Azevedo Fortes é o mesmo nas suas duas obras, verificando-se o mesmo no trabalho do Brigadeiro Alpoim.

**O problema da triangulação na obra de Manuel de Azevedo Fortes.** Manuel de Azevedo Fortes dedica-se à resolução de triângulos no *Tratado de trigonometria e geometria prática*, o segundo tratado da sua *Geometria Especulativa*, e no *Apêndice sobre trigonometria retilinea* contido no *Engenheiro Português*. Uma análise cuidada a estes dois capítulos mostra-nos uma enorme semelhança entre eles, pelo que nos parece que o apêndice publicado no *Engenheiro Português* se trata de uma versão revista do tratado escrito anteriormente na *Geometria Especulativa*<sup>5</sup>.

Sobre a resolução de triângulos Azevedo Fortes apresenta cinco teoremas e quatro problemas dos quais salientamos os primeiro e terceiro teoremas e o segundo problema, dado serem aqueles que, em termos práticos têm uma aplicação mais direta na utilização de triângulos para a determinação de distâncias inacessíveis.

Teorema 1: Se a hipotenusa de um triângulo retângulo se tomar como raio, os lados serão senos dos ângulos opostos<sup>6</sup>. [FORTES, 1728, p. 519]

Teorema 3: Em todo o triângulo, os lados têm entre si a mesma razão que os senos dos ângulos seus opostos. [FORTES, 1728, p. 523]

Em notação moderna, tem-se que dado o triângulo [EFG] se tem  $\frac{\overline{EF}}{\overline{EG}} = \frac{\text{sen}\hat{G}}{\text{sen}\hat{F}}$ .

Azevedo Fortes, além da demonstração do teorema, apresenta um exemplo da sua aplicação, o que revela a importância dada às aplicações da matemática nesta obra. O exemplo apresentado por Azevedo Fortes é o seguinte<sup>7</sup>:

Em qualquer triângulo obliquângulo, como [EFG] [Figura 4], conhecido o ângulo F de 43° oposto ao lado EG de 12 braças, se conhecerá, por meio do ângulo G de 54° o lado EF, que lhe é oposto, fazendo esta analogia:

$$\frac{\text{sen}\hat{F}}{\overline{EG}} = \frac{\text{sen}\hat{G}}{\overline{EF}} \Leftrightarrow \frac{68199}{12} = \frac{80902}{\overline{EF}} \Leftrightarrow \overline{EF} = \frac{8092 \times 12}{68199} \approx 14,25.$$

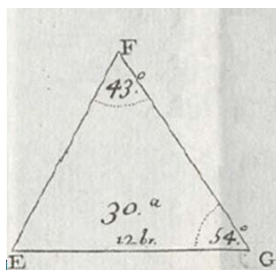


Figura 4. Ilustração do teorema 3 na obra de Azevedo Fortes [1728, estampa 5ª].

<sup>5</sup> Dada a semelhança entre as duas obras na resolução do problema da triangulação apresentaremos apenas o estudo efetuado no *Engenheiro Português*.

<sup>6</sup> Note-se que, na obra de Azevedo Fortes, o seno de um arco, ou de um ângulo, é o segmento de reta traçado por um dos extremos do arco perpendicular ao diâmetro traçado pelo outro extremo do arco.

<sup>7</sup> Veja-se FORTES [1728, p. 524].

No problema 2, Azevedo Fortes apresenta um método distinto para a resolução do triângulo apresentado neste teorema, vejamos:

Problema 2: Conhecendo-se os ângulos de um triângulo obliquângulo [Figura 4], e um dos lados, achar qualquer dos outros dois lados.

Tem-se que:  $\log(\text{sen}\hat{F}) = 9,8337833$ ,  $\log(\overline{EG}) = 1,0791812$  e  $\log(\text{sen}\hat{G}) = 9,9079579$ .

Daqui resulta que:

$$\log(\overline{EF}) = \log(\overline{EG}) + \log(\text{sen}\hat{G}) - \log(\text{sen}\hat{F})$$

$$\Leftrightarrow \log(\overline{EF}) = 1,1533555 \Leftrightarrow \overline{EF} \approx 14,3$$

A utilização dos logaritmos neste problema pretende transformar as multiplicações e divisões em somas e subtrações, talvez para evitar cálculos morosos e mais passíveis de erro. Contudo, a equivalência entre os dois métodos utilizados, facilmente deduzida por aplicação dos logaritmos aos dois lados da equação que traduz o teorema 3 e por aplicação das propriedades dos logaritmos, não é demonstrada na obra de Azevedo Fortes.

Este método bastante simples permite a resolução de qualquer triângulo conhecidos apenas dois ângulos, que seriam facilmente determinados com recursos aos objetos de medição, e um lado do triângulo, escolhido de modo a poder ser determinado. Assim, ao ficar-se a conhecer os outros dois lados, distâncias inacessíveis fisicamente ficavam determinadas com rigor.

**O problema da triangulação na obra do Brigadeiro José Alpoim.** O Brigadeiro José Alpoim trata da resolução de triângulos nas suas obras para bombeiros, sendo o tratamento nas duas obras muito semelhante em termos de conteúdos, havendo apenas ligeiras diferenças em termos de organização desses conteúdos<sup>8</sup>. As obras do Brigadeiro Alpoim têm a particularidade de serem escritas no formato "Pergunta-Resposta" como se de um exame efetivamente se tratasse. O tratado da trigonometria de Alpoim inicia com uma definição de trigonometria que coincide com a resolução de triângulos seguida das regras necessárias para essa resolução, a saber:

P. Que é trigonometria retilinea?

R. É uma parte da geometria que ensina o método de achar o valor dos lados e ângulos incógnitos de um triângulo retilíneo.

P. Como se conhecem os tais lados e ângulos?

R. Facilmente se conhecem estas quantidades sabendo os princípios e analogias gerais.

P. Que analogias e princípios são esses?

R. Analogia é o mesmo que regra de três e os princípios são os seguintes: (...)

II. Em todo o triângulo, os lados têm entre si a mesma razão que os senos dos ângulos opostos. [ALPOIM, 1748, pp. 25-26]

Alpoim apresenta de seguida todos os casos de triângulos para serem resolvidos assim como as regras necessárias a essa resolução. São também dados vários exemplos de aplicações destas regras para a resolução de triângulos, embora neste capítulo todos os exemplos apresentados sejam teóricos e sem qualquer contextualização. Contudo, no capítulo seguinte, o *Tratado da Longimetria*, Alpoim volta a esta temática apresentando agora exemplos concretos de âmbito militar. A título de exemplo veja-se<sup>9</sup> a resolução de um triângulo análoga à apresentada por Azevedo Fortes.

Medir uma distância determinada e acessível por uma só parte.

<sup>8</sup> Dada a semelhança entre as duas obras utilizaremos como referência o *Exame de Bombeiros*.

<sup>9</sup> Veja-se ALPOIM [1748, p. 63].

Suponhamos o alvo em  $B$ , além de um rio, e o queremos bombardear do ponto  $A$  acessível [Figura 5]; porém não sabemos se está dentro do alcance do morteiro.

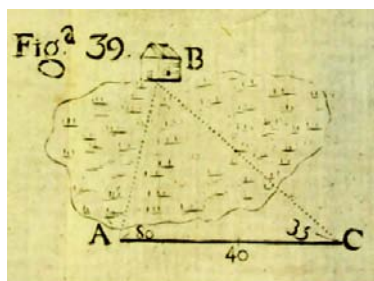


Figura 5. Ilustração do problema da medição de uma distância determinada e acessível por uma só parte. (ALPOIM, 1748)

Tomemos a base  $AC$  de 40 braças, observe-se com o semicírculo o ângulo  $BAC$  que supomos de  $80^\circ$  e o ângulo  $ACB$  que será de  $35^\circ$ . Então o ângulo  $ABC$  será de  $65^\circ$  e teremos:  $\log(\overline{sen\hat{B}}) = 9,95727$ ,  $\log(\overline{AC}) = 1,60206$  e  $\log(\overline{sen\hat{C}}) = 9,75859$ . Então:

$$\begin{aligned} \log(\overline{AB}) &= \log(\overline{AC}) + \log(\overline{sen\hat{C}}) - \log(\overline{sen\hat{B}}) \\ \Leftrightarrow \log(\overline{AB}) &= 1,40338 \Leftrightarrow \overline{AB} \approx 25,5 \end{aligned}$$

Este exemplo é ilustrativo da importância atribuída ao conhecimento efetivo não só das regras de resolução de problemas mas da sua efetiva aplicação em contexto militar.

**Considerações finais.** No século XVIII Português, o conhecimento das ferramentas matemáticas pelos engenheiros responsáveis pela elaboração científica da cartografia do reino, terá ajudado a que, em 1750, Portugal tenha conseguido satisfazer, no Tratado de Madrid, algumas das suas maiores pretensões no que respeita à redefinição das fronteiras na América do Sul.

Ao mesmo tempo, uma preparação dos militares portugueses, que não descurou a importância dos conhecimentos de matemática e as suas aplicações à arte da guerra, ajudou o império Português a defender as suas colónias dos ataques do império Espanhol.

Assim, o problema da triangulação é um exemplo concreto da importância da matemática para a engenharia militar. Seja em tempos de guerra ou de paz apenas uma preparação cuidada ao nível científico dos militares e engenheiros poderá conduzir à vitória.

## BIBLIOGRAFIA

ALPOIM, J. F. (1744) *Exame de Artilheiros*. Lisboa, Oficina de José António Plates.

ALPOIM, J. F. (1745) *Tratado de Geometria dos Bombeiros*. MS.

ALPOIM, J. F. (1748) *Exame de Bombeiros*. Madrid, Oficina de Francisco Martinezabad.

CORTESÃO, J. (1950) *Alexandre de Gusmão e o Tratado de Madrid, Parte I-Tomo 1*. Rio de Janeiro. Ministério das Relações Exteriores, 9 vols.

FORTES, M. A. (1728/1729) *O Engenheiro Português*. Lisboa, Oficina de Manuel Fernandes da Costa, 2 vols.

FORTES, M. A. (1724) *Geometria Especulativa, Trigonometria Espherica, Modo de riscar e dar aguadas nas plantas militares*. MS.

## LOS CORRESPONSALES ESPAÑOLES DE LA ACADEMIA REAL DAS CIÊNCIAS DE LISBOA EN 1791

Juan Navarro Loidi<sup>(1)</sup>

(1) Cátedra Miguel Sánchez Mazas UPV-EHU

### Resumen

En esta comunicación se estudia quienes fueron los socios españoles de la Academia Real das Ciências de Lisboa, antes de 1808. Partiendo de la lista de miembros de la Academia que figura al final de las *Ephemerides Nauticas ou Diario Astronomico para o anno de 1792*, se observa que había cinco socios españoles en la categoría de correspondientes, que eran los marinos Vicente Tofiño y José Mendoza y Ríos; el historiador y cosmógrafo Juan Bautista Muñoz; el arqueólogo y literato Antonio Valcárcel Pío de Saboya; y finalmente el matemático italiano Pedro Giannini, que trabajó muchos años en Segovia. Considerando otras ediciones de las *Ephemerides Nauticas* y de las *Memórias da Academia Real das Sciencias de Lisboa* anteriores a 1812, se puede ampliar la lista con el marino Dionisio Alcalá Galiano. Se resumen las biografías de estos personajes, resaltando sus posibles contactos con científicos portugueses, concluyendo que la Academia Real das Ciências propició los contactos entre científicos de los dos reinos en campos como la historia, la navegación o las matemáticas.

**Palabras Clave:** Academias de Ciencias, Relaciones científicas entre España y Portugal, Siglo XVIII.

## SPANISH CORRESPONDENTS OF THE ACADEMIA REAL DAS CIÊNCIAS DE LISBOA IN 1791

### Abstract

In this paper it is studied who were the Spanish fellows of the Academia Real das Ciências de Lisboa, before 1808. On the basis of the list of members of the Academy printed at the end of *Ephemerides Nauticas ou Diario Astronomico para o anno de 1792* it can be noticed that there were five Spanish fellows, all of them in the category of correspondents, who were Vicente Tofiño and José Mendoza y Ríos of the Spanish Navy; the historian and cosmographer Juan Bautista Muñoz; the archaeologist and writer Antonio Valcárcel Pío de Saboya; and finally the Italian mathematician Pedro Giannini, who worked for many years in Segovia. If other editions prior to 1812 of the *Éphémérides Nauticas* or the *Memories of the Academia Real das Ciências de Lisboa* are considered, this list can be expanded with the Navy officer Dionisio Alcalá Galiano. The biographies of these personages are summarized, highlighting their possible contacts with Portuguese scientists, concluding that the Real Academia das Ciências favoured contacts between scientists from the two kingdoms in fields such as history, navigation or mathematics.

**Keywords:** Science Academies, Scientific relationship between Spain and Portugal, 18<sup>th</sup> Century.



## 1. LA ACADEMIA REAL DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

La primera academia erudita creada en Portugal fue la Academia Portuguesa fundada en 1717 por el cuarto conde de Ericeira. En 1720 se transformó en la Academia Real da Historia Portuguesa. La Academia Real das Ciências de Lisboa se fundó el 24 de diciembre de 1779, pasada la época pombalina. Sus principales impulsores fueron el segundo Duque de Lafões, que fue su primer presidente, y José Correa da Serra, que eran dos sabios ilustrados contrarios al marqués de Pombal que se habían exiliado durante su dominio en distintos países europeos. Desde su fundación se dedicó a estudios científicos y humanísticos. La primera sesión pública de la Academia tuvo lugar el 4 de julio de 1780 y el discurso de apertura estuvo a cargo del polígrafo y sacerdote del oratorio Teodoro de Almeida (1722-1804)<sup>1</sup>.

Por la fecha de su creación y por sus objetivos la academia de Ciencias portuguesa es diferente a la española. En España la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales se creó el 25 de febrero de 1847 promocionada por personalidades liberales como el general Zarco o el arquitecto Solano de la Matalinares y se planteó como estrictamente científica.<sup>2</sup>

La Academia de Ciencias de Lisboa se dividía en tres clases. La “Classe de Ciências de Observação” contó al comienzo con académicos como el italiano profesor de Coimbra Domingos Vandelli, y fue dirigida por José Correia da Serra. La “Classe de Ciências de Cálculo”, tenía de director a João de Almeida Portugal y como socios a Teodoro de Almeida o Jose Monteiro da Rocha. Finalmente, a la “Classe de Belas Letras” perteneció el presidente de la Academia Duque de Lafões.

Los trabajos de investigación de los académicos se publicaban en diversas revistas que editaba la institución. Algunas eran especializadas como las *Memórias de Agricultura* (1788-1791), las *Memórias Económicas* (1789-1815), o las *Ephemerides Nauticas* (1788-1824), otras eran más generales como las *Memórias da Academia Real das Sciencias de Lisboa* (1797-1856), siempre limitándonos a las del siglo XVIII.

Para conocer los trabajos presentados por científicos españoles se han estudiado las *Memórias da Academia Real*. Esta revista cambió de nombre a lo largo de los años y se publicó de forma irregular. Muchas veces contenía artículos atrasados, por lo que se han visto también algunas publicadas después de las guerras napoleónicas. En concreto se han visto la edición de 1797 de la *Memória da Academia Real das Sciencias de Lisboa*, las de 1799, 1812 y 1814 de las *Memórias de Mathematica e Phisica da Academia R. das Sciencias de Lisboa* y las ediciones de 1815 y 1816 de la *Historia e Memórias da Academia R. das Sciencias de Lisboa*. Sólo se ha encontrado un artículo escrito por un científico español anterior a 1808:

Observación de la total emersión o fin de eclipse del día 17 de octubre de 1781, al observatorio de la Academia Real de Caballeros Guardiamarinas de Cartagena. Por D. Jacinto Ceruti 1º profesor de matemáticas y director de los estudios, D. Joseph Gonzalez alférez de navío y 2º profesor de matemáticas de la referida academia [*Memorias*, 1797, pp. 526-527]

Jacinto Ceruti, fue primer profesor de matemáticas de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena desde 1777 hasta 1787. Era doctor en filosofía y teología por la Real Universidad de Turín, y fue secretario del colegio de teólogos de la Sapiencia de Roma. Publicó en 1777 *Oración académica con motivo de la solemne inauguración de la Real academia de caballeros guardias marinas de Cartagena* y en 1783 propuso un plan de estudios para la academia. Perdió vista y debió dejar el cargo volviendo a Italia. [SÁNCHEZ BAENA, 2206, LÓPEZ SÁNCHEZ, 1995] Su ayudante José

<sup>1</sup> Véase AIRES [1927]. Para el discurso ALMEIDA [2013, p. 38-45], en ese libro hay también un comentario de José Alberto Silva sobre la creación de la Academia de Ciencias de Lisboa [ALMEIDA, 2013, pp. 1-10].

<sup>2</sup> Para la creación de academias en España véase AGUILAR PIÑAL [1988]



González Ortiz además de ser segundo profesor de matemáticas trabajó en el Observatorio de la Academia de Cartagena con asiduidad. En 1827 escribió una memoria proponiendo la creación de cinco observatorios astronómicos en España [LÓPEZ SÁNCHEZ, 1995].

Aunque lo escribió el portugués Manoel do Espírito Santo Limpo también conviene citar el artículo “Memória sobre o restabelecimento da quinta ordem de marcha alterada por haver alargado o vento” [*Memórias*, 1799, pp. 322-345] porque se refiere en buena parte al libro del marino español José de Mazarredo *Rudimentos de Tactica Naval* (Madrid, 1776). El artículo trata sobre la forma de corregir el desorden causado en una escuadra por el cambio del viento. Menciona lo que dijeron sobre la cuestión los franceses Hoste y de Morogues; pero su principal fuente de información es el libro de Mazarredo. El autor Manuel do Espírito Santo Limpo fue socio de la Academia de Ciencias de Lisboa, capitán de fragata y profesor de matemáticas y navegación en la Real Academia da Marinha. En 1798 fue el primer director del Observatorio de la Marina de Portugal. El autor del libro español que comenta, José de Mazarredo, fue marino y director de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena de 1776 a 1778.

## 2. QUIÉNES ERAN LOS CORRESPONSALES ESPAÑOLES DE LA ACADEMIA REAL DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

En las *Memórias* de la Academia de Ciencias de Lisboa no se incluyeron listas de socios con anterioridad a las guerras napoleónicas. Sin embargo sí que aparecieron en las *Ephemerides Nauticas ou Diário Astronomico*. Estas *Ephemerides* eran unos anuarios con una serie de tablas con datos útiles para la navegación y algunas explicaciones sobre su uso. En varios, por ejemplo en el de 1791, aparece al final una “Lista das pessoas de que se compõe a Academia Real das Sciencias em Janeiro de 1791” [*Ephemerides*, 1791, pp. 133-150]. En esa relación figura además del nombre del socio, frecuentemente escrito en portugués, su profesión o empleo y el lugar en que reside. La lista está dividida en socios numerarios, con sus tres ramas, honorarios, supernumerarios, extranjeros, y corresponsales. En la del año 1791 se han encontrado los siguientes socios, todos corresponsales, que por su nombre, trabajo y lugar de residencia deben ser españoles:

“D. Antonio Valcarcel Pío de Saboya e Moura, / Conde de Luminares, Grande de Hespanha, no reino de Valença” [pp. 144-145]

“D. Joaô Baptista Munhoz, Cosmografo Mór das Indias, & c. em Madrid” [p. 145]

“D. José de Mendonça de los Rios, Capitaô de Fragata / das Armadas de S. Magestade Catholica, no Reino de Valeça” [pp. 147-148]

“D. Pedro Giannin, do Instituto de Bolonha, e prmeiro Professor do Real Collegio Militar de Marinha, em Segovia” [p. 148]

“D. Vicente Tofiño de S. Miguel, Chefe de Esquadra da Armada Real de Hespanha, en Cadis” [p. 149]

También se han consultado los ejemplares de *Ephemerides Nauticas* de los años 1789, 1793, 1794, 1796, 1798 y 1799, y se ha observado que en las ediciones de 1798 y 1799 no se incluyó esa lista de socios. En las restantes revistas se repiten los nombres. Solamente se diferencia la de 1796 porque aparece un nombre nuevo “Dionisio Alcalá Galiano capitão de navio da R. Armada de S. Magestade Catolica em Madrid” [*Ephemeride*, 1796, p. 186] y desaparece Vicente Tofiño que había fallecido en 1795. También es diferente la de 1789 porque en la parte dedicada a los corresponsales junto a la columna de nombres hay otra que dice “socios con que deven corresponder”. Muchos corresponsales no tenían un socio fijo a quien escribir. De los españoles sí lo tenían Pedro Giannini

[*Ephemerides*, 1789, p. 151], “Francisco de Borja Garçao Stockler”, y Vicente Tofiño [*Ephemerides*, 1789, p. 151] para quien era “Custodio Gomes de Villas Boas”.

Estos socios españoles desaparecen después de las guerras napoleónicas, pero aparecen otros nuevos. Se ha encontrado una nueva lista de socios en *Historia e Memórias da Academia* [1823, pp. XLV-LIV] en ella figura como socio extranjero “D. Manoel Abella em Madrid” [p. XLVI] y como corresponsales “D. Blaz Martínez em Pamplona” [p. XLIX] “Francisco Xavier Cabanes em Madrid” [p. L], “Pedro Geannini em Bolonha” [p. LI] y “Thaddeo Manoel Delgado em Hespania” [p. LI]. Todos los socios anteriores a las guerras napoleónicas han desaparecido menos Giannini que, al parecer, ha dejado su trabajo en Segovia para volver a Bolonia donde había estudiado.

### 3. ALGUNOS DATOS SOBRE LA VIDA Y OBRA DE ESOS CORRESPONSALES ESPAÑOLES

Para conocer mejor las materias en las que colaboraron o pudieron colaborar españoles y portugueses a través de la Academia Real das Sciencias de Lisboa se va a resumir la actividad de esos socios, viendo en particular las relaciones que pudieron tener con Portugal.

**Juan Bautista Muñoz** (1745-1799) fue un valenciano alumno del jesuita Antonio Eximeno, que fue profesor de la Universidad de Valencia, y en 1768 reeditó *De re logica* de Luis Antonio Verney. Se ganó la confianza del hebraísta valenciano Francisco Pérez Bayer, muy influyente en la Corte, y apoyado por él pasó a Madrid donde fue nombrado Cosmógrafo Mayor y miembro de la Secretaría de Indias. En sus contactos con Portugal fue también importante la intervención de Pérez Bayer, que había realizado dos viajes a Portugal en 1782 y 1783 en los que se entrevistó con Manuel do Cenáculo y otros intelectuales portugueses [PIWNIC, 1983].

En 1779 el rey encargó a Muñoz que escribiera un libro sobre la Historia de las Indias y se dedicó a recoger materiales en diversos archivos y conventos. Consecuencia de esos trabajos fue el encargo que recibió de reunir en un solo archivo todo el material que se relacionara con Indias. Fruto de su trabajo fue la creación del Archivo de Indias de Sevilla en 1785.

Muñoz fue Académico de la Real Academia de Historia y publicó entre otros libros una *Historia del Nuevo Mundo* (1793). También dejó una gran cantidad de notas y documentos copiados en los archivos que se guardan en Madrid en la Academia de Historia en la “Colección Muñoz”. [ABASCAL, 2009]

Con Portugal se relacionó directamente porque hizo un viaje en 1785 para visitar archivos. Fue introducido en los círculos cultos portugueses por Gregorio Mayans y Pérez Bayer. Gregorio Mayans tenía también muy buenos contactos en Portugal, en particular con el franciscano Cenáculo con quien se relacionó personalmente durante su visita a Valencia en 1767 y después intercambiaron muchas cartas. Muñoz estuvo con Manuel do Cenáculo Vilas Boas en Beja, al que ya había conocido durante su estancia en Valencia en 1767. Investigó en los archivos de Torre Tombo y se relacionó con Francisco José María de Brito diplomático, Antonio Pereira de Figueiredo, teólogo regalista, Lourenço Anastasio Mexia Galvao bibliófilo y José Corea da Serra secretario de la Academia. Luego mantuvo la correspondencia con Cenáculo y otros historiadores portugueses. Además facilitó el trabajo en Madrid de historiadores portugueses como José Joaquín Ferreira Gordo [BAIÃO, 1934, pp. 137-170].

**Antonio Valcárcel Pío de Saboya y Moura** (1748-1808) era hijo primogénito de una familia valenciana de la más alta nobleza española e italiana. Fue introducido al estudio de las antigüedades y la numismática por el marqués de Valdeflores. No tenía una formación muy sólida; pero contó con el apoyo de los hermanos Juan Antonio y Gregorio de Mayans y llegó a ser un gran especialista en monedas e inscripciones romanas. Durante sus investigaciones se relacionó con Juan Bautista Muñoz y con Francisco Pérez Bayer. Publicó *Observaciones sobre la antigua situación de la Colonia*

*Illice* [1778] *Lucentum, hoy ciudad de Alicante, en el reino de Valencia* [1780] e *Inscripciones y antigüedades del Reino de Valencia* [póstuma 1852] entre otros escritos. Murió en 1808 cuando estaba en Aranjuez como representante de Valencia en la Junta Central Suprema [ABASCAL, 2009].

No se ha encontrado una relación directa con profesores portugueses, probablemente estableció esas relaciones a través de los Mayans o Pérez Bayer o por medio de la Academia de Historia.

**Vicente Tofiño de San Miguel** (1732-1795) fue un militar que primero estudió de forma autodidacta y después en la Academia de Artillería de Cádiz. Resultó un alumno brillante y Jorge Juan le propuso como profesor para la Academia de Guardiamarinas de Cádiz en 1755. En 1768 pasó a ser director de dicha academia y a partir de 1776, cuando se crearon las de El Ferrol y Cartagena, director de todas las academias de marina del reino.

No sólo se dedicó a la enseñanza. Participó en la expedición contra Argel (1773) y en el sitio de Gibraltar (1782). Desde 1783 a 1788 se dedicó, auxiliado por oficiales discípulos suyos, a la formación de un atlas de las costas de España. Se embarcó para realizar mediciones precisas en las costas españolas y portuguesas y, fruto de sus estudios, fueron *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo y su correspondiente de África* (1787); *Derrotero de las costas de España en el Océano Atlántico y de las islas Azores o Terceras* (1789) o *Atlas Marítimo de España* (1789) [FERNÁNDEZ NAVARRETE, 1851, v. 2 pp. 772-777].

En 1786 estuvo en Lisboa para pedir permiso para realizar mediciones en la costa portuguesa y en las Azores. La corte portuguesa le dio toda clase de facilidades para trabajar en las Azores, pero no le permitió hacer medidas en tierra en las costas portuguesas [TOFIÑO, 1789, pp. 7-8 y p. 72]. Tal vez fue durante esta estancia cuando entró en contacto con la Academia de Ciencias de Lisboa; aunque también es posible que fuera a través de la Academia de Historia de España porque Vicente Tofiño fue académico de esa institución.

En *Ephemerides* de 1789 figura Custodio Gomes de Villas Boas como contacto de Tofiño en Lisboa. No parece que ese emparejamiento provenga de una relación previa. Custodio Gomes de Villas Boas (1741-1808?) fue un oficial de ingeniería, que trabajó también en astronomía y en 1783 daba clases de matemáticas en el colegio de San Lucas. Más tarde redactó un proyecto de canalización en el valle de Cavado en el bajo Miño y fue gobernador de Valença do Minho. Murió durante las guerras napoleónicas en Braga. Realizó trabajos de topografía y diseño de mapas en tierra, no como Tofiño que trabajó en el mar.

**Joseph de Mendoza y Rios** (1762–1816) fue un marino que estudió en el Seminario de Nobles de Madrid. Entró en la armada en 1776 y al año siguiente cuando viajaba hacia Filipinas fue hecho prisionero por los ingleses. En 1781 fue liberado y de vuelta en España participó en el sitio de Gibraltar. Publicó en 1787 un *Tratado de Navegacion* que tuvo mucha aceptación y le dio fama. Fue miembro de la Royal Society of London desde 1793 a propuesta del presidente Joseph Banks. Por problemas de salud tuvo que dejar de navegar y fue empleado en buscar y comprar libros e instrumentos para la armada. A partir de 1797 residió en Inglaterra donde fue bien acogido por los estudiosos ingleses, consiguió subvenciones e inició varias investigaciones. Al comienzo de su estancia mantuvo su dependencia de la marina española, pero en 1800 la abandonó para dedicarse en exclusiva a sus trabajos en Gran Bretaña.

Además del tratado mencionado publicó *Memoria sobre algunos Métodos nuevos de calcular la Longitud por las distancias lunares* (Madrid, 1795) *Coleccion de tablas para varios usos de la navegacion* (Madrid, 1800); *Tables for Facilitating the Calculations of Nautical Astronomy* (London, 1801) [ORTIZ, 2001; FERNÁNDEZ NAVARRETE, 1851, v. 2 pp. 91-96].

Tampoco se ha encontrado en su caso qué tipo de relación tuvo con la Academia de Ciencias de Lisboa. Pudo ser a través de Tofiño, o tal vez propuesto por Joseph Blanks que además de

presidente de la Royal Society era Socio extranjero de la Academia de Ciencias de Lisboa. Resulta sorprendente que aparezca en *Ephemerides* [1791, p. 148] como residente en Valencia, tal vez sea un error debido a la importancia que los eruditos valencianos tuvieron en las relaciones entre la Academia y España.

**Dionisio Alcalá Galiano** (1760-1805) estudió en la Academia de Guardiamarinas de Cádiz. Acabados los estudios fue destinado a Argentina y Uruguay, participando en el viaje de reivindicación a las Islas Malvinas y en acciones contra los portugueses en Colonia Sacramento. Más tarde colaboró con Tofiño en la expedición a las Azores. También formó parte de la expedición de Malespina para explorar el Océano Pacífico, llegando hasta Nutka en Canadá en sus exploraciones. A finales del siglo XVIII se le encomendó la protección de la flota de Indias y en 1804 fue enviado a las costas de Turquía y Grecia para mejorar las cartas náuticas de aquella región. De vuelta en España estaba al mando del navío Santa Ana en la batalla de Trafalgar, en la que murió de un balazo.

Además de ser un excelente marino escribió *Memoria sobre las observaciones de latitud y longitud en el mar* (Madrid, 1796) y otros trabajos de investigación [SAMPEDRO, 2013].

Tampoco se han encontrado relaciones directas entre este marino y científicos portugueses.

**Pedro Giannini** (1740?-1820?) nació en Pescia (Toscana), y fue discípulo del matemático Vincenzo Riccati en Bolonia. El conde de Gazzola le hizo venir a España para que se encargara de impartir las matemáticas en Real Colegio de Caballeros Cadetes de Artillería de Segovia. En 1777 fue nombrado primer profesor de dicho colegio y permaneció en el puesto hasta 1803. Publicó un *Curso Matemático* en cinco volúmenes para utilizarlos en sus clases. Además imprimió dos libros con trabajos de investigación. Al dejar el Colegio pasó a ser Comisario de Guerra y durante las guerras napoleónicas o poco después dejó su empleo y volvió a Bolonia [NAVARRO, 2013].

En la lista de las *Ephemerides* [1791, p. 148] se dice que es profesor del “Real Collegio Militar de Marinha, em Segovia”, lo que no puede ser porque en Segovia sólo existía el colegio dependiente de la artillería. Eso tal vez indique que en los contactos de los españoles con la Academia de Lisboa tuvo importancia la marina.

En las *Ephemerides* [1789] aparece como corresponsal de Giannini en la academia lisboeta Francisco de Borja Garção Stockler (1759-1829). Garção Stockler era un militar que acabó sus estudios en la Academia Real de Marinha y consiguió el grado en Matemáticas en la Universidad de Coimbra. En 1787 fue elegido socio de la Academia Real das Ciências, y publicó varios artículos sobre temas matemáticos en sus revistas [GOMES TEIXEIRA, 1934, Parte Quarta “Analistas e Geómetras”]. La única coincidencia con Giannini parece ser su dedicación a las matemáticas.

No se ha encontrado ninguna relación de Giannini con Portugal. En este caso puede que el contacto se hiciera por medio de Dionisio Alcalá Galiano porque su hermano Vicente fue profesor en el Colegio de Artillería de Segovia. Pero por las fechas es más probable que el intermediario fuera el profesor de la Universidad de Padua José Toaldo que era socio extranjero de la Academia de Ciencias de Lisboa [*Ephemerides* 1791, p. 135] y corresponsal de Giannini cuando estaba en Segovia.

#### 4. CONCLUSIONES

Con esta primera aproximación ya se puede concluir que existieron contactos entre científicos españoles y portugueses propiciados por la Academia de Ciencias de Lisboa en el campo de la arqueología y la historia, en el de la navegación y en el de las matemáticas. Favorecieron esas relaciones los eruditos valencianos Mayans y Pérez Bayer, y la Academia de Historia en Madrid.

Aunque no se hayan hallado muchas pruebas de ello, todo parece indicar que también hubo contactos de los académicos lisboetas con las academias españolas de guardiamarinas<sup>3</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABASCAL, J. M., DíE, R. y CEBRIÁN, R. (2009) *Antonio Valcárcel Pío de Saboya, Conde de Lumiares (1748-1808). Apuntes biográficos y escritos inéditos*. Madrid-Alicante, Real Academia de Historia-Instituto Gil-Albert.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1988) "Las Academias". En: Menéndez Pidal (ed.) *Historia de España, tomo XXIX La época de los primeros Borbones. La cultura española entre el Barroco y la Ilustración*. Madrid, 185-193.
- AIRES, C. (1927) *Para a historia da Academia das Sciencias de Lisboa*. Coimbra, Universidade de Coimbra.
- ALMEIDA T. (2013) *Teodoro de Almeida. Oração e memórias na Academia das Ciências de Lisboa. Introdução e coordenação editorial José Alberto Silva*. Porto, Porto editora.
- BAIÃO, A. (1934) *A infância da Academia (1788-1794)*. Lisboa, Academia de Ciências.
- BAS MARTÍN, N. (2002) *El cosmógrafo e historiador Juan Bautista Muñoz (1745-1799)*. Valencia, Universitat de València.
- (1789) *Ephemerides Nauticas ou Diario Astronomico para o ano 1789*. Lisboa, Academia de Ciências.
- (1791) *Ephemerides Nauticas ou Diario Astronomico para o ano de 1792*. Lisboa, Academia de Ciências.
- (1796) *Ephemerides Nauticas ou Diario Astronomico*. Lisboa, Academia de Ciências.
- FERNÁNDEZ NAVARRETE, M. (1851) *Biblioteca Marítima Española, obra póstuma*. Madrid, Viuda de Calero. 2 vols.
- GOMES TEIXEIRA, F. (1934) *História das Matemáticas em Portugal*. Lisboa. En: <http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/livrogt/livrogt.html> (08/11/2014)
- LÓPEZ SÁNCHEZ, J. F. (1995) "La Academia de Guardias Marinas de Cartagena (1776-1824", *Antilia*, I, artículo nº 3.
- (1797) *Memória da Academia Real das Sciencias de Lisboa. Tomo I desde 1780 até 1788*. Lisboa, Academia de Ciências.
- (1799) *Memórias de Mathematica e Phisica da Academia R. das Sciencias de Lisboa Tomo II*. Lisboa, Academia de Ciências.
- (1823) *Historia e Memórias da Academia R. das Sciencias de Lisboa. Tomo VIII parte I*. Lisboa, Academia de Ciências.
- NAVARRO, J. (2013) *Don Pedro Giannini o las matemáticas de los artilleros del siglo XVIII*. Segovia, Asociación cultural Ciencia y Artillería.
- ORTIZ, E. L. (2001) "Joseph de Mendoza y Ríos: Teoría, observación y tablas", *La Gaceta de la RSME*, 4 (1), 155-184.
- PIWNIC, M. H. (1983) "Les deux voyages de F. Pérez Bayer au Portugal: 1782, 1783". *Revista de Historia Moderna*, 3, 261-317. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/5093> (06/11/2014)
- SAMPEDRO SÁNCHEZ, C. (2013) *La Marina española en las expediciones científicas y militares del siglo XVIII. Una visión a través de la carrera del brigadier Dionisio Alcalá-Galiano y Pinedo (1760-1805)*. Alicante, Universidad de Alicante. Tesis doctoral en:

<sup>3</sup> Esta comunicación no pasa de ser una primera aproximación y quedan muchas cuestiones abiertas. Desgraciadamente el profesor y académico Miguel Telles Antunes me comunicó que los archivos de la Academia en Lisboa no se pueden consultar porque están siendo reordenados. Le agradezco sus molestias lo mismo que a la doctora Leonor Pinto bibliotecaria de dicha Academia por su ayuda para conseguir buena parte de la bibliografía utilizada. También debo agradecer a los compañeros portugueses de esta sesión sobre la Ilustración en Iberia por la información que me han dado.

[http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29106/6/tesis-cesar\\_sampedro.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29106/6/tesis-cesar_sampedro.pdf) (07/11/2014)

SÁNCHEZ BAENA, J. J., CHAÍN NAVARRO, C. (2006) "La presencia de hispanoamericanos en la Academia de Guardiamarinas de Cartagena (1777-1800)". En J. J. Sánchez Baena, L., Provencio Garrigós L. (eds.) *El Mediterráneo y América: Actas del XI Congreso de la Asociación Española de Americanistas*, 1, pp. 433-448.

TOFIÑO DE SAN MIGUEL, V. (1789) *Derrotero de las costas de España en el océano Atlántico y de las Islas Azores o Terceras para inteligencia y uso de las cartas esféricas*. Madrid, Viuda de Ibarra.

## LIBROS DE/CON CÁLCULO DIFERENCIAL EN LA BIBLIOTECA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, 1696-1829

Emilia Palma-Villalón<sup>(1)</sup>

(1) E.T.S. de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la UPM, Madrid, España, [emilia.palma@upm.es](mailto:emilia.palma@upm.es)

### Resumen

El Cálculo Diferencial fue introducido al final del siglo XVII por dos grandes científicos, I. Newton y G. W. Leibniz, de forma independiente, desde diferentes perspectivas y utilizando distinta notación. El primer libro de texto impreso de Cálculo Diferencial fue el *Analyse des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes* del Marquis de L'Hospital, publicado en 1696 y en el que se recoge el teorema conocido como la Regla de L'Hôpital. Por otro lado, el primer libro de texto de/con Cálculo Diferencial en la Biblioteca de la UCM en donde encontramos la 'Regla' es el Tomo 4, *Cálculo diferencial é integral del Curso completo de matemáticas puras* de J. de Odriozola, de 1829, que marca el final de un primer periodo de la evolución de la 'Regla'.

La Biblioteca Histórica de la Universidad Complutense de Madrid se constituyó en 2000 con los fondos antiguos de todas las facultades de la Universidad madrileña, fondos que se están digitalizando. 42 de los 80 libros de texto de matemáticas digitalizados que se han analizado hasta el momento, o bien están dedicados a la enseñanza del Cálculo diferencial o bien se puede constatar en ellos el uso del Cálculo, aunque no incluyera su enseñanza. De entre los autores presentes se pueden destacar los nombres de Taylor, Belidor, Agnesi, Wolff, Muller, Jorge Juan, Cerdá, Bails, Giannini, Chaix, etc.

En esta comunicación se determina qué ideas predominan en los textos matemáticos digitalizados en la Biblioteca Histórica analizados, si las ideas de Leibniz (los diferenciales,  $dx$ ) o las de Newton (las fluxiones,  $\dot{x}$ ), o bien si se hubieran llegado a generalizar ya, al final del siglo XVIII, las nuevas ideas introducidas por Lagrange (las derivadas,  $f'$ ), y se presenta una visión comparativa global del uso de las ideas de Leibniz y Newton en los libros de texto de la Biblioteca Histórica entre las dos fechas límite anunciadas: 1696 a 1829.

**Palabras Clave:** Cálculo Diferencial, Biblioteca Histórica de la UCM, Historia de la Matemática, Libros de texto, Siglo XVIII, Siglo XIX.

## BOOKS ON/WITH DIFFERENTIAL CALCULUS IN THE HISTORICAL LIBRARY OF MADRID'S COMPLUTENSE UNIVERSITY, 1696-1829

### Abstract

Differential calculus was developed at the end of the seventeenth century by two great scientists, I. Newton and G.W. Leibniz, who worked independently, from different points of view and using different notation. The first textbook on differential calculus was Marquis de L'Hôpital's *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*. It was written in 1696 and it contained, for the first time in print, the theorem which would be known as L'Hôpital's Rule. On the other hand, the

first textbook on/with Differential Calculus in UCM's Historical Library containing the 'Rule' is Volume 4, *Differential and Integral Calculus* of J. Odriozola's *Complete course of pure mathematics* (1829), a book which marks the end of the first period in the evolution of the 'Rule'.

The Historical Library, founded in 2000, gathered together all those old books preserved in the libraries of all faculties and colleges of the UCM. 42 out of the 80 digitalized text books on mathematics analyzed until now either deal with the teaching of Differential Calculus or at least contain different uses of the Calculus, though they do not include its teaching. Amongst the authors the following names stand out: Taylor, Belidor, Agnesi, Wolff, Muller, Jorge Juan, Cerdá, Bails, Giannini, Chaix, etc.

This paper is dedicated to determine which are the prevailing ideas in the digitalized mathematical text books in UCM's Library that have been analyzed: whether Leibniz's differentials,  $dx$ , or Newton's fluxions,  $\dot{x}$  or even, in the case their use was generalized at the end of the XVIII century, if the prevailing ideas were Lagrange's new concept: derivatives,  $f'$ .

Finally, a general comparative analysis is provided of the use of both Newton's and Leibniz's ideas in the books of the Historical Library published between 1696 and 1829.

**Keywords:** Differential Calculus, UCM's Historical Library, History of Mathematics, Textbooks, 18<sup>th</sup> Century, 19<sup>th</sup> Century.

## 1. INTRODUCCIÓN, PRESENTACIÓN

Desde 2012 he estado analizando los libros de texto de cálculo diferencial de la Biblioteca Histórica de la UCM, publicados entre 1696 y 1829, para un trabajo de investigación en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Comencé investigando la evolución histórica-educativa de un conocido teorema de Matemáticas, la Regla de L'Hôpital, como Trabajo Fin de Máster en la Facultad de Educación bajo la dirección del profesor Francisco A. González Redondo.

Dentro del corpus de datos analizados he encontrado libros que se ocupan de la enseñanza del cálculo diferencial, y de los que digo que son "de" cálculo diferencial, y otros que simplemente lo utilizan, por lo que los he caracterizado como "con" cálculo diferencial; de ahí la distinción en el título entre "de/con" cálculo diferencial. En esta comunicación se presenta un estudio sobre estos libros de/con cálculo diferencial conservados en la Biblioteca Histórica de la UCM, que se publicaron entre las fechas 1696-1829.

El cálculo diferencial lo crearon I Newton (1643-1727) y W. G. Leibniz (1646-1716) de forma independiente, a finales del siglo XVII. Para Kleiner [2001], ellos inventaron los conceptos generales de derivada ("fluxión", "differential") y de integral, y reconocieron que la diferenciación y la integración eran operaciones inversas [KLEINER, 2001, p. 142], que es lo que se conoce como "descubrimiento del Cálculo".

El primero en publicar sobre el cálculo diferencial fue Leibniz [1684, p. 467], en la revista *Acta Eruditorum*, donde introduce la "differentia" de una variable:  $dx$ ,  $dv$ ,  $dy$ ,  $dw$ ,  $dz$ , y donde también dice que "y & dy," es la variable indeterminada con "sua differentiali". Leibniz llega a la idea de los diferenciales a través del estudio de las series, y, aunque en el *Acta Eruditorum* hace una presentación geométrica de estos diferenciales, introduce  $dx$  como una recta arbitraria.

De acuerdo con Cajori [1993, p. 200], Leibniz comienza a utilizar los símbolos de estas "différences",  $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$ , en 1677. Y sabemos, por ejemplo a través de Francisco Vera [2000, p. 229] que, al mismo tiempo que Leibniz estudiaba las series numéricas, Newton se ocupaba del análisis de la luz, consideraba el movimiento continuo de sus puntos y llamaba "fluxiones" (derivadas) a las velocidades de éstos.



El primer libro de texto impreso donde aparece las nuevas ideas de Newton es *Opticks*, publicado, en inglés, en 1704, y que incluye, al final, dos tratados en latín. En uno de ellos, el “Tractatus de Quadratura Curvarum”, define las fluxiones como “celeritatis” e introduce la notación característica de las fluxiones con el punto sobre la variable:  $\dot{x}$ . Hay que hacer notar que en este tratado aparece igualmente el uso de la notación “0” de Newton [1704, p. 168], como incremento, para conseguir las derivadas: “Quo tempore quantitas  $x$  fluendo evadit  $x + 0$ , quantitas  $x^n$  evadet  $\overline{x+0}^n \dots$  Evanescant  $\dots nx^{n-1}$ ”.

Tras una primera revisión de los libros de/con cálculo diferencial en la UCM, se observaba que el uso de la terminología de Leibniz en los textos parecía estar más extendido que la de Newton, pero había que plantear cómo investigar cómo poder comprobarlo, y en caso afirmativo, dar las herramientas para poder demostrar que así era, presentándose aquí los resultados hasta ahora alcanzados.

## 2. EL CÁLCULO DIFERENCIAL EN EL SIGLO XVIII: MARCO HISTÓRICO-TEÓRICO

Leibniz llega a las diferenciales a través del estudio de las series y, en particular, de las sumas infinitas de diferencias. Por el contrario, según él mismo reconocía, Newton [1704, p. 166] concibió las fluxiones en 1665-66 entendiéndolas como velocidades, aunque su teoría de fluxiones no aparece impresa por primera vez hasta el “Tractatus de Quadratura Curvarum” que acompaña su *Opticks*, donde Newton [1704, p. 170] dice que dadas las cantidades indeterminadas  $z, y, x, v$ , serán “fluxiones seu celeritates”, denotándolas con “literis punctatis  $\dot{z}, \dot{y}, \dot{x}, \dot{v}$ ”.

Leibniz concebía las cosas por sus relaciones, como nos indica Montesinos [2009 p. 81]: “Para él, el espacio no es más que una relación que concebimos entre los seres coexistentes [...] las distancias entre ellos, etc.”. Esto se puede observar en el primer libro de texto publicado de cálculo diferencial, escrito por G. F. A. de L'Hospital [1696], el *Analyse des infiniment petits*, que introduce parte de las enseñanzas de su profesor Jean (Johann) Bernoulli, seguidor de Leibniz [BLANCO, 2008, p. 8]. Aquí aparecen los conceptos difundidos por sus seguidores, que consideraban que cuando  $dx$  es una cantidad infinitamente pequeña, al sumársela a  $x$  ésta no varía, destacando la relación entre ellos: aquella cantidad aumentada que hace que no cambie y se pueda tomar la cantidad,  $x + dx = x$  [PALMA-VILLALÓN, GONZÁLEZ, 2013].

Según Vera [2000, p. 233] el principal obstáculo del cálculo infinitesimal consistía en que los infinitésimos se tomaban unas veces como magnitudes físicas y otras como ceros. Las visiones complementarias geométrica/física de Leibniz/Newton se difundieron durante el siglo XVIII y fue J. L. Lagrange (1736-1813), a finales del siglo, quien introduzca las “derivadas” para salvar la problemática surgida con los infinitamente pequeños de los seguidores de Leibniz y los términos evanescentes de los newtonianos.

Lagrange supone que las funciones se pueden expresar por sumas de infinitos términos, es decir, se pueden desarrollar en una serie de potencias, donde los primeros coeficientes de estas expresiones las denomina “derivadas” de ésta: derivada primera, derivada segunda, etc.

En su *Théorie des fonctions analytiques contenant les principes du calcul différentiel dégagés de toute considération d'infiniment petits et d'évanouissans, de limites ou De fluxions et réduits à l'analyse algébrique des quantités finies* Lagrange [1797] nos dice que si en la función  $f(x)$ , en lugar de  $x$  ponemos  $x+i$ , siendo  $i$  una cantidad cualquiera indeterminada, se convertirá en  $f(x+i)$ , y, por la teoría de series, se podrá desarrollar en una serie [de potencias] de la forma [LAGRANGE, 1796, p. 2]

$fx + pi + qi^2 + ri^3 + \&c.$ , llegando a que:  $p = f'x, 2q = p', 3r = q', 4s = r', \&c.$ , en donde aparece la notación característica de Lagrange [1796, p. 14]: “  $f'x$ , est là premier fonction derivée de  $fx$  ”.

Para Kleiner [2001, p. 150] la algebraización del cálculo duró cerca un siglo, hasta la obra de Cauchy en la década de 1820.

### 3. EN TORNO AL PREDOMINIO DE LA TERMINOLOGÍA DE LEIBNIZ O DE NEWTON

La UCM proviene de la Universidad de Alcalá, creada en el cambio del siglo XV al XVI, y su Biblioteca Histórica nace en 2000 a partir de la reunión conjunta de los textos históricos conservados hasta entonces en las diferentes facultades de la Universidad, convirtiéndose en la segunda biblioteca de Madrid por la cantidad de fondos anteriores al siglo XIX. En concreto, los fondos de libros dedicados a las ciencias matemáticas y físicas son considerables y muchos de ellos han sido digitalizados y puestos a disposición de los investigadores en la red.

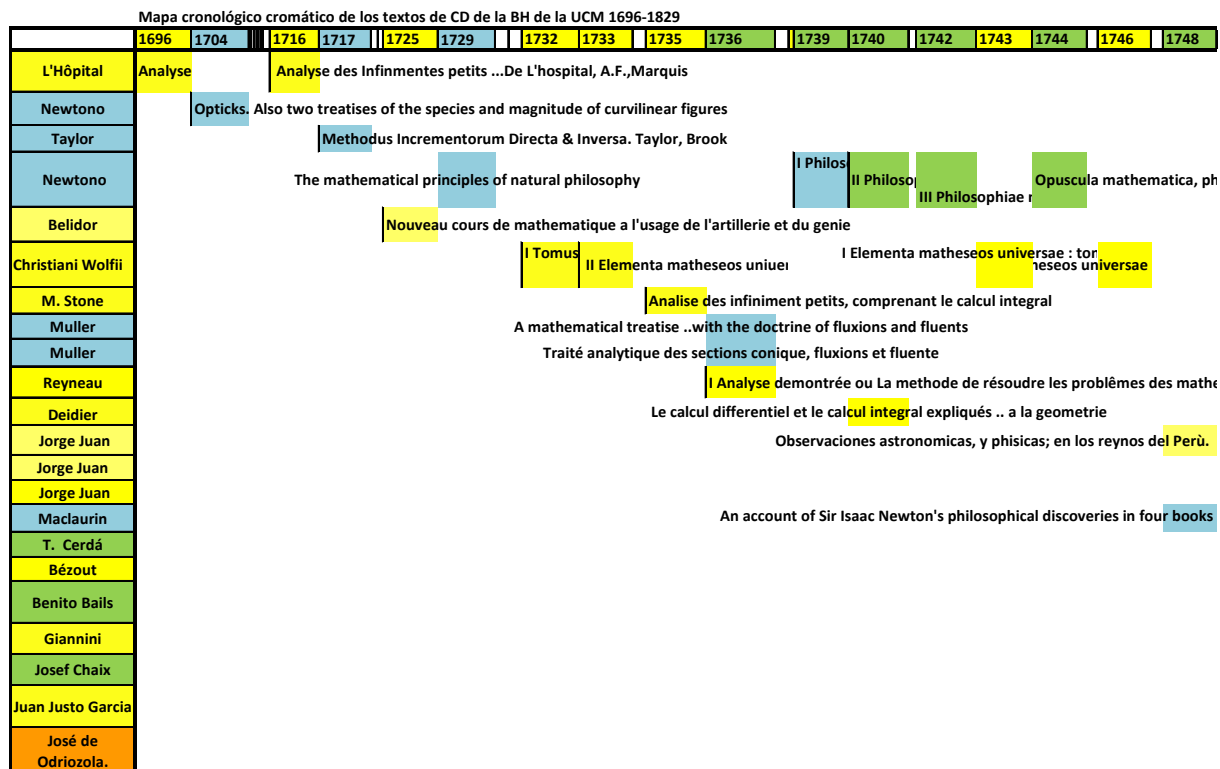


Figura 1a. Mapa cronológico cromático de los libros de texto de/con Cálculo diferencial de la Biblioteca Histórica de la UCM, 1696-1829.

El objetivo del trabajo ha sido comprobar si en los libros de textos conservados en esta Biblioteca Histórica de la UCM de/con cálculo diferencial, publicados entre los años 1696-1829, la terminología de Leibniz predominó sobre la de Newton o viceversa.

Para el estudio se han analizado hasta el presente 80 libros de matemáticas publicados entre esas fechas, que están disponibles digitalizados y que, por sus título y/o el nombre de sus autores, podrían estar dedicados a (o hacen uso de) el cálculo diferencial, lo que se ha comprobado que sucede en solamente 42 de ellos.

Para dar una visión global comparativa de la terminología de los textos analizados, se ha diseñado un método de representación gráfico, por colores, para clasificarlos: un “mapa cronológico cromático” (Figuras 1a y 1b), asignando a cada texto un color que da una idea de la terminología utilizada, la de Leibniz o la de Newton.

Con la intención de que colores proporcionaran información sobre el texto, se ha seleccionado el amarillo para clasificar aquellos libros que utilizaban la terminología de Leibniz, el azul para los que seguían a Newton, y el verde para los textos que empleaban ambas.

Se puede observar en el mapa (Figuras 1a y 1b) cómo aparecen las ediciones de un mismo texto, por ejemplo, el *Analyse* de L'Hospital (del que la Biblioteca Histórica dispone de tres ediciones: 1696, 1716 y 1768), todas en color amarillo.

La *Opticks* de Newton aparece marcada en color azul. Sin embargo, las sucesivas ediciones de los *Philosophiæ naturalis principia mathematica* de Newton cambian de color: las ediciones de 1739-44 aparecen en verde, ya que los autores de las ediciones introducen aclaraciones al texto de Newton utilizando su propia terminología.

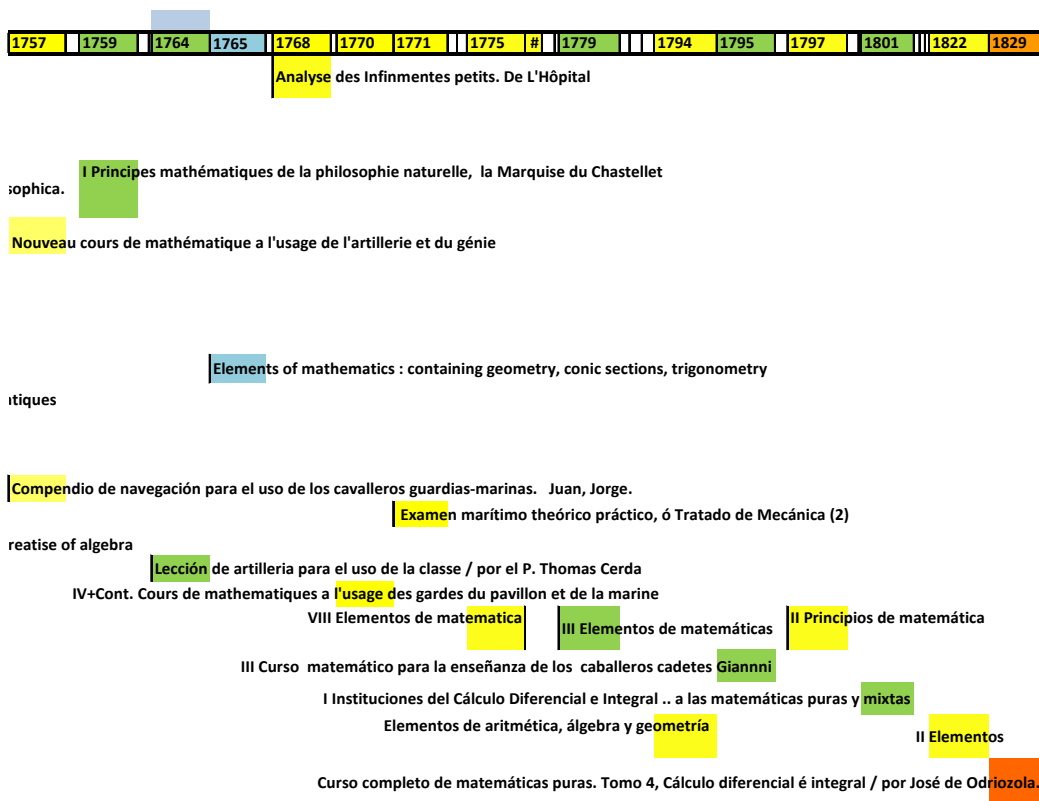


Figura 1b. Mapa cronológico cromático de los libros de texto de/con Cálculo diferencial de la Biblioteca Histórica de la UCM, 1696-1829.

#### 4. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL CORPUS

El diseño elegido para esta investigación científica de las ediciones que la Biblioteca Histórica ha digitalizado y puesto a disposición de los investigadores ha sido el experimental, creándose dos variables cuantitativas relacionadas con el recuento de palabras en los textos, y con ello poder comparar de forma empírica los distintos libros. De cada elemento del corpus se ha analizado el

número de páginas donde aparecían las palabras claves del cálculo de Leibniz y/o de Newton. Se ha elegido aquella con mayor presencia y este valor ha sido el asignado a la variable. Se han considerado las palabras “differentia”, “différence”, “differential”, “differentiale”, “differentialis”, “infiniment petite”, “infinity parvo”, etc. para el cálculo de Leibniz; y “fluxio”, “fluxión”, “fluxions”, “fluxionem”, “fluxiones”, “fluxioni”, “evanescentibus”, etc. para el cálculo de Newton. Se ha escogido aquélla que fuese más representativa [Figura 2].

Libros de texto de Cálculo Diferencial digitalizados de la Biblioteca Histórica de la UCM 1696-1829									
	Fecha	Autor	Otros autores	Título	nº pág con differentia differential infiniment petite dx dy ds dv	nº pág con fluxion pag(n) Fluxionum Fluentes, fluentibus,	nº pag con terminología CD Leibniz	nº pag con terminología CD Newton	Clasificación del libro - influencia de Leibniz
1	1696	L'Hospital,		Analyse des infiniment petits, pour					1
2	1716	L'Hospital,	Berey, Quillau,	Analyse des infiniment petits, pour	54 difference+dx; 87	0	54		1
3	1768	L'Hospital,	Paulian, Aimé-	Analyse des infiniment petits, par M. le	77 difference+dx; 135		77		1
4	1704	Newton, Isaac, Sir,		Opticks : or, A treatise of the reflections,		8 fluxio; 5		8	0
5	1729	Newton, Isaac, Sir,		The mathematical principles of natural	2 infinitely small	12 evanescent; 1		12	0
6	1729	Newton, Isaac, Sir,		II The mathematical principles of natural	1 differential: 399	2 fluxion ; 2		2	0
7	1739	Newton, Isaac, Sir,	Maclaurin, Colin,	I Philosophiae naturalis principia	3 dv:310; 2 fluxio+ Ee+ fit	27 fluxio;1 fluxion;	8	108	0,07
8	1740	Newton, Isaac, Sir,	Maclaurin, Colin,	II Philosophiae naturalis principia	4 differentia+dx; 28 dx;	10 fluxio; 4	16	40	0,29
9	1742	Newton, Isaac,	Maclaurin, Colin,	III Philosophiae naturalis principia	parte I: 2 differentia+dx;	parte I: 10 fluxio; 2	8	40	0,17
10	1744	Newton, Isaac, Sir,	Duflos, Claude,	Isaaci Newtoni . Opuscula mathematica,	10 differentialis; 3	74 fluxio; 52	30	222	0,1
11	1759	Newton, Isaac,	Dos Tomos;	Principes mathématiques de la	Tomoll 10 infiniment	tomol : 3 fluxions;	10	3	0,8
12	1717	Taylor, Brook.	Innys, William,	Methodus Incrementorum Directa &		18 fluxio;		18	0
13	1725	Belidor, Bernard	Nyon, Jean-Luc,	Nouveau cours de mathématique a	2 infiniment petits; 1		2		1
14	1757	Belidor, Bernard		Nouveau cours de mathématique a	3 infiniment petite; 2		2		1
15	1732	Wolff, Christian	Bousquet, Marc-	I Elementa matheseos uniuersae : tomus	12 differentiale; 5	1 fluxio; 1	12		1
16	1743	Wolff, Christian,	Gosse, Henri	I Elementa matheseos uniuersae : tomus	10 differentiale; dx 86, 59	1 fluxionum;	10		1
17	1733	Wolff, Christian	Christiani Wolffii,	II Elementa matheseos uniuersae : tomus	11 infinite parvo; 6		11		1
18	1746	Wolff, Christian	Gosse, Henri	II Elementa matheseos uniuersae : tomus	6 differentiale; 69 dx; 30		6		1
19	1735	Stone, Edmund.	Giffart, Pierre	Analyse des infiniment petits, comprenant	62 differentielle; 14	2 fluxions; 1	62	1	0,98
20	1736	Muller, John, 1699		A mathematical treatise : containing a	no- 9 dx;	108 fluxion; 38		108	0
21	1765	Muller, John, 1699	Millan, J.,	Elements of mathematics : containing		3 fluxions;		3	0
22	1736	Reyneau, Charles	Quillau, (Paris)	Analyse démontrée ou La methode de	8 difference+dy; 34	1 fluxions; 4	8		1
23	1740	Deidier, Abbé.	Jombert, Charles-	I Le calcul differentiel et le calcul integral,	93 differentiel+dx; 248	2 fluxions;	93	2	0,98
24	1748	Juan, Jorge, 1713-	Ulloa, Antonio	Observaciones astronomicas, y phisicas;	6 diferencia+dx; 1	1 fluxiones;	6		1
25	1771	Juan, Jorge, 1713-	Mena, Francisco	Examen marítimo teórico práctico, ó	93 diferencial; 50		93		1
26	1771	Juan, Jorge, 1713-	Mena, Francisco	II Examen marítimo teórico práctico, ó	22 diferencia, dx 6, dy 6,		22		1
27	1793	Juan, Jorge, 1713-	Ciscar y Ciscar,	I Examen marítimo teórico práctico ó	calculo infinitesimal: 51,		6		1
28	1748	MacLaurin, Colin,	Murdoch, Patrick,	An account of Sir Isaac Newton's	1, infinitely little	1 fluxion 16		16	0
29	1748	MacLaurin, Colin,		A treatise of algebra, in three parts :	4 infinitely little (y is.):	2 fluxio; 1		4	0
30	1764	Thomas Cerdá	fluente y fdt Ver	Lección de artillería para el uso de la	2 dx; 14 diferencia;	1 fluxion	1	1	0,5
31	1770	Bézout, Etienne.	Musier, J.B.G.	IV Cours de mathématiques a l'usage des	70 differentielle+dx; 17		140		1
32	1770	Bézout, Etienne.	Benz, Friedrich	IVCont. Cours de mathématiques a l'usage	17 differentielle; 58 dx;		17		1
33	1775	Bails, Benito, 1730	Ibarra, Joaquín,	VIII Elementos de matematica, tomo VIII.	28 diferencial(ver III 329),	11 Newton;	28		1
34	1779	Bails, Benito, 1730	Ibarra, Joaquín,	III Elementos de matemáticas Tomo III	84 diferencial+dx; 156	4 fluxion;	252	12	0,95
35	1797	Bails, Benito, 1730	Ibarra, Joaquín	Principios de matemática de la Real	49 diferencia+dx; 72	no-12 limite;	72		1
36	1782	García, Juan Justo.	Alambra,	Elementos de aritmética, álgebra y	50 diferencial, 50 dx, 13	2 Fluxiones	50	1	0,98
37	1795	Giannini, Pedro.	Espinosa,	III Curso matemático para la enseñanza	101diferencia+dx; 192 dx;	1 evanescente: 40	101		1
38	1794	García, Juan Justo.	Nolasco	Elementos de aritmética, álgebra y	42 diferencial; 55 dx; 17	0 fluxion; fluxiones	42		1
39	1822	García, Juan Justo.	Burgos, Miguel	II Elementos de aritmética, álgebra y	35 diferencia+dx; 43	1 fluxiones:211; 1	43		1,00
41	1801	Chaix, Josef		I Instituciones de cálculo diferencial é	84 diferencia+dx; Adx o	6 fluxiones; nota al	84	5	0,94
42	1829	Odrizola, José de,		4 Curso completo de matemáticas puras.	148 diferencia+dx; 52		148		0,26

Figura 2. Extracto de la tabla del corpus de textos con la clasificación del texto en función del nº de páginas en que aparece una palabra clave de la terminología de Leibniz y de Newton.

Se ha revisado si el uso de la terminología “differentia” se correspondía con la noción de diferencial de Leibniz y se ha considerado que hacía falta un mínimo de dos apariciones para incluirlos en el corpus. Por otro lado, en los *Philosophiae naturalis principia mathematica* de Newton o el Tomo III de los *Elementos de matemáticas* de Benito Bails se ha multiplicado el número de páginas en que aparece una palabra clave por el número de volúmenes ubicados en la Biblioteca Histórica.

Para obtener el “nº de páginas” se ha utilizado la herramienta que proporciona la Digital Library Hathi Trust con quien la UCM tiene convenio. Hay unos pocos libros ubicados físicamente en la UCM que no están digitalizados en Hathi Trust, pero que sí se han encontrado digitalizados por otras universidades.

Una vez asignadas estas dos variables a cada texto, hemos sumado el número de páginas asignado a cada texto del CD de Leibniz, y el número de páginas asignado a cada texto del CD de Newton; y con ello se ha obtenido la variable “nº de páginas” en las que puede constatarse el uso del cálculo diferencial de Leibniz en los libros de texto de la Biblioteca Histórica entre las fechas 1696-1829 del total del número de páginas consideradas. Si de un texto se han obtenido los valores  $(x_i, y_i)$ , hemos construido la variable suma  $Z = \sum_{i=1}^m x_i$  siendo  $m$  el número de textos, pero el número de páginas considerado es

$n = \sum_{i=1}^m x_i + \sum_{i=1}^m y_i$ . La proporción resulta una estimación del uso de la terminología del cálculo

diferencial de Leibniz frente al de Newton:  $\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{n}$ .

Igualmente hemos podido asignar una variable dependiente a cada texto, la proporción de número páginas con el uso del CD de Leibniz frente al de Newton, que hace corresponder 1 si sigue

el de Leibniz y 0 si sigue el de Newton:  $p_i = \frac{x_i}{x_i + y_i}$

Esta variable es la que ha determinado los colores del mapa cronológico cromático [Figura 2]. El color rosa final se corresponde con la terminología de Lagrange que aparece en los textos de José de Odriozola.

## 5. CONCLUSIONES

La estimación de la proporción del uso de la terminología del cálculo diferencial de Leibniz frente al de Newton, en una muestra de 42 textos (los que están digitalizados) ha sido de  $\hat{p} = 0,74$ , con un intervalo de confianza de la proporción del 95% de  $(0.73, 0.76)$  suponiendo normalidad por el gran tamaño de  $n=2369$  páginas con el cálculo diferencial de Leibniz o el de Newton. Es decir, la proporción real, con un 95% de confianza, debería encontrarse en el intervalo  $(0.73, 0.76)$ .

Por tanto, puede concluirse que, en efecto, la terminología de “différentiel”, “differential”, “diferencial”, “differentia”, “infiniment petites”, “infinitamente pequeño”, etc, prevalece sobre la “fluxión”, “fluxions”, “fluxionibus”, “fluxionem”, “evanescent”, etc. de Newton. La suma de páginas contempladas es de 2369, de las cuales en 1762 se utiliza la terminología de Leibniz frente a 607 de Newton.

Se trata de un trabajo en elaboración que aún se debe validar, tanto por la naturaleza de las palabras seleccionadas como por el uso de las herramientas informáticas disponibles, ya que éstas, por ejemplo, no reconocían la notación del punto de Newton,  $\dot{x}$ , que consideraban simplemente como un gráfico, por lo que no se ha podido comparar con la notación  $dx$  de Leibniz.

---

## 6. REFERENCIAS

- BLANCO ABELLÁN, M. (2008) "On how Johann Bernoulli's lessons on differential Calculus were communicated in eighteenth-century France and Italy". *Beyond Borders Fresh Perspectives in History of Science*. Cambridge Scholars Publishing, 113- 140.
- CAJORI, F. (1989) *A history of mathematical notations, Vol. 2*. New York, Chelsea Publishing Company.
- DE L'HOSPITAL, G. F. A. MARQUIS (1696) *Analyse des infiniment petits, pour l'intelligence des lignes courbes*. Paris, L'Imprimerie Royale, par les soins de Jean Anisson.
- KLEINER, I. (2001) "History of the Infinitely Small and the Infinitely Large in Calculus". *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 48, No. 2/3, 137-174.
- LAGRANGE, J. L. (1697) *Théorie des fonctions analytiques contenant les principes du calcul différentiel dégagés de toute considération d'infiniment petits et d'évanouissans, de limites ou De fluxions et réduits à l'analyse algébrique des quantités finies*. Paris, L'Imprimerie de la République.
- LEIBNIZ, G. G. (1684) "Nova Methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus, que nec fractas, nec irrationales quantitates moratur, et singularis pro illis calculi genus". *Acta Eruditorum*, Octobris: 467. Leizig.
- MONTESINOS SIRERA, J. (2009) "Fluxiones, infinitesimales y fuerzas vivas. Un panorama leibniziano". *Themata. Revista de Filosofía*, 42, 151-180.
- NEWTON, I. (1704) *Opticks: or, A treatise of the reflections, refractions, inflexions and colours of light. Also two treatises of the species and magnitude of curvilinear figures*. London, Sam. Smith and Benj. Walford.
- PALMA-VILLALÓN, E. y GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2014) "Enseñanza de un objeto matemático: la evolución histórica del Teorema de L'Hôpital". En: M. Blanco Abellán (coord.) *Enseñanza e Historia de las Ciencias y de las Técnicas: Orientación, Metodologías y Perspectivas*. Barcelona, Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, 105-114.
- VERA FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, F. (2000) *Tres obras inéditas. Historia de la idea del infinito*. Badajoz, Departamento de Publicaciones de la Diputación de Badajoz.

## JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA E A CRIAÇÃO DA CASA PIA DE LISBOA

António Leal Duarte<sup>(1)</sup>, Fernando B. Figueiredo<sup>(2)</sup>, M<sup>a</sup> Elfrida Ralha<sup>(3)</sup>

(1) CMUC, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, [leal@mat.uc.pt](mailto:leal@mat.uc.pt)

(2) CITEUC, Universidade de Coimbra, Portugal, [bandeira@mat.uc.pt](mailto:bandeira@mat.uc.pt)

(3) CMAT, Universidade do Minho, Braga, Portugal, [eralha@math.uminho.pt](mailto:eralha@math.uminho.pt)

### Resumen

As modernas ideias científicas e tecnológicas da Europa mais desenvolvida transpõem fronteiras e institucionalizam-se em Portugal com a denominada Reforma Pombalina da Universidade de Coimbra (1770-72), no reinado de D. José. Mais: não só chega a Portugal o pensamento moderno da época como, antecipando a reforma do ensino universitário no resto da Europa, o ensino universitário português faz uma aposta clara nas ciências matemáticas, físicas e naturais, bem como num ensino experimental/laboratorial.

Anos mais tarde, no reinado de D. Maria, surgem outros projectos educativos e científicos igualmente modernos tais como o da criação de uma Academia Real da Marinha (1779) ou o de uma Academia Real das Ciências (1779) e idealiza-se um projeto, porventura, ainda mais revolucionário: o da criação de uma instituição de ensino -também de ciências ditas superiores- destinada, na sua génese, a orfãos e desvalidos à qual se chamou Casa Pia de Lisboa (1780), e que alguns autores reportam como sendo uma “universidade plebeia”.

Com base em documentação autógrafa, ainda inédita, recentemente descoberta nos Fundos Setecentistas do Arquivo da Casa de Mateus, exploraremos o papel fundamental que José Anastácio da Cunha (1744-1787) -militar, matemático e poeta- desempenhou na concepção do Plano de Estudos para a instituição; em particular para o colégio de S. Lucas, consagrado às classes científicas.

**Palavras Chave:** Século XVIII, Matemática, Reforma Pombalina, Casa Pia, José Anastácio da Cunha

## JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA AND THE FOUNDATION OF CASA PIA DE LISBOA

### Abstract

Pombal's Reform of the University, in Coimbra (1772) took place in the reign of D. José and, with it, the scientific and technological ideas of the modern Europe were institutionalized in Portugal. This Reform, which occurs some decades before a reformation movement that later will take place in the rest of the Universities in Europe, makes a clear commitment to mathematical, physical and natural sciences as can be seen in the University experimental/laboratory syllabus design.

Some years after, already in the reign of Queen Mary, some other modern educational and scientific educational projects were established, namely the Royal Academy of the Navy (1779) and the Royal Academy of Sciences (1779). At this same time a project, perhaps even more revolutionary, was also conceived: the creation of a scientific and technical institution for education of young orphans

and marginalized people: the Casa Pia de Lisboa (1780), which some authors report as a “plebeian university”.

In this paper based on unpublished autographic documentation recently discovered in the archive of Casa de Mateus, we will explore the key role played by José Anastácio da Cunha (1744-1787) -military, mathematician and poet- who designed the educational syllabuses of Colégio de S. Lucas, the school that, in Casa Pia, was devoted to the scientific classes.

**Keywords:** 18th century, mathematics, Pombal’s Reform, Casa Pia, José Anastácio da Cunha.

## 1. INTRODUÇÃO

José Anastácio da Cunha (JAC) é uma das figuras cimeiras da cultura e da ciência do último quartel do século XVIII português, não exclusivamente como matemático, mas também como poeta. A sua vida não foi longa, morre aos 43 anos de idade, em 1787, deixando-nos um legado que perdura. A sua obra matemática, com destaque para os *Principios Mathematicos* (1790), confirma-o como uma figura de relevo nas matemáticas setecentistas. A sua formação inicial nos Oratorianos, a sua convivência e amizade, enquanto tenente de bombeiros (1762-1773) no Regimento de Artilharia do Porto (aquartelado em Valença do Minho), com oficiais estrangeiros ingleses, escoceses e alemães, cultores de uma heterodoxia ideológica não conforme aos usos e costumes vigentes, e depois o seu percurso universitário como professor (1773-1778) da cadeira de Geometria coincide em grande parte com um dos períodos mais marcantes da história de Portugal: 1750-1777, o reinado de D. José I (1714-1777).

O período josefino caracteriza-se por uma série de profundas transformações transversais a todos os sectores da sociedade portuguesa, levadas a cabo pelo todo poderoso ministro Sebastião de José Carvalho e Melo, Marquês de Pombal (1699-1782). O projecto político-económico empreendido é amplo e centralizador. Visando a eliminação de quaisquer ingerências no poder absoluto régio,

i) a alta nobreza do reino vê-se acossada nos privilégios, a família dos Marqueses de Távora e o Duque de Aveiro são encarcerados e/ou mortos na sequência do famoso Processo dos Távoras (1758);

ii) a Igreja é subjugada, com os Jesuítas a serem expulsos em 1759 e com a colocação de homens da confiança do Marquês nos lugares de topo da hierarquia da Igreja, incluindo o poderoso Tribunal da Inquisição;

iii) o exército é reorganizado sob o comando do conde alemão Willhelm von Shaumburg-Lippe (1724-1777).

Além destas medidas, no campo económico a intervenção é, igualmente, profunda e, como exemplos, contam-se:

i) a criação da Região Demarcada do Alto Douro (1756), para protecção da produção do vinho do Porto,

ii) a criação da Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão (1755), destinada a fortalecer o mercado interno com o Brasil ou

iii) a criação da Real Fábrica dos Panos (1764), uma construção monumental destinada a fomentar a indústria nacional das lãs.

No ensino Pombal opera reformas radicais, que marcarão indelevelmente o reinado de D. José, procurando estabelecer uma nova organização e dinâmica pedagógica. Começadas na década de 60 com a reforma do ensino menor, em que o Estado chama a si a responsabilidade do ensino,



culminam no início da década seguinte com a reforma da Universidade de Coimbra (1770-72). A Reforma Pombalina da Universidade foi pensada e estruturada com a finalidade de sintonizar Portugal com as ideias ‘iluminadas’ da Europa e encaminhá-lo na direcção do conhecimento científico e do desenvolvimento económico. Tinha como objectivo maior a formação -em termos científicos, técnicos e administrativos e também religiosos- de quadros dos vários sectores do funcionalismo público que dessem sustentação aos interesses económico-administrativos do país. O ensino das ciências em geral, e das ciências exactas em particular, é estruturado e ministrado em moldes completamente novos, sendo para isso criadas as novas faculdades de Matemática e de Filosofia Natural e reformada radicalmente a de Medicina<sup>1</sup>.

Em 1773, JAC é nomeado professor da cadeira de Geometria (1.º ano) da faculdade de Matemática<sup>2</sup>. Aí ministrará essa cadeira durante 5 anos até 1778, ano em que é preso pela Inquisição. Na sua casa de Coimbra reunia amiúde em tertúlias literárias vários amigos e estudantes, tendo à disposição, à mesa, livros proibidos deixados pelos livreiros, numa espécie de consignaçoão *avant la lettre*, à espera da leitura e, sobretudo, da compra [VILLALTA, 2012, p. 791]. Este grupo dilecto de amigos e discípulos, conjuntamente com outros que já traz de Valença e ainda de outros que depois, na década de 1780, cultivará na Casa Pia, constituirá o núcleo guardião da sua memória científica e literária. Muito deve a este grupo de amigos a publicação da sua obra maior, os *Principios Mathematicos* (Lisboa, 1790), só realizada postumamente. É também a um destes amigos, João Manuel d’Abreu (1757-1815), que se deve a tradução francesa *Principes Mathématiques* (Paris, 1811). Entre os amigos de Coimbra «estavam os irmãos Sousa Coutinho»<sup>3</sup>, João Paulo Bezerra Seixas (1756-1817), amigo dos tempos de Valença, e D. José Maria de Sousa (1758-1825), 5.º Morgado de Mateus, seu aluno na faculdade de Matemática<sup>4</sup>. Anos mais tarde D. José Maria irá orgulhosamente definir-se como *‘le premier gentilhomme licencié en mathématiques’*. A este sentimento não é alheia a influência de José Anastácio, seu mestre naquela Universidade. A afeição de D. José Maria pela memória de JAC levará à recolha e colecção ao longo dos anos dos seus papéis e escritos, tendo sido esboçadas várias tentativas de lhe editar as obras completas, o que não vem a acontecer por motivos que hoje se desconhecem<sup>5</sup>.

O Projecto Anastaciano, interdisciplinar, que hoje se desenvolve no âmbito dos Fundos Setecentistas do Arquivo da Casa de Mateus<sup>6</sup>, tem como objectivo promover uma investigação historiográfica que explore a informação aí existente relativa a JAC, as conexões entre várias instituições científicas ou de ensino (por exemplo, Colégio dos Nobres, Universidade de Coimbra,

<sup>1</sup> Os Estatutos Pombalinos da Universidade de Coimbra (1772) dedicam o seu 3º volume a estas 3 faculdades de ‘Sciencias Naturaes’. O 1º é dedicado à faculdade de Teologia e 2º às faculdades de Leis (Direito Cível) e de Cânones (Direito Canónico), que também são profundamente remodeladas.

<sup>2</sup> O curso mathematico organizava-se em 7 cadeiras (4 da Faculdade de Matemática e 3 da Faculdade de Filosofia) distribuídas por 4 anos lectivos: 1º ano: Geometria + Filosofia Racional e Moral + História Natural; 2º ano: Álgebra + Física Experimental; 3º ano: Foronomia (Física-Matemática) e no 4º ano: Astronomia. Havia ainda uma cadeira anexa de Desenho e Architectura, que poderia ser frequentada no 3º ou 4º ano.

<sup>3</sup> D. Rodrigo de Sousa Coutinho, Conde de Linhares (1745-1812), foi diplomata e desempenhou vários cargos governativos na regência de D. João VI; D. José de Sousa Coutinho (1757-1817), foi clérigo e diplomata; D. Domingos António de Sousa Coutinho, Marquês do Funchal (1760-1833), foi diplomata.

<sup>4</sup> D. José Maria, que foi militar e diplomata, é principalmente conhecido pela sua monumental edição crítica dos Lusíadas (Paris, 1817), de Luís de Camões, em cuja leitura e análise tinha sido introduzido por JAC (veja-se GALLUT [1970, p. 342]).

<sup>5</sup> Em 2013 foi publicado com base num manuscrito inédito de D. José Maria sobre a vida de JAC: *Anecdotes de J. A. d. C.: reminiscências de D. José Maria de Sousa, Morgado de Mateus, sobre o Mestre e Amigo José Anastácio da Cunha*, Vila Nova de Famalicão: Húmus, 2013.

<sup>6</sup> O projecto intitula-se ‘MAT2: MATemática nos Fundos Setecentistas do Arquivo da Casa de MATEus’ e é a continuação de outro que se organizou em 2005 em torno de uma série de manuscritos inéditos de JAC descobertos no Fundo Barca-Oliveira do Arquivo Distrital e Biblioteca Pública de Braga. Este fundo reúne o espólio de António de Araújo e Azevedo, Conde da Barca (1754-1817), também um coleccionador dos manuscritos de José Anastácio (veja-se RALHA [2006]).

Academia de Ciências de Lisboa, Casa Pia) e a aplicabilidade das Ciências (nas suas várias disciplinas e, em particular, da Matemática) portuguesas no século XVIII.

Nesta comunicação iremos focar-nos num trabalho em curso sobre uma série de documentos referentes à participação de JAC no projecto Casa Pia do Intendente Diogo Inácio de Pina Manique (1733-1805).

## 2. O PROJECTO DA CASA PIA DE LISBOA

Pina Manique é uma figura algo polémica na historiografia portuguesa dos finais do século XVIII; como Intendente Geral da Polícia procedeu a uma série de melhoramentos especialmente em Lisboa (iluminação pública, edificação do teatro lírico, etc.) e ergueu uma obra de cariz caritativo e de formação profissional que ainda hoje perdura -a Casa Pia de Lisboa-; por outro lado, obcecado em proteger o Estado, a Igreja, a ordem pública e os bons costumes, empreendeu um controlo despótico, quase autocrático sobre a população, combatendo com afinco as ideias liberais<sup>7</sup>. Mas como muito bem observa Adérito Tavares, Pina Manique foi um homem do seu tempo, «*um tempo de mudança, uma época situada entre dois mundos: o mundo das sociedades tradicionais, do Antigo Regime, e o mundo das novas sociedades industrializadas, liberais e burguesas*» [TAVARES, 1990)].

Formado em Leis pela Universidade de Coimbra em 1758, Pina Manique desempenhará vários cargos político-administrativos durante o consulado do Marquês de Pombal, de quem se torna um colaborador de confiança, com destaque para a Superintendência Geral dos Contrabandos e Descaminhos dos Reais Direitos, que assume em 1774. Já depois da morte de D. José e queda do Marquês é nomeado por D. Maria I, em 18 de Janeiro de 1780, Intendente Geral da Polícia da Corte e do Reino, cargo que ocupará até Março de 1803.

A Intendência Geral da Polícia tinha ampla e ilimitada jurisdição em matéria de polícia sobre todos os Ministros Criminais e Civis. Era da sua competência o policiamento do reino, a vigilância e controle dos desvalidos, delinquentes e pessoas de mau procedimento, bem como a entrada e saída de estrangeiros no país tanto por via terrestre como marítima. Em 15 de Junho de 1780 uma série de competências deste organismo são reforçadas no que diz respeito à segurança higieno-sanitária e à vida quotidiana em Lisboa, conferindo na prática um poder quase total ao Intendente Pina Manique. É precisamente no contexto da transferência das competências sobre a administração sanitária da Câmara de Lisboa para a Intendência Geral da Polícia que Pina Manique irá idealizar o projecto da Casa Pia.

O seu objectivo parece ter sido o de criar uma instituição, à semelhança de outras que iam sendo criadas em outros países europeus, inspiradas nos ideais humanistas do Iluminismo, da dignidade do ser humano, que funcionasse como um espaço de regulação social, de cariz assistencial e pedagógico e não tanto como prisão.

A Casa Pia de Lisboa será então criada por alvará régio em 20 de Maio de 1780, para receber crianças órfãs e de famílias pobres, bem como jovens abandonados (ambos os sexos) com o fim de os educar, além de mendigos e prostitutas, ficando instalada no Castelo de S. Jorge. A sua inauguração solene é realizada em 29 de Outubro desse ano, com D. João Carlos Bragança Sousa e Ligne, Duque de Lafões (1719-1806), um dos fundadores da Academia das Ciências de Lisboa (1779), que discursará sobre a utilidade deste tipo de estabelecimentos. Em 1782 a instituição recebe apoio régio passando a designar-se por Real Casa Pia de Lisboa.

Embora num primeiro momento Pina Manique tivesse idealizado a Casa Pia apenas para a cidade de Lisboa, rapidamente envida esforços para que o modelo se replique em outros pontos do país,

<sup>7</sup> Sobre Pina Manique, vida e obra, ver NORTON [2004] e ABREU [2013].

outras iguais [casas pias] em que hajam colégios para neles se aplicarem alguns rapazes às ciências que se encaminham a fazer um homem perfeito Oficial da Marinha, de Engenharia, de Artilharia [...] e hajam igualmente conservatórios e casas de educação para orfãos de ambos os sexos em quem se ensinam as Artes Fabris, as manufacturas (Pina Manique ao Arcebispo de Tessalónica, 1782, citado em Santos [2001, p. 132]); casas em que se reprimeria a prostituição de um e outro sexo (Pina Manique ao ministro Martinho de Melo e Castro, 1786, citado em Santos [2001, p. 132]).

Para o acolhimento de toda esta população diferenciada a Casa Pia de Lisboa é organizada em vários espaços. A *Gazeta de Lisboa* ao relatar a visita que a Rainha faz à instituição em 3 de Abril de 1782 dá-nos uma boa imagem das instalações do Castelo:

Na casa de educação dos meninos, denominada de Santo António, entraram na Aula de Desenho [...] louvando o professor pela boa educação e adiantamento que os seus alunos mostravam em tão pouco tempo; Depois passaram a ver os meninos aplicados a ler e a escrever [...]; Daqui se dirigiram SS. MM. e AA. à casa das Orfans do Recolhimento de Santa Isabel onde examinaram os teares de ã e seda, bordaduras de barnco e ouro, fiações, e outras manufacturas [...]; [...] passaram à casa dos mendigos e viram o asseio com que eram tratados; Depois à casa da fazenda onde examinaram todas as manufacturas de sedas, algodão e lonas; Por fim passaram à casa de Santa Margarida de Cortona, a fim de ver as fiações das mulheres nela reconhidas. Repetidas vezes louvaram SS. MM. ao Intendente dizendo-lhe que continuasse com as suas obras [...] melhoramento das aulas, e do novo colégio, pela grande utilidade que deste estabelecimento se seguia aos seus vassalos (*Gazeta Lisboa*, 1782, n. XIV, 6 Abril)<sup>8</sup>.

O 'novo colégio' referido na notícia é o Colégio de São Lucas Evangelista, destinado a rapazes e que segundo o relatório de Pina Manique ao Ministro do Reino, de 1794, tinha cerca de 185 alunos a estudar latim, francês, inglês, anatomia, desenho, arquitetura, botânica e farmácia [SILVA, 1896, pp. 31-32]. A idealização e a organização deste colégio, consagrado às classes, ditas, científicas, foram da responsabilidade de JAC.

### 3. O COLÉGIO DE S. LUCAS

A colaboração e assistência de JAC no projecto Casa Pia é algo bem conhecido; de facto sabe-se que foi ele o autor do plano de estudos do Colégio de S. Lucas e que assumiu o cargo de Prefeito de Estudos. Aliás no frontespicio dos seus *Principios mathematicos* pode ler-se «*para instrução dos alunos do Colégio de São Lucas, da Real Casa Pia do Castelo de São Jorge*». Os documentos que têm vindo a ser encontrados no arquivo da Casa de Mateus vêm precisar o âmbito dessa colaboração.

Um dos aspectos interessantes que a nova documentação traz a lume é informação mais precisa sobre o processo de elaboração desse plano curricular (disciplinas, respectivos conteúdos, livros), bem como o funcionamento (tempos lectivos, cargas horárias, etc.) do Colégio.

Outro ponto interessante prende-se com as possíveis origens de tal colaboração. Notemos que em 1780 JAC se encontrava ainda recluso no convento da Nossa Senhora das necessidades do Oratório e que quer JAC quer Pina Manique iniciaram os seus estudos nos Oratorianos; embora não tendo sido contemporâneos tiveram com toda a certeza vários professores em comum, com quem

<sup>8</sup> Para informação mais detalhada sobre as diferentes repartições da Casa Pia ver SILVA [1896, pp. 31-32].

sabemos que JAC tinha fortes relações de amizade. É também plausível admitir-se que a comutação da pena de JAC se deva em parte a Pina Manique já que, em finais do ano de 1780, JAC redige o pedido de perdão e em 23 de Janeiro de 1781 obtém resposta favorável.

No arquivo de Mateus existe um documento (s.d.) onde se pode ler: “Pois é vontade de V. Senhoria que eu lhe exponha o que me ocorrer acerca da patriótica (e tão nobremente imaginada!) fundação dos estudos da Casa Pia. Eu o farei, pronta e francamente, apesar do justo conhecimento que tenho da minha insuficiência”<sup>9</sup> JAC propunha duas classes de formação: uma menor, destinada a um ensino das primeiras letras, contas e desenho; e uma maior destinada a um ensino técnico-científico de nível superior, a ministrar no Colégio de S. Lucas: “Parece-me absolutamente necessário um Colégio, Faculdade, ou corpo Académico [...]”; onde funcionaria:

um Curso de Matemática rigoroso e completo e que haja de durar os anos que com a experiência se achar mais conveniente. [...] um Curso de Filosofia Natural, que conste de História Natural, Física experimental e Química. [...] um Curso de Prática de Geometria e Navegação. [...] um Curso de Engenharia e Artilharia. [...] os Artistas estudem a Filosofia Natural e a Prática da Geometria e sejam a exercitar dois anos na arte a que se destinam (Arquivo Mateus).

O *Curso Mathematico* seria composto por 3 disciplinas: “Matemática Pura” (que compreendia, “Aritmética, Geometria Teórica, Geometria Prática, Trigonometria, Álgebra Elementar, Cálculo [infinitesimal]”), “Mecânica e Óptica”; e ainda “Astronomia e Pilotagem”; haveria ainda 2 disciplinas acessórias que compreendiam a “Fortificação [engenharia] e Artilharia” e o “Desenho”.

Num outro documento são também apresentados os nomes dos professores para as diferentes disciplinas. Muitos deles são do círculo de amigos de JAC, como por exemplo João Manuel de Abreu, Vicente António de Oliveira ou Custódio Gomes Vilas Boas. Na lista de eventuais professores não consta o nome de JAC; este assumiria, por vontade de Pina Manique, a função Prefeito dos Estudos, uma espécie de director pedagógico a quem, de resto, também se atribuía o dever de substituir qualquer outro professor, no caso destes se encontrarem impedidos de dar as aulas.

Para além das disciplinas e seus professores, são também propostos livros e instrumentos. É interessante notar que até um observatório astronómico foi previsto para as aulas práticas de astronomia, a equipar com “um Pêndulo astronómico, um instrumento de passagens, um quadrante astronómico com todo o seu aparato e um telescópio acromático com micrómetro”. A Casa Pia teria ainda um laboratório químico, uma botica e um hospital.

Também no que se refere ao calendário escolar, às horas lectivas, e até às condutas dos professores e alunos, tudo foi mais ou menos pensado e previsto nas “Regras para os Estudos e Colégio da Casa Pia de Lisboa”; qualquer omissão, JAC aconselhava que “o que julgarem necessário ou útil para o adiantamento dos estudantes e das ciências, Os novos Estatutos da Universidade são, neste ponto (como em muitos outros), um modelo bem digno de seguir-se”.

#### 4. TENSÕES INSTITUCIONAIS

A criação da Casa Pia de Lisboa insere-se num movimento de institucionalização -que a Reforma Pombalina da Universidade de Coimbra inicia em Portugal- da ciência em geral, nomeadamente da matemática e da astronomia e de consolidação de um ensino de cariz científico e

<sup>9</sup> Num outro documento deste arquivo com uma lista de obras a integrar a biblioteca da instituição são mencionados os 69 volumes das *Philosophical Transactions*; como o volume 69 data de 1779/1780 permitimo-nos supor que a colaboração de JAC com Pina Manique ter-se-á iniciado neste ano.

tecnológico, que caracterizará em grande parte o período mariano-joanino (1777-1826). Como muito bem reflecte Reis Torgal, o ensino neste período “continua a pautar-se estruturalmente pelo modelo pombalino apesar de alguns retrocessos proporcionados pelas reacções de sectores conservadores e do natural desgaste das instituições, devido à situação de instabilidade da vida nacional” [TORRAL, 1984, p. 28]. Muitas das instituições de ensino que serão criadas têm uma matriz semelhante à dos cursos científicos da Universidade -Academia da Marinha (1779), dos Guardas-Marinhas (1782), Academia de Fortificação, Artilharia e Desenho (1790), Real Corpo de Engenheiros (1790-3), Academia da Marinha e Comércio da cidade do Porto (1803)-.

Sabemos que durante as décadas de 1780 e 1790 houve fortes tensões entre as academias da marinha e dos guardas-marinhas [FERREIRA, 2014], tensões entre alunos com a Casa Pia e com a própria Universidade de Coimbra. Sabemos também que o surgimento (1779) de uma Academia das Ciências, em Lisboa, é recebido com alguma resistência por parte da Universidade de Coimbra, que a encara como rival; circulam inclusive cartas anónimas contra a nova instituição [SANTOS, 1985, pp. 312-323]. Em parte estes conflitos são reflexo dos tempos que marcaram os primeiros anos do reinado de D. Maria após a queda de Pombal, a chamada “Viradeira”.

Neste contexto interessa-nos estudar com particular atenção o aparecimento em cena do Colégio de S. Lucas, pensado e estruturado para fornecer um ensino de nível superior, e que pelo menos com os objectivos iniciais teve uma vida efémera: “[papeis] que eu guardo [...] como monumentos preciosos da util obra que o Intendente começou e que os que deviam ajudá-lo destruíram”<sup>10</sup>. Muitos alunos casapianos irão depois seguir os estudos em instituições de ensino superior, caso das academias militares ou até mesmo da Universidade; outros há que irão com bolsas de estudo estudar medicina para Copenhaga, ou Edimburgo e outros ainda, belas-artes e arquitectura para Roma.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num âmbito geral o estudo que estamos a desenvolver permitirá, certamente, uma melhor compreensão dos aspectos institucionais (vida interna/inter-relações), no contexto científico-tecnológico da Ilustração portuguesa. Ou seja, permitir-nos-á uma melhor compreensão, mais detalhada e precisa das origens e das marcas do movimento científico-tecnológico e pedagógico setecentista português, no sentido de estabelecer possíveis características identitárias dessa mesma Ilustração.

Especificamente o trabalho no arquivo da Casa de Mateus prossegue com vista a identificarmos toda a documentação aí existente referente a Anastácio da Cunha e sua relação directa com a fundação da Casa Pia. O estudo comparativo dessa documentação com outra existente noutros arquivos nacionais será a fase seguinte. Estamos convictos que num futuro próximo poderemos traçar um quadro mais preciso da história da fundação desta instituição e do seu contexto. Para isso olharemos com especial atenção para a biografia dos primeiros professores; para a identificação dos alunos matemáticos que frequentaram o Colégio de S. Lucas e seu posterior trajecto de vida; para a inventariação e análise da biblioteca original da Casa Pia; para a inventariação dos instrumentos científicos (com especial destaque para o papel desempenhado na sua aquisição por João Jacinto Magalhães (1722-1790), que à data vivia em Londres e que vinha colaborando com as autoridades e várias instituições portuguesas na compra de instrumentos científicos junto dos fabricantes londrinos).

<sup>10</sup> Carta (1785) de JAC a João Manuel de Abreu, in TEIXEIRA [1890-91].

---

**BIBLIOGRAFIA**

- ABREU, L. (2013) *Pina Manique, Um Reformador no Portugal das Luzes*, Lisboa.
- ESTRADA, M. F. (2006) "José Anastácio da Cunha: Vida e Obra". Em: M. E. Ralha *et al.* (eds.) *José Anastácio da Cunha. O Tempo, as Ideias, a Obra...*, Braga, 99-129.
- FERREIRA, N. (2014) *A institucionalização do ensino da náutica em Portugal (1779-1807)* (Tese de doutoramento em História dos Descobrimentos e da Expansão, FLUL).
- FERRO, J. P. (1987) *O Processo de José Anastácio da Cunha na Inquisição de Coimbra 1778*, Lisboa.
- GALLUT, A. (1970) *Le Morgado de Mateus, Editeur des Lusíadas*, Lisboa.
- NORTON, J. (2004) *Pina Manique Fundador da Casa Pia de Lisboa*, Lisboa.
- PINTO, H. (2013) *A matemática na Academia Politécnica do Porto*, Lisboa, Universidade de Lisboa (Tese doutoramento em História e Filosofia das Ciências, FCUL).
- RALHA, M. E. (2006) "O Projecto 'Anastaciano'". Em: M. E. Ralha *et al.* (eds.) *José Anastácio da Cunha, O Tempo, as Ideias, a Obra...*, Braga, xi-xx.
- SANTOS, M. L. (1985) *Intelectuais Portugueses na 1ª metade de Oitocentos*, Lisboa.
- SANTOS, M. J. M. (2001) "A Real Casa Pia de Correção e Educação do Porto, 1792-1804". *Historia*, série III, v. 2, 129-144.
- SILVA, C. (1896) *Real Casa Pia de Lisboa*, Lisboa.
- SUÁREZ, X. G. (2008) *Da Cunha Matemático, poeta y hereje*, Madrid.
- TAVARES, A. *et al.* (1990), *Um Homem entre Duas Épocas*, Lisboa.
- TEIXEIRA, A. J. (1890-1891) "Questão entre José Anastasio da Cunha e José Monteiro da Rocha". *Instituto*, v. 38.
- TORGAL, L. R., VARGUES, I. (1984) *A revolução de 1820 e a instrução pública*, Porto.
- VILLALTA, L. C. (2012) "As Reformas Pombalinas, os livros para a instrução e as práticas de leitura". Em: *Actas do IX Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*, Lisboa, 787-791.

## **CAPÍTULO 2**

### **CIENCIA Y TÉCNICA EN LA SANIDAD DE GUERRA**

### **SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE HEALTH OF WAR**





## LA MEDICINA MILITAR EN EL SIGLO XVIII: EL ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS

Juan Riera Palmero<sup>(1)</sup>, Cristina Riera Climent<sup>(2)</sup>

(1) Real Academia de Medicina (Valladolid), [juanriepal@telefonica.net](mailto:juanriepal@telefonica.net)

(2) IES Giner de los Rios (Segovia), [crisrie@hotmail.fr](mailto:crisrie@hotmail.fr)

### Resumen

La comunicación pretende ofrecer una visión general de la importancia de los fondos documentales de interés médico-sanitario del Archivo General de Simancas (Valladolid), especialmente del siglo XVIII. Los grupos documentales que enunciamos, son los siguientes, que citamos de forma resumida: 1. Gracia y Justicia. 2. Secretaría de Guerra y Marina. 3. Hacienda.

Además el Archivo ha organizado una sección de mapas, planos y dibujos, y dispone asimismo de una excelente biblioteca especializada. La documentación de Hacienda reúne casi la mitad de todos los fondos del archivo y custodia una rica información de los costes sanitarios, pagos, hospitales, boticas militares entre otros. La Hacienda se engloba al menos en las secciones siguientes: Secretaria y Superintendencia de Hacienda, Contaduría Mayor de Hacienda, Tribunal Mayor de Cuentas, Dirección General del Tesoro y Comisaría de Cruzada, entre otras.

**Palabras Clave:** Sanidad, Medicina, Siglo XVIII

## MILITAR MEDICINE IN THE 18TH CENTURY: THE “ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS”

### Abstract

The communication aims to provide an overview of the importance of the documentary resources of medical interest of the Archivo General de Simancas (Valladolid), especially from the 18th century. Documentary groups which we offered we feel, are the following, which we quote briefly: 1. Gracia and justice. 2. Secretary of war and Marina. 3. Hacienda.

In addition the archive has organized a section of maps, plans and drawings, and also has an excellent specialized library. Documentation of finance brings together almost half of all funds of the file and rich information from healthcare costs, payments, hospitals and military pharmacies among others. The ranch encompasses at least in the following sections: *Secretaría y Superintendencia de Hacienda, Contaduría Mayor de Cuentas, Dirección General del Tesoro*, among others.

**Keywords:** Health, Medicine, XVIII th Century.

### 1. EL ARCHIVO GENERAL DE SIMANCAS

El Archivo General de Simancas es uno de los depósitos documentales más importantes para la historia de las ciencias médico-farmacéuticas, especialmente durante el siglo XVIII. En este Archivo

se encuentra una valiosa documentación sobre los Hospitales y empleados como médicos, cirujanos y boticarios de la España borbónica. Aunque en estos momentos no podemos hacer un balance exhaustivo de las fuentes médico-farmacéuticas de Simancas, es necesario al menos apuntar algunos de los rasgos y la importancia para la historia de estas instituciones en la España del siglo XVIII. Este Archivo custodia fondos de primera importancia para la Historia del Ejército y la Marina del setecientos español, no podemos olvidar que fue el Archivo del Reino, y por su naturaleza este Archivo castellano ofrece una información insustituible para el periodo antes citado. Los Hospitales benéficos asimismo cuentan con nutrida documentación, entre otros los Libros que forman el Catastro del Marqués de la Ensenada, elaborado a mediados del siglo XVIII, en sus interrogatorios reúne información fiscal muy precisa entre otros asuntos de los médicos, cirujanos, barberos, boticarios, y hospitales de todas las localidades de la Corona de Castilla, y sobre todo la población, riqueza y rentas de estos colectivos. Los libros del Catastro en Simancas, ascienden a 1.858, pero sumados a otros fondos a más de dos mil. Sin embargo la documentación más valiosa por la relevancia de los Hospitales y sus empleados corresponde a las secciones de Guerra Moderna, Marina y Hacienda, constituye una enorme y voluminosa documentación que sugiere la visita detenida y el trabajo permanente en este Archivo. Además los Hospitales benéficos españoles a partir de 1741 mantuvieron constante vinculación con las Secretarías de Guerra Moderna, y Marina.

La Secretaría de Guerra Moderna está formada por 7.930 legajos, comprende el mayor volumen documental sobre Hospitales militares y sus empleados médicos, cirujanos y boticarios. Aunque estos hospitales dependientes de la Iglesia, y por tanto vinculados al estamento religioso, a partir de 1741 y 1742, entraron, mediante conciertos, a formar parte del sistema asistencial español de la Guerra y Marina. Esta decisión histórica, llevada a cabo se ha dicho en 1741 y 1742, hizo que los Hospitales benéficos acogieran en determinados momentos la asistencia de militares y marinos enfermos. Los Hospitales militares se redujeron, y en su lugar se contrataron servicios en los Hospitales de Patronato Eclesiástico, con la finalidad primordial de mejorar la eficiencia en aquellos emplazamientos provisionales donde no eran rentables la erección de Hospitales a costa de la Real Hacienda. Esta vertiente que hemos estudiado en algunos de sus capítulos es un aspecto novedoso y prácticamente desconocido por la historiográfica de la medicina y farmacia españolas.

El investigador encontrará documentos médico-farmacéuticos en cualquiera de las secciones de Simancas, de las cuales sólo a título meramente indicativo, y en modo alguno exhaustivo nos permitimos hacer algunas alusiones de mayor calado. Muchos de los legajos que revisamos personalmente contenían una valiosa iconografía de planos de Hospitales que fueron dados a conocer en su día.

La Secretaría de Marina de Simancas se completa para el reinado de Carlos IV, con los fondos documentales del Archivo del Viso del Marqués. La documentación de Simancas abarca entre 1720 y 1783, comprende 749 legajos y 75 libros, pero es de enorme importancia para la Historia del Real Colegio de Cirugía de Cádiz y la historia de la sanidad naval española del siglo XVIII.

Especial hincapié queremos hacer de unos 133 legajos, sólo como indicio del valor de la documentación de Simancas, entre otros la sección de Guerra Moderna con 93 legajos sobre hospitales, médicos, cirujanos y boticarios entre otros del siglo XVIII y pertenecientes al ramo de la Sanidad Militar. Es la sección más brillante del siglo XVIII cuyo volumen documental supera los ocho mil legajos así como libros e inconexos de enorme densidad y relevancia para la historia del setecientos español. Otra de las secciones más revisadas en nuestros escarceos documentales corresponde a la sección de Marina, de la que destacamos trece legajos de innegable importancia sobre los cuales hemos realizado numerosas búsquedas, su consulta es obligada para la sanidad naval española del siglo XVIII. Son numerosas las referencias a los cirujanos, boticarios, hospitales y medicinas de la Armada borbónica española. Aportan noticias de primera mano sobre el Colegio de Cirugía de Cádiz y los hospitales de los departamentos de Cádiz, Cartagena y el Ferrol.

Las secciones de Hacienda, Gracia y Justicia, como la Dirección General del Tesoro, y el Tribunal Mayor de Cuentas conservan documentos insustituibles para rehacer con su concurso la historia de la medicina y farmacia militar española de siglo XVIII. Las referencias en este momento sólo son indicativas, pues en realidad los legajos de tema hacendístico, reúnen una extraordinaria información contable de costos, sueldos, y gastos en aspectos médico-farmacéuticos. Son documentos de una fiabilidad y exactitud extraordinaria, pues los pagos a empleados como médicos y boticarios, se añaden las estancias de hospitales. En numerosos legajos de Hacienda es posible incluso rehacer el nombre de los enfermos, las estancias causadas, los inventarios de Boticas y el coste de medicamientos.

Sólo nos referiremos a veintidós legajos, los más importantes de la Secretaría de Hacienda que custodia las referencias contables, contratos, asientos, y relación de empleados con sus salarios, entre cuyos documentos se pueden encontrar numerosas referencias personales. La documentación de Hacienda completa la información de la Secretaría de Guerra pero no la sustituye. Esto se explica porque durante los años 1760 a 1766 se dispuso que los Hospitales militares dependieran en sus aspectos económicos de la Secretaría de Hacienda y no de la Secretaría de Guerra. En ambas Secretarías por tanto debe buscarse el pasado de nuestros Hospitales y empleados, médicos, boticarios y boticas del siglo XVIII. A cuanto se ha dicho debe señalarse que en la sección de Hacienda, correspondiente al Tribunal Mayor de Cuentas que suman 4.698 legajos. En realidad estos legajos pertenecen a otro organismo de la Corona, la Contaduría Mayor de Cuentas en su cuarta época, que en el siglo XIX pasó a llamarse Tribunal Mayor de Cuentas. Reúne aspectos contables, pagos, empleados, compras, y sobre todo reúne una valiosa información sobre la Sanidad Militar, Medicina y Farmacia, españolas del siglo XVIII.

Al interés de estas secciones del Archivo debe añadirse la de Gracia y Justicia, formada por 1.271 legajos y 400 libros. Aunque no es una serie completa contiene numerosos documentos de Medicina y Farmacia, especialmente cinco legajos que estudiamos detenidamente y conciernen al Protomedicato, pero en toda la sección hay referencias a médicos, cirujanos, boticarios, hospitales y otros aspectos de la actividad profesional, incluso Universidades o Inquisición del siglo XVIII.

La Dirección General del Tesoro comprende 4.609 legajos de los que un volumen importante recoge los pagos del Ejército, entre los que figuran los salarios de los profesionales y empleados en Hospitales militares, y las estancias contabilizadas por las Tesorerías de las Intendencias españolas del siglo XVIII. Sirva sólo de muestra de la importancia contable que en esta sección hemos podido seguir el costo de las estancias, en las diferentes regiones militares españolas, así como la incidencia de las epidemias. Completa la documentación hasta ahora reseñada al tiempo que enfoca de forma global el gasto sanitario desde 1739, hasta el primer decenio del siglo XIX. Algunos legajos son de enorme volumen, y en ocasiones la consulta de un solo legajo nos ha llevado meses dada la densidad de registros contables que reúnen.

En nuestra labor académica las visitas prolongadas al Archivo de Simancas hemos comprobado que es imposible ofrecer aún de forma resumida los capítulos y fuentes médico-farmacéuticas que custodia. La existencia de excelentes guías, catálogos impresos de numerosas secciones, inventarios unos mecanografiados otros manuscritos, incluso los ficheros redactados por los archiveros, no agotan la amplitud de materias, temas y profesionales sanitarios del Archivo, baste reseñar un claro ejemplo como la valiosa sección Registro del Sello de Corte, que comprende 2.438 legajos de registros normales, y otros 43 entre registros incompletos y esperas, el lapso temporal de los registros abarca entre 1475 a 1689, se completa con las series del Archivo Histórico Nacional a partir de esta última fecha. Algunos archiveros como Mariano Alcocer no le dieron la importancia que realmente tiene, y es hoy una fuente inagotable para la vida cotidiana de la Corona de Castilla. Esta colección documental es quizá el más homogéneo y completo del Archivo, de difícil acceso y lectura, cuyos enormes legajos uno o dos por mes, retienen semanas al estudioso que busca una referencia.

Esta ordenado cronológicamente y fue el registro de todos los documentos que eran autorizados con el sello "mayor" o "grande de placa". Los catálogos confeccionados para el siglo XV han supuesto casi medio siglo de trabajo infatigable de los encargados de esta sección, destacando la facultativa Amalia Prieto Cantero. Gracias a estos registros es posible rehacer con precisión la historia de las profesiones sanitarias en sus incidencias cotidianas, sin embargo la consulta de los documentos exige una dedicación más que abnegada.

Los legajos suelen tener un tamaño medio, excepto algunas secciones como el Registro del Sello, o la Dirección General de Rentas muy voluminosos y a veces de difícil manejo. Oscilan pues entre los 30 centímetros hasta el medio metro, y su grosos es desde unos decímetros hasta más de medio metro. Con relación al siglo XVIII la lectura es sencilla y el estado reconservación en general excelente. La mayoría de los legajos están sin foliar, sin embargo la tarea continuada de os archiveros incruenta día a día los catálogos mecanografiados con la correcta ordenación de los expedientes. Al menos en nuestra labor hemos encontrado diferentes tipos documentales, cuya base para el siglo XVIII es el expediente gubernativo. Entre los tipos documentales del setecientos encontramos otros modelos como el memorial y la representación, las consultas, esquelas y extractos. La gestión gubernativa tuvo en el expediente, como ocurre en la actualidad, la unidad básica archivística. En aquél se reúne toda la documentación que se refiere a un determinado asunto. Aunque habitualmente el expediente está formado por varios documentos, en ocasiones sólo consta de un memorial al que los órganos gubernativos acceden a la solicitud o la deniegan. Conviene subrayar que los legajos de Simancas contienen los expedientes separados perfectamente, en ocasiones en un atadillo o carpetilla, o envueltos en folio, en otros casos si son muy voluminosos pueden formar un legajillo atado con balduque.

El Memorial y la Representación son peticiones dirigidas a los órganos gubernativos de la Corona, bien a la Secretaría de Guerra, Marina o los Intendentes. Cuando la petición pretende alcanzar alguna merced graciosa recibe el nombre de Memorial, en cambio cuando se formulan quejas o reclamaciones recibe el nombre de Representación, por ello las representaciones suelen ser más propias de las instituciones que de los particulares. Las representaciones y memoriales comprenden uno o más folios, con amplio margen izquierdo, y suelen acompañarse de certificaciones, cartas y sobre todo relación de méritos y servicios. En estos últimos casos cuando se trata de empelados de Hospitales como médicos, cirujanos y boticarios, las relaciones unas veces manuscritas otras, las menos impresas, reúnen una gavilla de enorme interés, se trata en realidad de un auténtico currículum del solicitante. Se acompañan de certificaciones de los años, servicios y méritos, que avalan y ratifican el currículum del memorial. La denegación de las solicitudes suelen llevar anotaciones sobre la ausencia documental que acredite los méritos y servicios alegados.

La consulta suele incorporarse al expediente, cuando el memorial o la representación así lo exigen. En los casos que memorial o representación presenten dificultades o asesoramiento, suelen incorporar informes que reciben el nombre de consulta. Las consultas son un material muy valioso para conocer la capacidad de los consejeros y asesores de los Secretarios. A lo largo de nuestras pesquisas en el Archivo de Simancas, hemos podido comprobar la pericia de lagunas consultas y los informes redactados, en algunos casos por el fiscal del Consejo de Castilla, Pedro Rodríguez Campomanes, sobre todo en las Consultas de la sección de Guerra Moderna.

Menor entidad debe concederse a la esquema, documento de uso interno entre los empleados de la secretaria, cuando se les comunica en una pequeña tira de papel, con indicaciones precisas.

Los extractos son frecuentes en los expedientes muy voluminosos, gruesos con multitud de documentos cuya lectura y estudio podía ser onerosa para el Secretario de Guerra o Marina que debía resolver el asunto. En los expedientes sencillos y de escaso volumen la resolución gubernativa era sencilla, pero los asuntos complejos exigían un análisis más detenido y profundo. Estas razones explican el desarrollo y generalización del extracto en el siglo XVIII, que es un resumen de todo el

expediente para que el Secretario tras su vista y lectura adopte una decisión gubernativa. Los extractos suelen estar redactados por empleados competentes cercanos al Secretario de Guerra, Marina o de otras ramas de Gobierno. El extracto reúne todo el expediente y su lectura nos da una cabal información del asunto, por lo que es aconsejable la previa lectura del Extracto antes de adentrarse en todo el expediente gubernativo. Los extractos suelen estar formados por varios folios, de aspecto inconfundible, doblados en cuarto y cosidos por la doblez mediante un fino cordón rojo. En el extracto se encuentra el expediente en forma resumida, que redivide en tres partes esenciales. La primera parte contiene la historia de la solicitud y los documentos aducidos. Suele escribirse en la mitad derecha con un amplio margen a la izquierda, en ésta se señalan referencias, notas y aclaraciones. La segunda parte de extracto resume las consultas realizadas, su redacción no deja margen izquierdo y en ocasiones se observa que fue redactado por otro empleado por la letra y la tinta utilizadas. Finalmente el secretario con toda la información resolvía el asunto, favorable concediendo la solicitud o denegando la petición. En ocasiones puede leerse “no viene en ello”, en otras “como dice el Intendente”, o frases similares. Existen anotaciones de los Secretarios a veces muy ilustrativas, como la del Marqués de la Ensenada, con relación a la Campaña de Extremadura, en un expediente de 1749 cuando refiere de su puño y letra “Envíese algunos de los oficiales agregados a Contadurías para que coman el sueldo donde trabajen algo”.

A los modelos documentales antes referidos deben añadirse el borrador-minuta, la copia y los oficios que son de menor entidad. En el borrador-minuta encontramos correcciones, hechas en una cuartilla que sirva para el documento o la cédula gubernativa. La copia es una reproducción literal del documento redactado en limpio, mientras que los oficios son documentos para comunicarse entre sí los diferentes órganos gubernativos.

## 2. LOS ASUNTOS Y TEMAS MÉDICO-FARMACÉUTICOS

La documentación del Archivo de Simancas, contiene información sobre diversos asuntos, de los cuales, dado que no podemos hacer un listado completo nos referiremos a los temas y asuntos más frecuentes. La tarea del investigador requiere el estudio detenido de los fondos y la selección de las fuentes manuscritas en la línea de investigación escogida. Sin embargo las limitaciones debemos sugerir que en la documentación que hemos consultado de Guerra Moderna, Marina y en Secretaría de Hacienda son frecuentes los atadillos y legajillos que se refieren a “Incidencias de personal”. Son referencias sobre la relación de los empleados médicos, cirujanos y boticarios con las autoridades bien los Intendentes, los Secretarios y en otros casos a sus superiores jerárquicos, sin olvidar el Protomedicato. Constituye la parte más cuantiosa por su volumen de los asuntos tratados, cuya temática se refiere a la solicitud de plazas, como empleado o facultativo médico, cirujano y boticarios, como de otros cargos de Hospitales. Dos etapas marcan el siglo XVIII en su sistema sanitario militar, separados por el *Reglamento y Ordenanza* de 1739. Como consecuencia se llevó a cabo una profunda reorganización más racional y eficiente, se dijo, a partir de 1741-42, en consonancia con el influjo francés y el pragmatismo ilustrado. Los Hospitales militares evidencian los dos momentos de nuestro siglo XVIII, la etapa preilustrada en su primera mitad, y desde los años centrales del siglo fue más marcada la presencia del ideario ilustrado en todos los aspectos de las ciencias médico-farmacéutica en España. A partir de los años centrales del Setecientos se produce una mayor estabilidad en los empleos de facultativos en los Hospitales Militares. La documentación de Hacienda también registra los cambios operados, y desde 1739 los registros contables son más rigurosos y puntuales. Los diferentes altibajos en la política militar borbónica y los momentos álgidos de epidemias entre las Tropas determinaron oscilaciones en la asistencia al demandar mayores contingentes de medios humanos y materiales. Sin embargo guerra y epidemias son dos fenómenos

que corren de consumo a lo largo de nuestro siglo XVIII, como lo demuestra la incidencia de las Campañas de Portugal, en dos ocasiones, y la Guerra finisecular contra la Convención francesa. En los fretes de batalla la eclosión de las epidemias supuso una demanda asistencial que desbordaba todas las previsiones. Aunque hemos incidido en numerosas ocasiones sobre estos factores, la historiográfica del setecientos español todavía no ha ponderado debidamente la correlación guerra y epidemia en nuestro siglo de las Luces. Los registros de Guerra, Marina y Hacienda nos permiten conocer el número, lugar y salarios de los empleados, entre los cuales figuran los médicos, cirujanos y boticarios, asimismo los ayudantes y los subalternos, como también los órganos unipersonales de dirección como contralores y comisarios de guerra.

En las solicitudes para plazas de facultativos médicos, cirujanos y boticarios, además del memorial del interesado, alegando los méritos personales, figuran en ocasiones informes y certificaciones muy interesantes que nos refieren la vida cotidiana de nuestros profesionales, su origen, edad, relaciones personales y otros datos de enorme interés sociológico, especialmente cuando acreditan estudios y formación en centros extranjeros. En la elección de los facultativos de los ramos de Medicina, Cirugía y Farmacia, suele encontrarse informes de los Protomédicos, Cirujanos o Boticarios Mayores. Durante los periodos bélicos como expediciones militares o campañas son más numerosas las solicitudes de profesionales interesados en participar en servicios sanitarios.

La documentación sobre sueldos, pensiones ayudas y ascensos interesan numerosos documentos, son de mayor interés los puestos mejor remunerados para los cuales se exigía una mayor experiencia profesional. En estos expedientes en ocasiones, son sus herederos viuda y descendientes los que acuden a la Corona en pos de una pensión, de forma que el expediente revela aspectos biográficos de los facultativos de los que no disponíamos de referencias concretas. Tampoco son infrecuentes las quejas, motivadas por salarios atrasados o mercedes concedidas que no fueron percibidas por los interesados. El estudio minucioso de estas incidencias refleja la vida cotidiana de las profesiones sanitarios militares, con mayor detalle que las fuentes impresas. En otros casos figuran los permisos, ayudas de costa, o pensiones concedidas para estudios, incluso a los facultativos extranjeros para regresar por razones de enfermedad a su país de origen. Las peticiones formuladas obtuvieron en general acogida durante la primera mitad del siglo, posteriormente escasean más, y a finales de siglo su concesión fue más rigurosa. Asimismo las sanciones por negligencia o faltas en el servicio, aparece con relativa frecuencia, incluso los litigios entre los asentistas y la Corona por incumplimiento de los contratos estipulados. Muy interesantes son las jubilaciones por razones de edad o enfermedad, y en algunos casos por haber cumplido más de setenta años, lo que da una imagen real de la vida profesional en el medio castrense de la España borbónica hasta ahora desconocida. Otras veces son referencias al fallecimiento del médico, cirujano o boticario en el curso de una epidemia o por otras causas que nos devela la enorme dificultad y exigencia que reclamaba el servicio militar de las profesiones sanitarias en la España del siglo XVIII.

Un capítulo novedoso que hemos estudiado sólo parcialmente se refiere a la documentación de contrata de suministros y servicios de Hospitales. Los asientos constituyen uno de los capítulos de la gestión gubernativa de los Hospitales militares durante todo el setecientos español. Es la fórmula de establecer mediante contrata los suministros y gestión. Son escasos los legajos de Guerra Moderna, y de Marina, así como en Secretaria de Hacienda que no tengan relación con los asientos y asentistas. En asiento es un documento o acuerdo final entre los organismos gubernativos, las Intendencias, y los particulares unas veces, otras instituciones religiosas, para dar cobertura asistencial. Las estipulaciones varían de unos a otros asientos, pero fijan siempre las prestaciones sinalagmáticas entre gobierno y contratista, sobre todo la cuantía de la estancia/ día de tropa y oficialidad, o la contratación de boticarios y medicinas, casi siempre de cuenta del asentista. Existen numerosos asientos, con plazos y periodos de vigencia variable, de cuatro, a veces hasta cinco años, lo más frecuente era una duración entre cinco a diez años, durante los que las partes se obligan

mutuamente. El asiento aunque no es un contrato administrativo en el sentido jurídico actual, es un precedente muy interesante cuyo estudio todavía demanda de los historiadores y dieciochistas. Nuestro estudio *Asientos y asentistas del siglo XVIII* (1992) reúne medio centenar de contratos muchos de ellos impresos, y reproducidos en parte. Interesa subrayar que son materiales en otros casos manuscritos, y que se confeccionan por las partes contratantes, con un itinerario formalizado y preestablecido previamente, desde el anuncio de la contrata y los pliegos de condiciones, las ofertas de los contratistas, las pujas y finalmente el acuerdo previa negociación, casi siempre acaba el asentista allanándose a las pretensiones gubernativas. Los asientos de Hospitales de la Marina, incluían también, el suministro de cajas de medicinas que obligatoriamente llevaban los navíos en sus navegaciones. Los asientos sin embargo adolecieron de vicios que motivaron numerosos litigios entre asentistas y las Intendencias borbónicas. En el fondo las prestaciones no siempre fueron efectivas lo que redundaba en una merma de la calidad asistencial, como lo demuestran inspecciones e informes motivados como en 1742. Las quejas contra los asentistas arrojan nueva luz sobre la realidad de la sanidad militar del siglo XVIII, y las reformas borbónicas que ofrecieron asimismo resquicios e insuficiencias. En algunos casos estas deficiencias determinaron que los Hospitales de mayor prestigio como el Hospital de la Pasión de Madrid, el de la Santa Cruz de Barcelona, o el de Nuestra Señora de la Gracia de Zaragoza, se negaran a seguir el modelo de asiento y optaran por la gestión del propio Hospital y sus necesidades asistenciales.

En los fondos de Simancas encontramos documentación de carácter normativa como Ordenanzas y Reglamentos hospitalarios, textos una vez, las menos impresos, y en su mayoría manuscritos. Eran medios gubernativos que pretendieron una organización más racional y acorde con la función asistencial, de modo que los Hospitales Militares y de la Marina en el siglo XVIII español dejaron de tener carácter benéfico y cumplieron una labor exclusivamente clínica y asistencial de los contingentes militares y navales enfermos. La red hospitalaria del Ejército y la Marina, las nuevas instalaciones, y el aumento considerable de los empleados de medicina, cirugía y botica, eran fruto de dos instancias, de una parte el proyecto borbónico de devolver a España el papel de potencia, y de otra la creciente preocupación de los Monarcas Ilustrados por los asuntos de la salud de sus súbditos, en primer lugar las tropas de Tierra y la Armada. En otras páginas de este trabajo nos referimos a las Ordenanzas más importantes, a cuyo lugar nos remitimos.

El listado de asuntos relativos a los Hospitales, médicos, cirujanos y boticarios en los fondos de Simancas es cuantioso, sólo enunciaremos algunos aspectos más sin pretender agotar en estas páginas un tema cuya amplitud desbordar cualquier pretensión de síntesis. Encontramos formularios, recetas, libros de administración diaria de medicamentos, aplicación del remedio mayor de unciones a los enfermos gálicos, utilización de los baños y aguas minerales con fines curativos, referencias a la dieta y alimentación de la milicia, en algunos casos es novedosa la referencia al maíz como cereal utilizado como alimento. Sabemos que los formularios, casi desconocidos por nuestros dieciochistas y estudiosos de la sanidad castrense, son un rico arsenal de noticias para conocer la práctica médico-farmacéutica del setecientos español. Los formularios de los que reimprimieron unos doscientos eran remitidos a los Hospitales para servir de modelo. La centralización borbónica a partir del Decreto de Nueva Planta de 1714, pretendió en todo momento unificar con criterio racional todos los territorios de la Corona, empezando claro está por el Ejército y la Armada. Encontramos modelos de formularios para todas y cada una de las necesidades asistenciales, como diario de visitas, víveres, estadillos de enfermos y un largo etcétera.

La información sobre hospitales militares es muy extensa y completa en la Secretaría de Guerra Moderna, y en la de Hacienda, como las emergencias surgidas con motivo de conflictos bélicos, en todos los casos los médicos, cirujanos, boticarios y empleados son registrados, existiendo una casuística sugerente. La documentación es muy extensa cuando se refiere a las necesidades bélicas, dotando de información minuciosa de la medicina, boticas y recursos, de los cuales existen

inventarios hasta ahora escasamente estudiados. Las penurias, deficiencias y enormes carencias de medios humanos y materiales en los Hospitales de Campaña son otro de los flancos que evidencian las dificultades en las necesidades sanitarias castrenses. Las quejas y los informes en ocasiones, desde Hospitales nos brinda benéficos concertados nos ofrecen una imagen más real del panorama asistencial militar de nuestro siglo XVIII.

El centralismo borbónico explica la existencia de los archivos de las Secretarías de Guerra Moderna, y la de Marina, que conservan en parte en Simancas, las relaciones y visitas realizadas por las autoridades militares, navales y gubernativas. Conservamos relaciones muy variadas, las más importantes las relaciones y listas de personal, su categoría profesional y emplazamiento. Estas relaciones nos indican los nombres de los profesionales médicos, cirujanos y boticarios, lo que permite un seguimiento a lo largo de siglo de los empleados de la sanidad militar y naval. Encontramos relaciones que se refieren a una o varias intendencias de forma particularizada, como ocurrió en 1737, 1768 o 1772 entre otras. En otras ocasiones las relaciones comprenden todo el ámbito del Reino, no sólo la península e islas como también las plazas norteafricanas entre las cuales figuraba Orán, pero no Menorca bajo dominio inglés casi toda la centuria.

Con relación a la terapéutica interesan numerosos documentos y anotaciones sobre la cura de los enfermos gálicos y sarnosos, de los que las sucesivas disposiciones y hospitales donde recibían tratamiento son de interés para conocer la morbilidad pero también de uso de los preparados mercuriales. El remedio mayor de unciones para los gálicos era de enorme coste económico para el ramo militar, por lo que intervino el Protomedicato dictando una normativa bajo el título *Instrucción del método en que debe darse las unciones a los gálicos de las Reales Tropas* (c. 1760-1766)

A lo largo de la documentación de la Secretaría de Guerra Moderna, hemos podido localizar varios expedientes de publicaciones médico-farmacéuticas, entre ellas la de la obra de Juan Rancé sobre Materia Médica, o el Método y Análisis de las Aguas medicinales de Aranjuez.

La documentación de otras secciones, como la Secretaría de Hacienda, donde se abordan aspectos médico-farmacéuticos de la España borbónica, hay documentación sobre la quina y su comercio americano, de la que el archivero Filemón Arribas redactó un completo catálogo publicado en Valladolid en 1937, los *Papeles sobre la Introducción de la Quina en España*, documentación que es imprescindible, junto a la Botica Real en Madrid, para conocer este producto y su difusión en España y el resto de Cortes de Europa en el siglo XVIII.

Entre las secciones más valiosas, aunque incompletas, es obligado referirse a la Secretaría de Gracia y Justicia, ampliamente consultada por nosotros. Entre sus 1.271 legajos y 400 libros, hay numerosos asuntos médico-farmacéuticos como el Protomedicato y sus tres facultades, Medicina, Cirugía y Farmacia. Las solicitudes de profesionales médicos o boticarios, para alcanzar puestos en la Corte, la impresión de libros, universidades, licencias y títulos, publicaciones, incluso aunque escasa son muy interesantes las licencias para ensayos y elaboración de medicamentos.

### 3. CONCLUSIÓN

En conclusión, el Archivo General de Simancas, con más de setenta mil legajos y una documentación desde el siglo XV a comienzos del siglo XIX, ofrece en todas sus numerosas secciones asuntos de los ramos sanitarios, medicina, cirugía y farmacia, cuya consulta siempre puede deparar la novedad de un tema o línea de investigación original.



## LA SANIDAD EN CATALUNYA EN LA GUERRA DE SUCESIÓN DE 1714

Anna Maria Carmona i Cornet<sup>(1)</sup>, Pau Alcover Cateura<sup>(2)</sup>

(1) Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Farmacia y Tecnología farmacéutica, Barcelona, [acarmona@ub.edu](mailto:acarmona@ub.edu)

(2) Universidad de Barcelona, Facultad de Geografía e Historia, Departamento de Historia Medieval, Paleografía y Diplomática, Barcelona, [palcovca@gmail.com](mailto:palcovca@gmail.com)

### Resumen

La actuación de los somatenes en la Guerra de Sucesión de 1714, con la táctica de guerrillas independientes, fue decisiva frente los abusos y las penurias que soportaba la población catalana en una guerra entre reinados. Durante la Guerra de Sucesión, los catalanes lucharon contra las dos potencias para intentar ser libres. En Catalunya, el bando a favor del Archiduque Carlos de Austria firmó el pacto de Génova el 20 de junio de 1705, dando apoyo los ingleses, holandeses y austriacos. En octubre de 1705 el Archiduque Carlos entra en Barcelona y jura las constituciones catalanas siendo proclamado rey con el nombre de Carlos III de Habsburgo. Se dan a conocer el estudio de los formularios de hospitales como el del Hospital de Santa Cruz de Barcelona y los recetarios surgidos de las propias boticas, elaborados por los mismos boticarios. La intervención de Francisco Rosell, Jaime Salvador, Juan Alós, Jacinto Andreu, médico de Juan de Austria, Francisco Carreras, así como la de José Fornés y las compañías de estudiantes de la Universidad de Barcelona en los batallones y la de los cirujanos en los hospitales ubicados en los conventos de San Francisco y de Santa María del Mar, destacan en este periodo de guerra.

**Palabras Clave:** Formularios, Hospitales, Guerra de Sucesión, Catalunya.

## THE SANITY IN CATALONIA ON THE WAR OF THE SUCCESSION (1714)

### Abstract

The participation of the "sometent" in the War of Succession in 1714, with their guerilla tactics was decisive for the fight against abuses and hardships that the Catalan population was suffering throughout the war between two kingdoms. During the War of Succession, the Catalans fought against two powers in order to be free. In Catalonia, the block in favor of the Archduke Charles of Austria signed the Pact of Genoa on June 20<sup>th</sup> of 1705, giving the support to the British, Dutch and Austrians. In October 1705 the Archduke Charles entered Barcelona and swore the Catalan constitutions, being proclaimed king with the name of Charles III of Habsburg. The formularies of hospitals, like the Hospital of Santa Cruz in Barcelona, are being released, as well as the recetaries elaborated by the pharmacist of the apothecaries.

The participation of Francisco Rosell, Jaime Salvador, Juan Alós, Jacinto Andreu, physician of John of Austria, Francisco Carreras, as well as José Fornés and associations of students of the Barcelona University in the battalions and surgeons of hospitals belonging to the convents San Francisco and Santa Maria del Mar, stand out in this period of war.

**Keywords:** Formularies, War of Succession, Hospitals, Catalonia.

## 1. INTRODUCCIÓN, PRESENTACIÓN DE LA GUERRA DE SUCESIÓN EN CATALUNYA

En los siglos XVII y XVIII, un monarca débil era un estado débil y un botín apetecible para muchos. Sin duda, uno de los aspectos más importantes de la debilidad política de Carlos II fue que no tuvo descendencia. El tener descendencia era un punto crucial para la estabilidad del poder de la familia real y de su estado. No poseer un heredero era dejar el trono a las conspiraciones de multitud pretendientes, que provocarían, fuera y dentro de la corte, problemas. Así a finales del siglo XVII, imperiales y franceses [MARTÍN, 2007, p. 255] combatían ferozmente en torno a la Corte de Madrid para ganarse el favor del moribundo Carlos II, con la intención de obtener su gigantesca herencia (las posesiones europeas y las colonias). Al morir el monarca, de las palabras se pasó a las armas y se inició la Guerra de Sucesión. La formación de las dos facciones rivales, la de Felipe V y la del Archiduque Carlos, provocó una guerra tanto nacional como internacional. Los dos pretendientes al trono contaban con poderosos aliados en Europa. Felipe V con Francia (Luis XIV), algunos ducados italianos, el Reino de Hungría y la Corona de Castilla principalmente; y el Archiduque Carlos con Inglaterra, las Provincias Unidas (Holanda), el Sacro Imperio Germánico, los antiguos territorios de la Corona de Aragón, entre otros, como sus principales partidarios.

En la península, la guerra desencadenó una auténtica guerra civil entre los partidarios de ambos aspirantes. Los borbónicos eran mayoritarios en la Corona de Castilla y los austracistas, mayoritarios en los territorios de la Corona de Aragón. A partir del año 1710 la victoria de Felipe V parece estar cada vez más asegurada. Tras los tratados de Utrecht (1713) i Rastadt (1714) se puso fin a la guerra entre Francia (y Felipe V) con los partidarios del Archiduque. Los austracistas catalanes y mallorquines, solos ante el enemigo, decidieron resistir, para defender la constitución, sus usos y privilegios de comunes y particulares, continuando así la lucha contra el borbón. Podemos considerar como epílogos de la resistencia austracista, la numantina defensa de la ciudad de Barcelona (1713-1714) y la resistencia mallorquina que duró hasta el año 1715. Finalmente, la derrota de Catalunya en la Guerra de Sucesión supuso el inicio de una nueva política de gobierno con la implantación del Decreto de Nueva Planta en 1716. Un curioso documento de 1710 localizado en la Biblioteca de Catalunya se ve específicamente el léxico utilizado al Archiduque y sus partidarios diciendo: "Calvinos, Traydores, feos/ Es Phelipe el Heredero?/ Verdadero/ Llamado por justa ley?/ Rey/ Caudillo de la Campaña?/ de España/ Descubrid la telaraña/ que os turba tanto la vista;/ Verdadero rey de España"<sup>1</sup>.

## 2. LA SANIDAD EN LA CIUDAD DE BARCELONA (1700-1714)

Resulta prácticamente imposible estudiar todo lo que engloba la sanidad en Catalunya durante la Guerra de Sucesión. Por esta razón, centraremos nuestro estudio en el papel de los profesionales sanitarios barceloneses que se decidieron por la causa austracista. Entendemos por profesionales de la sanidad catalana a aquellos que tenían o no licencia para ejercer y poseían el privilegio de los Colegios catalanes [JORDI, 1970, p. 4].

Desde finales del siglo XVII hasta mediados del siglo XVIII, los miembros del gobierno de los distintos estados europeos se cuestionaron cual debía ser la política gubernamental para alcanzar un aumento de la riqueza y por consiguiente del poder de la nación. Podemos señalar una serie de características generales: la necesidad de un aumento de la producción y una mayor atención a la población si se deseaba aumentar su productividad. Por tanto, a los gobiernos les interesaba que la población estuviera sana, aumentar su número y que estuviera empleada [CARRILLO, 1993, p. 7]. Tiene lógica, por tanto, que el gobierno municipal de Barcelona concediera a apotecarios, cirujanos y

<sup>1</sup> BC, F. Bon. 7524.

médicos cargos de importancia dentro del Consejo de Ciento, hallándolos muy presentes ya a mediados del siglo XVII [CORTEGUERA, 2002, p. 203-204]. En 1713 formaban parte los médicos de los “gaudints”, o ciudadanos privilegiados y con un puesto en el gobierno de la ciudad. Bruguera recoge los “consellers” de 1713 y 1714 donde aparecen los médicos Rafael Steva y Ramon Sanz, respectivamente, como “consellers” durante el último asedio. Teniendo en cuenta qué era lo que querían las autoridades municipales, se puede definir qué condiciones higiénicas y sanitarias había en la Barcelona en aquella época. Las condiciones higiénicas, aunque habían mejorado respecto a los decenios anteriores continuaban siendo deficientes. El Riego Condal, solía tener problemas periódicamente con el abastecimiento de agua, ya que si se rompía uno de sus molinos podía causar verdaderos desastres. Aunque había muchas calles empedradas, los sistemas de canalización de aguas no siempre funcionaban y la gente prefería conservar los excrementos (humanos y animales) a eliminarlos. Estos normalmente eran utilizados como abono [BLACK, 1997, p. 25] y provocaban situación higiénica dentro y fuera de las casas bastante deplorable. Buena muestra de esta escasa higiene son las enfermedades que sufría la población. Las “barretas” (contaminación por tétanos) como se llamaba entonces, revelan las malas condiciones higiénicas durante los partos (material quirúrgico no esterilizado). Los médicos de la época no hallaron una cura (el médico de Juan José de Austria, Jacinto Andreu, en su tan conocida *Practicae Gotholanorum* así lo muestra<sup>2</sup>). Las “barretas”, enfermedad ya conocida en el siglo XVI por médicos como Damián Carbó [LÓPEZ BUJOSA, 1982, p.30], fue incluso la elegida por la Academia Medico-Práctica de Barcelona en el siglo XIX a crear un concurso para intentar solucionarla [JORDI, p. 699]. El problema no se solucionó y a inicios del siglo XIX el Dr. Francisco Salvà sentenciaba en su discurso inaugural del Real Estudio de Medicina Clínica: “La freqüencia de casos de barretas en esta ciudad (Barcelona), es causa de tomarse por tales qualquiera enfermedad de tragar, y así fue preciso en entretenernos en hacer ver, que no eran barretas las convulsiones del niño, de la observación. Con todo es digno de notar, que no pasasen à serlo en un país, que tiene fama de ver aquellas endémicas” [SALVÀ, 1801, p. 79]. La enfermedad tuvo que esperar hasta finales del siglo XIX e inicios del siglo XX para hallar cura. Recapitulando, la sociedad barcelonesa de inicios del siglo XVIII, comunidad previa al higienismo, propiciaba con su modo de vida la expansión o aparición de enfermedades, a las que, como en el caso de las “barretas”, la ciencia del momento no tenía solución.

### 3. EL PERSONAL SANITARIO BARCELONÉS EN EL ÚLTIMO ASEDIO (1713-1714)

Habiendo analizado en qué contexto histórico y sanitario vivía la población catalana de inicios del siglo XVIII, se puede hablar de los protagonistas de la sanidad. Todos los personajes que citamos en esta parte, los ha dado a conocer Albert García Espuche [2014]. En una guerra, la decisión sobre qué bando formar parte y qué participación tener es difícil. A través del estudio del personal sanitario barcelonés (austriacista) durante el último asedio a la ciudad se puede ver cómo una guerra puede trastocar de forma profunda toda la sociedad en todos los aspectos. Por desgracia, la documentación actualmente conservada no nos permite dar respuesta todas nuestras preguntas que sugiere esta temática. A veces los documentos sólo nos ofrecen breves noticias o simplemente los nombres de los profesionales sanitarios, pero ello no les quita su importancia. Todos ellos formaron, de una manera o de otra, parte de la sanidad de una sociedad asediada, la de la Barcelona de los asedios (1702-1714). Con este breve estudio, queremos dar una prueba más que la pérdida del capital humano que supuso la contienda, tuvo como resultado un retroceso en la administración, gestión y progreso de la sanidad catalana del siglo XVIII. Como ha demostrado Albert García Espuche [GARCÍA ESPUCHE, 2011] si comparamos la cifra de cirujanos que había en Barcelona en 1700 (51 cirujanos) y el número

<sup>2</sup> BC, 8-VII-3, p. 89.

de cirujanos (29 cirujanos) que trabajaba en la ciudad en el año 1796, se puede asegurar cuantitativamente que la Barcelona de inicios de siglo, con bastante menos población, tenía un ratio bastante más elevado de cirujanos por habitante. Esta situación, debía suceder en otras profesiones sanitarias de la época y la razón principal de la pérdida de profesionales y todo lo que ello supuso, no es otra, como intentaremos demostrar, que la guerra y sus consecuencias.

En el último asedio a la ciudad, la sangre baña las calles. Caen entre el año 1713 y 1714 unas 30.000 bombas sobre la ciudad [ALBERTI, 1964, p. 374]. El paisaje que provoca el bombardeo debía ser desolador: cientos de casas destruidas y ciudadanos muertos. Una buena muestra de esta situación es el caso de Ermengol Casals. El 5 de setiembre de 1714, Ermengol Casals, boticario con casa y botica en la Plaza Nova, dicta al notario sus últimas voluntades. En ella dona los medicamentos que le quedaban en su botica destrozada por el bombardeo para que se den a los heridos hasta el fin de las existencias [GARCÍA ESPUCHE, 2014, p. 448]. Casals, que muere seguramente por heridas en combate, sabe que en esos momentos críticos, un sistema sanitario competente ayuda a los defensores de la capital catalana a defenderse ante el invasor.

La Coronela (o coronelas), encargada de defender la ciudad, organiza dos cuerpos formados por sanitarios, siguiendo el orden gremial. Así la novena compañía del quinto batallón, el de san Severo, estaba formado por estudiantes de medicina de la universidad [BRUGUERA, 1871, p. 138] y la compañía de cirujanos que se situaba en Plaza Nova [BRUGUERA, 1871, p. 272].

Joan Boxadell fue el cirujano responsable del hospital de primera sangre situado en Santa Madrona en setiembre de 1714. El convento de Santa Madrona era el último puesto avanzado de los catalanes en 1713. Con los vaivenes del avance y retroceso de las líneas y frentes de combate enemigo, el 5 de setiembre comenzó un continuo bombardeo a las líneas catalanas en Santa Madrona. Debido a que los heridos más graves morían desangrados de camino a la ciudad, se decidió crear este hospital militar temporal el mismo día. Al día siguiente, el general Villarroyel decidió atacar por sorpresa las líneas enemigas situadas cerca del convento con 350 hombres, lo cual ocasionó otros 35 muertos y bastantes heridos [BRUGUERA, 1871, p. 316-317]. De las compañías y batallones participantes en este ataque sabemos que al menos había dos cirujanos por regimiento. De esta manera, en el regimiento de Santa Eulalia estaban Francisco Abella, cirujano y Joan Boxadell, ayudante. Por otro lado, había dos cirujanos en el regimiento de Villarroyel (Mariano Rovira, cirujano mayor y Francisco Vilar, ayudante). En las compañías de caballería que participaron había también dos cirujanos en el regimiento de caballería pesada de las corazas de San Miguel (Marcelo Gallart, cirujano mayor y José Berenguer, ayudante) y un cirujano mayor y un cirujano en el regimiento de caballería ligera de los húsares de San Jorge (Francisco Mas, cirujano mayor y Macià de Mir) [BRUGUERA, 1871, p. 139-144]. La decisión militar de que se encomendara a un ayudante la tarea de dirigir un hospital de campaña y el hecho de que no hayamos encontrado más información personal ni noticias del resto de cirujanos de los regimientos posteriormente a la guerra, nos hace sospechar que en el setiembre de 1714 casi ya no quedaba personal sanitario y que el que había sobrevivido estaba laboralmente desbordado. Los documentos ofrecen además otra prueba de esta situación crítica. Un farmacéutico, fervientemente austracista, Ermengol Casals, en su lecho de muerte el 5 de setiembre de 1714 (seguramente por heridas en combate) ordenó que parte de lo que no había sido destruido por las bombas de su estudio y botica en Plaza Nova fuera dado al hospital de la Santa Creu hasta el fin de las existencias. El resto lo dio a su familia, probablemente pensando en el difícil futuro económico que les esperaba. Hemos de pensar que en la Plaza Nova era donde se situaban al principio del último asedio (1713) la compañía de cirujanos de la Coronela “Los oficials i soldats de la compañía del colegi dels cirurgians, á la plaza Nova” [BRUGUERA, 1871, p. 272]. Por tanto, disponer de reservas de medicamentos cercanos al hospital de la Santa Creu (que se sitúa muy cercano a la Plaza Nova) era fundamental y ya observamos que desde los inicios de la guerra se situaron a los cirujanos cercanos no solamente a la zona hospitalaria, sino próximos a algunas de las

boticas de la ciudad. Se basa esta hipótesis que además en que gracias a las fuentes se ha podido situar la botica del Archiduque y la de los famosísimos miembros de la familia Salvador en la calle Ample, calle también muy cercana al hospital.

Continuando con la historia del hospital de primera sangre, Joan Boxadell era, con bastante probabilidad, un ayudante de cirujano con experiencia. Hemos de pensar que los ayudantes vivían y trabajaban años con sus maestros, tal no muestra del conocimiento del oficio de cirujano por parte de Boxadell era que cuando le encomendaron el cargo del hospital trajo consigo para atender a sus pacientes polvos de aloe, mirra, huevos aguardiente, vendas y paños. El hospital de primera sangre prueba que se cumplía el mandato del gobierno militar austracista de 1713 [BRUGUERA, 1871, p. 365]: "Diose orden por la 9<sup>o</sup> de guerra, de que quanto se tocase el arma general al enemigo, ó este quisiera atacar a la plaza, acudieran tanto los cirujanos como los religiosos, en los puntos de mayor peligro, para el auxilio y asistencia de heridos".

Pero no todos puede la Historia considerarlos valientes o podían permitirse actos de valentía en el combate. El ejemplo de Josep Campllonch, estudiante de medicina habla por sí mismo. Este estudiante, hijo del médico Josep Camploch i Puig, se fue en 1708 de la ciudad, ya que su abuela, de avanzada edad sufría de "xacres" y como ella misma declaró no había nadie más que la pudiera cuidar. Hubo, por otra parte, personal sanitario que se dedicó a la administración y cuidado de los alimentos. Un caso emblemático sería el de Francisco Costa quien siendo médico, ciudadano, capitán de un regimiento, artillero y miembro de la "quarteta de forments" en agosto de 1714. Este grupo se encargó de una crisis del abastecimiento de pan debido a que el enemigo puso dificultades para el correcto funcionamiento del Riego Condal. Meses antes Costa, como capitán de artillería, había dispuesto cañones en posición de media luna en el Portal Nou para defender el puerto, para defender el puerto del asedio y, probablemente, para permitir el acceso de dos convoyes con alimentos (trigo) provenientes de Mallorca [BRUGUERA, 1871, p. 718]. Ejerció también de médico ya que recomendó a su paciente Francesc Roig i Vives, "per ser home molt débil y temerós y patir una grave flucció en lo pit y moltes altres atxaques", permitiendo con el consentimiento médico, el abandono de este ciudadano de la ciudad antes del asedio.

Jaume Saurina, Boticario y Jaume Brunés, fadrí apotecari en un testamento de 1714. Eulalia Casal vivía en 1716 con seis criaturas y una criada en su casa de Plaza Nova. La famosa familia de boticarios de los Salvador tenía su botica en calle ample (haciendo esquina entra la calle fustería y de los sarrains), Joan Foguer, fadrí de apotecari. Joan Fontana, en San Pere més Baix vivía con un mancebo boticario en 1714, Josep Fontana (hijo del anterior) vivía también en la misma calle donde tenía botica y tenía mancebo, Giovanni Francesco Careri, la "spezieria" en 1708 la botica del Archiduque en carrer ample.

#### 4. CONCLUSIONES

El personal sanitario, como parte de la sociedad, vivió y sufrió una guerra. Hubo personal que huyó o tuvo que marchar de su hogar, hubo familias que se dividieron por la contienda, en la que no fue fácil elegir el bando y que como en nuestra pasada Guerra Civil (1936-1939), la guerra de Sucesión ( otra guerra civil ) cambió y marcó a varias generaciones. De la sección de la sociedad que hemos estudiado, la austracista barcelonesa durante el último asedio, podemos ahora decir que, según parece, el personal sanitario catalán estaba bien cualificado y organizado, sabiendo responder con profesionalidad a un drama social como es una guerra en tu propia tierra. Dicha generación vio como mermaba su conocimiento del propio oficio y años de experiencia en la profesión, debido a las medidas del derecho de conquista. La guerra significó un retroceso en la experiencia y avance científico de del sector sanitario catalán, ya que eliminó o exilió a parte de sus representantes y

destruyó su patrimonio. Hemos visto como Joan Boxadell, cogió cuando le nombraron encargado del hospital de primera sangre, unos medicamentos y materiales que sabía que eran esenciales para resolver multitud de problemas que podían tener sus pacientes (los heridos en el frente).

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍN, A. (2014) *Cròniques del Setge de Barcelona de 1713-1714*. Crítica de Agustín Alcoberro y Mireia Campabadal. Barcelona, Editorial Barcino.
- BAILÓN GARCÍA, L.H. (2011). "Demografía Catalana: breve acercamiento, en Contribuciones a las Ciencias Sociales", [www.eumed.net/rev/cccss/13/](http://www.eumed.net/rev/cccss/13/)
- BRUGUERA, M. (1871) *Historia del memorable sitio y bloqueo de Barcelona y heroica defensa de los fueros y privilegios de Cataluña en 1713 y 1714*. Barcelona, Imprenta L. Fiol y Gros.
- BUSEMBAUM (1674) *Médula de la Teología Moral: que con fácil y claro estilo explica y resuelve sus materias y casos*. Barcelona, Impreso por Jacinto Andreu.
- CARMONA, J. I. (2005) *Enfermedad y sociedad en los primeros tiempos modernos*. Sevilla, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- CARRILLO, J.L. (1993) *La medicina en el siglo XVIII*. Madrid, Ediciones Akal.
- CORTEGUERA, L.R. (2002) *For the Common Good: Popular Politics in Barcelona, 1580-1640*. Cornell University Press.
- DE MIGUEL, J.M. (1982) "Para un análisis sociológico de la profesión médica". *Reis: Revista española de investigaciones sociológicas*, nº 20, 101-120.
- FELIÚ, G. (1991) *Precios y Salarios en la Cataluña moderna*. Madrid, Banco de España.
- GARCÍA ESPUCHE, A. (2014) *Una societat assetjada. Barcelona, 1713-1714*. Barcelona, Grup editorial 62.
- GÓMEZ, M. (1942) "Discursos leídos en la Real Academia de Medicina". Madrid, Real Academia de Medicina.
- JORDI, R. (1999) *Aportació a la Història de la Farmàcia catalana*. Barcelona, Fundació Uriach 1838.
- JORDI, R. (1970) "Relaciones de los boticarios catalanes con las instituciones centrales". Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- MARTÍNEZ, M. (2007) "Los forzados de Marina en el siglo XVIII. El caso de los gitanos (1700-1765)". Universidad de Almería. Tesis doctoral.
- MARTÍN MARCOS, D. (2007) "Roma ante el cambio dinástico en la monarquía española: la consulta de Carlos II a Inocencio XII sobre la sucesión". *Hispania; Revista española de historia*, vol. 67, nº 225, 255-270.
- MONTAÑA, D. (1985) "Presència sanitària a l'arxiu de Sant Pere de Terrassa al segle XVIII". En: *IV Congrés d'Història de la Medicina catalana*, Poblet 7-9 de juny de 1985, 245-254.
- RABANAL, A. (2002) "El concepto de ciudad en los tratados de arquitectura militar y fortificación del siglo XVIII en España". *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, nº81, 33-52.
- RADRESSA, J. (2003) "Torroella de Montgrí a principi del segle XVIII". *Torroella de Montgrí, festa Major*, nº1, 33-56.
- RAMAZZINI, B. (1743) *De mortibus artificum diatriba*. Venecia, Impreso por J. Corona.
- REVISTA EL PRINCIPADO (1867) Barcelona, Imprenta de A. Sierra, pp. 1585-1592. Disponible en ARCA: <http://mdc2.cbuc.cat/cdm/compoundobject/collection/principado/id/5637/rec/1>
- SALVÀ, F. (1801) "Discurso inaugural leído en la abertura del Real Estudio de Medicina Clínica de Barcelona a 25 de junio de 1801". Disponible en Google Books: <http://books.google.es/books?id=skLIYKL3ItQC&pg=PA1&dq=discurso+francisco+medicina+180>

- 
- [1&hl=es&sa=X&ei=BlN7U8frKpTYatPlgrAD&ved=0CCIQ6AEwAA#v=onepage&q=discurso%20francisco%20medicina%201801&f=false](#). Consultado el 25/08/2014.
- SUÁREZ, L. (1986) *La Crisis de la hegemonía española, siglo XVII*. Madrid, Ediciones Rialp.
- TORRES I RIBÉ, J. M. (1979) "Un municipi català entre la Guerra de Successió i la invasió aliada de 1719. Estructura social i grups dirigents a la Seu d'Urgell". *Recerques: Història, economia i cultura*, nº 9, 29-56.
- VALLRIBERA, P. Y ESCUDÉ, M.M. (1995) "L'obra manuscrita de Miquel Oleo i Quadrado a la Reial Acadèmia de Medicina de Barcelona". En: *Actas de catorçè congrés de metges i biòlegs de la llengua catalana*, 719-731, UIB.
- VALLS, F. (2001) *Tonos de Francesc Valls (c. 1671-1747)*. Madrid, CSIC.
- VVAA (1798) "Memorias de la Real Academia Médico-Práctica de la Ciudad de Barcelona". Barcelona, Imprenta Real por don Pedro Julian Pereyra.
- ZARZOSO, A. (2007). "Medicina para animales en la Cataluña del siglo XVIII: una práctica médica plural". *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, Vol. LIX, 101-130.





## **FORMULARIOS DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS USADOS EN LOS HOSPITALES DE CAMPAÑA DE CATALUNYA DURANTE LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA**

Anna Maria Carmona i Cornet<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de Barcelona, Facultad de Farmacia, Departamento de Farmacia y Tecnología farmacéutica, Barcelona, [acarmona@ub.edu](mailto:acarmona@ub.edu)

### **Resumen**

En febrero de 1808, el ejército francés entró en la península ibérica como aliado para descubrirse después como invasor. En Catalunya después del levantamiento popular contra los franceses, se constituye la Suprema Junta de Catalunya. El somatén buscaba una reforma social, los liberales reclamaban la soberanía nacional y los conservadores defendían el orden del antiguo régimen. Sin lugar a dudas las circunstancias posteriores (1814-1914) contribuyeron a acentuar las diferencias existentes entre los dos partidos extremos. Los somatenes actuaron en forma de guerrilla durante la Guerra de Sucesión de 1714, siendo suprimido por el Decreto de Nueva Planta. Resurgió en la guerra contra Francia (1794-1795) por iniciativa del capitán general Ricardos.

Se destaca la obtención de sal del agua de mar de Barcelona por el farmacéutico Savall, como químico nombrado por la Junta de abastecimientos, así como las enseñanzas de farmacia y química, base fundamental para la industria, agricultura y comercio. Se dan a conocer la actuación de los protomédicos, médicos, farmacéuticos y cirujanos en las visitas de las Boticas de los hospitales y señalar la importancia de la creación de un formulario de alimentos y un formulario de medicamentos de Francisco Sampons y Antonio San-German, y la preparación de los medicamentos por José Antonio Savall Valldejuli. Se indica el descubrimiento de las pastillas o tabletas de caldo para los defensores de Gerona, dada la carencia de alimentos.

**Palabras clave:** Formularios, hospitales, Guerra Independencia, Catalunya.

## **FORMULARY OF FOODSTUFF AND MEDICAMENTS USED IN CATALONIA'S CAMPAIGN HOSPITALS DURING THE INDEPENDENCE WAR**

### **Abstract**

In February of 1808, the French army entered the Iberian Peninsula as an ally and later turned out to be a conqueror. After the popular uprising against the French, the Supreme Council of Catalonia was founded. The "sometent" demanded social reforms while the liberals claimed national sovereignty and the conservatives defended the order of the old regime. Undoubtedly, the circumstances of the following period (1814-1914) contributed to stress the differences between the two extreme parties. The "sometent" organization acted as guerrilla during the War of Succession of 1714, being abolished by the Decree of Nueva Planta and resurfacing in the war against France (1794-1795), at the initiative of the Captain General Ricardos.

---

Worth mentioning is the extraction of salt from seawater in Barcelona by the pharmacist Savall, a chemist appointed by the Board of Supplies, as well as the teaching of pharmacy and chemistry which provided the fundamental basis for industry, agriculture and trade. The visits of protomedicatos, physicians, pharmacists and surgeons to hospitals' Boticas are being introduced and the importance of creating formularies for food and medicines, with those being created by Francisco Sampons and Antonio San-German, as well as the formulary for the preparation of medicines by José Antonio Savall Valldejuli. The discovery of the pills or tablets of broth for defenders of Gerona is pointed out, taking into account the current lack of food.

**Keywords:** Formularies, Independence War, hospitals, Catalonia.

## 1. INTRODUCCIÓN, LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA

Sabida es la enorme convulsión que sacudió a España el 2 de mayo de 1808, y sus graves consecuencias. Los españoles amantes de la Patria se dividieron en dos bandos. El más numeroso, sencillo y tradicional se deja llevar por sus sentimientos y se lanza a la palestra para salvar a su Patria y a su Rey. Otro grupo menos numeroso, quizás más culto, y no tan empapado de espíritu tradicionalista está formado por los que creen firmemente que la salvación de España estaba precisamente en remozar las arcaicas estructuras hispanas y darles el aire renovador alcanzado con la Revolución francesa.

Posiblemente ambos grupos tenían sus razones y quizás su razón, pero posiblemente los dos se equivocaron, los primeros por no darse cuenta de que las ideas están personalizadas en hombres y que la tradición gloriosa para ellos iba a estar representada nada menos que por la mezquina y siempre hábil personalidad de Fernando VII. Los otros porque no se dieron cuenta de que Napoleón no venía a España como teorizante y divulgador de una doctrina filosófica y política sino en plan de conquistador y emperador.

## 2. ACTUACIÓN DEL FARMACÉUTICO JOSEP ANTONI SAVALL EN LA GUERRA

La actuación de Savall como combatiente en la campaña catalana de la Guerra de la Independencia, la encontramos en la sección del Real Acuerdo y en las cajas correspondientes a la Guerra de la Independencia. De ellas se han entresacando los hechos narrados con carácter general y las ordenaciones y relaciones en nombre de Savall, y poco a poco hemos podido, con evidentes lagunas, hacer un relato coherente que permita, sino de una manera total y concluyente, sí una idea muy aproximada y casi certera de lo que representó Savall en la contienda de la Independencia.

Pero mejor que lo que pudiéramos decir nosotros, nos lo explica el propio Savall cuando ya terminada la Guerra se dirige a sus compañeros de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes el 4 de Enero de 1815 diciendo:

Que es esto Exmo Señor? ¿Vuelve hoy esta Real Academia, a ejercer las funciones de su instituto? ¿Puado verla en su antiguo esplendor, y decoro, cuando la observé el día 18 de mayo de 1808 sumergido en la aflicción y el dolor? Al considerar esta metamorfosis se derrama tal consuelo del corazón que esparciéndose en todas mis sentidos, no me deja creer lo mismo que no puedo dudar. A la manera que al que creyendo muerta una persona muy amada, si esta se le presenta de repente, dude si es fantasma, o realidad, así me sorprende este agradable espectáculo. ¿Por qué cómo podía esperarse que habiendo cesado los actos Académicos por

la bárbara sorpresa con que los satélites del cruel, y falso Corso, se apoderaron de esta gloriosa Ciudad, pudiese tan fácilmente volver esta Real Academia a su primitivo instituto? En efecto se juntó la Academia en el citado día 18 de mayo; pero solo los que se hallaron en aquel acto son capaces de comprender tan triste y melancólica escena. Pálidos los semblantes, entumecidas las mejillas, tristes los ojos y poco aliñados los vestidos, demostraban estos Académicos la pena que penetraba sus corazones. No podía menos en unos Individuos dedicados a la prosperidad de las Ciencias naturales y Artes, cuando tenían no solo la pérdida de estas, sino la de este Principado; y de todo el Reino.

Evidentemente estas palabras de Savall son grandilocuentes, emotivas, y reflejan de una manera personal la reacción de sus compañeros como la suya propia, explicando asimismo las distintas opciones de actividad que eligieron cada uno de ellos.

Lo que sí es cierto y que ahora se expondrá es la múltiple faceta de Savall en esta contienda, que a la sazón refleja un gran interés de investigación. Sin embargo antes de relatarlo, nos vemos obligados a comentar aunque sea de una manera resumida lo que supuso concretamente la Guerra de la Independencia en Catalunya. En febrero de 1808, el ejército francés entró en la Península como aliado para descubrirse después como invasor.

En Catalunya, el levantamiento popular contra los franceses se produjo el 1º de julio de 1808, originándose inmediatamente la "Suprema Junta de Catalunya", que se encargó de dirigir el país en nombre de Fernando VII, siendo sustituida en 1812 por una Diputación Provincial que juró la Constitución.

Hemos de tener en cuenta que durante toda la Guerra, el Principado de Catalunya quedó incomunicado con Madrid, propiciándose así la anexión gradual de Catalunya a Francia, que después de la aplicación de diversos decretos (8-11-1801 y 26-1-1812)<sup>1</sup> culminó con la implantación del Régimen Civil francés en Catalunya. Vencido Napoleón por las distintas tropas europeas, los franceses abandonaron Catalunya, última zona ocupada.

El "sometent"<sup>2</sup> buscaba una reforma social, los liberales reclamaban la soberanía nacional y los conservadores defendían el orden del Antiguo Régimen. Sin lugar a duda, las circunstancias posteriores (1814-1833) contribuyen a acentuar y perpetuar las diferencias existentes entre los dos partidos extremos.

La Junta Suprema del Principado residió en Lérida, Poblet, Tarragona, Reus, Tortosa, Solsona, Berga, Sallent de Llobregat, Montserrat, Sant Feliu de Llobregat, Vilafranca del Penedès, Vilanova i la Geltrú, Vic i Martorell. Se dan a conocer los descubrimientos y los avances científicos y técnicos de los farmacéuticos y médicos en las problemáticas de escasez de alimentos y medicamentos en las ciudades ocupadas, y muy especialmente del farmacéutico Savall.

El 9 de junio de 1808, la Junta Corregimental de Lérida invitó a todas las ciudades del Corregimiento, menos Tarragona y Vilafranca, a formar la Junta Superior del Principado. Hay que tener en cuenta que Barcelona fue ocupada por los franceses.

El 6 de Agosto de aquel mismo año queda vinculado a la ciudad de Tarragona y va cambiando de residencia, con lo que llegamos a la conclusión que la Junta Suprema del Principado residió en

<sup>1</sup> Decreto 26-1-1812 Que firmó Napoleón por el que se dividía el territorio de Catalunya en Departamentos, según el criterio adoptado en las demarcaciones francesas. Departamentos: Ter, Segre (Alta Catalunya), Montserrat, Bocas de Ebro (Baja Catalunya). Partidos: Ter (Gerona, Figueras, Vic), Segre (Puigcerda, Talarn, Solsona), Montserrat (Barcelona, Vilafranca, Manresa), Bocas de Ebro (Lérida, Tarragona, Tortosa, Cervera). Capitales de departamento: Gerona, Puigcerda, Barcelona, Lérida.

<sup>2</sup> Su existencia se remonta a la Edad media. Los Reyes de la Casa de Austria quisieron transformarla en un organismo parecido a la Santa Hermandad castellana, pero no se consiguió. Els sometents, actuaron en forma de guerrilla durante la de Sucesión de 1714, siendo suprimido por el Decreto de Nueva Planta. Vincens i Vives puntualiza que el somatents, durante la Guerra de la Independencia, no lucharon solamente contra los franceses, sino contra los grandes propietarios.

---

Lérida, Poblet, Tarragona, Reus, Tortosa, Solsona, Berga, Sallent de Llobregat, Montserrat, San Feliu de Llobregat, Vilafranca del Panades, Vilanova i la Geltrú, Vic y Martorell.

Esta Junta es la que asume toda la responsabilidad en el orden civil y en cierta parte también la militar con el Capitán General del Ejército de Catalunya.

Lo que verdaderamente nos interesa es el hecho de que la Junta Superior de Catalunya tenía para el Principado, en asuntos de Farmacia las mismas atribuciones que la desaparecida Junta Superior Gubernativa, otorgadas por la Junta Central del Reino.

Al poco de ser ocupada Barcelona por los franceses surgió la problemática de escasez de sal común. El general Lechi dio la responsabilidad a una junta extraordinaria que se denominó Junta de Abastecimiento para arreglar el problema existente en la ciudad de Barcelona. Parece ser que esta Junta de Abastecimiento se vio imposibilitada para arreglar dicho problema, a lo que solucionó promulgando un aviso al público el 21 de Agosto de 1808, en el que se autorizaba a entrar en Barcelona agua de mar para obtener sal ("Político y Real Decreto de 1809") [JORDI, 1976].

El hecho curioso es que esta Junta de Abastecimientos encargó a José Antonio Savall, para que realizara las experiencias que creyera necesarias como "Chimico", para obtener salitre del agua de mar. Su finalidad era la de poder obtener suficiente cantidad para la ciudad de Barcelona y ahorrarse de esta manera el pago a precio extremadamente alto.

Lo que hizo Savall fue en realidad aprovecharse del calor del verano, ya que esto ocurrió a primeros de Agosto, y por la técnica de evaporación, obtener la sal común. Evidentemente este es el proceso conocidísimo actualmente que se realizan en las salinas.

En aquel entonces el problema era acuciante y la necesidad de la obtención de la sal debía ser inmediata, lo que creía Savall que no podía ser, ya que había comprobado que el proceso era muy lento cuando se trataba de grandes volúmenes de agua de mar.

Una de las experiencias que realizó Savall fue la de exponer a evaporación 100 libras de agua de mar en 8 recipientes, tardando aproximadamente 18 días para obtener la evaporación total del agua de mar.

Obtuvo sal común de gran calidad, pero con poco rendimiento en la operación, ya que por cada quintal de agua de mar se obtuvieron 3 libras de sal. Hay que tener en cuenta que el buen tiempo iba desapareciendo y que cada vez era más difícil obtener por el método de evaporación la sal que se necesitaba. Por esto se autorizó a todos los ciudadanos que entrasen agua de mar, ya que cada uno por separado y en menor proporción era más fácil seguir el método de evaporación para obtener la sal, ya que todos los demás métodos existentes para obtener dicha sal eran demasiado costosos. Tengamos en cuenta que esto ocurrió en plena Guerra, lo que sin lugar a duda el método más asequible era el que predijo Savall, evaporación del agua de mar.

He aquí la primera misión que realizó Savall químico, pocos meses después de iniciarse la invasión napoleónica.

Todo ello nos hace suponer que Savall permaneció en Barcelona por lo menos desde primeros de junio de 1808 hasta mediados de 1809, pasando a gobernar la Real Botica de Lérida hasta el 4 de Marzo de 1811 [SINUÉS, 1959a].

Por otra parte sabemos que en el año de 1809, se hizo patente la escasez de aspirantes a farmacéutico, lo que indujo a Antonio Soriguera a escribir a la Junta Superior en fecha 3 de Abril exponiendo: "No se puede negar que ha de haber Boticarios: el estado..." [GÓMEZ, 1958]

Esto fue debido a las solicitudes que remitían al Boticario Mayor para poder examinarse y Licenciarse en Farmacia. En efecto se realizaron dichos exámenes, sin embargo a la expedición del título de Licenciado hubo un poco de polémica, ya que Soriguera era partidario de que lo otorgara el mismo tribunal, como antes lo hacía la Junta Superior Gubernativa de Farmacia a la que sustituía.

El hecho cierto fue que la Junta pidió al Boticario Mayor que redactase una información e hiciese un plan de enseñanza de la Farmacia para Catalunya, para dirigirla a la Junta Suprema del Reino.

En fecha 28 de Septiembre de 1809, remitió el Boticario Mayor Antonio Soriguera el plan de estudios pedido a Manuel Barba, Secretario de Gracia y Justicia de la Junta Superior del Principado, ubicada por aquella fecha en Poblet.

Este plan de estudios fue difícil de llevarlo a cabo, debido a las adversidades cada vez mayores ocurridas en dicha contienda. De todas formas es digno de mención ya que en él se cita a José Antonio Savall y Valldejuli, concretamente en el Artículo 1<sup>a</sup> de dicho plan de estudios.

Las declaraciones del Boticario Mayor, Antonio Soriguera en este artículo, concretan el hecho de que Savall fuera nombrado por S.M. para la enseñanza de Botánica e Historia Natural. Teníamos noticia de Savall como químico y también como farmacognosta, pero por las afirmaciones de Antonio Soriguera, llegamos a la conclusión que estaba considerado también como excelente botánico y en general como naturalista. Lo que nos afirma una vez más que Savall era en sus épocas de boticario el caso típico del boticario culto, conocedor de todas las llamadas entonces ciencias de la naturaleza, entre las que se encontraba la química como una ciencia natural más.

Por otra parte en el artículo 2<sup>o</sup>, nos aclara la misión de los primeros Ayudantes que nos es de gran utilidad ya que José Antonio Savall fue 1<sup>o</sup> Ayudante de los ejércitos.

A pesar de todo, hemos de reconocer que este plan de estudios se realizó a conciencia y que evidentemente si se hubiesen ejecutado los trece artículos que marcaba dicho proyecto, la profesión farmacéutica hubiese adquirido un papel aún más superior del que en realidad ya tuvo, como iremos comprobando en el transcurso de los años que duró esta guerra.

### **3. FORMULARIO DE ALIMENTOS Y FORMULARIO DE MEDICAMENTOS UTILIZADOS EN LOS HOSPITALES DE CAMPAÑA**

Las Juntas locales querían mantener los “somatens” de sus municipios, y además hacían uso de los fondos que se recaudaban de los impuestos reales acarreado en consecuencia un desequilibrio económico de gran importancia.

Por otra parte hay que tener en cuenta que las Tropas de Saint-Cyr, que acababan de desbaratar al ejército español, que bloqueaba Barcelona, se presentaron en Tarragona, continuando hasta Tortosa [SINUÉS, 1959b], En el cargo de Boticario mayor sucedió a Antonio Soriguera, Gaspar de Castro, hasta diciembre de 1810.

Parece ser que Antonio Soriguera desapareció con los invasores franceses. Al protomédico, la Junta le llamaba “Jefe de la Facultad médica del Ejército en Catalunya”, que era el Dr. Francisco Sampons.

Cuando entraron las tropas francesas en Barcelona, se marchó a Tarragona, pero al pasar por Vilafranca del Panades en Septiembre de 1808, la Junta Superior del Principado le obligó a suspender el viaje, y actuó de manera muy activa en el campo sanitario, de tal forma que llegó a establecer los Hospitales de Campaña.

Los Dres. Francisco Sampons y Antonio San Germán<sup>3</sup> crearon y firmaron el formulario de alimentos y el formulario de medicamentos que se utilizó en los hospitales de campaña durante la citada guerra, y que expondremos a continuación.

Pasaron los meses y cada vez era superior la miseria por falta de alimentos de primera necesidad así como de medicamentos, lo que sin lugar a duda acarreó graves consecuencias.

---

<sup>3</sup> Se han respetado los nombres y apellidos de ambos tal cual figuran en el formulario de alimentos.

A pesar de ello, sabemos que José Antonio Savall y Valldejuli, desde mediados del año 1809 hasta el 4 de marzo de 1811 gobernó la Real Botica de la ciudad de Lérida.

Parece ser que los médicos y cirujanos del Hospital "manifestaron el sumo cuidado y habilidad del Dr. Savall en la preparación de los medicamentos" y que además "dispuso que dos de sus hijos pasasen y despachasen visitas, habida cuenta de la suma falta de Practicantes de Farmacia, lo cual fue causa de la muerte por enfermedad hospitalaria del mayor de ellos" [SINUÉS, 1959c].

Se destaca la obtención de sal del agua de mar de Barcelona por el farmacéutico Savall, como químico nombrado por la Junta de abastecimientos, así como las enseñanzas de farmacia y química, base fundamental para la industria, agricultura y comercio. Se dan a conocer la actuación de los protomédicos, médicos, farmacéuticos y cirujanos en las visitas de las Boticas de los hospitales y señalar la importancia de la creación de un formulario de alimentos y un formulario de medicamentos de Francisco Sampons y Antonio San-German, y la preparación de los medicamentos por José Antonio Savall Valldejuli, que debían seguirse en todos los hospitales del ejército de Catalunya.

El formulario de alimentos que debía seguirse en todos los hospitales del Ejército de Catalunya era destinado para los señores oficiales, de tal manera que establecían raciones, medias raciones, dietas simples, dietas con vinos y bizcochos.

Destacamos la dieta simple de oficial que se componía de seis caldos al día y la dieta con vino y bizcochos con seis caldos y seis bizcochos al día.

También se indicaban las raciones para los soldados, destacando que no se les dará chocolate a no ser que los facultativos lo juzgasen conveniente como medicamento.

Este formulario se aplicó para el Cuartel General de Sant Feliu de Llobregat en fecha 4 de diciembre de 1808, siendo aprobado por la Ilustre Junta de Hospitales del Ejército en 9 de diciembre de 1808, y firmado por el secretario Francisco Salas y Soler.

En el formulario de medicamentos de los hospitales del Ejército de Catalunya se edita por primera vez para aplicación médica y quirúrgica. Destacamos preparaciones farmacéuticas como las decocciones béquicas, alexifármacos, emolientes, vulnerarias, sifilíticas y astringentes, entre otras; así como las infusiones de manzanilla y emulsiones comunes.

Se destacan los enemas estimulantes, anodinos y estiviados, así como los gargarismos emolientes y detergentes.

Las pociones febrífugas, narcóticas y purgantes, estas últimas a base de corteza peruviiana y hojas de sen, son las más representativas en este formulario de medicamentos.

Otras de las preparaciones eran las tisanas, soluciones y el agua angélica solutiva. También se utilizaban los ungüentos y linimentos a base de trementina y saponina.

Había decocciones y cataplasmas contra gangrenas, las cataplasmas emolientes, las resolutivas y las corroborantes. Así como los supositorios y las píldoras antivenéreas y purgantes. También se usaban los digestivos y las pociones cardíacas.

Finalmente, cabe destacar los preparados oftalmológicos como los colirios para la úlcera callosa de la córnea y la mácula, así como los inyectables para la blenorragia y los polvos dentífricos.

#### 4. CONCLUSIONES

La principal misión de Savall en esta Guerra no acaba aquí, ya que una vez más demuestra su valía científica para socorrer a los sufridos defensores de Gerona, a los que pretende ayudar ya que en los meses angustiosos del "Sitio" de Gerona, los hospitales estaban carentes de medicinas, alimentos, luz, y fuego. Era una miseria tal que incluso el hambre hacía que se pagaran a precios elevadísimos los animales más inmundos. Creemos que Savall en vista de esta gran necesidad propuso un medio para socorrer a los aguerridos defensores de Gerona, aportando a la Junta

Superior del Principado una cantidad de tablitas de caldo, descubrimiento notable en época de guerra.

Los eminentes químicos y farmacéuticos Francisco Carbonell Bravo y José Antonio Savall Valldejuli fueron propuestos para investigar las minas del Principado durante la contienda. En realidad la Junta Suprema por indicación del General Lacy nombró a José Antonio Savall analista de minerales e investigador de salitres. Descubrió minas de cobre, plomo, hierro, plata, oro, azufre, antimonio, arsénico y piritas, creando un laboratorio en Vic para poder efectuar los análisis químicos correspondientes.

Consideramos, así pues, todos los hechos explicados en este artículo como méritos profesionales de Savall.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- GÓMEZ, J. L. (1958) "Exámenes de Farmacia en Catalunya durante la Guerra de la Independencia". En: *Atti del II Congresso Internazionale di Storia della Farmacia. Padova-Venecia 1958*, 182-192. Archivo Seminario de Historia de la Farmacia de la Universidad de Barcelona.
- "Guerra de la Independencia". Sección Gracia y Justicia. Documento SN. Caja 29. Archivo de la Corona de Aragón de Barcelona.
- JORDI, R. (1976) "Notas históricas sobre alteraciones y control de alimentos, siglo XVIII y XIX". *Boletín Informativo Circular Farmacéutica*, 94. Archivo Seminario de Historia de la Farmacia de la Universidad de Barcelona.
- Político y Real Decreto de 1809*, p. 144. Localización: Archivo Histórico Ciudad Barcelona.
- SAMPONS, F. Y SAN-GERMAN, A. (1808) Formulario de Alimentos que debe seguirse en todos los Hospitales de este Ejército de Catalunya. Impreso de 4 páginas. Guerra de la Independencia sección congreso. Caja 174. Archivo de la Corona de Aragón de Barcelona.
- SAMPONS, F. Y SAN-GERMAN, A. (1808) "Synopsis formularum ad usum Nosocomiorum huiusce Cataloniae Exercitus, in lucem edita a primariis inisdem Medico et Chirurgo". Archivo de la Corona de Aragón de Barcelona.
- SINUÉS, A. (1959a) *La Farmacia militar en Catalunya durante la Guerra de la Independencia*. Barcelona, p. 29. Archivo Seminario de Historia de la Farmacia de la Universidad de Barcelona.
- SINUÉS, A. (1959b) Obra cit. Nº5. Barcelona 1959, p. 23. Archivo Seminario de Historia de la Farmacia de la Universidad de Barcelona.
- SINUÉS, A. (1959c) Obra cit. Nº5, Barcelona, p. 30. Archivo seminario de historia de la farmacia de la Universidad de Barcelona.





## **SATURNO EN LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA: EL CÓLICO DE MADRID Y EL EJÉRCITO FRANCÉS**

Arturo Mohino Cruz<sup>(1)</sup>

(1) Ex Médico Adjunto Reumatología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, [emohino64@hotmail.com](mailto:emohino64@hotmail.com)

### **Resumen**

El planteamiento general de esta sesión monográfica presupone que la guerra ha sido un acicate para el avance científico y tecnológico a lo largo de la historia. Sin embargo este trabajo pretende demostrar que este postulado no es ¡ni mucho menos! de obligado cumplimiento.

Con tal fin esta comunicación presenta dos escenarios consecutivos: la Guerra de la Independencia y la llegada de los Cien Mil Hijos de San Luis, cada uno de ellos con su propio protagonista: el famoso cirujano napoleónico Dominique Larrey para el primero; y el no menos popular François Broussais, también conocido como el Príncipe de las sanguijuelas, para el segundo. Como telón de fondo nos servirá la intoxicación saturnina conocida como Cólico de Madrid, que afectó de forma pertinaz a los ejércitos franceses en ambas contiendas, y por espacio de medio siglo.

Se analizan la personalidad de los protagonistas, sus errores, y el modo en que estos fueron impuestos, *manu militari*, al resto de los profesionales sanitarios de ambos ejércitos. En suma, todo aquello que condujo al lamentable atraso científico que sufrió la medicina militar francesa durante estas dos guerras.

**Palabras Clave:** Broussais, Cólico de Madrid, Guerra de la Independencia, Larrey, Plomo, Ruiz de Luzuriaga.

## **SATURN IN THE WAR OF INDEPENDENCE: THE MADRID COLIC AND THE FRENCH ARMY**

### **Abstract**

The general supposition behind this monographic session is that throughout history war has stimulated scientific and technological advances. However the present paper seeks to demonstrate that this is not always the case at all.

To this end, two successive scenarios are presented: the War of Independence and the arrival of the Hundred Thousand Sons of Saint Louis. Each scenario has a leading figure: on the one hand Napoleon's famous surgeon Dominique Larrey; and on the other hand a no less popular François Broussais, also known as the Prince of Leeching. The overall background is the episode of lead poisoning known as the Madrid Colic, which persistently affected the French armies in both wars and throughout half a century.

An attempt is made to analyse the two personalities, their mistakes, and the way in which these were imposed *manu militari* on the rest of the medical staff of both armies. In short, everything that led to the deplorable scientific lag which French military medicine suffered throughout these two wars.

**Keywords:** Broussais, Madrid Colic, War of Independence, Larrey, Lead, Ruiz de Luzuriaga.

## 1. GUERRA Y PAZ

En tiempos de guerra los humanos aguzan su ingenio con el fin de derrotar al enemigo sin morir en el empeño. Toda esa inventiva, más tecnológica que científica, suele tener aplicaciones prácticas en tiempos de paz. Y no es este el lugar, ni tampoco el momento de valorar el coste que en vidas humanas tienen esos desarrollos.

Sin embargo, mientras en condiciones normales la ciencia avanza gracias al intercambio de experiencias y conocimientos, en las confrontaciones bélicas se impone la obediencia a los superiores que, en forma de órdenes, transmiten sus conclusiones al resto, sin que quepa la discusión y menos aún su desacato. Y cuando esos mandos se equivocan, el resultado es que sus errores se perpetúan, impidiendo, e incluso retrasando el avance de la ciencia.

Este trabajo pretende ser un claro ejemplo de ello.

## 2. UN HOMBRE VIRTUOSO

“Los jóvenes estudiantes recién llegados de Francia se encuentran, de súbito, sumergidos en una atmósfera apesada... y pronto son sacrificados junto a aquellos que pretendían salvar”. Con estas palabras termina su Diario el cirujano jefe del ejército invasor, el barón Percy, en 1809 [PERCY, 1904, p. 499]. Y es que el Imperio ya no disponía de médicos ni de cirujanos, y acudía a las facultades para reclutar a los estudiantes y llevarlos a la gran carnicería que se libraba en España. Napoleón lo sabía, y también era consciente de que esta inmolación podía pasarle factura, pero le pareció que con estos precarios medios tendría más que suficiente para luchar con un grupo de “bandoleros”.

En la campaña de Italia el emperador había reparado en un joven cirujano, Dominique Larrey, que acababa de poner en práctica su invento de “ambulancias volantes” [VAYRE Y FERRANDIS, 2004, p. 38]. Desde ese momento la relación de ambos fue de mutua e inquebrantable admiración: buena prueba de ello es que en su testamento Napoleón dice de él que era el hombre más virtuoso que había conocido.

Dominique había nacido en Beudéan, una pequeña aldea del Pirineo francés, y su padre, que era el zapatero del pueblo, había fallecido cuando el hijo contaba tan solo 13 años, por lo que el huérfano fue enviado a Toulouse para estudiar con su tío Alexis, que era cirujano en esa ciudad.

Para un joven de extracción humilde como él, la relación con el emperador debió dejarle una fuerte impronta en su carácter. Sus contemporáneos emiten algunos comentarios que así lo delatan: el barón Percy le acusa de “presuntuoso” y de pretender ser siempre el protagonista [PERCY, 1904, p. 436], llegando incluso a afirmar: “este pobre Larrey está loco de orgullo” [PERCY, 1904, p. 445]. Pierre Irénée Jacob, que fue farmacéutico jefe en Toledo entre 1809 y 1811, va más allá acusándole de parlanchín y de opinar de cosas que desconoce. Y con fino olfato aprecia en el personaje una inmensa desproporción entre el hombre y su reputación. Para Jacob [1966, p. 260] los escritos de Larrey inspiran poca confianza, y su jactancia le resta credibilidad.

Y efectivamente, algunos -más que dudosos- relatos que hace Larrey en sus Memorias parecen dar la razón a sus críticos. Sirva el siguiente ejemplo: según cuenta en el tomo tercero de las mismas el dos de mayo de 1808 protagonizó una gesta heroica en la defensa del Hospital de Madrid, donde una turba de rebeldes pretendía degollar a los enfermos franceses allí ingresados [LARREY, 1812, vol. 3, p. 138-139].

Pues bien, ni en el informe oficial que remitió el general Grouchy a Murat [GROUCHY, 1873, vol. 2, p. 383]; ni en la correspondencia que Murat envió a Napoleón [LE COMTE MURAT, 1897, p. 319]; como tampoco en la carta que su ayuda de campo, Marbot, entregó en mano al propio emperador

[MARBOT, 1891, vol. 2, p. 46], se hace mención alguna al supuesto héroe. Ni siquiera se hacen eco de los hechos otros testigos presenciales, como el capitán François [THIÈRY, 1913, p. 129], o el vicealmirante barón Grivel [GRIVEL, 1914, p. 147-148] quien afirma haber cerrado las puertas del hospital y avisado a la Guardia.

### 3. EL CÓLICO DE MADRID

Cuando Larrey llegó a España en los primeros días de abril de 1808, traía bajo el brazo el nombramiento de Inspector General de Sanidad del ejército de ocupación.

En la capital del Reino tuvo que enfrentarse al Cólico de Madrid: una epidemia que durante todo el siglo XVIII venía azotando a sus moradores, y cuya causa era una intoxicación saturnina provocada por el uso alimentario de barro vidriado con plomo a baja temperatura. El médico de origen vasco, Ignacio María Ruiz de Luzuriaga, había identificado el problema y puesto en marcha las medidas necesarias para su prevención [MOHÍNO CRUZ, 2013, p. 457-486]. Sin embargo Larrey consideró erróneas las conclusiones del vasco, afirmando de modo “irrecusable” que el causante del cólico no era el plomo, sino el clima de Madrid [LARREY, 1812, vol. 3, p. 85].

La primera parte de sus conclusiones la presentó ante la Academia de Medicina el 28 de julio de 1808. Tras la huida del rey José y la llegada de Napoleón al mando de la Grande Armée, Larrey volvió a leer la segunda parte, el 15 de diciembre, ante esa misma audiencia [DEMERSON, 1973, p. 483-501].

Aunque no pueda ser demostrada la participación de Larrey en los sucesos, lo cierto es que Luzuriaga fue arrestado un mes después, el 19 de enero, y deportado a Francia. Afortunadamente se le repatrió al poco tiempo, gracias a la intercesión de la Junta de la Real Academia de Medicina [SÁNCHEZ GRANJEL, 2008, p. 19].

A pesar de que las medidas de Luzuriaga comenzaban a mostrar su eficacia, y los cólicos eran cada vez menos frecuentes entre la población civil, no ocurría lo mismo con los propios franceses: prueba de ello es que, en esos momentos el hospital militar de Madrid tenía ingresados 2500 afectados de este terrible mal.

Sin embargo nadie se atrevía a poner en duda la doctrina oficial. En 1810, el secretario de la Academia de Medicina, Ramón López Mateos -colaboracionista declarado- andaba nadando entre dos aguas: “desde que la policía ha procurado que se mejore el vidriado de las vasijas de barro, es muy raro el cólico en este pueblo”; y a pesar de esa afirmación, a continuación añade: “y no contribuirá poco al efecto el uso saludable que se va generalizando de gastar camisas de franela o bayeta fina en tiempos de invierno” [LÓPEZ MATEOS, 1810, p. 255-256]. ¡Una de cal y otra de arena!

Pero los médicos franceses debían andar con más tiento: hace unos años, el profesor Rojo Vega daba a conocer el testimonio de un anónimo cirujano “ambulancista” que, en 1813 y desde Santiago de Compostela, “matizaba” la tesis oficial sobre el cólico [ROJO VEGA, 2008a]. En otra publicación de ese mismo año [ROJO VEGA, 2008b, p. 7] calificaba la actitud del ambulancista de “cargada de modestia”.

Pues bien, tanto el anonimato como la modestia eran, simplemente, medidas cautelares para evitar las represalias de sus superiores. He podido averiguar que, años más tarde, cuando Larrey dejó de ser poderoso, el anónimo ambulancista volvió a publicar con su propio nombre otro artículo mucho más crítico [MARQUAND, 1826].

#### 4. FLEGMASIAS JEREZANAS

Tanto Larrey como el barón Percy habían vuelto en 1809 a Francia para, poco después, intervenir en otras lejanas campañas, y mientras tanto la sanidad militar francesa quedó huérfana de liderazgo. En estos años los hospitales militares seguían ingresando enfermos de ese “misterioso” cólico, no solo en Galicia y Madrid, sino también en Valencia y en la mayor parte de Andalucía. Y será en esta última región, concretamente en Jerez de la Frontera, donde se puso en práctica ¡por primera vez! una novedosa doctrina capaz de convulsionar la medicina de buena parte del siglo XIX: me refiero, concretamente, a la Medicina Fisiológica de François Broussais.

Broussais recibió la orden de incorporarse a la campaña de España en París, el 7 de octubre de 1808. Con sus 39 años, era todavía un médico desconocido que acababa de publicar, a su costa, un libro de 1225 páginas que llevaba como título “Historia de las Flegmasias o Inflamaciones crónicas”. Por aquel entonces esta voluminosa obra tan solo había sido leída por él y, como mucho, por el Sr. Gabon que era el editor [BROUSSAIS, 1808].

Los postulados de su Medicina Fisiológica son un tanto simplistas: según afirma, la mayor parte de las enfermedades crónicas son consecuencia de una inflamación que no ha podido ser curada a tiempo por el organismo. Estos procesos mórbidos pueden localizarse tanto en el pulmón como en el aparato digestivo, conduciendo los primeros a la tisis con producción de tubérculos; y los segundos a la gastritis o la enteritis.

En cuanto a las manifestaciones clínicas que producen: llama “idiopáticas” a las que aparecen *in situ*, para distinguirlas de las que lo hacen a distancia, “por simpatía”, en otro órgano diferente al primitivo [VALENTÍN, 1988, p. 156].

Sus numerosos biógrafos cuentan que se trasladó, a pie, hacia Jerez de la Frontera para incorporarse al servicio de Brassier, que en aquel momento era el médico jefe del Ejército del Sur.

En abril de 1809, Broussais fue nombrado médico jefe del Hospital Militar de Jerez, y dos años más tarde, cuando ya ocupaba el cargo vacante de Brassier de forma provisional, publicó, en colaboración con el cirujano Mocquot, un pequeño manual de treinta y siete páginas destinado a los médicos y cirujanos del Ejército del Sur [BROUSSAIS Y MOCQUOT, 1811]. En este librito, que se puede consultar en la Biblioteca de Jerez, se daban a conocer, por primera vez, las bases prácticas de su terapéutica.

Durante su estancia en Andalucía llevó a cabo numerosas necropsias, examinando de forma meticulosa las grandes cavidades, el encéfalo y las vísceras abdominales de todos los soldados fallecidos. Y fue en estas últimas, concretamente en la mucosa gastrointestinal, donde quiso encontrar, en forma de úlceras, los hallazgos que probaban la certeza de sus supuestos teóricos. Sin embargo, no se percató de que aquellas lesiones eran consecuencia del proceso de descomposición cadavérica, iniciado mucho antes de lo que los médicos de la época sospechaban. El retraso del examen *post mortem* era la causa, y no otra, de tales úlceras.

#### 5. CIEN MIL SOLDADOS PARA UN FELÓN

“La expedición de España”, como se la conoce en Francia, o “los Cien Mil Hijos de San Luis”, como se la llama a este lado de los Pirineos, no son más que burdas perifrasis para ocultar la invasión armada de 1823. Una guerra de intervención, a todas luces contraria a derecho (ya que incumplía los acuerdos de Utrecht y de Westfalia), dirigida contra un país soberano que se había dado una constitución jurada por su rey; por más que Fernando VII fuera un rey felón, traidor a su familia, a su dinastía y a su patria. La propaganda de Luis XVIII pretendió que la contienda era un

último recurso para pacificar un país al borde de la guerra civil; y que por consiguiente era una guerra justa, legítima, y ansiada por el pueblo español.

La expedición fue encomendada a Luis Antonio de Borbón, duque de Angulema, y su organización fue cuidadosamente preparada hasta sus últimos detalles, también en lo sanitario. El equipo encargado de dirigir la sanidad militar estaba compuesto por tres veteranos, que ya habían estado en España en la guerra napoleónica. La jefatura médica fue encargada a Mansuy François Rampont (1777-1830) que había estado en Valencia en 1812, estudiando el Cólico de Madrid.

Para el puesto de cirujano jefe fue nombrado Jean Pierre Gama (1775-1861), que ya estuvo destinado en España en 1813 como cirujano principal a las órdenes de Soult. Amigo y seguidor de Broussais, se decía de él que utilizaba más las sanguijuelas que el escalpelo.

Por último, como encargado de la farmacia se nombró a Charles Jean Laubert (1762-1834) un napolitano que estuvo en España colaborando con Dominique Larrey en el estudio del Cólico de Madrid [FERRANDIS, 2008, p. 219]. El resto de los médicos y cirujanos eran recién licenciados, que habían cursado sus estudios en los hospitales militares de Val-de-Grâce y de Estrasburgo, fieles seguidores por tanto de los novedosos métodos terapéuticos de la Medicina Fisiológica.

## 6. LA MALDICIÓN DE SATURNO

A su vuelta a Francia, el ejército napoleónico no volvió a padecer el Cólico de Madrid, como tampoco lo hizo en las siguientes campañas del norte de Europa. Sin embargo, como si de una maldición se tratara, nada más volver a pisar la Piel de Toro en 1823, la enfermedad se volvió a apoderar de los franceses.

Desde 1820, Broussais ocupaba el cargo de médico jefe y primer profesor del Hospital de Val-de-Grâce, y desde ese privilegiado puesto ejerció un verdadero control sobre sus discípulos en España. Por lo que se puede deducir de sus escritos, el Cólico de Madrid no parecía preocuparle demasiado, ya que lo consideraba como otro más de esos procesos inflamatorios del intestino delgado, que en este caso no cursaba con fiebre [BROUSSAIS, 1829, p. 213].

En cuanto al tratamiento, afirmaba que jamás estos cólicos se le habían resistido al método antiflogístico [BROUSSAIS, 1832, p. 227] que se basaba en: mantener reposo, imponer una dieta absoluta (por más que el paciente bramara de hambre), administrar limonada fría, y emplear fomentos, cataplasmas, ventosas, sinapismos y cientos de sanguijuelas (que debían ser aplicadas, dependiendo del criterio médico, en cuello, región torácica, abdomen o márgenes del ano). Esta terapéutica alcanzó tal éxito que, según nos cuenta un afamado farmacéutico de la época, tan solo para el año 1824, Francia tuvo que importar ochenta millones de sanguijuelas por un valor de ocho millones de francos [FÉE, 1861, p. 313].

En 1832 Europa fue asolada por una terrible pandemia de cólera de la que Francia no pudo librarse: el 15 de marzo apareció en Calais y dos semanas después Val-de-Grâce registraba los primeros ingresos. En poco más de seis meses Paris alcanzó la escalofriante cifra de 18.406 víctimas, una gran mayoría tratadas con la terapia antiflogística. Tan funestos resultados demostraron de forma palmaria la ineficacia del método, y tal fracaso supuso el comienzo del final para el gran maestro, que moriría seis años después, él sí, de una flegmasia intestinal: un cáncer de colon.

## 7. PAÍSES CÁLIDOS Y BARCOS DE PLOMO

En 1828 las últimas tropas destacadas en España regresaron a Francia, y, una vez más, el cólico desapareció de sus filas. Pero la pesadilla volvió seis años más tarde, aunque ahora un poco

más al sur, en Argelia. Francia había colonizado el país en 1834 y ese mismo año M. Girardin, un cirujano veterano de la guerra de España, volvió a reconocer el Cólico de Madrid entre los pacientes ingresados en el hospital de Argel. Allí la llamaron la Enfermedad del Vientre Seco y tal como ocurrió en España, nadie se atrevió a poner en duda que su causa era el extremo clima argelino [MAILLOT, 1894, p. 135].

A mediados del siglo XIX, los buques franceses que se dirigían a las regiones tropicales comenzaron a presentar numerosos casos de cólicos, cuyas manifestaciones clínicas eran muy semejantes a las que, tiempo atrás, mostraba el cólico madrileño. Esta enfermedad, que fue bautizada como “Cólico de los Países Cálidos”, era más frecuente entre los cocineros, panaderos y fogoneros de los barcos; respetando en cambio a los ancianos, mujeres y niños. Su origen fue motivo de una fuerte polémica entre los científicos de la época: mientras que para los médicos civiles se trataba de una intoxicación saturnina [GRISOLLE, 1862, p. 894], los militares seguían defendiendo la doctrina oficial de Larrey, asegurando que el responsable era el peculiar clima de estos países, tan diferente del francés [SEGOND, 1837, p.187; ROCHARD, 1856, p. 17].

Esta discusión pronto se convirtió en un duelo personal entre dos médicos de la Marina: mientras que para Jean Baptiste Fonssagrives (1823-1884) el origen de la enfermedad estaba en los mismos miasmas que producían el paludismo [FONSSAGRIVES, 1857, p. 23]; para Amédée Lefèvre (1798-1869) la causa era, sin lugar a dudas, el plomo.

Lefèvre obtuvo, en 1854, el nombramiento de Director del Servicio de Sanidad de Brest y desde allí fue capaz de investigar la presencia de plomo en los barcos de guerra, pudiendo demostrar que un buque de noventa cañones contenía más de trece toneladas de ese elemento. Este peligroso metal estaba en todas partes: en las pinturas, los hornos de cocina, los destiladores y contenedores de agua, en las vajillas de barro vidriado del tipo Lannilis... Incluso las treinta y dos puertas de los camarotes de los oficiales eran de plomo puro [VALENTÍN Y NIAUSSAT, 1979, p. 407-417].

Gracias al apoyo del Ministerio de la Marina, pudo eliminar, de forma paciente y sistemática, cualquier rastro del metal en sus barcos. Tal esfuerzo tuvo su premio: ocho años más tarde, el 13 de agosto de 1862, Amédée Lefèvre pudo anunciar ante la Academia de Medicina que, después de terminar con el plomo, la enfermedad comenzaba a desaparecer de los navíos franceses.

Por fin, tras medio siglo de errores, un médico militar francés llegó, en 1862, a la misma conclusión a la que llegara, en 1797, el español Ignacio María Ruiz de Luzuriaga: el Cólico de Madrid era una intoxicación saturnina. Y, llegados a este punto, sería razonable afirmar que la medicina militar francesa de mediados del XIX sufrió un considerable retraso, si se la compara con los importantes avances que lograron en su momento algunos higienistas ilustrados como Ruiz de Luzuriaga.

## BIBLIOGRAFIA

- BROUSSAIS, F.J.V. (1808) *Histoire des Phlegmasies ou Inflammations Chroniques*, París, Gabon, 2 vols.
- BROUSSAIS, F.J.V. Y MOCQUOT, G.P. (1811) *Lettre a M.M. les chirurgiens mayors des regiments du premier corps de l'armée imperial du midi en Espagne*. Jerez de la Frontera.
- BROUSSAIS, F.J.V. (1829) *Commentaires des Propositions de Pathologie*, vol. 1. Bruselas, Librairie Médicale et Scientifique.
- BROUSSAIS, F.J.V. (1832) *Annales de la Médecine Physiologique*, vol. 21. París, M<sup>elle</sup> Delaunay.
- DEMERSON, P. (1973) “Le chirurgien Larrey et l'«Invasion Française» à l'Académie de Médecine de Madrid”. *Mélanges de la Casa de Velazquez*, 9, 483-501.

- FÉE, A.L.A. (1861) *Souvenirs de la Guerre d'Espagne dite de l'Indépendance 1809-1813*, 2<sup>a</sup> edición. París, Michel Lévy Frères.
- FERRANDIS, J.J. (2008) "États sanitaires des armées françaises en Espagne. Campagnes de 1808-1814 et 1823". *Histoire des Sciences Médicales*, 42(2), 215-223.
- FONSSAGRIVES, J.B. (1857) *De la nature et du traitement de la Colique Nerveuse Endémique des pays chauds*. París, Masson.
- GRISOLLE, A. (1862) *Traité de Pathologie Interne*, vol. 2. París, Masson.
- GRIVEL, J. B. (1914) *Mémoires du vice-amiral baron Grivel: révolution-empire*, París, Plon-Nourrit.
- GROUCHY, G. (1873) *Mémoires du Maréchal de Grouchy: Par le Marquis George de Grouchy*, vol. 2. París, Dentu.
- JACON, P. I. (1966) "Pierre-Irénée Jacob, pharmacien de la Grande Armée. Journal et itinéraire de dix années de campagne (suite et fin)". *Revue d'histoire de la pharmacie*, 54(191), 249-264.
- LARREY, D. J. (1812) *Mémoires de chirurgie militaire et campagne*, Vol. 3. París, J. Smith.
- LE COMTE MURAT (1897) *Murat, lieutenant de l'empereur en Espagne 1808: d'après sa correspondance inédite et des documents originaux*. París, Plon-Nourrit.
- LÓPEZ MATEOS, R. (1810) *Pensamientos sobre la razón de las leyes derivada de las ciencias físicas ó sea sobre la filosofía de la legislación*. Madrid, Gómez Fuentenebro y Compañía.
- MAILLOT, F.C. (1894) *L'oeuvre de F.C. Maillot*. París, Octave Doin.
- MARBOT, B. (1891) *Mémoires de Général B<sup>on</sup> de MARBOT*, vol. 2. París, Plon-Nourrit.
- MARQUAND, M. (1826) "De la colique qui règne en Espagne, et qui a affecté plus particulièrement le sixième corps d'armée pendant son séjour en Galice, en 1809". *Journal complémentaire du dictionnaire des sciences médicales*, 25, París, C.L.F. Panckoucke, 97-109.
- MOHÍNO CRUZ, A. (2013) "Ignacio María Ruiz de Luzuriaga y el Cólico de Madrid". *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, 69(1), 457-486.
- PERCY, P. F. (1904) *Journal des campagnes du Baron Percy, chirurgien en chef de la Grande Armée 1754-1825 Publié d'après les manuscrits inédits*. París, Plon-Nourrit.
- ROCHARD, J. (1856) *De la non-identité de la colique de plomb et de la colique sèche des pays chauds*. París, F. Malteste.
- ROJO VEGA, A. (2008a) "Guerra de la Independencia: el 'cólico de Madrid' en Galicia". *Revista Española de Investigaciones Quirúrgicas*, 11(4), 165-170.
- ROJO VEGA, A. (2008b) "Dominique Larrey en España (1808-1809)". *Medicina e Historia*, 4,1-16.
- SÁNCHEZ GRANJEL, L. (2008) *La Real Academia Nacional de Medicina y José Bonaparte I*. Madrid, Real Academia Nacional de Medicina.
- SÉGOND, A. (1837) *Essai sur la névralgie du grand sympathique: maladie connue sous les noms de colique végétale, de Poitou, de Devonshire, de Madrid, de Surinam, et sous ceux de barbiers, de béribéri, etc.* París, Imprimerie Royale.
- THIÉRY, M. (1913) *Le Journal d'un officier français ou les cahiers du capitaine François 1792-1815*. Tours, Maison Alfred Mame et fils.
- VALENTIN, M. Y NIAUSSAT, P.M. (1979) "Le rôle fondamental d'Amédée Lefèvre, médecin de la Marine (1798-1869), en médecine du travail et en histoire de la médecine". *Histoire des Sciences Médicales*, 13(4), 407-417.
- VALENTIN, M. (1988) *François Broussais, 1772-1838: empereur de la médecine: jeunesse, correspondance, vie et oeuvre*. Dinard, Association des amis du musée du pays de Dinard.
- VAYRE, P. Y FERRANDIS, J.J. (2004) "Dominique Larrey (1766-1842), Chirurgien militaire-Baron d'Empire. Des misères des batailles aux ors des palais". *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 3(1), 37-46.





“Cuánto me extraña que las cuarenta sanguijuelas de ayer hayan tenido tan poco efecto. Probaremos hoy con otras sesenta”. “Charivari”. Litografía de Charles Jacques. (Images from the History of Medicine. U.S. National Library of Medicine. <http://www.nlm.nih.gov/hmd/ihm/>)



## **MEMORIAS CLÍNICAS DE LA ARMADA: CIENCIA DURANTE LA “SEGUNDA POLÉMICA DE LA CIENCIA” (SIGLO XIX)**

Ángel Pozuelo Reina<sup>(1)</sup>, Francisco Javier Redondo Calvo<sup>(2)</sup>

(1) Hospital General Universitario, Ciudad Real, España, [apozuelo@sescam.jccm.es](mailto:apozuelo@sescam.jccm.es)

(2) Hospital General Universitario, Ciudad Real, España, [ardredondo@hotmail.com](mailto:ardredondo@hotmail.com)

### **Resumen**

Las *Memorias Clínicas de la Armada*, importantes documentos de la medicina, son reflejo del saber científico en la segunda mitad del siglo XIX. Coinciden con la llamada “segunda polémica de la ciencia” en España. Las *Memorias* tienen su antecedente histórico en las «Juntas Literarias de los jueves», desarrolladas en los Reales Colegios de Cirugía del siglo XVIII (Cádiz, Barcelona y Madrid). Las Juntas estaban reglamentadas, presentando los resultados de análisis de casos clínicos, fruto de la investigación observacional de causas y tratamientos de enfermedades, y relacionadas con las ciencias básicas de la época.

En esta línea, para asegurar y fomentar la formación científica y continuada de los médicos de la Marina, ya en el siglo XVIII y posteriormente en el XIX, se estableció en reglamentos y ordenanzas la obligatoriedad de reuniones mensuales de los facultativos de cada departamento marítimo para discutir un caso práctico o nuevas aportaciones de la ciencia médica. Se leerían ante la Junta Facultativa del Departamento, enviándose después al Almirantazgo y, evaluadas, recomendar su publicación en el *Boletín de Medicina Naval*, o su archivo.

La información recogida en las Memorias es variada. Los autores se centraron en casos clínicos o en novedades científicas durante la segunda mitad del siglo XIX y primeros años del siglo XX. Precisamente, cuando entre la intelectualidad española había un intenso y agrio debate sobre la ciencia (Menéndez Pelayo, Revilla, Salmerón, Fonseca, Azcárate y otros): la llamada “segunda polémica sobre la ciencia”.

Evolutivamente se puede trazar una línea continua desde 1734 hasta las sesiones clínicas que actualmente se realizan en todos los hospitales. Memorias de gran rigor científico, impulsadas por el Cuerpo de Sanidad de la Armada desde la Revolución de 1868. Y lo que le confiere grandeza: la ciencia médica aplicada en beneficio de la sociedad.

**Palabras clave:** Memorias Clínicas de la Armada, ciencia en España, Segunda polémica de la ciencia.

## **CLINICAL MEMORIES OF THE NAVY: SCIENCE AT THE "SECOND SCIENTIFIC CONTROVERSY" (19th CENTURY)**

### **Abstract**

The *Clinical reports of the Navy* are important documents in medicine scientific knowledge, and a reflection in the second half of the nineteenth century. They coincide with the "second controversial over science" in Spain. This *Memories* have their historical background in "Las Juntas literarias de los jueves" (Literary Meetings Thursdays) developed within the Royal Surgery's Colleges on the

eighteenth century (Cadiz, Barcelona and Madrid). Meetings were regulated, presenting the outcome of analysis of clinical cases, the result of observational research on causes and treatments of diseases, and related to basic sciences of that time.

In order to ensure and promote scientific and continuous training of physicians in the Navy, already in the eighteenth century and later in the nineteenth, ordinances were established in regulations the mandatory monthly meetings of physicians in each maritime department to discuss a case study or further input to medical science. These reports were read at the Medical Board of the Department, later sending itself to the Admiralty and evaluated, recommending its archiving or publication in the *Boletín de Medicina Naval (Journal of Naval Medicine)*.

The information in the Memoirs is varied. The authors focused on clinical cases or scientific developments in the second half of the nineteenth and early twentieth century. Just when between Spanish intellectuality there was an intense and heated debate about science (Menéndez Pelayo, Revilla, Salmerón, Fonseca, Azcárate and others): the "second controversy over science."

Evolutionarily can be drawn a continuous line from 1734 to the clinical sessions currently performed in all hospitals. Reports of great scientific rigor, driven Medical Corps of the Navy since the Revolution of 1868. Giving it greatness medical science applied to the benefit of society.

**Keywords:** Clinical Memories, Science in Spain, Second Scientific Controversy.

## 1. HISTORIA DE LAS MEMORIAS CLÍNICAS: DE LAS TERTULIAS DE REBOTICA A LAS SESIONES CLÍNICAS HOSPITALARIAS

Evolutivamente se puede trazar una línea sin solución de continuidad desde 1733 (reuniones de rebotica: en la farmacia de don José Ortega, en Madrid, que propiciaron la creación de la Real Academia de Medicina en 1734, con el beneplácito del Felipe V) hasta las sesiones clínicas que hoy día se realizan en todos los hospitales del mundo.

Una línea evolutiva que, en el caso español, pasó por nefastos avatares históricos (Guerra de la Independencia, reinado de Fernando VII, el renacer de la Inquisición, exilio o silencio de intelectuales), línea que continuó soterradamente hasta que la Revolución del 68 trajo una novedosa legislación de carácter más progresista. Y, en el caso concreto de Marina española produjo normativa y reglamentación para la realización de reuniones "científicas" inmersas en el contexto histórico del debate sobre la ciencia en España y que culminará con el desarrollo de un importante número de Memorias Clínicas. La normativa comenzó con el Reglamento del Cuerpo de Sanidad de la Marina, el 18 de abril de 1857, la primera memoria data de 1842, del oficial-médico, Nicolás Marasi Conde: "Memoria del Hospital de Ferrol").

Encontramos hitos normativos que han contribuido al desarrollo científico en la Sanidad de la Marina. Los momentos indicados nos llevan a las siguientes consideraciones: el *carácter científico* de las reuniones, su sentido pedagógico, formativo y empírico; *obligatoriedad* de la asistencia de alumnos, profesores u oficiales-médicos de los departamentos de marina; una *periodicidad* regular y reglamentada; puesta al día de los conocimientos científico-médicos; *revisión crítica* y fijación por escrito; *archivo y/o publicación* del conocimiento y aplicación en la práctica asistencial.

## 2. REGLAMENTACIÓN DEL SIGLO XIX

Desde la Constitución de Cádiz hasta la legislación derivada de la Revolución del 68 la ciencia se fue introduciendo en las leyes y normas del país, y en las actualizaciones de los diversos

Reglamentos para su modernización, tanto en la formación táctica como científica. Podemos aventurar que “la Pepa” abrió una brecha importante en este sentido [POZUELO Y REDONDO, 2012, vol. 2, núm. 1, p.68]. La legislación española, desde 1812, llevó en sus postulados, presupuestos ideológicos y programas políticos liberales y progresistas. Así, fueron apareciendo en el “corpus legal” del país leyes, proyectos, reglamentos y normas que atendían las necesidades y demandas de la sociedad. Hubo diversos proyectos, a veces fracasados, en las comisiones de legisladores del siglo XIX, hasta que el proceso liberal cristalizó en la “Revolución de 1868”. Y, en el caso concreto que nos ocupa, la Memorias clínicas de los oficiales-médicos de la Armada, con el Reglamento del Cuerpo de Sanidad de la Armada, de 1869.

Resumiendo podemos indicar los siguientes proyectos: en 1814, Real Decreto para instaurar las Juntas Superiores de Medicina, Cirugía y Farmacia, el Reglamento General de Sanidad y Ordenanza de Sanidad; en 1815, Reglamento de Sanidad marítima y terrestre; en 1816, Reglamento para el gobierno de la hospitalidad domiciliaria; en 1822, Proyecto de Código Sanitario para la Monarquía española [REDONDO Y POZUELO, 2010, pp. 29 y 30]; aunque fracasó tras la reinstauración del Antiguo Régimen con la llegada de los “cien mil hijos de san Luis”(1823). En este caso se aprecian buenas intenciones de promocionar las ciencias, en su artículo 388 se escribió: “estimular a los profesores en la ciencia del curar a que investiguen con el mayor cuidado... y que publique topografías médicas, ya particulares, o ya generales” [REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 30].

En el tiempo que López Piñero denomina “periodo intermedio” (1834-1868), se fue produciendo un “vaivén en el avance” [REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 31]. En estos años es destacable la labor, entre otros, de Mateo Seoane, médico y político liberal que, siendo encargado de elaborar un proyecto sanitario (le fueron rechazados dos), un tercero cuajó en el Real Decreto Orgánico de Sanidad y en el Reglamento del Consejo y Junta de Sanidad (1847).

Para muchos historiadores, 1848 es un punto de inflexión en la historia del ser humano: socialmente se inauguró un periodo en el que las revoluciones burguesas dejaron paso a las revoluciones proletarias. En el mundo del pensamiento, filosofía y ciencia, este mediado el siglo constituyó el paulatino relevo de la ciencia y el pensar del romanticismo por el positivismo de Comte. En medicina se fueron transformando y complementando los argumentos de la anatomoclínica por los postulados de la medicina de laboratorio.

## **2.1. El Cuerpo de Sanidad de la Armada, uno de los ejes de la Ciencia Médica**

Tras el decaimiento de la Armada en el siglo XIX: Trafalgar, Guerra de la Independencia, reinado de Fernando VII; el retrógrado absolutismo de comienzos del siglo, los vaivenes liberales... Topete, como ministro de Marina y otros “caballeros de la libertad” (Pérez Galdós) de la Revolución del 68 colaboraron “al derrocamiento de un trono y de unas instituciones seculares” [CERVERA PERI, 1989, pp. 129 y ss.; REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 35].

La hipótesis inicial de nuestro trabajo: “La Armada como transmisora de los saberes científicos, en general, y médicos, en particular que se producían en el mundo” [REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 25].

De alguna manera en España, a lo largo del siglo XIX, se produjeron una serie de impulsos hacia la ciencia, tal vez no suficientes, pero en algunos ámbitos tuvieron repercusión, conformando cierto corpus legal que “... desarrollaba una serie de medidas tendentes a la actualización de los conocimientos científicos y médicos...” [REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 28]. Añadamos la atención prestada por algunos gobiernos a los cuerpos del ejército en cuanto a formación científica y técnica desde el siglo XVIII. De hecho, intelectuales de diversas disciplinas técnicas y científicas formaban parte de los ejércitos reales: astrónomos, geógrafos, ingenieros, matemáticos, cartógrafos, etc., y, por supuesto, médicos y cirujanos. Importaba mucho la salud de los soldados, que recuperada

continuaban en combate. El caso de los cirujanos fue fundamental en la marina de guerra, posteriormente, el propio médico, no estrictamente cirujano, fue imprescindible para los fines de la Armada.

A los grandes momentos de esplendor de la Marina de siglos anteriores, sobrevino un claro declive, tras la implicación en la guerra entre Francia y Gran Bretaña. No obstante, con el correr de los años se dio una inversión interesante y se produjo un importante resurgimiento de la Armada en la segunda parte del siglo, sobre todo en el último tercio del XIX, de la mano del liberalismo progresista a partir de la Revolución. Así fue la revitalización del Cuerpo de Sanidad de la Armada. Con el triunfo de la Revolución y "...tras el devenir de los primeros momentos de gobiernos provisionales e incertidumbres políticas, se pusieron en marcha mecanismos de acción y modernización de estructuras... el Ministerio de Marina, encabezado por Topete, facilitó la modernización y actualización de la preparación técnica y científica de los profesionales sanitarios del Cuerpo de Sanidad de la Armada, que asumió no sólo las ideas política de progreso, sino, además, el adelanto en el conocimiento de la ciencia que llegaba del exterior..." [REDONDO Y POZUELO, 2010, p. 35].

## 2.2. Breve resumen de la Segunda polémica sobre la Ciencia. ¿Una discusión ideológica?

La frase que dio comienzo a la discusión: "Según que, por ejemplo, el Estado ampare o niegue la libertad de la ciencia, así la energía de un pueblo mostrará más o menos su peculiar genialidad en este orden, y podrá hasta darse el caso *de que se ahogue casi por completo su actividad, como sucedió en España durante tres siglos*". Ante estas palabras de Azcárate la respuesta de Laverde, en conexión epistolar con Menéndez Pelayo, desencadenó la polémica.

Pensamos que la polémica fue más ideológica que práctica, con nuevas y viejas propuestas sobre la pobreza científica del país; eso sí, intentando incentivar y "agujonear" a los poderes públicos para que asumiera, como decía Ramón y Cajal, el papel que le correspondía al Estado y potenciar la ciencia y la investigación en España, y no depender de la ciencia, la industria y las técnicas del exterior [RAMÓN Y CAJAL, 1897, p. 83].

Las dos posturas de los polemistas: la de, "sí se hace y se hacía ciencia en España", y la de "la ciencia es y fue nula o pobre en España", irreconciliables, fue un debate ideológico llevado en su mayoría a la prensa, y a través de cartas, réplicas y contrarréplicas entre los años 1876 y 1882, por algunos intelectuales de contraria ideología. Los *tradicionalistas*, encabezados por Menéndez Pelayo, *grosso modo*, precisaban que todo lo que viniera del extranjero era pernicioso para los españoles, pues atacaban heréticamente la fe católica y los principios consuetudinarios de buen hacer de los científicos y filósofos españoles de los siglos XVI, XVII y XVIII, y dando una buena y especial importancia a las labores realizadas por la Inquisición en el pasado. Por otro lado, los *krausistas* con la idea de que la ciencia y la industria eran, y habían sido, nulas en España.

Nuestra línea expositiva va más de la mano de Ramón y Cajal, imparcial respecto a ambas posturas: había ciencia en España, tanto en los siglos señalados (motivo de la primera polémica la ciencia en España) como en el siglo XIX, concretamente en la segunda parte de la centuria, pues existían un gran número de publicaciones científicas, y en "el contexto médico (se caminaba con firmeza) hacia la modernización de la medicina española" [GARCÍA Y FERNÁNDEZ, 2004, p. 90 y ss.].

Para Novella Suárez "no es una discusión o un debate científico, es una disputa ideológica con todos los condicionantes del momento... en el contexto de la Restauración canovista, entre el catolicismo conservador (los llamados neos), el catolicismo integrista y los católicos liberales..." [NOVELLA, 2009, pp. 113 y ss.].

En palabras de Ramón y Cajal [1897, p. 98]: "... los tradicionalistas afirmaban que durante el Siglo de Oro habíamos creado ciencia y filosofía altísimas y originales... En cuanto a mi humilde opinión... coincide casi completamente con el juicio de un escritor francés, imparcial de nuestros

días... Contrariamente a los asertos, demasiado modestos o demasiado desdeñosos, de la escuela krausista, creemos que ha existido, en efecto, una ciencia y una filosofía españolas, pero pensamos también que todo el talento de Menéndez y Pelayo no basta para probar que esta filosofía y esta ciencia hayan sido muy importantes". "... C'est là une exagération manifeste..." [DUSOLIER 1906, p. 194].

### 3. LAS MEMORIAS DURANTE LA 2ª POLÉMICA DE LA CIENCIA EN ESPAÑA.

Pensamos que en España, en aquellos tiempos había ciencia. La polémica sobre la ciencia, que partió de un texto del tradicionalista Menéndez Pelayo en 1876, fue contestada por los denominados krausistas, aunque esta polémica no tuvo consecuencias positivas ni favorecedoras para la ciencia. La actitud de los intelectuales fue ambivalente: menos apoyada por la "generación del 98" y más aceptada por la "generación del 14". Tal vez aquí podamos señalar unos versos de Goethe: "Pero sus ladridos son solo señal de que cabalgamos" (Goethe, *Labrador*, 1808). Es necesario precisar que en el Cuerpo de Sanidad de la Armada, se estaba muy al día en las cuestiones que la ciencia ofrecía a la medicina (diagnósticas y terapéuticas).

#### 3.1. Las Memorias desde el Reglamento de 1857

Desde la primera memoria clínica que se tiene constancia, en 1842, el crecimiento de estos informes hay que destacarlo desde 1869; el Dr. Regodón Vizcaíno, hasta 1898, señaló 787 memorias, siendo desde 1877 cuando comenzó un notable impulso e incremento de las mismas [REGODÓN, 1996, p.179]. Custodiadas en el A.G.M. (Viso del Marqués, Ciudad Real), son los informes recogidos en los tres departamentos marítimos de España: Cádiz, Cartagena y Ferrol, así como los dos apostaderos alejados de la península: Filipinas y La Habana.

Los temas tratados en dichos estudios son, ciertamente, variados, en un momento en el que se comenzaban a diseñar las especialidades médicas, se recogen no solo casos clínicos, estudios de tratamientos y resultados de los mismos, sino innovaciones médicas, actualidad científica del momento y su uso práctico. Todo ello tras minuciosas reflexiones, comprobaciones, y siempre buscando su aplicación a la práctica médica. Se pueden encontrar desde meros informes protocolarios hasta auténticas joyas de la literatura científica del momento, bien estructurados, bien escritos e, insistimos, buscando la aplicación práctica de la medicina. Se trataba de una auténtica "formación continuada" de los médicos de la Armada española en estos años del siglo XIX.

Algunas de las memorias son casos de práctica clínica, otras son nuevas aportaciones de las ciencias y técnicas médicas, reflexiones científicas y filosóficas, estudios técnicos pormenorizados de algún nuevo tratamiento o técnica médico-sanitaria, estudios y resultados de tratamientos de diversas enfermedades, informes anuales de los hospitales de la marina, cuentas de resultados, obras y necesidades para la asistencia sanitaria, etc. A continuación exponemos algunos ejemplos de memorias que hemos transcrito y posteriormente analizado para su contextualización:

-*La Anestesia*. Juan Jorge de los Ríos. Ferrol, abril 1870 [REDONDO Y POZUELO, 2010, pp. 51-100].

-*Discurso sobre la Filosofía de la legislación natural fundada en el conocimiento de la naturaleza del hombre*. Ángel Blanco y Río. Ferrol, octubre 1870.

-*Transfusión de sangre*. José María Robles. Cartagena, octubre 1881 [REDONDO Y POZUELO, 2010, pp. 163-190].

-*Estudio sobre los antisépticos*. Emilio Alonso García. Ferrol, enero, 1888.

-*Ingeniería sanitaria. Ventilación general y su especial aplicación a los hospitales*. Joaquín Pérez Risueño. Cádiz, mayo 1888.

- 
- La profilaxis de las epidemias en relación con la Higiene Naval*. Ángel Fernández-Caro Nouvilles. La Habana 1890.
  - Consideraciones acerca de la etiología y patogenia del beri-beri*. Emilio Alonso García. Filipinas, 1891.
  - Influencia de los climas cálidos sobre el organismo*. Tadeo Lapesa Collado. Filipinas, 1892.
  - Empleo quirúrgico del clorofórmico*. Ildelfonso Sanz Doménech. Ferrol, julio 1894 [REDONDO Y POZUELO, 2010, pp. 101-162].
  - Los rayos X. Memoria sobre radioscopia y radiografía*. José de la Vega. Publicado, Madrid, 1898 [POZUELO et al., 2013, pp. 189-190].
  - Hospitales. Distintos tipos de construcción*. Dionisio García y Tapia. Marzo, 1906.
  - Dependencias sanitarias en los buques modernos de combate*. Juan Navarro. Marzo, 1910.

### 3.2. La difusión de la Ciencia

Junto a las quejas de la “segunda polémica” sobre “escasa ciencia”, “pobreza de la ciencia”, o “ausencia de ciencia”, nos encontramos con estudios que dicen lo contrario. López Piñero indica que desde la Revolución del 68 y el Sexenio Democrático (1868-1874) se logró, “que la actividad científica española se desarrollara en completa libertad desde el punto de vista ideológico” [LÓPEZ PIÑERO, 1992, p. 227]. Así es, durante la restauración borbónica se mantuvieron instituciones y proyectos científicos de corte liberal y progresista. El mismo autor lo apunta en el estudio sobre las publicaciones científicas en España del siglo XIX, para el periodo de 1869 a 1900, que denominó “regreso a la ciencia”, habla de la fundación de 265 revistas médicas. Si bien, es cierto que “no llegó a superarse la marginación de la actividad científica en la sociedad española” [LÓPEZ PIÑERO, 1992, p. 201]. En lo referente a la creación de publicaciones sobre ciencia médica, otros estudios señalan, que entre los años 1869 y 1918 se crearon “más de cuatrocientas revistas médicas” [LÓPEZ-RÍOS, 1990, p.39], aunque muchas de ellas de vida efímera.

Pensamos que un siglo tan rico en acontecimientos necesita de una nueva aproximación a su historia: revoluciones, descubrimientos, inventos, avances políticos, sociales, económicos, cambios de gobiernos, luchas, conquistas, polémicas, réplicas y contrarréplicas, etcétera. Por ejemplo, la “cuestión universitaria” de unos años antes entre élites ilustradas y reaccionarias, y la polémica que señalamos aquí, la segunda polémica de la ciencia española, precisan una nueva revisión de sus postulados.

### 3.3. Aportaciones de las *Memorias* clínicas de los oficiales médicos de la Armada en el debate de la Ciencia médica. Los positivistas superando a los hipocráticos

García Barrero y Fernández Santarén concluyen que en el siglo XIX: “el proceso de incorporación de la actividad científica... no era una política consciente y asumida por las autoridades educativas. Ello determinó un desequilibrio temático en el desarrollo de diversas disciplinas científicas: la morfología, geología, mineralogía, botánica y zoología así como las especialidades médicas, alcanzaron en las últimas décadas del siglo XIX cierto desarrollo...” [GARCÍA Y FERNÁNDEZ, 2004, pp.90 y ss.].

Podemos decir que es en este contexto donde se inscribe el grueso de las *Memorias* clínicas, en un doble sentido: primero, temporalmente, y, en segundo lugar, como desarrollo de la ciencia y de la formación científico-médica que se pretendía para la asistencia; en principio para los marinos, en segundo lugar haciendo extensiva la formación al resto de los profesionales médicos para una común atención sanitaria a la población en general.

Finalmente, creemos que hay que considerar este periodo como base para el siguiente: el

---

primer tercio del siglo veinte y la importante aportación de literatos, intelectuales y científicos, en la llamada “Edad de Plata de las letras y las ciencias españolas” (1906-1936), continuadora de una callada actividad científica.

## BIBLIOGRAFÍA

- CERVERA PERI, J. (1989) “La Marina del compromiso político de Topete y la Gloriosa”. En: *La España Marítima del siglo XIX* (II), 4.ª Jornada de Historia Marítima, Madrid, 129-138.
- DUSOLIER, M. (1906) *Aperçu historique sur la Médecine en Espagne particulièrement au XVIe siècle*. Paris, Henri Jouve editeur.
- GARCÍA BARRENO, P. Y FERNÁNDEZ SANTARÉN, J. (2004) “La época de Santiago Ramón y Cajal”. *Arbor*, 179(705), 13-110.
- LAÍN ENTRALGO, P. (2008) *Escritos sobre Cajal*. Madrid, Triacastela.
- LÓPEZ-RÍOS FERNÁNDEZ, F. (1990) “Cuestiones médico-sanitarias en la revista General de la Marina (1877-1989)”. En: VV. AA. *La Revista General de marina y su proyección histórica*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Naval, 39-43.
- LÓPEZ PIÑERO, JM. (1992) “Las ciencias médicas en la España del siglo XIX”. *Ayer*, 7, 193-240.
- NOVELLA SUÁREZ, J. (2012) “Menéndez Pelayo y la polémica de la ciencia española”. En: P. Calafate, J.L. Mora, y X. Agenjo (eds.) *Filosofía y literatura en la península ibérica. Respuestas a la crisis finisecular*. 1ª Jornada Luso-Espanholas de Filosofía, Lisboa, Fundación Ignacio Larramendi/ Centro de Filosofía da Universidade de Lisboa - Madrid, Asociación de Hispanismo Filosófico, 107-121.
- POZUELO REINA, A., PINARDO ZABALA, A. Y REDONDO CALVO, FJ. (2013) “La Luz X de Roentgen y la ciencia española del final del siglo XIX”. *Apuntes de Ciencia. Boletín científico HGUCR*, 3(Extra), 189-190.
- POZUELO REINA, A. Y REDONDO CALVO, FJ. (2012) “La Pepa y la mejora de la salud. La sanidad española desde la constitución de Cádiz hasta el fin del trienio liberal, (1812-1823)”. *Apuntes de Ciencia. Boletín científico HGUCR*, 2(1), 68-71.
- RAMÓN Y CAJAL, S. (1897) *Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad*, Madrid. 12ª edición, Madrid, Espasa-Calpe, 1991.
- REDONDO CALVO, FJ. Y POZUELO REINA, A. (2010) *La ciencia médica en la Armada española del siglo XIX*. Madrid, Grupo Aula Médica.
- REGODÓN VIZCAÍNO, J. (1996) *Contribución al estudio de la Medicina en las Islas Filipinas en la segunda mitad del siglo XIX*. Ciudad Real, Imprenta de la Diputación Provincial.





## LA RADIOLOGÍA Y LA I GUERRA MUNDIAL. LA CONTRIBUCIÓN ESPAÑOLA: MÓNICO SÁNCHEZ

Juan Pablo Rozas Quintanilla<sup>(1)</sup>

(1) Escuela Superior de Informática, Ciudad Real, España, [juanpablo.rozas@uclm.es](mailto:juanpablo.rozas@uclm.es)

### Resumen

La I Guerra Mundial supuso un salto cualitativo y cuantitativo en la radiología. El elevado número de heridos requirió la formación urgente de un gran número de radiólogos y técnicos radiológicos, así como dotarlos de nuevos equipos radiológicos. Se mejoró la técnica y la clínica. Los americanos introdujeron el nuevo tubo Coolidge al final de la contienda. En este entorno, Mónico Sánchez, inventor, destacó por la fabricación de equipos radiológicos en España.

En este trabajo se aportan nuevas pruebas sobre la promoción y venta de los aparatos de Mónico Sánchez al ejército francés y a otros ejércitos.

**Palabras Clave:** Radiología, Mónico Sánchez, Tubo Coolidge, Ambulancia, Bergonié, Lamoureux, I Guerra Mundial.

## RADIOLOGY AND THE FIRST WORLD WAR. THE SPANISH CONTRIBUTION: MÓNICO SÁNCHEZ

### Abstract

The First World War implied a qualitative and quantitative leap in radiology. The large number of wounded required the instruction of many radiologists and technicians, who also had to be supplied with new radiologic equipment. Clinical technique and practice was also improved, and americans introduced the new Coolidge tube during the end of the war. In this context Mónico Sánchez, inventor, stood out for the manufacture of radiological equipment in Spain.

In this paper new evidence of the promotion and sale of Mónico Sánchez equipment to the French Army, among others, is provided.

**Keywords:** Radiology, Coolidge Tube, Ambulance, Mónico Sánchez, Bergonié, Lamoureux, First World War.

### 1. LOS RAYOS X EN LA MILICIA

Tras el descubrimiento de los rayos X por W. Röntgen en 1895, muy pronto se usaron en las aplicaciones más dispares. Los físicos investigaron su naturaleza y propiedades. Nació la física de lo subatómico. Los médicos exploraron el interior de los cuerpos. Se estaba produciendo una revolución, no sin reticencias: "Un médico no puede convertirse en un fotógrafo" decían algunos. Las aplicaciones de los rayos también llegaron al gran público muy pronto. Por ejemplo: En mayo de

1896, Edison instaló una barraca para la exploración mutua de los esqueletos de los asistentes. En algunos salones de belleza se ofrecieron *tratamientos* por rayos X. Increíblemente, un aparato para la prueba del calzado basado en rayos X se usó hasta los años 50 en zapaterías.

Los primeros soldados radiografiados (1896) fueron dos italianos heridos en la guerra de Abisinia. Los rayos X llegaron al frente de batalla en Tirah Campaign (1897) en la India, donde un equipo de 90 Kg era transportado por dos parejas de dhoolies. Más adelante sucedieron las guerras de Sudán (1896-1898) y de los Bóer (1899). Los norteamericanos usaron los rayos X por primera vez en la guerra Hispano-Cubano-Americana (1898). Los equipos fueron ubicados en los hospitales base, fueron desplegados hasta 70 equipos de todo tipo. Se sabe que el barco hospital USS Relief iba dotado con un equipo Edison. Tras la breve campaña, los norteamericanos describieron dos casos de *quemaduras por los rayos* [AMIS, 1969, pp. 565-578; THOMAS, 2007, pp. 214-219].

Las primeras instalaciones apenas diferían de la primitiva instalación de Röntgen: un tubo Crookes era alimentado por la alta tensión producida por una bobina de Ruhmkorff. La principal dificultad práctica era obtener una fuente estable de electricidad. Se recurría a baterías o dinamos movidas por bicicletas o motores. La necesidad una fuente estable de electricidad dio lugar a las ambulancias automóbiles, ya que una dinamo movida por el motor garantiza el suministro eléctrico. Para el visionado de la imagen radiográfica, además de la placa fotográfica de vidrio, se disponía de fluoroscopios, que constituye un procedimiento sencillo e inmediato.

## 2. MÓNICO SÁNCHEZ, INVENTOR

Mónico Sánchez Moreno (Piedrabuena 1880-1961), era de origen humilde. Su impulso natural y el apoyo de su maestro, le despertaron la voluntad de estudiar electricidad. Con 14 años marchó descalzo de su pueblo a trabajar como recadero. Con gran esfuerzo logró tener su propia tienda que traspasó para cumplir su sueño: estudiar electricidad. Se matriculó en un curso por correspondencia con sede en Nueva York. Por consejo de su profesor Wetzler viajó a Nueva York en 1904, donde este le facilitó un trabajo de delineante. Trabajó en varias empresas. Estudió ingeniería eléctrica, obteniendo el título en 1907, y una especialización en la Universidad de Columbia. Inventó su Aparato Rayos X y Corrientes de Alta Frecuencia (1909), basado en los principios descubiertos por el gran inventor Nikola Tesla. Fue contratado por la Collins Wireless Telephone, Co. que comercializó el aparato con el nombre Collins Sánchez Apparatus. Con esta empresa realizó una notable gira promocional, incluyendo el Madison Square Garden (1909) y la Universidad de Illinois. Tras independizarse y fundar la Sanchez Electrical Co, visitó España con motivo del V<sup>e</sup> Congrès International d'Electrologie et de Radiologie Médicales (sept.1910) en Barcelona. Dado el éxito obtenido, fundó la European Sanchez Electrical con sede en Piedrabuena ("para que tenga los beneficios de los países más avanzados"). A partir de mediados de 1911 trasladó definitivamente toda su producción a Piedrabuena, donde a finales de 1913 reinvertió los beneficios obtenidos en la construcción de lo que será el Laboratorio Eléctrico Sánchez y Central Eléctrica, una gran fábrica de 3500 m<sup>2</sup> [ROZAS, 2011, pp. 521-524].

## 3. PRESENTACIÓN DEL APARATO SÁNCHEZ EN PARÍS

Casiano Ruiz Ibarra (1871-1961), médico en Barbastro, cuando conoció el aparato Sánchez, entusiasmado lo compró. Ansioso de aprender la nueva disciplina, se matriculó en un curso de electrología y radiología médica en París [ARTETXE, 2000, pp. 177-178]. Ya en París y con la colaboración de Sánchez, Ruiz Ibarra fue presentado en mayo de 1914 por el radiólogo Dr. Lobligeois

en una demostración del aparato Sánchez ante la Sociedad de Electrología y Radiología Médicas. Les mostró las posibilidades del aparato en la electroterapia: autocondensación, fulguración, inhalación de ozono, electrocauterización y rayos X. Así mismo, presentó notables radiografías y fotografías de electrocauterización que llamaron “extraordinariamente la atención al presentarlo en la Sociedad” [MUNDO, 1914, p. 3]. Interesó que funcionara con corriente continua o alterna indistintamente, su fácil manejo, así como su facilidad de transporte [COMAS, 1914, p 13]. Entonces aún coexistían redes eléctricas de corriente continua y alterna. Ruiz Ibarra también presentó el aparato a la Sociedad de Medicina de París donde el Dr. Lucien Mathé le introdujo. Mathé era radiólogo y editor de *Le Conseiller Therapeutique*. Según Gautir [1914, pp. 13-14] Es “verdaderamente portátil, no pesa más que nueve kilos; puede funcionar con cualquier corriente, y constituye un verdadero gabinete de electricidad.” Les llamó la atención la facilidad de manejo y la portabilidad. La publicación en la prensa gala especializada, *Gazette des Hôpitaux* y *Le Conseiller Therapeutique*, lo recogió de manera elogiosa, así quedó reflejado en la prensa hispana [GAUTIR [1914, pp. 13-14; VIDA, 1914, p. 3].

#### 4. LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

La carrera armamentística entre las potencias industriales, la Paz Armada, condujo a la guerra. El detonante fue el asesinato del príncipe Francisco Fernando de Austria el 28 de junio de 1914 en Sarajevo. Un conjunto de alianzas diplomáticas configuraron los bandos contendientes en la Triple Entente (Francia, Reino Unido y Rusia) y por otro, las Potencias Centrales (Imperio Alemán y Austria-Hungría). Un gran número de países tomarán partido por uno u otro bando.

La doctrina militar presuponía una guerra corta y rápida. El 6 de agosto de 1914, Alemania invadió Bélgica, país neutral, para evitar las fortificaciones francesas en su camino a París. “Para Navidad a casa” se decía. En pocas semanas de dramática carrera llegaron a las puertas de París, donde los franceses consiguieron pararles en un frente estable. Se parapetaron en trincheras hasta el armisticio el 11 de noviembre de 1918, en un frente casi inmóvil, donde los asaltos de la infantería eran frenados por las ametralladoras y la artillería cumplía su mortífera misión. En Ypres se gaseó por vez primera con armas químicas. El resultado final fue cerca de 10 millones de muertos y 20 millones de heridos, cifras inimaginables hasta entonces.

La radiología de la I Guerra Mundial, y en particular en el frente occidental, según la reciente monografía de Tiggelen [2013] logró un gran desarrollo. Los franceses fueron pioneros en la utilización de ambulancias radiológicas motorizadas. Un equipo radiológico Gaiffé-d’Arsonval sobre un vehículo a motor ya fue probado en unas maniobras en 1904 pero fue finalmente rechazado. Se incluía el tubo de rayos X, la bobina de inducción, una mesa de exploración plegable y un generador de electricidad. La exploración se efectuaba en una tienda anexa a la ambulancia con fluoroscopio o un equipo para el revelado. Esa será la tónica general de todas las ambulancias posteriores. Se probaron dos coches, el *Lesage* y el *Radiguet-Massiot*, pero antes de tener una decisión estalló la guerra.

El ejército alemán empezó a equiparse en 1902 con carros tirados por caballos con un equipo radiológico. Para 1914 se disponía de una docena de estas ambulancias. Después se incorporaron ambulancias motorizadas, e instalaciones en trenes y barcos. Fue alemana la tecnología que dotó al histórico crucero ruso *Aurora*, de donde partió el cañonazo para el asalto al Palacio de Invierno en la Revolución Rusa. Como eran pocos los radiólogos, estos fueron empleados como tutores de otros médicos. Los manipuladores y técnicos fueron formados por los mismos fabricantes de los equipos.

Los británicos, pioneros en la radiología militar, no sólo disponían de pocos radiólogos movilizados, sino que estos fueron enviados, tal como sucedió con los franceses, a labores ajenas a

su especialidad. Hasta mayo de 1915 no se enviaron al frente ambulancias automóbiles con el equipo alimentado por una dinamo. Debemos destacar los numerosos barcos hospital con instalaciones radiológicas que servían para la evacuación a las islas.

En 1914 la radiología también era prácticamente inexistente en Francia. El ejército contaba con 21 puestos radiológicos de los cuales 10 eran fijos repartidos en los grandes hospitales militares y 11 transportables con mulas. Algunos hospitales militares no contaban con luz eléctrica.

Según los planes militares franceses, los heridos debían de ser evacuados a la retaguardia lejos del frente tras un vendaje básico. No obstante, dos días después de la invasión de Bélgica, el general médico Troussaint y el coronel médico Lamoureux de la Sanidad Militar, encargaron a Béclère, profesor de radiología en el hospital de Val-de-Grâce (París), Aubourg y Haret, la formación de personal radiológico y la organización de vehículos con equipos radiológicos desmontables, a razón de 3 o 4 por ejército. Las dos primeras ambulancias, a cargo de Haret y Aubourg, entraron en servicio el 27 de agosto. La camioneta era atendida por un jefe médico radiólogo, un técnico radiológico-electricista y un conductor mecánico. A principios de 1915 ya se contaba con 20 de estas auto-ambulancias. Después vendrían más ambulancias, así como los *autochir*, verdaderos quirófanos móviles equipados con rayos X. A Béclère se le encargó la formación acelerada de radiólogos. En grupos de veinte médicos, aprendían la utilización de una instalación radiológica y a localizar objetos metálicos en los heridos. Por otro lado, Hirtz como “radiólogo consultor del ejército” creó en el hospital de Val-de-Grâce una escuela de manipuladores radiológicos, que quedó a cargo Marie Curie. El servicio médico militar formó 1010 manipuladores. Se les capacitaba para realizar radiografías e incluso manejar el compás de localización de proyectiles sin la presencia del radiólogo titular. Para su formación se seguía el manual, *Bréviaire du manipulateur radiologiste* [MATHE y BAUDOT, 1917], escrito por Mathé [TIGGELEN, 2013, p. 146], el radiólogo que había presentado a Ruiz Ibarra en París. De unos pocos puestos fijos, se pasó a 850 al final de la guerra que eran atendidos por radiólogos, en su mayor parte formados durante el periodo de guerra [FERRANDIS Y SEGAL, 2009, pp. 48-49].

Según el profesor Pallardy [1989] el número de bajas de radiólogos y manipuladores, tras la infantería, fue proporcionalmente, él más numeroso debido a las largas exposiciones a la radiación. El modo de trabajo era operar con el tubo de rayos X bajo la camilla y el cirujano retraía el fluoroscopio para localizar el cuerpo extraño, o señalarlo con el compás de Hirst. También podía atender varias camillas a la vez. La protección radiológica era deliberadamente ignorada.

La labor de Curie, con el auxilio de su hija Irène, fue ingente e incansable, especialmente la docencia a manipuladores militares y, como novedad, desde septiembre de 1916, la formación de manipuladoras en el hospital-escuela Édith Cavell, donde fueron formadas otras 120 manipuladoras. Recaudó fondos gracias a su prestigio para el Patronato Nacional de Heridos con que se dotó 200 de puestos fijos y 18 auto-ambulancias conocidas como las *Petites Curies*. Visitó los frentes instruyendo y organizando. Describió sus experiencias en su libro *Curie* [1921].

En la organización de la radiología militar durante la guerra en Francia se deben distinguir dos situaciones. En el frente: en primer lugar, cerca del frente de batalla, con ambulancias automóbiles como las descritas, y una jerarquía de evacuación con triaje y puestos semifijos hasta llegar a los grandes hospitales de evacuación donde acabaron instalándose los *autochir*. En el interior, lejos del frente, cada región militar tenía un Servicio Central de Radiología a cargo de un jefe de centro, siempre un radiólogo de carrera, como Bergonié en Burdeos, que era responsable también de los servicios de fisioterapia y rehabilitación. Al comienzo de la guerra “la iniciativa individual de los jefes de centro estuvo a rienda suelta”. Fue necesario improvisar. Los heridos fueron derivados y no había en el interior organización radiológica prevista por la Sanidad Militar. Con dificultad, se pudo reunir el material y ser entrenado el personal. “Fue necesario recurrir a la buena voluntad civil, requisar donde fuera material radiológico privado, y repartirlo por las diferentes organizaciones y al final, todo hospital de cierta importancia logró tener su servicio de radiología” [DUHEM, 1922, pp. 248-258].

---

Se mejoraron los procedimientos de localización de cuerpos extraños. Aunque se utilizaba preferentemente la radioscopía. La placa de vidrio se sustituyó por película en las radiografías. Otra mejora fue la rejilla de Potter-Bucky. Pero lo más significativo fue que la radiología pasó a ser un procedimiento estándar en cirugía y a la vez, con la formación intensiva, el personal preparado creció enormemente. Fue el fin de la época de los pioneros de la radiología y comienzo de la época de oro.

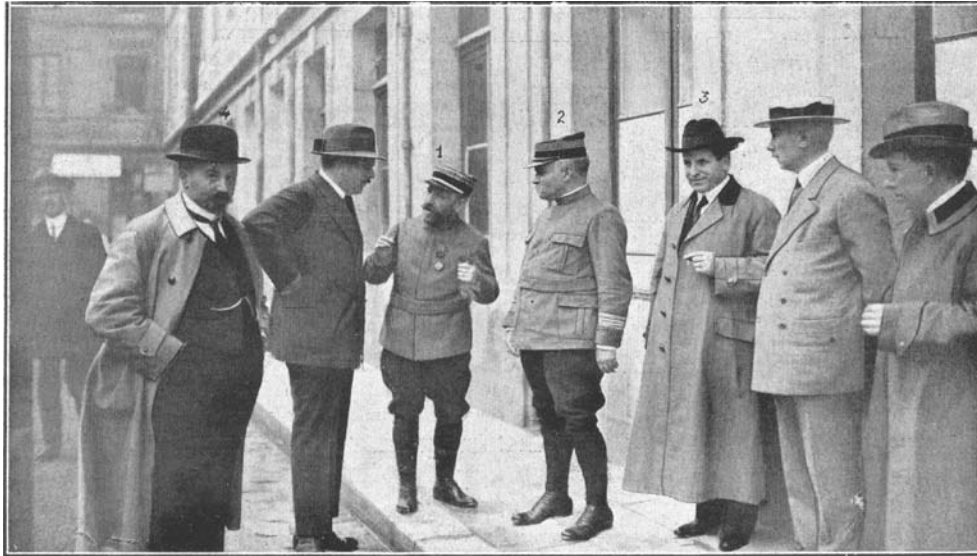
## 5. LA NUEVA RADIOLOGÍA AMERICANA

Los norteamericanos entraron en la guerra en abril de 1917. No obstante, en combate fue un año después. Fue un salto en la técnica. El equipo portátil estándar norteamericano estaba basado en el tubo Coolidge (patentado en 1913). El nuevo tubo generador de rayos Coolidge permitía mayor nitidez de la imagen y mejor control de la radiación, los tubos actuales son herederos directos de aquellos. El aparato portátil americano fue fabricado ex profeso para el ejército por General Electric, Co., “demostró ser superior a cualquier otro fabricado en ese momento”. Era alimentado por un pequeño alternador con un motor de gasolina. Parecidos a este, eran los equipos a pie de cama. Los americanos desarrollaron su propia ambulancia radiológica transformando su ambulancia estándar a la que se le había añadido el equipo portátil y en 3 minutos estaba lista. Realizaron un importante despliegue, en total, 150 equipos en hospitales base, 250 equipos a pie de cama, 264 portables y 55 ambulancias. El Ejército abrió la Escuela de Radiología de Camp Greenleaf con capacidad para formar a 120 radiólogos y 150 manipuladores al mes. La última etapa de la formación se realizaba en el frente con los heridos [JOHNSON, 1923, Vol I]. Después de la Guerra, poco a poco fue adoptando el nuevo tubo Coolidge por todos los radiólogos.

## 6. EL APARATO SÁNCHEZ EN LA GRAN GUERRA

En esta comunicación vamos a aportar nuevas referencias de que la relación de Sánchez con la milicia es más amplia que la conocida. La presentación del aparato en París en mayo por Ruiz Ibarra no había caído en saco roto y era sabido que Mónico Sánchez había vendido sus aparatos al ejército francés para sus ambulancias. Hemos descubierto que, previamente, en septiembre, al comienzo de las hostilidades en el frente occidental, Mónico Sánchez recibió un telegrama solicitándole “con urgencia diez equipos portátiles de rayos X para los heridos que son asistidos en Bayona y en algunas localidades de la frontera francesa” [SIGLO, 1914, p. 2].

Se aporta que la relación con la milicia es anterior a esta guerra. En enero de 1912, cuando los soldados españoles se batían en la Guerra del Rif (1911-27), Mónico Sánchez ofreció gratuitamente uno de sus equipos y sus servicios personales al Presidente de Gobierno José Canalejas. Para apoyar su oferta, se justifica “El ejército americano lleva el aparato Sánchez en sus ambulancias sanitarias” [MATEO, 1912, p. 1] Sin duda se trata uno de los equipos de su etapa americana, fabricados como *Collins-Sanchez* o Sánchez. Sabemos que los norteamericanos utilizaron equipos basados en corrientes de alta frecuencia, tal como lo es el aparato Sánchez. En el manual de los técnicos radiológicos americanos Surgeon [1918, p. 104] se les denomina genéricamente aparatos de Tesla, por el descubridor de las corrientes de alta frecuencia. Una nueva aportación documental de 1913, establece que una comisión de la Armada hizo pruebas de las distintas capacidades terapéuticas del aparato Sánchez [CIRCUNSTANCIAS, 1913, p. 2]. La utilización de la radiología por la sanidad militar hasta 1914, como hemos visto, fue episódica en los ejércitos y sin un compromiso claro, de los utilizados, el aparato Sánchez fue uno más.



Ilustres científicos á quienes el Gobierno francés encomendó el estudio y experimentación del aparato Sánchez, en el local del Servicio Radiográfico Militar de Burdeos. 1. Profesor Bergonié, jefe de Servicio Central de Radiografía. 2. Doctor Lamoureux, Jefe Superior de Sanidad Militar. 3. Don Mónico Sánchez, inventor español. 4. Doctor Ruiz Ibarra, médico director de la casa constructora, y encargado de instruir en el manejo del aparato Sánchez á los médicos militares franceses

Figura 1 .Burdeos: M. Sánchez con los Drs. Lamoureux, Bergonié y Ruiz Ibarra. [NUEVO, 1914, p. 27]

En Burdeos, lejos del frente, el profesor Bergonié, jefe del Servicio Radiográfico de la XVIII Región Militar (Burdeos), llamó a Mónico Sánchez para evaluar su aparato a finales de octubre. A la demostración asistieron el Dr. Lamoureux, coronel de la Sanidad Militar, él mismo que encargó en agosto el despliegue de los vehículos radiológicos y la formación de personal, y el Dr. Ruiz Ibarra [Figura 1]. En las pruebas se hicieron radiografías “de los casos más difíciles” de soldados heridos en septiembre. Tras las pruebas, Bergonié “dio un informe tan favorable, ensalzó tanto el aparato, que el gobierno se apresuró a adquirir un gran número de ellos para el ejército” [COCA, 1915, p. 5]. Sabemos que se editó un manual en francés del aparato.

Resulta significativo aportar que Mathé, en la traducción del texto con que se formaron los manipuladores, *Manual del manipulador radiologista*, le dedica un capítulo [MATHÉ Y BAUDOT, 1918, pp. 128-142] al aparato Sánchez así como un significativo párrafo:

Aparato portátil.- Al principio de la guerra utilizó el Servicio Sanitario el aparato portátil Sánchez, que funciona con toda clase de corrientes y permite, además de la radiografía, la electrocauterización, la aplicación de todos los tratamientos de alta frecuencia y la producción de ozono, que con la ayuda de un dispositivo especial se puede utilizar para la desinfección de heridas profundas. [MATHÉ Y BAUDOT, 1918, p. 96].

Los aparatos entraron en servicio en diciembre, se concluye de este otro nuevo documento aportado: “[El aparato Sánchez] ... ha sido ensayado por el hospital de Carabanchel, y muy bien informado por el Cuerpo de Sanidad Militar, que seguramente adquirirá varios para el Ejército. En el francés, está en uso desde hace más de un año” [ESPAÑA, 1915, p. 15]. Ya se sabía que en la voz “Mónico Sánchez” de la enciclopedia *Espasa* [1933, T IX, Apéndice, p. 970] se puede leer que se han vendido “60 equipos portátiles de radiografía para sus ambulancias militares”, que corresponderían con los de Burdeos y los de Bayona. No es preciso que una ambulancia sea un automóvil como hoy en día. ¿Por qué los vendió sólo al principio? Sabemos que como consecuencia del conflicto, le

resultado imposible el suministro de los tubos de rayos X alemanes, y esto le decidió, acabada la guerra, a fabricar los suyos en Piedrabuena con sopladores de vidrio alemanes.

La relación con la milicia no acabó aquí. Sus equipos fueron usados en la Guerra Civil por el bando republicano en los hospitales. Poco antes, en 1933, había recibido la medalla de la Exposición Internacional de la Sanidad Militar y de la Cruz Roja. Sánchez había donado un aparato a la Cruz Roja para sus “ambulancias sanitarias”. Además del uso militar, y este es un hecho significativo, los aparatos tuvieron una gran difusión entre los médicos para aplicaciones de radiología y electroterapia y permitió llevar estos avances a “los pueblo más pequeños”, que de otra manera no se hubieran beneficiado de la radiología. Posteriormente el aparato fue empleado en la didáctica de la física. [ROZAS Y MUÑOZ, 2011].

## 7. CONCLUSIONES

Como consecuencia del elevado número de víctimas en I Guerra Mundial, se hizo precisa la reorganización asistencial. La radiología se convirtió en imprescindible para la cirugía. Se precisó de la formación acelerada de radiólogos y manipuladores. El número de profesionales e instalaciones se multiplicó. Se produjeron importantes avances técnicos. El tubo Coolidge empezó a sustituir al Crookes. Acabó la época de los pioneros de la radiología.

Los nuevos documentos aportados permiten dar luz a la labor de Mónico Sánchez. Al comienzo de la guerra, Mónico Sánchez vendió 60 aparatos portátiles de rayos X Sánchez al ejército francés en Bayona y la región militar de Burdeos, como parte del éxito en la milicia y en la actividad civil.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

- AMIS, S. E. (1969) “The influence of military radiology”. En: R.A. Gagliardi, N. Knight, y B.L. McClennan (eds) *A history of the radiological sciences: Diagnosis*. Reston, American Roentgen Ray Society, 565 -578
- ARTETXE, A. (2000) *Historia de la medicina naturista española, Col. Humanidades médicas 5*. Madrid, Tricastela.
- CIRCUNSTANCIAS (1913) “Aparato portátil de rayos X”. *Las Circunstancias*, 42(126), 2.
- COCA, A. (1915) “El triunfo de un invento español”. *España médica*, 5(Número extraordinario), 1-6.
- COMAS, R. (1914) “Los grandes inventos. Triunfo de la ciencia española en París”. *España médica*, 4(124), 13.
- CURIE, M.(1921) *La Radiologie et la guerre*. Paris, Librairie Felix Alcan.
- DUHEM, P. (1922) *L'emploi des rayons X en médecine*. Paris, E. Flammarion.
- ESPAÑA (1915) “Aparato Sánchez”. *La España productora*, 1(11), 15.
- ESPASA. (1933) “Mónico Sánchez Moreno”. En: *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana*. T IX Apéndice. Madrid, Espasa-Calpe, 969-970.
- FERRANDIS, J.J. SEGAL, A (2009) “L'essor de la radiologie osseuse pendant la guerre de 1914-1918”.En: D. Gurevitch y P. Bonnchon (eds.) *Histoire des maladies des os et des articulations-Rhumatologie Pratique*, SFHM, 48-50.
- GAUTIR, A (1914) “La actividad científica española”. *España médica*, 4(124), 13-14.
- JOHNSON, G.C. (1923) “Chapter XIX: Division of roentgenology”. En: C. Lynch, F. Weed, y L. McAfee, (eds.) *The medical department of the United States army in the World War*. Vol I. Washington, Government Printing Office, 465-473.

- 
- MATEO J. (1912) "Rasgo generoso de un inventor manchego". *La Correspondencia de España*, 68(19690), 1.
- MATHE, L. BAUDOT, V (1917) *Bréviaire du manipulateur radiologiste. La pratique radiologiste aux armées*. Paris, Vigot.
- MATHE, L. BAUDOT, V (1918) *Prontuario del manipulador radiologista*. Barcelona, P. Salvat.
- MUNDO (1914) "Mónico Sánchez". *Mundo Gráfico*, 4(143), 3.
- NUEVO (1914) "Un invento español". *Nuevo Mundo*, 21(1085), 27.
- PALLARDY G, PALLARDY MJ, WACKENHEIM A. (1989) *Histoire Illustrée de la Radiologie*. Paris: Roger Dacosta.
- ROZAS, J.P., MUÑOZ, E. (2011) "Mónico Sánchez, inventor, y la difusión de la electrología y radiología en España". En: I. Porras, et al. (ed.) *Transmisión del conocimiento médico e internacionalización de las prácticas sanitarias: una reflexión histórica*. XV Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Medicina. Ciudad Real, SEHM y Facultad de Medicina de Ciudad Real, 521--524.
- SIGLO (1914) "Los inventos españoles". *El Siglo Futuro*, 8(2981), 2.
- SURGEON, G.O. (1918) *United States Army X-RAY Manual*. New York, Paul B. Hoeber.
- THOMAS, A. (2007) "The first 50 years of military radiology 1895–1945". *European Journal of Radiology*, 63(2), pp 214-219.
- TIGGELEN, R.V. (2013) *Radiology in a Trench Coat: Military Radiology on the Western Front During the Great War*. Academia Press Sci. Pub.
- VIDA (1914) "Un triunfo científico de La Mancha en el extranjero". *Vida Manchega*, 3(118), 3.



## ESTUDIO DE LA PANDEMIA DE 1918 EN LA CIUDAD DE CIEZA. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS

Manuela Caballero González<sup>(1)</sup>, Pascual Santos López<sup>(2)</sup>

(1) Centro de Estudios Históricos Fray Pasqual Salmerón, Cieza, España, [manuelacaballero@hotmail.com](mailto:manuelacaballero@hotmail.com)

(2) IES Diego Tortosa, Cieza, España, [pascual.santos@murciaeduca.es](mailto:pascual.santos@murciaeduca.es)

### Resumen

El objetivo de este trabajo, siguiendo la perspectiva de las investigaciones actuales, es aportar al conocimiento de la epidemia de Gripe de 1918 datos de fuentes primarias y secundarias a partir de estudios locales. Aunando historia de la medicina, historia política y social ayudaremos a mejorar la visión global de lo que supuso la mayor catástrofe sanitaria del siglo XX.

Para ello hemos consultado prensa regional, actas capitulares, informes de las Juntas de Sanidad y registros de defunciones de las parroquias de Cieza. Todo esto nos permitirá comparar el desarrollo de la epidemia respecto a otras ciudades españolas, comprobando que en la mayoría de los casos se cumplen ciertos patrones de comportamiento en autoridades, médicos, población y prensa. Pero también dejaremos constancia de singularidades que ofrecen nuevos matices, por ejemplo sobre su denominación, con testimonios que demuestran que en 1919 algunos académicos americanos ya admitían que no podía ser “gripe española”, ni siquiera Portugal podría llamarla así.

Respecto a trabajos realizados por los médicos, presentaremos el estudio clínico que Sánchez de Val elaboró en 1919 en Cartagena, movido por la “confusión reinante”, donde trata sobre el diagnóstico, pronóstico, tratamiento y particularidades de lo que él denominó “septicemia gripal”. Para terminar y desde la perspectiva de los avances actuales, lanzar una pregunta para el debate: ¿Nos parece tan inverosímil y criticable cómo se gestionó la epidemia de 1918? La cercana experiencia de otras pandemias como el SIDA, la Gripe A o el Ébola nos deja testimonios para la reflexión.

**Palabras Clave:** Gripe, Higiene, Pandemia, Gestión de epidemias, Medidas sanitarias, Cartagena, Cieza, Murcia.

## STUDY OF 1918 PANDEMIC IN THE CITY OF CIEZA. ANALYSIS AND PERSPECTIVES

### Abstract

The purpose of this paper, following the perspective of current research, is to contribute to the knowledge of the 1918 influenza epidemic data from primary and secondary sources from local studies. Combining medical history, politics and social history we will help to improve the overall vision of what led to the greatest health disaster of the twentieth century.

So we have consulted regional press, chapter records, reports Health Boards and death records from the parishes of Cieza. All this allows us to compare the development of the epidemic compared to other Spanish cities, checking in most cases certain patterns of behavior in authorities, physicians, public and press. But we will focus on singularities that they feature new nuances, for example its

name, with evidences showing that in 1919 some American scholars had admitted that it could not be "Spanish flu" not even Portugal could call it like that.

Regarding to works performed by doctors, we will present the clinical study of Sánchez de Val drafted in 1919 in Cartagena, moved by the "prevailing confusion" which deals with the diagnosis, prognosis, treatment and characteristics of what he called "septicemia gripal". Finally, and from the perspective of current developments, throwing a question for debate: It seems so unlikely and criticized how the 1918 epidemic was handled? The past experience of other pandemics like AIDS, Swine Flu or Ebola leaves us evidence for reflection.

**Keywords:** Influenza, Hygiene, Pandemic, Management of epidemics, Sanitary measures, Cartagena, Cieza, Murcia.

## 1. CRONOLOGIA DE LA PANDEMIA. TEORÍAS SOBRE SU ORIGEN

La enfermedad se presentó de forma repentina en tres oleadas: primavera de 1918, otoño de ese año y la última en la primavera de 1919 [GONZÁLEZ, 2013, p. 311]. Esta acotación quizá debería ampliarse, ya que hemos constatado que en febrero de 1920 sigue habiendo defunciones significativas y la epidemia no está extinguida. En cuanto al lugar de origen, a día de hoy sigue el debate, la idea más generalizada es que fue en el campamento estadounidense de Funston (Kansas) en marzo de 1918. De los soldados pasaría a la población. Con la incorporación de las tropas americanas al frente<sup>1</sup> la enfermedad, hasta ese momento denominada "influenza", llegaría a Francia volviendo con ellas a EEUU ya como gripe española. Etiqueta que ha conservado hasta ahora, aunque desde el primer momento se supo que su foco no estaba en nuestro país<sup>2</sup>.

## 2. LA CIUDAD DE CIEZA A PRINCIPIOS DE SIGLO. LLEGA LA EPIDEMIA

Los trabajos sobre la gripe de 1918 se abordan desde muchas perspectivas. Por las características de la enfermedad se hace muy difícil dar cifras de mortalidad y morbilidad, por ello los estudios actuales se están abordando desde la perspectiva que ofrecen los datos obtenidos en archivos locales, estos proporcionarían una visión más fidedigna. En nuestro caso podremos contar con: las fuentes parroquiales, nos muestran una importante información, pero incompleta, ya que las dos parroquias donde se recogen las defunciones se escinden en 1908 y el archivo de una de ellas es destruido durante la Guerra Civil. El Registro Civil donde deberían estar recogidos oficialmente desde 1870, hay que tomarlo con cierta reserva, ya que los datos difieren de los de las Parroquias, hay omisiones e incluso se han detectado inscripciones con años de retraso. En el Archivo Municipal de Cieza se conserva una serie casi completa de Actas Capitulares, escasa documentación de Actas de Sanidad, existiendo muchos datos de la epidemia colérica, pero casi ninguno de la gripe. En cuanto a los censos de población es donde se encuentra la mayor laguna, no hay lista de vecinos ni censo hasta 1940.

Cieza está situada al Norte de la Región de Murcia y es la puerta natural hacia Castilla-La Mancha. En 1918 cuando se declara la epidemia contaba con 16.000 habitantes aproximadamente<sup>3</sup>. La actividad principal era la agricultura y la industria espartera. A finales del XIX se habían acometido algunas mejoras, como un puente de hierro, acondicionamiento de accesos, inicio de obras en

<sup>1</sup> Departamento de Salud y Recursos Humanos de EEUU. *La gran pandemia en Estados Unidos 1918-1919*. Página Web en línea: <http://espanol.flu.gov/pandemia/historia/u3s/%C3%ADndice.html> Consultado [04-11-2014].

<sup>2</sup> *El Liberal de Murcia* 27-2-1919, p 2.

<sup>3</sup> AMC, AC, 18-03-1918.

carreteras y el tren había llegado en 1868. Así mismo se estaba estudiando un Plan de Ensanche que garantice la salubridad en viviendas y lugares públicos, ya que las precarias condiciones de los mismos ocasionaban graves problemas de salud, dando lugar a constantes quejas entre la población y las autoridades sanitarias. Planes que se van aplazando, ya que en esos años Cieza está inmersa en una crisis social y económica dándose ciclos de sequías-inundaciones y malas cosechas, agravado todo ello por las consecuencias de la guerra. Entre los muchos problemas que sufre podemos hacernos una idea destacando algunos aspectos:

En cuestiones sanitarias son enfermedades recurrentes la gripe, viruela y el tífus. Las tasas de mortalidad por gastroenteritis y tuberculosis son muy altas. Le corresponden 5 facultativos que en ese momento están en conflicto con el Ayuntamiento.

Las infraestructuras son muy pobres, no existe un Mercado de Abastos que garantice la higiene de los alimentos, sólo hay un lavadero público y los hogares carecen de agua potable y alcantarillado (no llegaría hasta los años 1930) y el alumbrado está escasamente implantado. El hospital, edificio obsoleto que data del siglo XVII, está en estado ruinoso, de hecho no puede recuperarse para atender a los enfermos. Sus funciones serán precariamente asumidas por el Asilo.

Económicamente como en el resto de la Región, existe gran carestía de productos básicos, lo que da lugar al malestar social que desemboca en importantes altercados de orden público. La tónica general en los hogares es la pobreza y el desempleo. La situación empeoró con el conflicto mundial cuando muchos ciezanos vuelven desde Francia y Orán<sup>4</sup>.

Según ha ido creciendo la población, las nuevas calles presentan un aspecto más favorable. Existe un frondoso Paseo, un Asilo, el centro parece reunir mejores condiciones, aún así, la realidad de la periferia y zonas de instalaciones esparteras es muy diferente. Ofrece un estado lamentable de abandono. En estas zonas se concentra el mayor índice de mortalidad de forma habitual, y por supuesto son las más afectadas cuando llega la epidemia.

### 3. SEGUIMIENTO DE LA EPIDEMIA A TRAVÉS DE LAS ACTAS CAPITULARES

El 25 de marzo de 1918 aún no se ha declarado oficialmente, pero en el acta de la sesión de ese día se pide que la policía extreme la vigilancia y que se tomen medidas para la epidemia que afecta a la localidad. Los médicos detectan que esta gripe presenta diferencias con la tratada hasta ahora y trae muchas complicaciones<sup>5</sup>. Los puntos que despiertan mayor preocupación durante la crisis son el lavadero público, donde urge una estufa para desinfectar las ropas, siendo un gran foco de contagio. Otro punto conflictivo son los lugares de trabajo de hiladores, cocederos y secaderos de esparto por su insalubridad.

La potabilización de las aguas es otro problema grave, pues la mayoría de la población se surte directamente del río Segura para su consumo, el agua se transportaba en toneles que luego se repartían por calles y plazas, siendo foco de infecciones gastrointestinales de forma habitual. El consistorio asume que hay que tomar medidas pero: "No hay dinero. Se tendrá en cuenta en el próximo presupuesto"<sup>6</sup>.

A partir del 23 de mayo las muertes por gripe o complicaciones empiezan a aumentar de forma alarmante. En la Sesión de 19 de junio del mismo año llegan ordenes del Gobierno Civil con medidas, entre ellas instalar estaciones de despiojamiento. Sólo da para una pequeña caseta donde desinfectar las ropas con cianuro.

<sup>4</sup> AMC, Sanidad, Legajo 12, Expediente de Socorros a repatriados, 29-12-1914.

<sup>5</sup> AMC, AC, 25-03-1918.

<sup>6</sup> AMC, AC, 25-03-1918.

Nos sorprende la publicación de notas donde se aconseja el aislamiento al tiempo que se prepara la feria de agosto. No hay defunciones por gripe durante el verano, pero en septiembre aumentan los casos, siendo el 8 de octubre el momento más virulento. Se emite un Bando informando de la insalubridad de las aguas del río. En ese momento hay muchos pobres en tránsito y es muy difícil mantener el cordón sanitario y cuarentenas, teniendo en cuenta que Cieza carece de un lugar donde aislar a los contagiados. Ante la incapacidad del consistorio para acondicionar uno, un particular cede una casa de las afueras para ser usada como lazareto<sup>7</sup>.

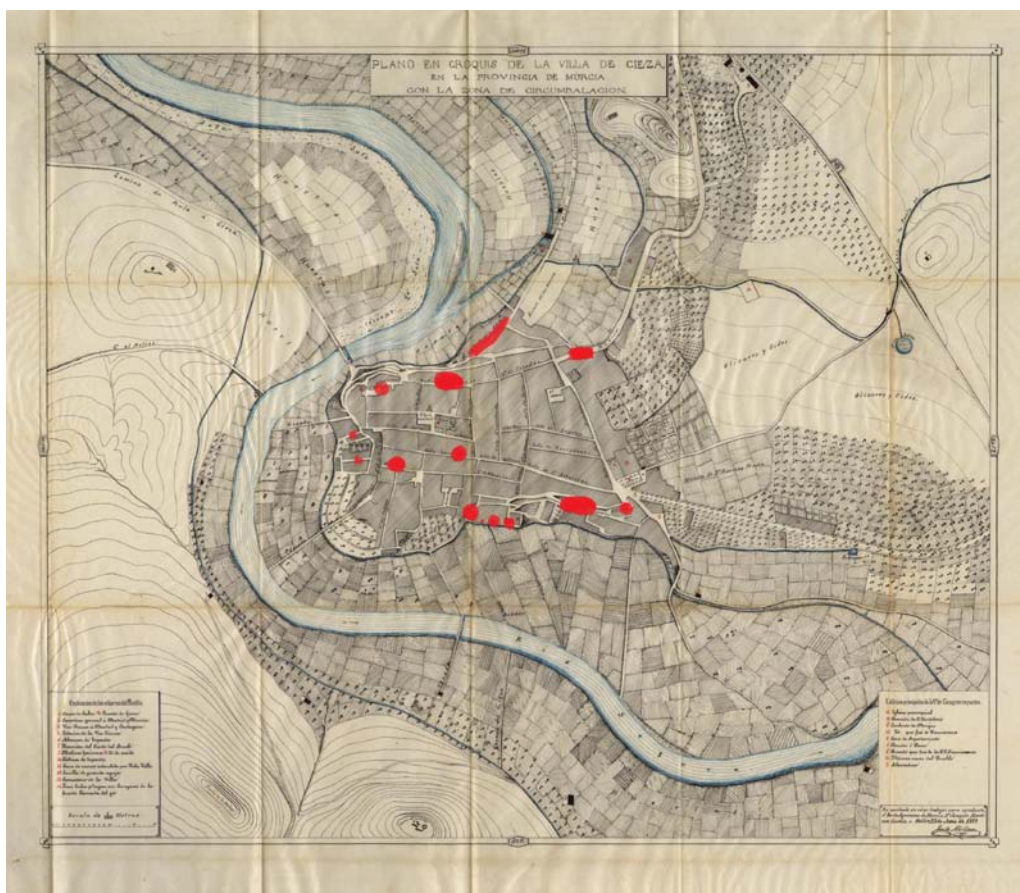


Figura 1. Mapa de Cieza de finales del siglo XIX (AMC, digitalización de los autores).

En los días posteriores se va agravando la situación, los médicos confiesan estar desbordados, los enfermos se acumulan a las puertas de sus consultas, algunos no pueden ser atendidos, y por tanto les es imposible elaborar los informes diarios que la administración les exige, ejemplo de la gran dificultad actual a la hora de saber las verdaderas cifras de mortalidad y morbilidad de la epidemia. Escasean medicamentos y alimentos básicos. Se cierran los centros escolares, que se reabrirán a principios de diciembre, apenas empiezan a decrecer los casos y las autoridades se apresuran a hablar de “la epidemia felizmente pasada”<sup>8</sup>. Nada más lejos de la realidad ya que en la primavera de 1919 se recrudece la enfermedad, a pesar de esto curiosamente en las Actas Capitulares apenas se hace referencia a ello y no aparecen noticias en todo el año.

<sup>7</sup> AMC, AC, 8-10-1918.

<sup>8</sup> AMC, AC, 10-12-1918.

El 7 de enero de 1920<sup>9</sup> es la última vez que se menciona el tema de la gripe y es para decir que cerca de Cieza hay poblaciones donde la gripe está produciendo numerosas víctimas. En Cieza se da por extinguida cuando aún en los registros de febrero de una parroquia se contabilizan 12 defunciones por esta causa.

Por lo datos observados, la evolución de la epidemia sigue patrones parecidos al resto de la Región, si bien en Cieza se ha presentado con más benignidad. La localización del mayor índice de mortalidad y morbilidad podemos apreciarla en el mapa [Figura 1]. Vemos que se concentran en los accesos, cuestras y barrios antiguos.

Resumidamente en cuanto a intensidad de mortalidad, podemos decir que los años 1918 y 1919 presentan una tasa elevada de mortalidad, pero no de crisis [SANCHO, 1999, p. 21]. Se mantienen tasas de mortalidad similares al resto de España, pero la tasa de natalidad es alta. Por tanto el crecimiento de la población fue vigoroso.

Como hemos reseñado a principios de 1920 las menciones a la enfermedad cesan bruscamente. Puede generar extrañeza el aparente olvido de un acontecimiento tan dramático, que apenas dejó familia indemne. Pero es que pronto surgen otras urgencias, una epidemia de viruela se solapa con los últimos casos de gripe, las muertes por gastroenteritis y tuberculosis siguen azotando a niños y jóvenes, todo ello sumado a la grave crisis política y social que vive el país y a la carestía de las subsistencias hacen del día a día un verdadero problema. El redactor de un periódico local lo resume así: "Hemos sobrevivido a la guerra, ahora queda sobrevivir a la paz"<sup>10</sup>. Mientras tanto han quedado al descubierto las grandes carencias, contradicciones y la desprotección que hubo tanto a nivel nacional como local durante la crisis. Los médicos siguieron su lucha por la salud pública y la dignificación de su profesión.

#### 4. LA PRENSA COMO VEHICULO DE OPINIÓN

Para estos trabajos resulta muy interesante la consulta de publicaciones de ámbito local y regional de diferente talante político. Desde que se dio a conocer la epidemia los periódicos se convirtieron en vehículo de opinión, información, crítica y reflejo de la sociedad de la época. Hemos podido constatar coincidencias con el tono general de la prensa del resto del país. Por ejemplo, los diarios rivalizan en la publicación de artículos y opiniones científicas o de pretendidos expertos. Es tónica común algunos aspectos como los niveles de alarma, un día se banaliza y al siguiente se alerta, o bien la curiosa alternancia de denuncias más o menos furibundas según la ideología del rotativo, con críticas por el incumplimiento de normas, y justo al lado anuncios de espectáculos, fiestas o reuniones multitudinarias, justo lo contrario de lo aconsejable para evitar contagios.

Pero los periódicos murcianos también aportan testimonios que difieren de la opinión general, como los referentes a la naturaleza de la "extraña enfermedad". Un ejemplo:

Aunque la prensa ya había empezado a hacerse eco de la enfermedad, no será hasta el 23 de mayo de 1918 cuando el Alcalde de Madrid se pronuncie al respecto en nota oficiosa admitiendo la existencia de casos, sobre todo en los cuarteles, de "una epidemia de caracteres leves"<sup>11</sup>. Días después, el 29 de mayo la Junta de Sanidad de Madrid ya habla de epidemia calificándola como de naturaleza gripal. Pero el 7 de Junio, el Laboratorio Municipal de la capital emite una nota diciendo "No es gripe sino afección catarral infecciosa importada del extranjero"<sup>12</sup>.

<sup>9</sup> AMC, AC, 7-01-1920.

<sup>10</sup> *La Verdad de Cieza* 9-03-1919, p. 1.

<sup>11</sup> *El Tiempo*, 23-05-1918, p. 1.

<sup>12</sup> *El Tiempo*, 7-06-1918, p. 2.

El 28 de septiembre la Junta Provincial Sanidad de Murcia en cambio afirma que “Es Gripe, como en toda España, no hay más epidemias, ni tifus, ni peste”<sup>13</sup>. Y para animar el debate el Dr. Sánchez de Val, miembro de la Junta Local de Sanidad de Cartagena declara tan sólo un mes después: “No es ni ha sido nunca gripe. Es una enfermedad nueva y desconocida”<sup>14</sup> y para “aclarar la confusión reinante” publica su libro “La septicemia gripal” en el que la describe y analiza, habla de su diagnóstico, pronóstico y tratamiento, aportando cifras de mortalidad y morbilidad. Es muy interesante el capítulo que dedica a explicar el empleo que él ha hecho de los sueros y en los que, según su testimonio, ha obtenido resultados asombrosos. No fueron los únicos testimonios contradictorios que surgieron a lo largo de la crisis, siendo la prensa el medio de comunicación entre las autoridades sanitarias y políticas y la población.

El 17 de septiembre de 1920 se da por terminada la epidemia, empiezan a publicarse balances por parte de todos los implicados, observando que aunque existen algunas voces que reconocen la falta de respuesta ante la crisis, por lo general no se hace verdadera autocrítica, si queda constancia por los testimonios, del enfrentamiento que hubo entre la administración nacional, regional y local<sup>15</sup>.

Queda patente el descontento general de los facultativos con la actuación del poder político durante la epidemia, principalmente del abandono a que fueron relegados, poniéndolos en el punto de mira de las quejas ciudadanas por las carencias de medicamentos y el tema de las vacunas, entre otros puntos conflictivos.

Sobre la importancia del estudio de prensa local queremos resaltar un punto a tener en cuenta: ¿Se pudo informar con más libertad desde los periódicos locales? El *Liberal de Murcia* así lo afirma y se hace eco de la protesta general, tachando la situación de vergonzosa y publica: “Mientras los censores de Madrid despiadadamente mutilan cuanto quieren, los periódicos de algunas provincias publican sin dificultad cuanto se les tacha a los madrileños”<sup>16</sup>. Por tanto creemos que recurriendo a estas fuentes se podrían obtener datos y noticias más ajustadas a la realidad y en cualquier caso, merece la pena incorporar la información que atesoran las hemerotecas locales, que se ven enriquecidas con nuevas aportaciones constantemente, como es el caso de Murcia. En la actualidad el AMM ha retomado la digitalización de prensa, contando para ello con la aportación de entidades particulares y ciudadanos que tengan colecciones históricas y las cedan para tal fin, con lo cual se hace necesario seguir investigando.

## 5. UN SIGLO DESPUÉS DE LA GRIPE: NUEVAS EPIDEMIAS, MISMOS MIEDOS

Desde nuestro siglo XXI podemos tener una visión de conjunto y reflexionar si hemos avanzado en la manera de enfrentarnos a las emergencias sanitarias que se han ido sucediendo, y a la vista de los datos parece ser que no lo que cabría esperar. No se ha conseguido generar verdaderos mecanismos de respuesta ante nuevas epidemias, por no hablar de que no se han erradicado otras enfermedades que deberían ser perfectamente superables, como la malaria.

El modo de abordar las crisis causadas tanto por la gripe, el SIDA, o el Ébola, tristemente de actualidad, nos hace encontrar paralelismos, salvando evidentes diferencias, con la gestión de la pandemia del 18. Nos da la impresión que no se han resuelto los principales puntos críticos que se repiten a lo largo de la historia, como los referentes a cuando y como informar, a menudo para controlar la alarma social se tarda en comunicar el peligro perdiéndose un tiempo precioso de reacción, actitud que suele enfrentar a autoridades políticas y sanitarias. Un ejemplo, a la vista de las actuaciones de la OMS en 2009 cuando se declaró una nueva pandemia de gripe por H1N1, la

<sup>13</sup> *El Fomento*, 28-09-1918, p. 1.

<sup>14</sup> *El Porvenir*, 06-11-1918, p. 1.

<sup>15</sup> *El Liberal de Murcia*, 17-09-1920, p. 1.

<sup>16</sup> *El Liberal de Murcia*, 7-07-1919, p. 2.



Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa y el *British Medical Journal* criticaron duramente su actuación en sendos informes, poniéndose en tela de juicio acciones que ya hemos vistos reflejadas en la pandemia de principios de siglo XX, tales como los protocolos de actuación, la preparación del personal y las infraestructuras necesarias, incluso el tratamiento y el siempre polémico tema de las vacunas.

Las cuestiones que plantearon fueron tan serias que la OMS emitió una nota informativa titulada: *Respuesta internacional a la pandemia de gripe: la OMS responde a las críticas*<sup>17</sup>. A día de hoy no son pocas las voces críticas con los responsables de la Salud Pública, como muestra una de las muchas denuncias de Médicos sin fronteras recogidas en su página Web: “La respuesta internacional a la epidemia de Ébola en África Occidental es peligrosamente inadecuada”<sup>18</sup>. Dos años antes lo había hecho con el SIDA, con informes cuyos titulares lo dicen todo: “Sin fondos para el SIDA. Perdiendo terreno”<sup>19</sup>.

## 6. OTRA CUESTIÓN PARA EL DEBATE ¿TIENEN SENTIDO LOS ESTUDIOS LOCALES SOBRE UNA EPIDEMIA CENTENARIA?

A la vista de todo lo argumentado hasta ahora, no nos cabe duda que si, y de hecho es un tema en constante renovación desde los más diferentes ámbitos, tales como la divulgación, ya que los avances en su estudio, hallazgos o celebración de efemérides, son motivo de interés por parte de prensa especializada y general<sup>20</sup>. Por no hablar de lo más importante, el interés de la comunidad sanitaria. En la Conference on the Spanish Flu Pandemic de 1998 en EEUU se animó a proseguir con los estudios para establecer las características del virus responsable [MARTÍNEZ, 1999]. A partir de ahí se suceden las investigaciones y adquieren gran valor los estudios locales. Las líneas de investigación más actuales se centran en la genética.

Y que duda cabe que desde el punto de vista de la historia social, médica, económica o cultural, la incorporación de los estudios locales supondrá un enriquecimiento que abrirá nuevas líneas de investigación que involucren a muchos colectivos en el estudio, conservación y difusión de su historia.

Como es el caso del Centro de Estudios Históricos Fray Pasqual Salmerón de Cieza al que pertenecemos y uno de cuyos objetivos es estimular a los investigadores a desarrollar trabajos en campos inéditos, como por ejemplo, los avances sanitarios experimentados en la Primera Guerra Mundial, algunos de los cuales llevaron a los facultativos a patentar inventos relacionados con dicha contienda. Concretamente en nuestra ciudad hay una investigación en curso a este respecto. Se trata del caso de un cirujano murciano que desarrolló su carrera en Cieza, Gregorio Parra Garrigues y que inventó un “Aparato para dispensar el líquido DAKIN” [CABALLERO, 2011]. Y hay más, buscando información para este trabajo, hemos tenido noticias de una investigación que llevó a cabo en plena epidemia: A raíz de los casos que de muerte repentina observaba en individuos que habían padecido la enfermedad, pidió permiso para “realizar las autopsias que creyera convenientes con el fin de elaborar un estudio científico”<sup>21</sup>, en unas primeras conclusiones avanza que se dan por congestión

<sup>17</sup> *Respuesta internacional a la pandemia de gripe: la OMS responde a las críticas*. Gripe pandémica (H1N1) 2009 - nota informativa nº 21. OMS. Página Web en línea: <http://www.who.int/csr/disease/swineflu/notes/> Consultado el [06-11-2014].

<sup>18</sup> Médicos sin fronteras. Página Web en línea: <http://www.msf.es/noticia/2014/respuesta-internacional-epidemia-ebola-en-africa-occidental-18-08-2014> Consultado el [06-11-2014].

<sup>19</sup> Médicos sin fronteras. Página Web en línea: [http://www.msf.es/sites/default/files/publicacion/Informe\\_Perdiendo%20terreno\\_Abril%202012.pdf](http://www.msf.es/sites/default/files/publicacion/Informe_Perdiendo%20terreno_Abril%202012.pdf) Consultado el [06-11-2014].

<sup>20</sup> Portal de información sanitaria desarrollado por los periodistas especializados. Europa Press. Artículo “Resuelven el misterio del virus de la gripe española de 1918”. Página Web en línea: <http://www.infosalus.com/> Consultado el [29-4-2014].

<sup>21</sup> *El Liberal*, 21-10-1918, p. 1.

pulmonar y se compromete a dar los resultados para su publicación. En la actualidad estamos intentando corroborar si existe ese informe.

Por tanto, aunque queda mucho por hacer, esperamos que los datos y reflexiones aportados en esta comunicación sobre historia social y de la medicina, desde un ámbito local y las perspectivas que este tipo de estudios genera, puedan contribuir a mejorar la visión global de lo que supuso la mayor catástrofe sanitaria del siglo XX.

## 7. ABREVIATURAS

AC     Actas Capitulares  
AMC    Archivo Municipal de Cieza  
AMM    Archivo Municipal de Murcia

## 8. FUENTES

Hemeroteca del AMM: *El Liberal*, 21-10-1918, *El Tiempo*, 29-05-1918, *El Tiempo*, 7-06-1918, *El Fomento*, 28-09-1918, *El Porvenir*, 6-11-1918, *El Liberal de Murcia*, 17-09-1920.

Hemeroteca del archivo particular de los autores: *La Verdad de Cieza*, 9-03-1919

AMC: Actas Capitulares y Actas de Sanidad

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- CABALLERO GONZÁLEZ, M. (2011) "Avances médicos en 1920: la contribución de un médico de Cieza". *Andelma*, IX (20), 4-15.
- GONZÁLEZ GARCÍA, A. (2013) "Avances y tendencias actuales en el estudio de la pandemia de gripe de 1918-1919". *Vínculos de Historia*, (2), 309-330.
- MARTÍNEZ, M. (1999) *València al límit. La ciutat davant l'epidemia de grip de 1918*, Simat de la Vallidigna, Eds. La Xara.
- PORRAS GALLO, I. (2008) "Sueros y vacunas en la lucha contra la pandemia de gripe de 1918-1919 en España". *Asclepio*, LX (2), 261-288.
- SÁIZ GONZÁLEZ, J. P. (1999) *Invención, patentes e innovación en la España contemporánea*. Madrid, OEPM.
- SALMERÓN GIMÉNEZ, F. J. (1999) "Transformación del paisaje agrario ciezano entre 1808 y 1874: crisis, ampliación de las tierras de regadío y desarrollo espartero". *Papeles de geografía*, (30), 119-128.
- SÁNCHEZ DE VAL, A. (1919) *La Septicemia gripal*. Cartagena, Casa Editora.
- SANCHO ALGUACIL, R. (2000) "Estudio y evolución de la población". En: F. Chacón Jiménez (dir.) *Cieza en el siglo XIX (circa 1808-circa 1930)*, *Historia de Cieza Vol. IV*. Cieza, Ayuntamiento de Cieza y CajaMurcia, 21-109.
- ZAMORA ZAMORA, C. Y GRANDAL LÓPEZ, A. (2009) "La gripe española en Cartagena y el Dr. Sánchez de Val". En: *Homenaje al Académico Julio Mas*. Murcia, Real Academia Alfonso X el Sabio, 459-472.



## UN APARATO DE RADIOLOGÍA MÓVIL EN 1901

Ferran Sabaté i Casellas<sup>(1)</sup>, Begoña Torres Gallardo<sup>(2)</sup>

(1) Unidad de Historia de la Medicina, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona, [sabate@ub.edu](mailto:sabate@ub.edu)

(2) Unidad de Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona, [btorres@ub.edu](mailto:btorres@ub.edu)

### Resumen

Se describe un aparato portátil de rayos X del año 1901, alimentado por la electricidad generada manualmente. Esto permite su movilidad y uso en los frentes de guerra. El uso militar explica el acelerado desarrollo de esta tecnología.

**Palabras Clave:** Rayos X, Radiología móvil, Guerra.

### MOBILE X-RAY MACHINE FROM 1901

#### Abstract

We describe a mobile X-ray Device, from 1901, using a hand made electricity. This allows to be used in war time, near the fire front. This military use, explains the rapidly development of this technology.

**Keywords:** X-ray, Mobile radiology, War.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones tecnológicas de los descubrimientos científicos, han sido impulsadas por las necesidades militares, en todos los tiempos a través de la Historia. Las aplicaciones pacíficas son más lentas. Ello se debe a los enormes recursos humanos, técnicos y económicos empleados en las guerras [THOMAS, GOTTA, BUZZI Y SUAREZ, 2008]. Los descubrimientos con un valor claramente estratégico, son los más potenciados por los organismos político-militares. Los demás descubrimientos tienen que esperar a despertar el interés de algún emprendedor de la sociedad civil o económica. La Penicilina ofrece un buen ejemplo de ello. El descubrimiento de I. Fleming al final de la segunda década del siglo XX, paso casi desapercibida. Solo se rescato del olvido en la Segunda Guerra mundial, ante el apremio y la importancia de disponer de un recurso terapéutico eficaz para controlar las heridas infectadas de los soldados aliados [BROWN, 2004].

#### 2. MATERIAL

Describimos un libro, encontrado en el fondo antiguo de la biblioteca de Medicina de la Universidad de Barcelona, publicado el año 1901, por el doctor Louis Maurin, en francés, titulado “*De l’emploi des Rayons de Roëntgen par le Médecin de champagne*” (fig. 1).

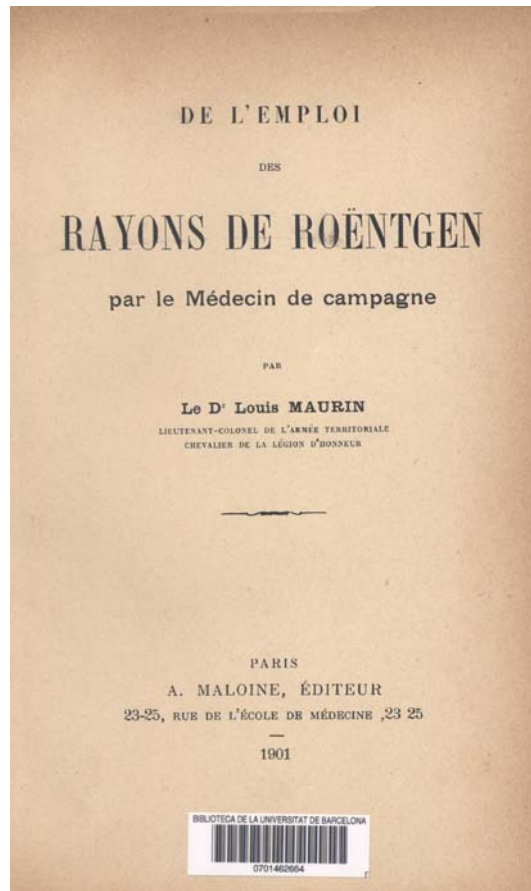


Fig. 1. Portada del libro del Dr. Maurin<sup>1</sup>  
(CRAI Biblioteca de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona)

El libro es el resumen de su tesis doctoral<sup>2</sup>. Tiene 102 páginas, y contiene algunas fotografías y dibujos que ilustran elementos del aparato que describe.

### 3. DESCRIPCIÓN Y COMENTARIOS

Parece que la primera utilización de un aparato móvil o transportable de rayos X en campaña, fue por el ejército Británico, tan precozmente como el año 1896, durante la guerra del Sudán [BATTERSBY, 1899]. El Nilo era la base de operaciones. La instalación radioscópica estaba montada en los barcos sanitarios. La electricidad era producida por unas dinamos movidas por un ciclista pedaleando rápido, en una bicicleta estática conectada a la dinamo.

Basándose en la máxima de que todo lo que es necesario para la guerra, se debe preparar en los tiempos de paz, el autor del libro, médico militar, recomienda equipar las ambulancias con un aparato de rayos X.

<sup>1</sup> Las imágenes del libro de L. Mourin que se muestran en este trabajo (figs. 1-4) han sido obtenidas a partir del original por el CRAI Biblioteca de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona.

<sup>2</sup> La tesis de Louis Maurin fue leída en París en el curso 1901-1902, según la reseña publicada en la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie* de 2 de febrero de 1902 (p. 114). Puede consultarse esta revista en abierto en la *Bibliothèque numérique Medic@* (<http://www.biusante.parisdescartes.fr/histmed/medica.htm>).

El interés de este libro radica en la descripción de un aparato de rayos X: ligero, transportable y barato, que cifra su coste en unos 800 Francos franceses de 1901.

El libro se estructura en siete apartados o capítulos.

El primero, dedicado a las explicaciones preliminares, hace un breve repaso del descubrimiento del físico Roëntgen en 1895; y describe su introducción en Francia. Define las diferencias entre "radioscopia" y "radiografía", como métodos complementarios de la exploración física del enfermo o lesionado. Hace referencia a las aplicaciones médicas, quirúrgicas y obstétricas de esta nueva tecnología.

El segundo apartado se refiere a la producción de los rayos de Roëntgen. Describe los elementos integrantes del aparato: el tubo de Crookes. Este tubo está provisto de electrodos, que en el exterior se conectan a un generador de electricidad. Según la distancia de los electrodos positivo y negativo, se producen diferentes fenómenos. Así, a cierta distancia, aparece el fenómeno catódico de la fluorescencia. Si entre el ánodo y el cátodo se interpone un obstáculo, su sombra se proyecta sobre la pared fluorescente. Los rayos catódicos son una fuente luminosa, calorífica y mecánica. Son desviados por los imanes.

Los rayos X nacen de los rayos catódicos al encontrar un obstáculo, que puede convertirse en fluorescente. No tienen poder calorífico, y no son desviados por los imanes. Se propagan en línea recta, y son invisibles al ojo humano. Su poder de penetración varía según la densidad de los cuerpos y la distancia.

El tercer capítulo se refiere a los generadores de electricidad, en particular a las máquinas estáticas. Los generadores eléctricos convierten la energía mecánica en eléctrica. El reparto desigual de la electricidad entre los dos polos, crea un diferencial de potencial o flujo eléctrico. Existen dos procedimientos: por frotación o por inducción. El inconveniente de los primeros es que se necesita una gran fuerza para vencer la fricción. Para mover los de inducción, descarta los que necesitan un motor, y se centra en las manuales o movidas a mano.

El autor es partidario de utilizar el modelo de inducción descrito por Bonetti y modificado por Drault. Habla de la máquina americana de Winshurst, la de Holtz, etc.

Presenta una descripción minuciosa de los elementos que forman un aparato de radiología transportable. Esta descripción se acompaña de tres fotografías, la primera de ellas muestra la máquina sobre su cofre (fig. 2); la segunda la muestra en el interior del mismo con todos sus accesorios (fig. 3); y en la tercera, la máquina está encerrada y lista para ser utilizada, es decir, unida a la ampolla (fig. 4).

El siguiente capítulo lo dedica a la descripción de las ampollas con aire rarificado. Desde la inicial de Crookes, pasando por la de Sylvanus Thomson, la de Villard, etc. Las descripciones se acompañan de dibujos ilustrativos a una tinta.

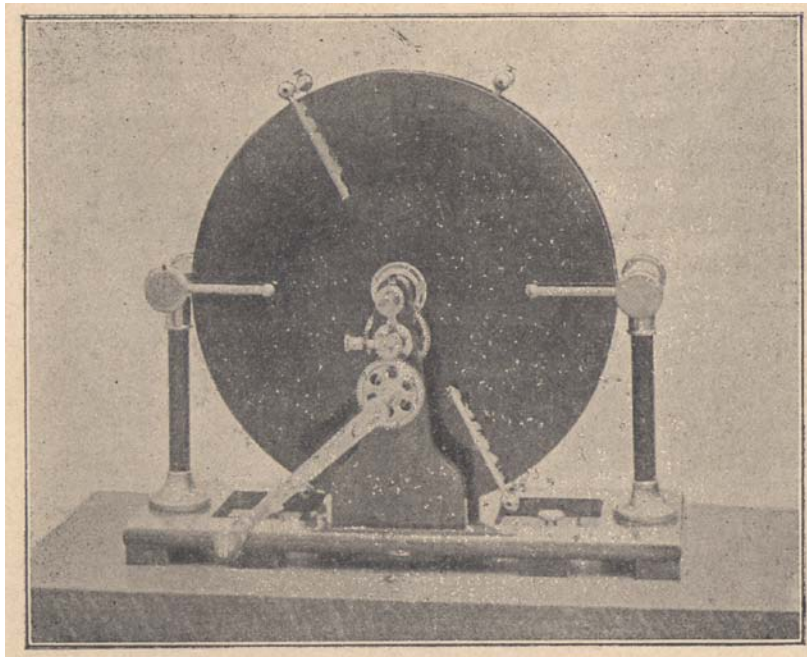
La quinta parte esta dedicada a describir la técnica del examen clínico radioscópico.

El siguiente capítulo lo dedica a exponer la técnica de la radiografía simple y el revelado de las placas.

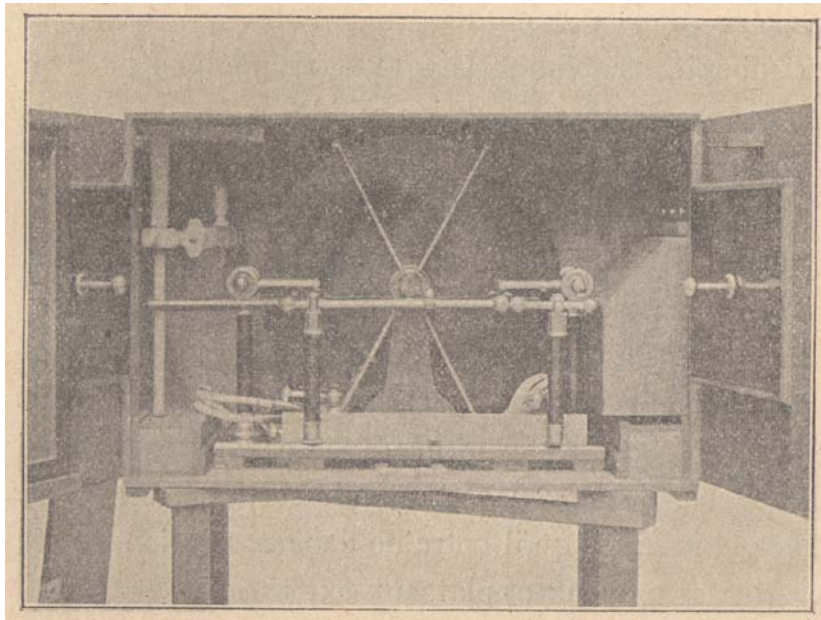
Hace también referencia a la "Estereoscopia", que proporciona una sensación de relieve, y permite diferenciar si las manchas son debidas al *clixé* (artefactos), o a patología del enfermo.

Se finaliza con un capítulo dedicado a la utilización de la máquina estática como aparato de radiología en hospitales y ambulancias militares.

Señala su utilidad en Cirugía para: localización de cuerpos extraños metálicos introducidos en los tejidos o cavidades; para el diagnóstico de lesiones traumáticas del esqueleto como fracturas o luxaciones; y lesiones no traumáticas como artropatías, osteítis, neo formaciones óseas; malformaciones congénitas, etc. En Medicina para diagnosticar afecciones torácicas (léase tuberculosis), los cálculos renales, vesicales o biliares, etc.



*Fig. 2. Máquina sobre su cofre<sup>3</sup>*  
(CRAI Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universitat de Barcelona)



*Fig. 3. Máquina y sus accesorios almacenados en el cofre*  
(CRAI Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universitat de Barcelona)

<sup>3</sup> Se han mantenido los pies de figura que aparecen el libro. Se ha procedido únicamente a su traducción.

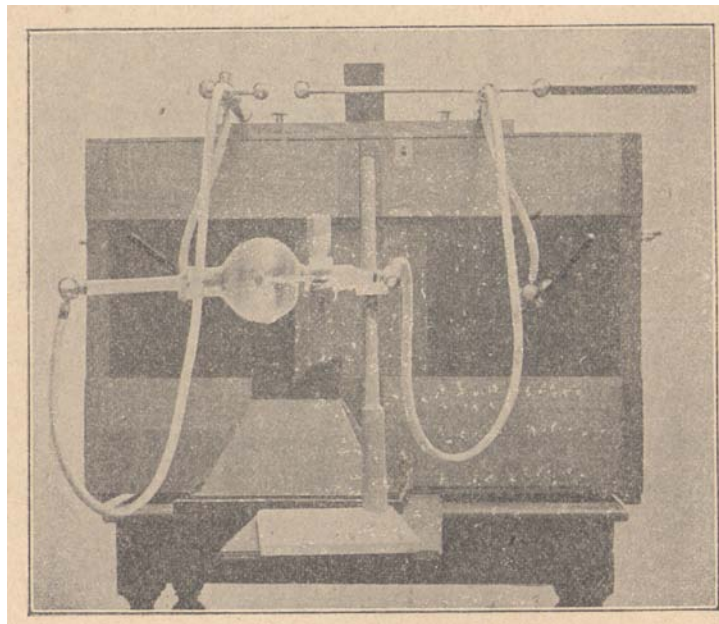


Fig. 4. Máquina en su cofre unida a la Ampolla mediante los conductores y lista para funcionar (CRAI Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universitat de Barcelona)

Concluye señalando las ventajas de las máquinas estáticas movidas a mano y acopladas a un tubo de Crookes, producen rayos X que pueden ser aplicados directamente a la radiología o a la radioscopia.

Las máquinas estáticas descritas en este trabajo, son fáciles de transportar, livianas de peso, de un simple mantenimiento, y a un precio módico, con las mismas aplicaciones que las de aparatos mas complicados.

Este aparato puede ser utilizado en todas las aplicaciones electroterápicas, que las indicaciones clínicas aconsejen.

Existe la posibilidad de adaptar a este aparato de radiología, un motor de gas o petróleo.

#### 4. CONCLUSIÓN

Coincidiendo con las conclusiones de Reynolds [1945], este trabajo pone de manifiesto que las aplicaciones militares de un descubrimiento de carácter sanitario aceleran su desarrollo y aplicación práctica.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- BATTERSBY, J. (1899) "The present conditions of the Roentgen rays in the military surgery". *Arch Roentg Ray*, 3, 89-91.
- BROWN, K. (2004) *Penicillin Man: Alexander Fleming and the Antibiotic Revolution*. Sutton Publishing.
- REYNOLDS L. (1945) "The history of the use of the roentgen ray in warfare". *AJR*, 54, 649-672.
- THOMAS, A., GOTTA, A., BUZZI, A., SUAREZ, M.V. (2008) "Radiología militar: los primeros 5 años (1895-1900)". *RAR (Revista Argentina de Radiología)*, 72, 257-263.



## EL BOTIQUÍN DE FORS Y CORNET (1837)

Begoña Torres Gallardo<sup>(1)</sup>, Ferran Sabaté i Casellas<sup>(2)</sup>

(1) Unidad de Anatomía y Embriología Humana, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona, [btorres@ub.edu](mailto:btorres@ub.edu)

(2) Unidad de Historia de la Medicina, Facultad de Medicina, Universitat de Barcelona, [sabate@ub.edu](mailto:sabate@ub.edu)

### Resumen

D. Juan Antonio Fors y Cornet. *Régimen y modo de gobernarse los que dirijan los medicamentos que se incluyen en el Botiquín que son los más precisos para la curación y remedio de los accidentes y males perentorios más comunes a que pueden estar sujetos los marinos*. Barcelona, Imprenta de Gaspar Bajada de la Cárcel, 1837.

El libro es un pequeño manual de 17 páginas, que se inicia con la "relación de medicamentos y útiles" que debe contener un botiquín. La obra se centra en explicar el "régimen" de aplicación de estos "medicamentos y útiles" para curar las enfermedades más comunes entre los marinos.

Fors y Cornet, según consigna en su obra de 1834, *Prontuario Médico*, era Doctor en Medicina y Cirugía, Licenciado en Farmacia y Ayudante de Farmacia en el Ejército. El *Botiquín*, editado tres años más tarde, es un resumen del mismo, mucho más pequeño y manejable.

Este tipo de obras eran frecuentes y servían como manuales de primeros auxilios que podían ser usados por personas no versadas en medicina o farmacia durante las travesías. Estos manuales estaban pensados para acompañar a un botiquín físico con los medicamentos que recomendaban.

**Palabras Clave:** Fors y Cornet, botiquín, marinos, barcos de guerra, barcos mercantes

## FIRST-AID KIT OF FORS Y CORNET (1837)

### Abstract

D. Juan Antonio Fors y Cornet. *Régimen y modo de gobernarse los que dirijan los medicamentos que se incluyen en el Botiquín que son los más precisos para la curación y remedio de los accidentes y males perentorios más comunes a que pueden estar sujetos los marinos*. Barcelona, Imprenta de Gaspar Bajada de la Cárcel, 1837.

The book is a short manual of seven ting pages, beginning with a "relationship of drugs and other serviceable" that must have a first-aid kit. It explains the way to use those drugs and appliances to treat the most usual illnesses of the seamen.

Fors y Cornet, was a Medical Doctor and Surgeon, Bachelor in Pharmacy, and Assistant pharmacist in the Army, according with his book *Prontuario Médico* from 1834.

These types of books were usual at that time, and employed as a guide for first-aid purposes, intended to be used by non-medical or pharmacy professionals, during the seaways. These manuals had the purpose to be a companion of the first-aid kids, containing the drugs recommended mere.

**Keywords:** Fors y Cornet, first-aid kit, seaman, warships, merchant ships



## 1. DESCRICIÓN DE LA OBRA

En el Archivo del Centre de Estudios de Sant Cebrià (CESC) se conserva un ejemplar de la obra *Régimen y modo de gobernarse los que dirijan los medicamentos que se incluyen en el Botiquín que son los más precisos para la curación y remedio de los accidentes y males perentorios más comunes a que pueden estar sujetos los marinos* (Barcelona, Imprenta de Gaspar Bajada de la Cárcel, 1837) de Juan Antonio Fors y Cornet (fig. 1).

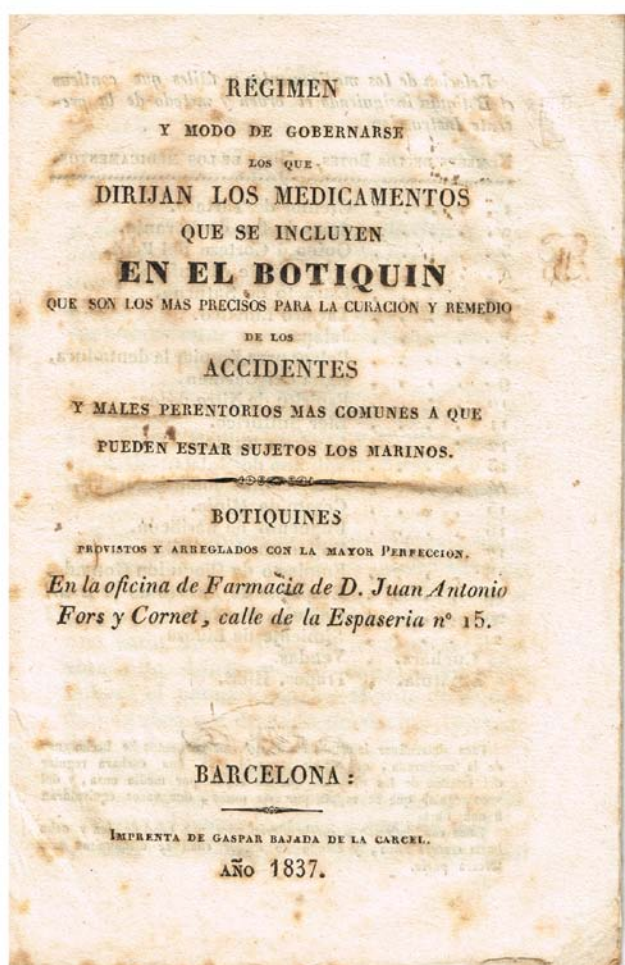


Fig. 1. Portada. (CESC directamente del original)

El libro, un pequeño manual de 10x15 cm y 17 páginas, se inicia con la “relación de medicamentos y útiles”<sup>1</sup> que ha de contener el botiquín (fig. 2). Se presentan una lista numerada de 21 medicamentos y cinco útiles, entre ellos una cuchara que servirá como medida como indica el autor en la *NOTA* al final de la página: “Para determinar la cantidad de los medicamentos he hecho uso de la cucharada, que es la capacidad de una cuchara regular del tamaño de las de plata que se regula por media onza, y del vaso regular que se reputa por seis onzas, dos vasos equivaldrán a una libra”.

<sup>1</sup> A lo largo del trabajo se presenta la transcripción literal de fragmentos de distintas obras consultadas. En todos los casos se ha mantenido la grafía original utilizada.



*Relacion de los medicamentos y útiles que contiene el Botiquín insiguiendo el orden y método de la presente Instrucion.*

NOMBRES DE LOS BOTES.	NOTA DE LOS MEDICAMENTOS.
1 . . . . .	Cremer de Tartaro.
2 . . . . .	Agua de flor de Naranja.
3 . . . . .	Quina ó Corteza del Perú.
4 . . . . .	Aguardiente Alcanforado.
5 . . . . .	Estracto de Saturno.
6 . . . . .	Tartaro Emético.
7 . . . . .	Jalapa.
8 . . . . .	Polvos para limpiar la dentadura.
9 . . . . .	Agua del Carmen.
10 . . . . .	Espiritu de Nitro dulce.
11 . . . . .	Eter Sulfúrico.
12 . . . . .	Laudano liquido.
13 . . . . .	Bálsamo de Malats.
14 . . . . .	Licor contra dolor de Muelas.
15 . . . . .	Cerato de Minio.
16 . . . . .	Unguento de Basilicón.
17 . . . . .	Unguento Antioftálmico.
18 . . . . .	Emplasto de Diaquilón Gomado.
19 . . . . .	Emplasto de Andres de la Cruz.
20 . . . . .	Cebada mondada.
21 . . . . .	Simiente de Linaza.
Cuchara . . . . .	Vendas.
Espátula . . . . .	Trapos. Hilas.

NOTA.

Para determinar la cantidad de los medicamentos he hecho uso de la cucharada, que es la capacidad de una cuchara regular del tamaño de las de plata que se regula por media onza, y del vaso regular que se reputa por seis onzas, dos vasos equivaldrán á una libra.

Estas cantidades se comprenderán para una edad de diez y ocho hasta sesenta años, y siendo de menor edad se disminuirán una tercera parte.

Fig. 2. Relación de los medicamentos y útiles. (CESC directamente del original)

Dentro de los medicamentos recomendados por Fors y Cornet, encontramos el Aguardiente Alcanforado. También el Capitán de Fragata de la Real Armada Miguel Roldan, en su obra *Cartilla marítima para la instrucción de los caballeros Guardias Marinas* de 1831<sup>2</sup>, nos habla de la importancia de llevar aguardiente a bordo, siempre que se use con precaución [p. 396-397]:

El uso del aguardiente, mezclado con ácidos y aun solo, produce un buen efecto en navegaciones largas, pero es preciso para esto darlo á la gente con método y en poca cantidad, pues si se abusa de este licor es perjudicial á la salud: en vista de lo dicho convendrá que en la despensa se lleve repuesto de él, para suministrarlo á los equipajes en tiempo de grandes lluvias, y cuando hayan ejecutado faenas extraordinarias; pero ha de celarse mucho

<sup>2</sup> Esta obra se conserva en el fondo bibliográfico del Museo Municipal del Masnou (Barcelona), junto a un ejemplar de la segunda edición publicada en 1848. En la "Advertencia" de esta última podemos leer: "Habiéndose concluido todos los ejemplares de esta Cartilla marítima, impresa de Real orden en el año de 1831, se ha autorizado á este Deposito hidrográfico por otra expedida en 11 de Agosto de 1847, para que pueda reimprimirla por cuenta de sus fondos (como así lo verifica por medio de esta segunda edición enteramente igual á la primera), sin perjuicio de que mas adelante se comisionen los gefes y oficiales que sean mas á propósito para revisar dicha obra, ampliándola según lo juzguen necesario, á fin de que quede lo mas completa posible; en cuyo caso se procuraría publicar por adición á ella el resultado que tales trabajos produjesen".

que ningún individuo de á bordo lo tenga en su alojamiento, tanto por lo expuesto que es aun incendio, cuanto por evitar las funestas consecuencias que resultan cuando se abusa de esta bebida.

*El Botiquín* de Fors y Cornet se centra en explicar el régimen de aplicación de estos medicamentos y útiles para curar las enfermedades más comunes entre los marinos (fig. 3). Entre ellas encontramos vómito, cólicos, fiebres, resfriado, tos, mal de garganta, flatulencias, dolor reumático, borracheras, dolor de muelas, quemaduras, forúnculos, fracturas, golpes, heridas por instrumentos cortantes y punzantes, y heridas por armas de fuego. La fig. 4 muestras las páginas 15 y 16 del libro donde se explica como proceder ante dichas heridas. Al final de la página 16, el autor incorpora una "ADVERTENCIA" en la que explica a quien va dirigida so obra: "Como haya hecho esta corta instrucción ò régimen para gentes que no tienen motivo de conocer la medicina, me he valido de un language inteligible en esta clase, y en los términos técnicos de la facultad de los que están mas al corriente".

<b>INDICE.</b>	
<i>De las enfermedades que se refieren en esta Instrucción.</i>	
<i>Relacion de los medicamentos y utiles que contiene el Botiquin insiguiendo el orden y metodo de esta Instruccion.</i>	
	<i>. Pagina.</i>
Purga . . . . .	3.
Vómito. . . . .	id.
Cólico, cursos, cámaras, flujo de vientre, diarrea . . . . .	id.
Calenturas, fiebres particularmente tercianas.	4.
Refrescante . . . . .	5.
Resfriado . . . . .	id.
Tos . . . . .	6.
Mal de garganta, Angina, Esquinancia. . . . .	id.
Accidentes ó Convulsiones. . . . .	id.
Flatos, Vientos, Eructaciones . . . . .	7.
Dolor de Vientre. . . . .	8.
Mal de Madre, Histérico. . . . .	id.
Borrachera ó Embriaguez . . . . .	id.
Dolor Reumático ó Reumatismo. . . . .	9.
Mal de Ojos . . . . .	id.
Dolor de Muelas. . . . .	10.
Modo de blanquear y fortificar la dentadura.	id.
Quemaduras . . . . .	11.
Sabañones. . . . .	id.
Llagas ó Ulceras. . . . .	12.
Floruncos ó Diviesos . . . . .	id.
Tumores . . . . .	id.
Golpes ó Contusiones . . . . .	13.
Torceduras de los Pies. . . . .	id.
Fracturas . . . . .	id.
Heridas por instrumentos cortantes y punzantes	
Cortes y punzadas. . . . .	15
Heridas por armas de fuego . . . . .	16
Advertencia . . . . .	id.

Fig. 3. Índice de enfermedades. (CESC directamente del original)

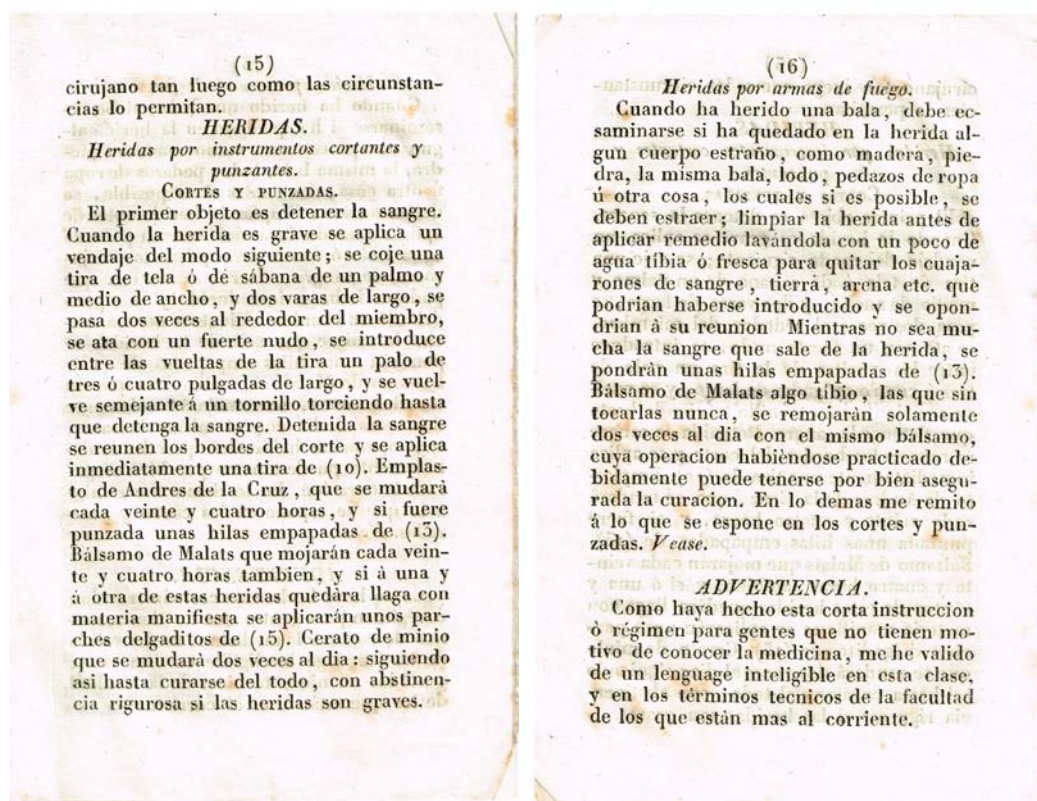


Fig. 4. Heridas por instrumentos cortantes y punzantes, y por armas de fuego (CESC directamente del original)

Este tipo de obras eran frecuentes y cumplían la función de manuales de primeros auxilios para ser utilizadas por personas no expertas en medicina o farmacia, tanto en barcos e guerra como mercantes, y también por personas que vivían en lugares alejados. Estos manuales estaban pensados para acompañar un botiquín físico que contuviera los medicamentos y materiales recomendados en la obra. Así en la portada del *Botiquín*, podemos leer: "Botiquines provistos y arreglados con la mayor perfección. En la oficina de Farmacia de D. Juan Antonio Fors y Cornet, calle de la Espasaria nº 15. Barcelona" (fig. 1).

## 2. SOBRE EL AUTOR

La obra más conocida de Fors y Cornet es el *Prontuario Médico*, cuya primera edición de 1834 se anunció en la prensa del momento. Así por ejemplo, en *El Vapor: periódico político, literario y mercantil de Cataluña*, de 26 de junio [p. 4] se puede leer: "Véndese en la librería de Gorchs, bajada de la Cárcel". Esta obra, publicada tres años antes que el *Botiquín*, constaba de 90 páginas. El *Botiquín* sería un resumen mucho más pequeño y manejable de la misma. Hemos podido consultar la tercera edición del *Prontuario Médico* (1850), en la Biblioteca Digital Hispánica de la Biblioteca Nacional de España. Esta edición, "corregida y considerablemente aumentada" consta de 287 páginas y en ella Fors recomienda 48 medicinas y 13 útiles. En este caso el autor, no sólo hace la relación de medicamentos y su utilización, sino que indica también que distribución han de tener dentro del botiquín para acceder a ellos rápidamente en caso de una urgencia y para su mejor conservación; en



---

este caso los botiquines físicos eran construidos “con el mayor esmero” en la farmacia de su “hijo (a)” [p. X-XI]:

El botiquín se dividirá en tres partes, la primera que es la que se presenta a la vista cuando se abre contendrá treinta y tres botes con medicamentos que conforme á su estado y circunstancias deberán ser de diferente tamaño esactamente tapados, numerados y rotulados; la segunda constará de ocho secciones en las que se incluirán los ungüentos, emplastos, trapos, vendas, hilas, balanzas con sus pesos y demas instrumentos prenotados; y la tercera tendrá tambien otras tantas secciones en que estarán las flores, yerbas y semillas que se espresan, dando al botiquín la forma y capacidad que mejor acomode y convenga; siendo de notar que un sinnúmero de profesores del arte de curar me han felicitado por el nuevo modelo y esquisita idea que he dado á los que con el mayor esmero se construyen en la oficina de farmácia de mi hijo (a) á los que me he dedicado con muy particular atencion por haber observado en tiempo de mi servicio en la guerra de la independenciamala disposicion que se daba á los medicamentos en grave perjuicio de los enfermos deteriorándolos, colocándolos ó hacinándolos indistintamente unos sobre otros dentro de unos mal forjados cajones sin orden ni método, remitiéndolos á las divisiones del ejército con el nombre de botiquines , sirviendo mas propiamente de embarazo que de utilidad en los lances de apuro.

Otro detalle interesante que hallamos en el *Prontuario* y que nos permite comprender mejor la obra estudiada es la introducción del libro en la que Fors especifica que son los botiquines y cual es su función:

Siendo los BOTIQUINES la cajas portátiles provistas de los medicamentos y útiles mas precisos para cuando ocurra alguna pronta necesidad, regularmente se usa de ellos, ya en el trecho de una navegacion larga, ya en el viaje á despoblado ó ya finalmente en parte donde se hallen distantes los profesores del arte de curar, debiendo ser de mucho provecho, á los navegantes, cuerpos militares ambulantes, casas solares, gente del campo que distan de poblado, y aun á los mismos médicos y cirujanos para aquellos casos de precision que no dan lugar ni tiempo como me lo ha demostrado la esperiencia infinitas veces”.

Ya en la *Real ordenanza naval para el servicio de los baxeles de Su Majestad* de 1802, se pone de manifiesto la importancia de mantener las “caxas de medicinas” bajo supervisión y buen estado. Los Médico-Cirujanos eran los encargados de embarcar la caja de instrumentos y de reconocer las cajas de medicinas destinadas a su buque. El Sangrador era quien las conducía a bordo [p. 328-329]:

Han de embarcar todos los Médico-Cirujanos caxa de instrumentos para las operaciones de la facultad, provista de la cuenta de la Real Hacienda, é inspeccionada antes por el Director de su Cuerpo, ó Ayudantes de los Departamentos, con certificación de su estado, piezas [...]

Pasará el Médico-Cirujano de cargo al hospital á reconocer las caxas de medicinas destinadas á su buque, examinando si todas ellas estan como corresponde, y en la cantidad, calidad y especies del reglamento; sobre lo que allí presente quanto le ocurra, á efecto de que vayan á bordo corrientes, y acompañada del sangrador, hasta dexarlas colocadas en el parage que destine el Comandante.

En caso de que se embarcara un profesional con plaza de Boticario pasaba a hacerse cargo de la caja de medicinas [p. 333]:

Si se embarcase Boticario con plaza de tal, tendrá a su cargo la caja de medicinas, que deberá reconocer á su embarco, quando lo execute el primer Médico-Cirujano: estará a la orden de estos y de sus Segundos, para alistar los medicamentos que le advirtiesen, pudiendo exponer al Primero lo que le ocurriese sobre las recetas que le hubiesen mandado preparar, si no las hallase arregladas al arte.

Como se puede leer en la porta del *Botiquín*, Fors y Cornet tenía una farmacia en Barcelona a la que se trasladó en el año 1821. Antes tuvo una botica en Canet de Mar (provincia de Barcelona), como consta en su boletín propagandístico "REMEDIO VERMIFUGO del Licenciado D. Juan Antonio Fors y Comet, Boticario de la Villa de Canet de Mar" [JORDI I GONZÁLEZ, 1996, p. 138].

En la portada del *Prontuario*, Fors especifica, que es Doctor en Medicina y Cirugía, y Licenciado en Farmacia, "agraciado por S.M. con el fuero y uso de uniforme de Segundo Ayudante de dicha facultad en el ejército".

Según Roldán [1955, p. 373], el Cuerpo de Farmacia Militar se constituyó a finales de 1830 y no se modificaría hasta comenzar el año 1836. El *Reglamento para el Régimen y Gobierno del Real Cuerpo de Farmacia Militar*, aprobado por el Real Decreto de 19 de diciembre de 1830, especifica en su "Artículo primero", quienes componen el dicho Cuerpo:

Este Cuerpo se compondrá del Boticario mayor del Ejército, que será Gefe superior facultativo en todo lo directivo-económico-gubernativo de su ramo y del número de primeros Boticarios, primeros y segundos Ayudantes, y de los Practicantes y Mozos correspondientes con proporcion al de las boticas destinadas al servicio de los hospitales militares fijos de plaza ó de campaña, sea que las medicinas se suministren de boticas administradas por cuenta de la Hacienda militar, ó de las de particulares por asiento ó contrata.

También en este Reglamento se fijó el uniforme preceptuado para el Real Cuerpo de Farmacia Militar, que continuó usándose hasta 1841, a pesar de la fusión hecha en por el Real Decreto de enero de 1836 en el que se disponía que Médicos, Cirujanos y Farmacéuticos formasen un Cuerpo especial de *Sanidad Militar*. Así, por la Real Orden de 22 de diciembre de 1841 el uniforme fue completamente reformado adoptándose para las tres Facultades de la Sanidad Militar, el uniforme señalado para Médicos y Cirujanos en su reglamento de 1829<sup>3</sup>, si bien con ligeras variantes. En el *Reglamento del Cuerpo de Sanidad Militar del Ejército* de 7 de septiembre de 1846<sup>4</sup>, se prescribió en el artículo 71 que los individuos del Cuerpo de continuasen usando el mismo uniforme que les había sido asignado por la Real Orden de 22 de diciembre de 1841 [ROLDÁN, 1955].

### 3. CONCLUSIONES

Tras realizar una búsqueda bibliográfica exhaustiva, no hemos encontrado ninguna referencia al *Botiquín* de Fors y Cornet en ningún trabajo anterior al presentado. Tampoco hemos ninguna copia de esta obra en formato papel o electrónico, a excepción de la conservada el Centro de Estudios de Sant Cebrià (CESC). Todo ello nos lleva a pensar que estamos ante una obra inédita del autor de la que tal vez se conservan muy pocos ejemplares, o que, incluso, el ejemplar estudiado sea único.

Desconocemos el uso que se dio al *Botiquín*, pero tal vez fue usado por algún marinero de Sant Cebrià de Vallalta, que se halla a pocos kilómetros de la línea de mar, o por marineros de

<sup>3</sup> *Reglamento General para el Gobierno y régimen facultativo del cuerpo de Médico-Cirujanos del Ejército* (1929). Madrid: Imprenta Real (puede consultarse en abierto a través de Google libros-Google Play)

<sup>4</sup> Puede consultarse este Reglamento en abierto a través en la Biblioteca Virtual de Defensa (<http://bibliotecavirtualdefensa.es/>)

alguna población cercana. Tal vez nunca estuvo en un barco en situación de guerra, pero es indudable que Fors y Cornet lo pensó para un ámbito militar.

Tampoco podemos descartar que fuese utilizado por personas que vivían en alguna de las masías de la población que se encontraban aisladas y dispersas por la zona de montaña cercana a Sant Cebrià de Vallalta. En el S. XIX el acceso a la medicina no era universal y muchas veces la única información de la que se disponía para mirar de curar las enfermedades era la que procedía de obras como el *Botiquín* del Dr. Joan Antonio Fors y Cornet.

**Agradecimientos:** al Centro de Estudios de Sant Cebrià de Vallalta (CESC) por habernos permitido la consulta y estudio del ejemplar del *Botiquín* de Juan Antonio Fors y Cornet, perteneciente a su fondo documental.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- FORS Y CORNET, J.A. (1850) *Prontuario Médico con relación á los medicamentos más esenciales y precisos que debe contener un botiquín, para su uso en las enfermedades perentorias mas comunes tanto internas como externas. Tratado Útil a toda clase de personas, y muy particularmente á los marinos, cuerpos militares en campaña, y jente del campo distantes del médico, cirujano y farmacéutico*. Tercera edición. Barcelona, Imprenta barcelonesa de José Ribet. Se puede consultar en abierto en la Biblioteca Digital Hispánica de la Biblioteca Nacional de España. URL: <http://bdh.bne.es/bne/search/detalle/1831771>.
- JORDI I GONZÁLEZ, R. (1996) "Un fulletó propagandístic i una hipòtesi per a un millor coneixement de la difusió de medicaments secrets i Fantasiosos". *Gimbernat*. 25, 131-139.
- Real ordenanza naval para el servicio de los baxeles de S.M.* (1802). Madrid, Imprenta Real (puede consultarse en abierto a través de Google libros- Google Play)
- Reglamento para el Régimen y Gobierno del Real Cuerpo de Farmacia Militar* (1831) Madrid, Imprenta Real (puede consultarse en abierto a través de Google libros-Google Play)
- ROLDAN, M. (1831) *Cartilla Marítima para la instrucción de los Caballeros Guardias Marinas*. Madrid, Imprenta de Don Miguel de Burgos.
- ROLDÁN, R. (1955) "Historia del cuerpo de farmacia militar del ejército español. El cuerpo de farmacia militar durante el siglo XIX". *Archivo Iberoamericano de historia de la medicina y antropología médica*. 7 (3), p. 355-419.
- VAPOR, *EL*. Año 2, nº. 078 (26 jun.1834) Arxiu de Revistes Catalanes Antiques (ARCA). Ateneu Barcelonès; Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona; Biblioteca de Catalunya. URL: <http://mdc2.cbuc.cat/cdm/compoundobject/collection/vapor/id/401/show/400>

## **CAPÍTULO 3**

# **LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA Y LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL**

# **SPANISH AERONAUTICS AND THE FIRST WORLD WAR**





## LA AVIACIÓN MILITAR ESPAÑOLA AL INICIO DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

Cecilio Yusta Viñas<sup>(1)</sup>

(1) Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire (SHYCEA), [yustacecilio@yahoo.es](mailto:yustacecilio@yahoo.es)

### Resumen

A mediados del año 1913, los planes del Gobierno español con respecto a Marruecos se podían resumir en una política de mano dura. La sustitución del general Felipe Alfau por el general José Marina al mando de las tropas españolas en el Protectorado tenía por objeto que éste realizara las operaciones necesarias para limpiar de enemigos la zona de Tetuán. En este escenario haría su debut, en misiones ofensivas, la Aviación Militar española que, nacida en el año 1911 con la denominación de Servicio de Aviación, fue oficialmente reconocida como tal en el mes de febrero del año 1913.

El Servicio de Aviación, conocedor de la situación en Marruecos y bien informado de las operaciones aéreas realizadas por los italianos en la guerra Italo-Turca (mandados por el futuro teórico de la guerra aérea, G. Douhet), dedicó todos sus recursos al entrenamiento del personal y la adquisición del material necesario para la creación de una escuadrilla preparada para una posible intervención en África.

En esta presentación se comentará todo lo relativo al desplazamiento, a finales del año 1913, de la Primera Escuadrilla Expedicionaria de aviación. Se explicará la organización, componentes, el material así como los numerosos problemas técnicos que tuvieron que resolver a la hora de instalarse y actuar desde un improvisado aeródromo próximo a Tetuán. Se hará mención a los problemas técnico-aeronáuticos que tuvieron que afrontar, los problemas derivados del lanzamiento a mano de bombas desde los aeroplanos y de los primeros heridos en acción de guerra aérea. La intervención de esta unidad aérea y las experiencias bélico-técnicas que se extrajeron, constituyeron un verdadero precedente de las acciones aéreas de la Primera Guerra Mundial, en la que la aviación militar experimentó un extraordinario desarrollo.

**Palabras Clave:** Marruecos, Primera Escuadrilla Expedicionaria, Organización Aeronáutica, Precedente Aeronáutico.

### MOROCCO AND THE AERONAUTICAL ORGANIZATION DURING THE FIRST MILITARY INTERVENTION OF THE AVIATION

#### Abstract

In the middle of the year 1913, the plans of the Spanish Government regarding with Morocco could be summarized in a strong policy. General Felipe Alfau was substituted by general José Marina, the new commander in chief of the Spanish troops in the Moroccan Protectorate in order to eliminate enemy forces of the Tetuán's zone., In this scene it would do his début, in offensive missions, the Military Spanish Aviation that, born in the year 1911 with the name of Service of Aviation, was officially recognized as such in February, 1913.

The Service of Aviation was not only well known about the situation in Morocco, but of the air operations made by the Italians in the Italo-Turkish War (led by the theoretical future of the air war, G. Douhet). For this reason, all the resources were provided to the training of the personnel and the acquisition of all the material required to the creation of an air squadron prepared for a future action in Africa.

In this paper, we are going to comment everything relative to the displacement of the First Expeditionary Air Squadron to Morocco at the end of the year 1913. We will explain the organization, flight crews, air material as well as the numerous technical problems they resolved when a provisional aerodrome was set up near Tetuán. The technical - aeronautical problems they had to overcome (such as the hand launch of bombs from the airplanes) and casualties from the air war will be also quoted. The intervention of this air unit and the warlike - technical experiences that were extracted, could be constituted a precedent of the air actions of the First World War, when military aviation experienced an extraordinary development

**Keywords:** Morocco, First Expeditionary Squadron, Aeronautical Organization.

## 1. INTRODUCCIÓN: LA SITUACIÓN GENERAL

Mediado el año 1914, el heredero austriaco Francisco Fernando y su esposa fueron asesinados en Sarajevo, magnicidio que fue la chispa que hizo explotar el polvorín de las muchas rivalidades acumuladas entre los países implicados: Austria acusó a Serbia de tener responsabilidades en el atentado, Alemania dio carta blanca a Austria, Rusia apoyó a Serbia y el 28 de julio de 1914 Austria declaró la guerra a Serbia.

Europa quedó dividida en dos grupos beligerantes: Los aliados o *entente* integrada por Servia, Rusia, Francia, Bélgica, Inglaterra, Italia, Rumanía y Grecia<sup>1</sup>, enfrentados al bloque de las potencias centrales compuesto por Austria-Hungría, Alemania, Bulgaria y Turquía. La entrada de Japón y los EE.UU. en el bando aliado dio el carácter de guerra mundial al conflicto.

Pensada como una guerra rápida, se inició así la conocida como Gran Guerra o IGM que se prolongaría por espacio de cuatro años y finalizaría en el año 1918 con la victoria de los aliados tras la decisiva intervención de los Estados Unidos de América. Dinamarca, España, Holanda, Noruega, Suecia y Suiza permanecieron neutrales.

En la España del año 1914 se percibían muchos problemas, algunos de casi imposible solución. En asuntos internacionales destacaba la división de la clase política, extendida a todas las capas sociales, que se manifestaba en tres corrientes; los germanófilos alineados con las potencias centrales, los aliadófilos y los partidarios de mantener la neutralidad. Al menos dos tendencias quedaron bien definidas a través del posicionamiento de dos importantes políticos de la época.

Una de las muestras más claras de estas posturas la facilitó el conocido aliadófilo, miembro del Partido Liberal, Álvaro de Figueroa y Torres, conde de Romanones, al publicar en el *Diario Universal* del 19 de agosto de 1914 una especie de latigazo periodístico con el expresivo título "Neutralidades que matan", un artículo en el que echaba abundante leña al fuego y ponía la rivalidad entre las dos tendencias al rojo vivo: "España está geográfica y fatalmente en el área de influencia de la Triple Inteligencia (sic) y no puede ser neutral...".

Radicalmente opuesto, el conocido miembro del Partido Conservador, Antonio Maura, que había evitado declararse en contra de ninguna de las coaliciones enfrentadas, basaba su

---

<sup>1</sup> A pesar de su neutralidad oficial, Constantino I fue acusado por los aliados de tomar partido por los alemanes, lo que provocó la fragmentación del gobierno griego. El gobierno resultante de la fracción escindida, presidido por Eleuterio Venizelos y reconocido por los aliados, declaró la guerra a Alemania entrando así Grecia en el conflicto armado en el año 1916.

argumentación para mantener la neutralidad en que un país dividido no debería nunca ir a la guerra y en que sería una locura dejarse arrastrar a un conflicto que había sido originado por otros, rematando su discurso con una expresión que fue muy divulgada: “España no puede, ni quiere ni debe ir a la guerra”.

Para complicar aún más la situación, se daba la circunstancia de que la madre del Rey era austriaca, en tanto que la Reina había nacido en Inglaterra, al margen de otros emparejamientos<sup>2</sup> de similar tenor que unían a destacados miembros de la familia real española con varias casas reales europeas. Finalmente, el Presidente del Consejo de Ministros, Eduardo Dato, optó por la neutralidad<sup>3</sup> del Estado Español, una postura que, como se vería, resultó más abstencionista que pacifista.

Un extraordinario piloto militar español, el Infante Alfonso de Orleans, casado con Beatriz de Sajonia Coburgo-Gotha, se encontraba con su esposa e hijos veraneando en Coburgo cuando envió a su compañero, Julio Ríos Angüeso, una carta que por la fecha en que está escrita y los comentarios que hace adquiere un especial interés. Correspondía a la de Ríos felicitándole por su ascenso a capitán.

El Infante acreditaba tener una visión certera de la guerra que se iniciaba, previendo también el combate aire-aire entre las aviaciones enfrentadas. En cuanto a la expresión “casi te costó un huevo”, nada rara entre compañeros en ambientes militares, no era en absoluto una broma, ni una grosería gratuita, ni una frase hecha o metafórica, sino que correspondía a la interpretación fiel de la realidad ya que una de las heridas sufridas por Ríos en la acción de guerra que motivó la concesión de la Laureada de San Fernando, fue producida por una bala de fusil que impactó en su saco escrotal eviscerando un testículo.

Efectivamente, como preveía el Infante de Orleans, fue una espantosa guerra, principalmente de trincheras, en la que la Infantería sufrió lo indecible y fue también el escenario en el que la aviación debutó, como nueva arma, en un conflicto internacional de grandes dimensiones.

El presente trabajo tiene por objeto presentar, muy resumida de acuerdo con el formato previsto para la presentación, la puesta en escena de la aviación como uno de los logros más representativos de la ciencia y de la técnica aplicadas, en la IGM, así como su gran desarrollo, relacionando estos procesos con las primeras experiencias bélicas en Tripolitania y Marruecos de las jóvenes aviaciones militares italiana y española y si éstas tuvieron alguna posibilidad de ser tenidas en cuenta, por los estados mayores de los ejércitos enfrentados, como pioneras y posibles referentes en cuanto a la organización y doctrina de empleo del arma.

## 2. ¿ALGUNA EXPERIENCIA?

Antes del inicio de la IGM, sólo dos países europeos habían empleado el aeroplano en acciones bélicas, Italia y España, con la característica común de utilizar la nueva arma contra un enemigo que no disponía de medio equivalente, que lo ignoraba casi todo sobre el aeroplano, que no disponía de armas adecuadas para contrarrestar el ataque y que incluso veía asombrado por primera vez volar un aeroplano.

En la guerra Italo-Turca los italianos contaron con un verdadero genio, Giulio Dohuet<sup>4</sup>, uno de los teóricos más importantes sobre el empleo de la nueva arma. A finales de marzo de 1910 el

<sup>2</sup> Eran (entre otros) los casos de la hermana del Rey, la Infanta M<sup>a</sup> Teresa, casada con Fernando de Baviera y el del primo hermano del Rey, el Infante Alfonso de Orleans y de Borbón, casado con Beatriz de Sajonia Coburgo-Gotha.

<sup>3</sup> Los argumentos para no entrar en la guerra mundial que llevaron al Presidente a una postura oficial de neutralidad, han quedado recogidos en la carta que, con fecha 25 de agosto de 1914, Eduardo Dato envió a Antonio Maura.

<sup>4</sup> Giulio Douhet fue un oficial del Cuerpo de Ingenieros que creyó desde el primer momento en la aviación como el arma que revolucionaría el concepto de la guerra. Su teoría sobre el empleo del arma aérea en la guerra, con las lógicas modificaciones impuestas por la evolución del arma, están vigentes en la actualidad. Su obra más conocida, *El dominio del aire*, ha sido publicada por el Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica en 1987.

comandante de Ingenieros Giulio Douhet fue “trasferito al bataglione dell’aviation”<sup>5</sup>, destino en el que se encontraba cuando Italia decidió mandar sus efectivos de aerostación y aviación al teatro de operaciones de Trípoli.

El día 14 de octubre de 1911, en el diario *ABC* se pudo leer: “Han marchado á Trípoli 11 oficiales aviadores italianos que lanzarán desde sus aparatos pequeñas bombas de mano, de nuevo modelo, que causarán unos efectos mortíferos formidables”. Durante la campaña de Libia, los italianos desplegaron en Trípoli gran parte su parque aerostático y la totalidad de su aviación: dos globos Draken, tres dirigibles (los P.1, 2 y 3) y dos escuadrillas de aeroplanos, sumando un total de diecisiete aparatos (Blériot XI, Farman, Nieuport, Etrich-Taube y Asteria). La primera escuadrilla quedó ubicada en Trípoli y la segunda en la Cirenaica.

Fueron los pilotos de la Prima Squadriglia Aeroplani los que iniciaron los vuelos de observación en el campo enemigo y fue también un miembro de esta escuadrilla el que inauguró la nueva modalidad de hacer la guerra. Efectivamente, el día 1 de noviembre de 1911, el teniente Giulio Gavotti, pilotando un Etrich-Taube y volando a 700 metros de altura, en varias pasadas lanzó, a mano y con bastante dificultad<sup>6</sup>, cuatro bombas de pricato de potasio sobre una concentración de enemigos acampados en el oasis Ainzara, causando gran desconcierto y pánico, un efecto que el Estado Mayor consideró mucho más rentable que los daños originados por los explosivos [MONTE, 1912]<sup>7</sup>.

Dos años más tarde el gobierno español, perfectamente informado de las actividades de la aviación militar italiana gracias al seguimiento que la prensa nacional hizo del conflicto, creyó llegado el momento de emplear su aviación en territorio marroquí y es curioso constatar que aquellas primeras experiencias bélicas de ambas aviaciones tuvieron el denominador común de llevarse a cabo contra tropas árabes y por el más sencillo de los procedimientos: lanzando las bombas a mano, aunque con bombas diferentes y con distinto grado de dificultad.

### 3. LA EXPERIENCIA ESPAÑOLA

El mes de marzo de 1911, la aviación militar española comenzó su andadura (el nacimiento) en Cuatro Vientos, concebida inicialmente como una Comisión de Experiencias del Material, con el doble objetivo de probar el material de vuelo más conveniente que se estaba adquiriendo y, al mismo tiempo, funcionar como escuela de pilotos para los oficiales que lo habían solicitado.

Se contrataron profesores extranjeros y tras veintitrés meses de intensa actividad, en el mes de febrero de 1913 la joven aviación militar española fue oficialmente reconocida (el bautizo) como el Servicio de Aviación. En ese momento habían pasado por la escuela tres promociones (un total de veintidós pilotos titulados), y una cuarta que se encontraba en proceso de formación.

El primer Jefe de la Aviación Militar española, coronel Pedro Vives y Vich, fue un trabajador incansable que dedicó su extraordinaria capacidad a la creación del Servicio de Aviación. Desarrolló y se ajustó con admirable precisión a los planes y las etapas que él mismo había presentado a su Jefe, el general Marvá y éste al Ministro de la Guerra, general Agustín Luque, persiguiendo con ahínco,

<sup>5</sup> Expediente *Stato di Servizio* de Giulio Douhet. Ufficio Storico dell’ Aeronautica Militare, Roma.

<sup>6</sup> Es evidente que lanzar las bombas, desde aquel aeroplano, sería una tarea muy complicada. En primer lugar el riesgo de despegar con las bombas, sin anclaje o sujeción, en el reducido espacio de la cabina y, ya en vuelo, la necesidad de realizar una operación que se le complicaba al piloto por el simple hecho de ir solo y sólo tener dos manos: La altura y los planos nivelados se mantenían sujetando la palanca entre las piernas, se colocaba la bomba sobre las rodillas para poner el fulminante y ajustar el tapón y, a continuación, se impulsaba la bomba con fuerza hacia atrás para evitar que ésta impactara con el borde de salida del ala. Para percatarse de la dificultad de esta operación es aconsejable echar una ojeada a la fotografía del Etrich-Taube y apreciar la ubicación de la cabina en relación con la dimensión de las alas y los bordes de salida.

<sup>7</sup> Este trabajo de del Monte es, en realidad, la transcripción del diario de operaciones del Ejército Italiano.

desde el primer momento, el ansiado momento de tener dispuesta una escuadrilla que, al igual que los italianos<sup>8</sup> en Trípoli, pudiera intervenir en Marruecos en el conflicto que España mantenía.

A mediados de octubre de 1913, el capitán Kindelán, Jefe del Aeródromo y de la Escuela de Cuatro Vientos, recibió la orden de organizar con urgencia una escuadrilla y su parque móvil de reserva para desplazarse a África.

Tras un viaje muy complicado debido al gran volumen del material transportado, llegaron a la zona seleccionada para instalar el campamento en un terreno llano próximo a la ciudad de Tetuán conocido como el Adir que, con el tiempo, se convertiría en el próspero aeródromo de Sania Ramel. Soportando una lluvia torrencial que duró varios días, se instalaron en las 8 tiendas que llevaban, levantaron los barracones Bessoneau para los aeroplanos e iniciaron el montaje y puesta a punto de éstos.

El domingo día 2 de noviembre de 1913, a las 17:09 horas, en el aeroplano Nieuport nº 5 realizó el primer vuelo, de 8 minutos, el piloto Alonso con Sagasta como observador. A partir de ese momento la Escuadrilla entró en una fase de gran actividad iniciando los vuelos de reconocimiento sobre las posiciones enemigas, alternando con otros de entrenamiento, en los que se aprovechaba para volar hasta Río Martín, tomar tierra en la playa y hacer la compra de pescado fresco.

Todo sin sobresaltos hasta el día 19 cuando, a primera hora de la mañana, el Jefe de la Escuadrilla (Kindelán) ordenó al Jefe de la sección Farman (Ríos) “reconocer el Monte Cónico y las posiciones que rodean a Lauzien, fijándose especialmente en los trabajos de fortificación que pueda haber y en los grupos de enemigos que se divisen. Altura =de 800 a 1300” [YUSTA VIÑAS, 2009, p. 100].

De acuerdo con la orden recibida, el teniente Julio Ríos y el capitán Manuel Barreiro, con el encomiable deseo de cumplir mejor su misión, sobrevolaron el Monte Cónico a muy baja altura y expuestos al nutrido fuego enemigo. Estando ya de regreso, fueron alcanzados por balas de fusil sufriendo simultáneamente dos heridas el piloto Ríos y una el observador Barreiro. A pesar de sus heridas, una de ellas tremendamente dolorosa, Ríos maniobró con gran serenidad para evitar caer en campo enemigo, consiguiendo aterrizar en sus líneas sin romper el aeroplano. Por esta acción ambos aviadores serían recompensados con la Laureada de San Fernando.

Tras las bajas sufridas, la Escuadrilla se centró en prepararse para la acción ofensiva. Se hicieron algunas pruebas de lanzamiento de bombas a la espera de las Carbonit, “bombas de caída para arrojar desde aeroplanos”<sup>9</sup>, que tenían previsto recibir importadas de Alemania<sup>10</sup> y que se habían reclamado con urgencia por encontrarse retenidas en la aduana de Irún desde el día 4 de aquel mes de noviembre.

Recibidas las bombas, se pudo planificar el primer servicio. El día 17 de diciembre de 1913, los capitanes Eduardo Barrón (piloto) y Carlos Cifuentes (observador) a bordo de un Lohner-*Pfeilflieger* arrojaron cuatro bombas sobre el poblado de Ben Karrik [ÁLVAREZ VARELA, 1998]. Las Carbonit utilizadas eran de acero, fusiformes para asegurar la invariabilidad perfecta de su posición durante la caída, e iban cargadas con trilita fundida y balines de acero, con una pequeña carga de trilita comprimida en el centro para producir la explosión. Roscada en la boca, la espoleta de percusión incorporando una hélice y el asa metálica. Se lanzaban directamente a mano o bien, una vez

<sup>8</sup> El coronel Vives, que tenía fama de estar bien informado, se mantuvo en todo momento al corriente de las operaciones de la Aviación Italiana en Trípoli, tanto por la prensa como por los canales profesionales habituales del Cuerpo de Ingenieros, al que pertenecía.

<sup>9</sup> Respecto a la famosa y compleja cuestión del origen y llegada al Protectorado de Marruecos de las bombas Carbonit, véase YUSTA VIÑAS [2009, pp. 117-125].

<sup>10</sup> Sobre la adquisición y llegada a nuestro país de las bombas Carbonit, se ha divulgado que “que el Infante Alfonso de Orleans se trajo dos bombas en la maleta y que éstas fueron copiadas y fabricadas en el Taller de Precisión de Artillería de Madrid”. Una afirmación formulada sin base documental alguna, carente de lógica e incluso de sentido común que, lamentablemente, ha sido aceptada y reproducida en numerosos trabajos. En el Archivo Militar de Segovia, se conserva abundante documentación oficial que permite comprobar que fueron importadas de Alemania, hasta que la fábrica Sprengstoff A.G. Carbonit, a partir del año 1914, no pudo atender más pedidos.

ubicadas en el exterior sujetas por una cuerda, cortando ésta en el momento oportuno y era necesaria una altura mínima de 100 metros sobre el suelo para que la hélice, al girar, actuara sobre la masa del percutor [BADA VASALLO, 1915].

#### 4. LA AVIACIÓN DE LA EUROPA EN GUERRA

Siete fueron los países que disponían de material aeronáutico propio. Por los aliados: Francia, Inglaterra, Italia, Rusia y los EE.UU. Por las potencias centrales: Austria y, en un grado muy superior, Alemania. El resto de los países implicados, que carecían de una producción propia significativa, entraron en la guerra con el material importado que tenían, aportando, fundamentalmente, personal volante.

Iniciada la guerra, todos los aeroplanos disponibles fueron utilizados en la medida de sus capacidades, principalmente en misiones de observación. La mejor aviación de guerra, equipada con nuevos aeroplanos, motores más potentes y seguros, armada para el bombardeo y la lucha aérea, empezó a verse en los teatros de operaciones a partir del año 1916.

**Francia.** Como se sabe, Francia era, al inicio de la guerra, el país europeo pionero en materia de fabricación de aeroplanos y en la creación y organización de una aviación militar. Fueron precisamente los franceses los primeros en utilizar el concepto de la escuadrilla, criterio que sería adoptado por todas las aviaaciones. Del material inicial empleado y fabricantes más conocidos, cabe señalar (en sus distintas versiones) a los Blériot, Farman, Breguet, Caudron, Morane, Deperdussin y Hanriot y, muy mejorados ya entrada la guerra, los Nieuport-17, Breguet-14<sup>11</sup> y Spad. Disponían también de los dirigibles Astra, *Colonel Renard*, Zodiac y *Capitán Ferber*. Un importante logro fue sincronizar el tiro de la ametralladora con el giro de la hélice. Los más conocidos e importantes fabricantes franceses fueron Louis Blériot, los hermanos Farman y Louis Breguet.

**Inglaterra.** En el año 1912 el War Office decidió crear una aviación militar, the Royal Flying Corps. Dispuso de aeroplanos fabricados por Handley-Page, Royal Aircraft Factory (Farnborough), De Havilland, AVRO-504<sup>12</sup>, Sopwith en sus tres versiones, Short, Blackburn, Bristol y los dirigibles, Parseval y Gamma. Los ingleses aportaron un gran número de aeroplanos a la contienda destacando, entre sus fabricantes, Geoffrey de Havilland y Alliot Verdon Roe (AVRO).

**Italia.** Aunque los italianos había sido los primeros en utilizar en aeroplano en la guerra Italo-Turca, las tesis de Douhet en cuanto a dotarse de una gran flota aérea no fueron bien aceptadas o entendidas por lo viejos mandos, que seguían concibiendo la guerra a base de hombres, caballos, barcos y cañones. Al inicio de la IGM los italianos tenían una modesta producción de aeroplanos: Caproni, Pomilo, Ansaldo, Machi y Fiat.

**EE.UU.** El primer intento para incorporar el aeroplano al Ejército norteamericano no fue afortunado. El día 17 de septiembre de 1908, convocado por las autoridades militares de su país, Orville Wright acudió a Fort Myer para realizar un vuelo de demostración, acompañado por el teniente Selridge, con el modelo Wright A modificado (Military Flyer). Al partirse una hélice en vuelo, Orville cortó motor e intentó aterrizar, pero se estrelló en invertido quedando ambos atrapados entre los restos. Selridge resultó muerto y Orville con una pierna y varias costillas rotas [CROUCH, 1989]. Un año más tarde (01-07-1909) volvió a Fort Myer ante la misma audiencia para repetir la prueba, esta vez con éxito, lo que decidió a las autoridades militares a incorporar al aeroplano en el Ejército. Al igual que el Wright Flyer fue el primero en volar con motor en el año 1903, el modelo presentado en la

<sup>11</sup> Finalizada la guerra, el Breguet-14 equipó a la Aviación Militar española, donde tuvo una larga vida.

<sup>12</sup> El Avro 504 fue muy utilizado en las escuelas militares de España.



prueba ante los militares fue el primer avión “militarizado” del mundo, un hecho que permite deducir que fue el Ejército Norteamericano el primero en contar con la aviación como nueva arma con futuro.

En el año 1917, cuando el Air Service fue enviado a Francia su industria aeronáutica, en comparación con los principales países europeos, no era muy competitiva. En cuanto a la producción de aviones, tenían los Wright, los Curtiss y, muy en segundo plano, Burgess, Cooke y Thomas, aviones de entrenamiento y poco adecuados para la guerra en Europa. Uno de los pilotos que lucharon en Francia fue William (‘Billy’) Mitchell, que alcanzaría el empleo de General de Brigada y desarrollaría su propia teoría sobre el empleo del arma. Al mando de su escuadrilla fue el primero que puso en práctica la modalidad de internarse en campo enemigo en misiones de bombardeo sobre aeródromos y centros de abastecimiento y planificó también la creación de unidades de paracaidistas.

De vuelta en los EE.UU planteó, con escaso éxito, la necesidad de crear una fuerza aérea potente, enfrentándose a los criterios de sus superiores hasta el extremo de acusar al War Department de negligencia. Juzgado por insubordinación tuvo que afrontar un consejo de guerra. De todas las acusaciones de negligencia, la que resultó más dramática fue aquella que formuló en los años veinte alertando de un posible ataque aéreo japonés a Pearl Harbor, que se realizaría en domingo, por sorpresa y utilizando portaviones para lanzar sus aviones.

**Rusia.** Al iniciarse la IGM, Rusia contaba con 150 pilotos militares (muy pocos civiles) y un número no determinado de aeroplanos importados: Aviatik, Blériot y Farman. Su industria aeronáutica había producido el biplano Bronislawski e hidroaviones cuatrimotores Sikorsky en fase de pruebas.

**Austria-Hungría.** Al declararse el conflicto, Austria disponía de una estimable industria aeronáutica que exportaba parte de su producción a distintos países de su entorno. El aeroplano Etrich (adquirido por Italia a finales del año 1911), los Lohner (adquiridos por España en el año 1913) y los Aviatik. Fabricaron también, con menor éxito, los monoplanos Mercep y Ziegler y el biplano Warchalowski.

**Alemania.** La potencia mejor preparada para la guerra aérea fue Alemania. Los días 17, 18 y 19 de agosto de 1912 se celebró en Gotha una especie de torneo aéreo, un “concurso en el que se hicieron pruebas de lanzamiento de proyectiles y aplicaciones militares desde aeroplanos”<sup>13</sup>. El ganador del concurso fue el piloto alemán Otto E. Lindpaintner llevando como observador al (no piloto) teniente Heller. Volaron un biplano Otto y acertaron en el blanco con 7 de las 10 bombas lanzadas. También se realizaron pruebas de tiro sobre blancos en movimiento, fotografía aérea y simulacro de combate aéreo de rojos contra azules<sup>14</sup>. El teniente aviador español Alfonso de Orleans asistió a estas pruebas, tomó nota y, más adelante, informó a sus superiores de lo que había visto y especialmente sobre las bombas Carbonit que, en el año 1913, serían adquiridas por el Servicio de Aviación español [YUSTA VIÑAS, 2009] para ser utilizadas en la guerra de África.

Es evidente que la guerra aérea no sorprendió a Alemania. Sus fábricas garantizaban, al inicio de la guerra, una buena producción<sup>15</sup> propia de aeroplanos: Hansa, Albatros, Euler, Aviatk, Etrich, Fokker, Otto, Rumpler, L.V.G. y otras marcas y modelos menos conocidos. Habían desarrollado también la industria del dirigible: entre otros, el famoso Zeppelin y el Parceval que se exportaba en sus distintas versiones. Tenían una buena organización de su aeronáutica militar basada en la escuadrilla (feldfliegerabteilung), 6 aeroplanos, para la cooperación artillera, el reconocimiento y la fotografía, en un momento en el que bombardeo y el combate en el aire no estaba todavía bien estudiado. Entrada la guerra y comprobada su importancia, la aviación alemana se organizó como un

<sup>13</sup> La prestigiosa revista *L'Aérophile*, en su número 19 del 1º de octubre de 1912, dio cuenta del mitin celebrado en Gotha (Alemania), detallando el desarrollo de las pruebas.

<sup>14</sup> La organización, lista de participantes, fotografías, descripción de las pruebas y premios del mitin de Gotha se encuentra en *Aeroplan-Turner, Gotha am 17. 18 und 19 august 1912*, Staatsarchiv-Archivo de la ciudad de Gotha.

<sup>15</sup> A partir del año 1916, los alemanes mejoraron notablemente su producción de aviones.

arma, en el año 1916, la Luftstreitkräfte. Es a partir del año 1916 cuando, como consecuencia de las urgencias de la guerra, aparece una nueva generación de aeroplanos permanentemente mejorados. Aumenta la potencia, la autonomía, la maniobrabilidad y el techo, aparecen las formidables ametralladoras Spandau y Parabellum y, por supuesto, aumenta también la capacidad de fuego. Se pasa del monoplano Fokker EIII del inicio de la guerra a los excelentes, entre otros, Albatros DIII, Fokker DVII, Dfalz DIII, Rumpler CIV biplaza que podía ascender a una altura inalcanzable por los aviones enemigos y el famoso Fokker Dr. I triplano volado por Manfred von Richthofen<sup>16</sup>. De los fabricantes hay que destacar a Anthony Fokker.

## 5. RESTO DE PAÍSES

Del resto de los países enfrentados, Serbia, Grecia, Bulgaria y Turquía carecían de material aeronáutico y de una infraestructura aeronáutica mínima aunque disponían de algunos pilotos.

Rumanía, Bélgica y Japón tenían una discreta organización aeronáutica y algunos aeroplanos de primera generación, del tipo Blériot, Bristol y Nieuport, prácticamente inservibles y un reducido número de dirigibles, como fue el caso de Bélgica con un La Belgique y un Ville de París o Japón con un Parseval y un Yamada y poco más.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ VARELA, J.A. (1998) *Recopilación de los partes de operaciones de campaña en África*, [ejemplar mecanografiado]. Madrid, AHEA.
- BADA VASALLO, M. (1915) *Lanzamiento de bombas desde aeroplanos*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros.
- CROUCH, T. D.(1989) *The Bishop's Boys (Wilbur and Orville Wright)*. New York & London, W.W. Norton & Company.
- DOUHET, G. (1987) *El dominio del aire*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica.
- MONTE, M. (1912) *La Guerra Italo-Turca 1911-1912*. Buenos Aires, Maucchi Hermanos Editores.
- YUSTA VIÑAS, C. (2009) *Alfonso de Orleans y de Borbón, Infante de España y pionero de la aviación española*. Madrid, Fundación Aeronáutica y Astronáutica Española.

---

<sup>16</sup> Como se sabe, el Fokker Dr. I no fue el caza con las mejores actuaciones, pero se hizo famoso porque Manfred von Richthofen pintó el suyo de rojo. Este aeroplano, el Sopwith inglés y el Spad francés, fueron los más conocidos durante la guerra.



## LA OBRA AERONÁUTICA DE LEONARDO TORRES QUEVEDO ANTE LA I GUERRA MUNDIAL

Francisco A. González Redondo<sup>(1)</sup>

(1) Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, [faglezr@edu.ucm.es](mailto:faglezr@edu.ucm.es)

### Resumen

Al desencadenarse la I Guerra Mundial el Almirantazgo Británico disponía de un único dirigible realmente operativo, el HMA No. 3, unidad que escoltaría el paso del Cuerpo Expedicionario inglés por el Canal de la Mancha y realizaría sus tareas de vigilancia durante los primeros meses del conflicto desde su base en Ostende (Bélgica). Este dirigible, construido en Francia por la casa *Astra* de acuerdo con los diseños del ingeniero español Leonardo Torres Quevedo, y bautizado originalmente con el nombre 'Astra-Torres XIV', se convertiría en la primera de las numerosas y muy eficientes unidades del sistema trilobulado autorrigido torresquevediano de las que dispondría el *Royal Naval Air Service*: 3 nuevos 'Astra-Torres', 32 'Coastals' -1 vendido a Francia y 4 a Rusia-, 18 'North Seas' -1 vendido a la US Navy- y 10 'Coastal Stars'.

En Francia, antes y, sobre todo, después del estallido de la Guerra, la casa *Astra* construiría otros 30 dirigibles *autorrigidos*, primero para el Ejército y después para la Armada, transfiriéndose varios de ellos a la US Navy. Al terminar el conflicto, *Astra* vendería una nueva unidad a la Armada japonesa y un último dirigible autorrigido a la Armada francesa, desde donde se adquirirían en los años 30 dos nuevas unidades trilobuladas fabricadas ya no por *Astra* sino por la casa *Zodiac*.

Pero Torres Quevedo, francófilo destacado, vislumbrando el comienzo de la contienda, había ofrecido a las naciones aliadas un amplio panorama de soluciones aeronáuticas en los años previos al conflicto: el poste de amarre, el cobertizo inflable, la plataforma rotatoria para acceso a hangares y, muy especialmente, el barco porta-dirigibles. De todo ello se tratará en este trabajo.

**Palabras Clave:** Leonardo Torres Quevedo, Aeronáutica, Aerostación, Dirigibles, I Guerra Mundial.

## LEONARDO TORRES QUEVEDO'S AERONAUTICAL CONTRIBUTION AND THE FIRST WORLD WAR

### Abstract

At the outbreak of World War I the British Admiralty had only one operational airship, the 'HMA No.3', which would escort the English Expeditionary Army along the Channel and perform its duties surveying and searching for German submarines during the first months of the conflict from its base in Ostend (Belgium). This airship, built in France by *Astra Co.* according to the designs of Spanish engineer Leonardo Torres Quevedo, and original named "Astra-Torres XIV", became the first of many and very efficient units of the Torresquevedian trilobate autorigid system operated by the Royal Naval Air Service: 3 new 'Astra-Torres', 32 'Coastals' -1 sold to France and 4 to Russia-, 18 'North Seas' -1 sold to the US Navy- and 10 'Coastal Stars'.

In France, before and especially after the outbreak of the Great War, the *Astra Co.* built approximately 30 new autorigid airships, delivered first to the Army and from 1916 to the Navy, of which several were transferred to the US Navy. After the armistice, *Astra* sold a new unit to the Japanese Navy and the last autorigid airship to the French Navy, who would also purchase in the 30s two new trilobate units manufactured not by *Astra* but by the also French *Société Zodiac*.

But Torres Quevedo, an outstanding Francophile, foreseeing the outbreak of the conflict, had offered to the allied nations a broad catalogue of aeronautical inventions along those years before the War: the mooring mast, the inflatable shed, the rotary van and platform for access to hangars, and, especially, the floating airships carrier. All these inventions will be analyzed in this paper.

**Keywords:** Leonardo Torres Quevedo, Aeronautics, Aerostation, Airships, World War I.

## 1. LOS DIRIGIBLES BRITÁNICOS DEL SISTEMA TORRES QUEVEDO Y LA GRAN GUERRA

El 12 de junio de 1913, una vez ensamblado e inflado en las instalaciones del *Royal Flying Corps* en Aldershot (Hampshire, Reino Unido), comenzaron los ensayos de recepción del “Astra-Torres XIV”, dirigible construido en Francia por la casa *Astra* de acuerdo con los diseños de Leonardo Torres Quevedo, y en esos momentos todavía bajo la responsabilidad de los pilotos de *Astra* Rousell y Hugon, quienes comandar an la aeronave. A principios de septiembre continuaron los ensayos en Farnborough, batiendo el record mundial de velocidad al alcanzar los 83,2 km/h, velocidad que llegó a ser de 124 km/h con el viento soplando a favor. Al terminar el mes, el dirigible era recepcionado tras nuevas pruebas, entre las que destacaría un vuelo de 6 horas desde Farnborough hasta Portsmouth, la Isla de Wight, Bournemouth, Weymouth y Portland, antes de retornar al punto de partida. El Almirantazgo británico lo rebautizaba con el nombre “HMA no. 3” (“His/Her Majesties Airship no. 3”) y lo ponía bajo el mando del Teniente Osborne. Finalmente, el 31 de diciembre de 1913, recogía D. Leonardo los primeros frutos pecuniarios por sus trabajos aeronáuticos: un cheque de 22.080 francos, es decir, 3 francos por cada uno de los 7360 m<sup>3</sup> que “oficialmente” (de fábrica) tenía este dirigible [GONZÁLEZ REDONDO, 2001, GONZÁLEZ REDONDO Y GONZÁLEZ CASCÓN, 2013].

De hecho, al desencadenarse la Gran Guerra el “Astra-Torres XIV” sería el único dirigible realmente operativo de toda la Marina británica, y se utilizaría para la vigilancia del Canal de La Mancha y la escolta del Cuerpo Expedicionario enviado al frente, acompañando a las escuadrillas de aeroplanos emplazadas en Ostende (Bélgica). Sus aptitudes demostradas animaron al Almirantazgo a encargar a la casa *Astra* la fabricación de nuevas unidades y, en diciembre de 1914, el recién creado *Royal Naval Air Service* recibiría el “Astra-Torres XVII” (rebautizado “HMA no. 10”), de 11.327 m<sup>3</sup>. Le seguiría en marzo de 1915 el “Astra-Torres XIX” (“HMA no. 8”), de 3960 m<sup>3</sup> [MOWTHORPE, 1998; GONZÁLEZ REDONDO, 2009].

La Marina del Reino Unido vio desde el principio de la contienda la utilidad de los dirigibles en la guerra antisubmarina, para garantizar la escolta de los convoyes de navíos imprescindibles para su aprovisionamiento, tareas que los aeroplanos de la época no estaban capacitados para realizar. Así, aprovechando la constitución de la empresa *Airships Ltd*, asociada/filial inglesa de *Astra*, y la experiencia adquirida con los “Astra-Torres” comprados en Francia, en 1915 comenzaron a fabricar sus propios dirigibles trilobulados *autorrígidos*, los “Coastal” de 4.810 m<sup>3</sup>. En total, a lo largo de 1916 se construirían ¡34 unidades!, de las cuales 4 serían vendidas al Imperio Ruso en el mes de julio [ABBOTT, 1989; LÁZARO ÁVILA, 2001]. Lamentablemente, Torres Quevedo no recibiría ni uno solo de los 490.620 francos (3 x 34 x 4810) que le debían haber correspondido por ellos, al haber caducado la patente inglesa unos años antes por no haberse satisfecho las correspondientes anualidades [GONZÁLEZ REDONDO Y REDONDO ALVARADO, 2000].

Las necesidades de la Guerra pronto exigieron el desarrollo de dirigibles de mayor autonomía y radio de acción, para lo que hacía falta aumentar su capacidad. Así, a lo largo de 1917 la *Royal Navy* desarrollaría las primeras 9 unidades de un nuevo modelo de dirigibles con más del doble de capacidad, los "North Sea" de 10.190 m<sup>3</sup>, completados con otros 9 dirigibles en 1918, de los cuales uno sería vendido a los EE.UU. en noviembre de ese año, el "NS-13". Entre ambas series de "North Sea", se fabricaron 10 nuevos "Coastal" mejorados, los "Coastal Star" de 5950 m<sup>3</sup>, unos y otros dedicados a tareas de vigilancia y lucha antisubmarina en el Mar del Norte, el Canal de la Mancha y la costa suroeste de Inglaterra.

Llegados a este punto, puede destacarse una realidad de la que siempre se sentiría orgullosa la Marina británica: ningún barco fue hundido por los submarinos alemanes a lo largo de la contienda mientras un dirigible lo protegía desde los aires [ABBOTT, 1989; MOWTHORPE, 1998]. Aunque debemos continuar lamentando que D. Leonardo tampoco cobraría ni uno solo de los 550.260 + 178.500 francos que le hubieran correspondido por los 18 "North Sea" y los 10 "Coastal Star".

## 2. LOS 'ASTRA-TORRES' FRANCESES Y LA I GUERRA MUNDIAL

En Francia, las pruebas del "Astra-Torres XV" de 23.000 m<sup>3</sup> habían comenzado durante la primavera de 1914, pero al desencadenarse la Guerra se decidió transformarlo en dos unidades de 14.000 m<sup>3</sup>, que serían bautizadas como "Pilatre de Rozier II" y "Alsace". Extremadamente vulnerables, además de poco efectivos, en el frente terrestre al que fueron destinados por el Ejército Francés, "Alsace" fue derribado en octubre de 1915 y "Pilatre de Rozier II" en enero de 1917. También perderían, en este caso en la retaguardia, una tercera unidad, el "La Flandre" de 16.000 m<sup>3</sup> adquirido en 1916. Francia se había quedado sin dirigibles del sistema "Torres Quevedo" [GONZÁLEZ REDONDO Y REDONDO ALVARADO, 2008; FEUILLOY, 2009].

Si bien el Almirantazgo británico había adivinado desde el principio la utilidad de los dirigibles en el frente marítimo, a la Marina francesa la Guerra le pilló a contrapié. Así, antes de encargar a la casa *Astra* nuevas unidades del sistema "Torres Quevedo" (reduciendo el inventor sus derechos a 1,5 francos por m<sup>3</sup>, los franceses tuvieron que comprar uno de los "Coastal" británicos, en concreto, el "C-4" que, rebautizado como "AT-0" y con una nueva envolvente trilobulada manufacturada por *Astra*, se convertiría en el punto de partida de las nuevas series de "Astra-Torres" [FEUILLOY, 2009].

Iniciada la nueva etapa de colaboración de D. Leonardo con la casa *Astra*, a principios de 1917 se entregarían a la Armada francesa los "AT-1" a "AT-4" de 6.500 m<sup>3</sup>; tras el verano de ese año llegarían los "AT-5" a "AT-9" de 7.600 m<sup>3</sup>; y, a lo largo de 1918, se recepcionarían los "AT-10" a "AT-17" de 8.300 m<sup>3</sup>. Todos ellos se utilizaron para la vigilancia continuada de costas y el seguimiento de los submarinos alemanes en el Golfo de Vizcaya, el Canal de la Mancha y el Mar Mediterráneo desde bases en Marsella, Túnez y Argelia. Por ellos sí recibiría Torres Quevedo 39.000 + 57.000 + 99.600 francos.

Por otro lado, cuando los EE.UU. entraron en la I Guerra Mundial en 1917, sus pilotos de dirigibles se entrenaron en Inglaterra con el "NS-7" y en Francia con el "AT-1". De hecho, la Armada francesa les transferiría, el 1 de marzo de 1918, el "AT-1" y el "AT-13" [LÁZARO ÁVILA, 2001], a la vez que la *U.S. Navy*, impresionados con las aptitudes de estos modelos, encargaba a la casa *Astra* cuatro nuevas unidades, pedido que, tras el armisticio, se limitaría a un nuevo "AT-18" de 10.700 m<sup>3</sup>, que sería entregado en 1920, más de un año después de terminado el conflicto, y utilizado junto con los anteriores para el desarrollo del programa aeronáutico norteamericano del período entre-guerras.

Ese mismo año 1920 la Armada francesa recibiría el "AT-19", gemelo del "AT-18", mientras el "AT-16", rebautizado "Transaérienne 6", se trasladaba al ámbito civil y se dedicaba a vuelos turísticos sobre los campos de batalla. En 1922, pocos meses antes de que expirase el período de validez de la

patente francesa del dirigible *autorrígido*, sería la Marina Imperial Japonesa la que comprase una unidad fabricada por *Astra*, el "AT-20", también de 10.700 m<sup>3</sup> [REDONDO ALVARADO, 1993; LÁZARO ÁVILA, 1999]. Se entregaría, ya avanzado 1923, en el marco de una expansión por el Pacífico que les llevaría, precisamente, a la II Guerra Mundial contra los EE.UU. Por cada uno de estos últimos dirigibles, D. Leonardo volvía a recibir sus 3 francos por m<sup>3</sup>.

### 3. LA VIGENCIA DE LA OBRA AERONÁUTICA DE TORRES QUEVEDO, SIGLOS XX-XXI

Caducada la patente, la Armada francesa reformaba los "Astra-Torres" que habían superado con éxito la contienda, transformando los "AT-10, 14, 15, 17 y 19" en los *Eclauriers* "E-2, 3, 4, 5 y 6", respectivamente. Finalmente, en 1925 se recibiría el último dirigible sistema Torres Quevedo fabricado por *Astra*, el "AT-24" de 12.500 m<sup>3</sup>, posteriormente rebautizado "E-7" [FEUILLOY, 2009].

Más aún, transcurridos veinte años desde la botadura del "Astra-Torres nº 1", y más de cinco desde la entrega del "AT-24", y en un contexto internacional dominado por los grandes rígidos del sistema de Zeppelin, otra casa francesa, ahora la *Société Zodiac* (más conocida por sus lanchas neumáticas) retomaría la construcción de dirigibles del sistema "Torres Quevedo". Comenzaron en 1930 con la *Vedette* "V-10" de 1.100 m<sup>3</sup>, pequeño dirigible bilobulado; y culminaron en 1931 y 1936, respectivamente, con dos unidades con envolvente trilobulada *autorrígida* idéntica a la de los "Astra-Torres", los "V-11", de 3.400 m<sup>3</sup> y "V-12", de 4.100 m<sup>3</sup>, en una etapa en la que la Armada francesa aún conservaba operativos algunos dirigibles construidos por la casa *Astra* [GONZÁLEZ REDONDO Y REDONDO ALVARADO, 2004]. En el caso de los trilobulados de *Zodiac*, además, se utilizaba por primera vez otra de las soluciones que había avanzado Torres Quevedo en su primera patente de 1902: la barquilla se situaba pegada a la parte inferior de la envuelta, gracias a la utilización de motores con hélices de pequeña envergadura, algo impensable en los años de la Gran Guerra.

También debemos recordar que, durante los primeros años de la Segunda Guerra Mundial, la *US Navy* diseñó y construyó numerosos globos cautivos tetralobulados para la vigilancia de las costas tanto del Atlántico como del Pacífico, en previsión de posibles ataques de, respectivamente, los submarinos alemanes y japoneses.

Por otro lado, no dejará de sorprendernos descubrir que, en 1977, el ingeniero francés M. Villevielle retomó nuevamente el sistema *autorrígido* patentado por Torres Quevedo 70 años antes. Efectivamente, en aquel año Villevielle diseñó para la *Météorologie Nationale* francesa un dirigible doblemente trilobulado, el "Dinosaure". Estaba concebido para la realización de investigaciones meteorológicas y lo proyectó en colaboración con la *Office National d'Études et Recherches Aéropatiales*, la *Société Nationale Aéronautique et Spatiale...* y *Zodiac Espace*. Las autoridades públicas francesas recurrían a la casa *Zodiac*, la última empresa francesa que construyó dirigibles *autorrígidos*, la cual proporcionaba su experiencia y se implicaba en el proyecto de un dirigible catamarán de 3350 m<sup>3</sup>, 26 m de longitud y 31 de anchura. El dirigible completo no llegaría a finalizarse, pero en junio de 1978 sí se realizaron los ensayos del "Dino 2", un modelo teledirigido de 47 m<sup>3</sup> de capacidad, 7,60 m de largo y 6,90 m de ancho [GONZÁLEZ REDONDO, 2008].

También debe destacarse cómo, en febrero de 1999, se constituyó en Francia la casa *Voliris* con el objetivo de desarrollar y fabricar dirigibles de alta tecnología. Entre sus proyectos y bajo la dirección de Gerard Durand estudiaron recientemente un nuevo dirigible trilobulado, el "V901C" de 900 m<sup>3</sup>, ensayado con éxito en el aeródromo de Moulins-Montbeugny en julio de 2012<sup>1</sup>.

Más recientemente, en diciembre de 2013, la Sociedad Aeronáutica Rusa, en colaboración con la compañía checa Balony Kubicek y la ayuda de la Sociedad Aeronáutica de Kiev, ensayó en los

<sup>1</sup> Puede verse "Voliris 901C variable geometry airship". *Airship. The Journal of the Airship Association*, No. 177 (September 2012), 34-37.

alrededores de la capital ucraniana el “RFR-1” de 1560 m<sup>3</sup>, un dirigible de envuelta trilobulada reproducción de los diseños de Torres Quevedo, que debería haber continuado las pruebas, si la situación bélica en la zona lo hubiese permitido, en la base aérea que la Sociedad Aeronáutica de Kiev tiene en Makarov<sup>2</sup>.

En suma, hoy, bien entrado el siglo XXI, siguen vigentes las aportaciones que hizo Torres Quevedo en la primera década del siglo XX. Sin embargo, el objeto de este trabajo no radica en analizar la actualidad de su obra, ni en dar a conocer la actuación durante la I Guerra Mundial de los dirigibles inventados por D. Leonardo. Lo que se pretende es destacar cómo se adelantó a las necesidades aeronáuticas que él sabía que surgirían ante el inevitable conflicto bélico que avizoraba.

#### 4. LEONARDO TORRES QUEVEDO, 1911-1914: ADELANTÁNDOSE A LA GRAN GUERRA

Así, antes que comenzaran las pruebas del “Astra-Torres nº 1” en París, nuestro ilustre sabio iba a sorprender a la comunidad científica con otra novedad singular. Efectivamente, el 2 de febrero de 1911 había solicitado en Bélgica privilegio de invención por “Moyens de campement pour Ballons dirigeables” [GONZÁLEZ REDONDO, 2013]. En síntesis, la nueva creación consistía en un poste de amarre con cabezal superior pivotante diseñado especialmente para anclar al aire libre los dirigibles *autorrígidos* de su sistema, puesto que en las intersecciones longitudinales de los lóbulos se emplazaban -respectivamente- tres cables que terminaban confluyendo en la punta de proa por la que se ataba el dirigible, distribuyendo las tensiones a lo largo de todo él (Figura 1). Además el aerostato podía girar alrededor del eje del poste por la acción del viento auto-orientándose, es decir, presentando siempre la menor resistencia. Como explicitaría Torres Quevedo [1911-1912] en la memoria de la patente: “La facilidad que presenta el sistema para iniciar las operaciones en el momento deseado y la posibilidad de transportar la columna para el amarre con sus accesorios de una localización a otra, resultan de gran importancia para los dirigibles militares”.

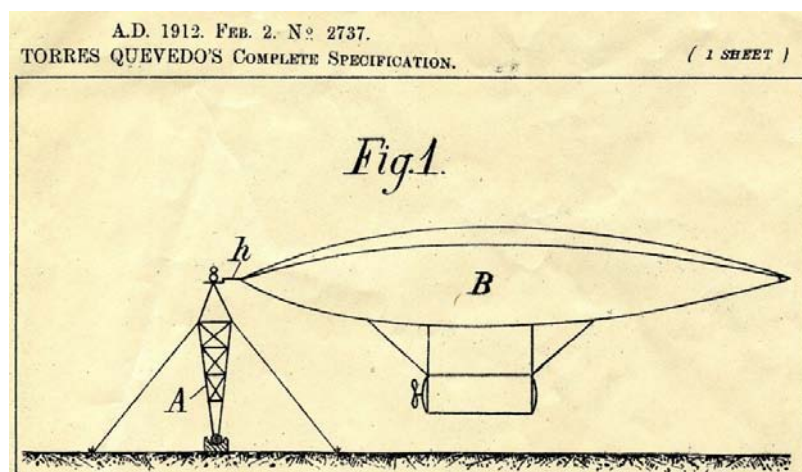


Figura 1. Esquemas de la patente británica del “poste de amarre”.  
(Archivo de Amigos de la Cultura Científica).

Un año después de haber presentado la solicitud de patente en Bélgica, el 2 de febrero de 1912 también pediría el privilegio de invención en Francia y el Reino Unido. La utilidad del sistema

<sup>2</sup> Puede verse “New Russian Roziere airship completes trial”. *Airship. The Journal of the Airship Association*, No. 182 (December 2013), 6.

tardaría en apreciarse, pero, problemas de prioridad aparte (que los hubo), su “poste” se convertiría en el sistema de amarre usual para los dirigibles de todos los tipos, incluidos los “Zeppelines” de los años treinta... y el sistema que utilizan hoy en día, bien entrado el siglo XXI, todos los dirigibles.

Pero el sabio español quiso ofrecer soluciones a todos los problemas relacionados con la navegación aérea mediante dirigibles. Entre ellos no era el menor el de las maniobras de entrada y salida de las aeronaves de sus hangares, procesos en los que se podían golpear con las puertas y paredes, como sucedería en tantas ocasiones con numerosos dirigibles. Para solventar el tema, en la primavera de ese mismo año 1911 Torres Quevedo comenzaba las gestiones para la construcción y el ensayo (que en este caso no patentaría) de un “cobertizo inflable” para dirigibles que: 1) como en el caso de las aeronaves torresquevedianas construidas, estaría formado por elementos flexibles (lonas) y adquiriría su forma -y su rigidez- al inyectarle aire a presión (en este caso no haría falta hidrógeno); y 2) sería giratorio con la mera acción del viento, facilitando la entrada de las aeronaves, que siempre quedarían orientadas (conjuntamente con el cobertizo) en la dirección conveniente.

Estando constituido el cobertizo solamente por lonas inflables, como los dirigibles, y pudiendo ambos auto-orientarse conjuntamente, se eliminaba una parte apreciable de las posibilidades de accidente. Con esta nueva invención D. Leonardo se convertía también en precursor de la Arquitectura inflable. De nuevo, la posibilidad de que los ejércitos pudieran disponer de hangares desmontables, transportables e inflables en cualquier momento y lugar alumbraba nuevas posibilidades en caso de conflicto bélico.

Complementariamente, en este marco de la invención de sistemas para el amarre al aire libre y la custodia a cubierto de los dirigibles, el 19 de mayo de 1914, unos meses antes de que estallara la Gran Guerra, Torres Quevedo patentó también en Bélgica un “Método y Aparato mejorados para facilitar el aterrizaje de los dirigibles y su recogida en el hangar”. En esta nueva patente se introducía el diseño de un vagón portante del dirigible adaptado para moverse en y desde un carril circular (Figura 2). En este caso sería el vagón portante del aerostato (y no el hangar) el que giraría y se podría alinear enlazando con otro carril fijo que llegaría hasta el interior del cobertizo, donde quedaría alojado el dirigible.

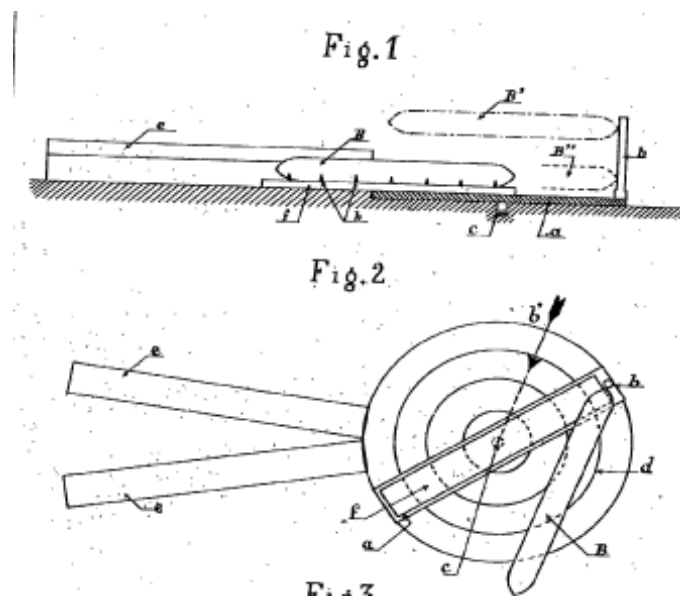


Figura 2. Esquemas de la patente del vagón porta-dirigibles y la plataforma giratoria.  
(Archivo de Amigos de la Cultura Científica).

Con estas novedades no terminaba el desarrollo de las potencialidades del ingenio aeronáutico de Torres Quevedo. Así, con fecha 30 de julio de 1913, en unos momentos en los que el estallido de la Primera Guerra Mundial se avizoraba cada vez más próximo y los ejércitos se preparaban para la contienda, presentaba en España la Memoria Descriptiva de “Un nuevo tipo de buque denominado ‘buque campamento’” en solicitud de patente de invención, que se concedía con fecha 12 de diciembre de 1913. Nuestro inventor había concebido, en síntesis, un barco porta-dirigibles del sistema “Astra-Torres” (Figura 3), con poste de amarre y bodega para alojar hasta dos unidades infladas, cilindros de hidrógeno, etc.

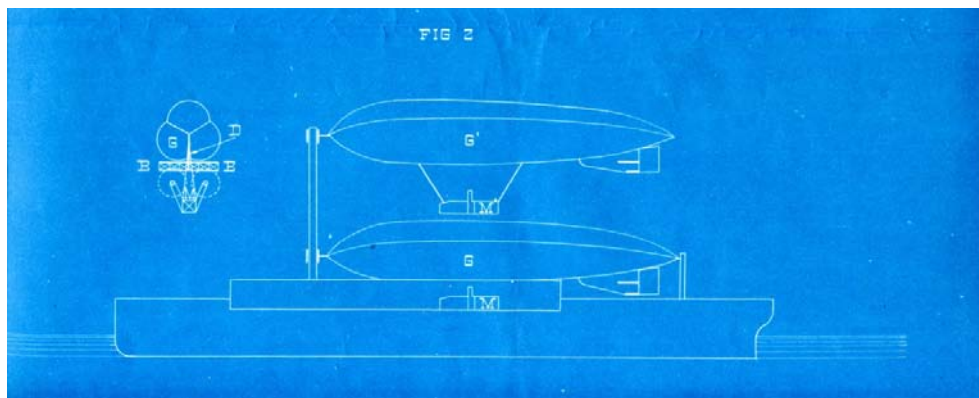


Figura 3. Esquemas de la patente española del “buque campamento” (1913).  
(Archivo de Amigos de la Cultura Científica).

De nuevo, se demostraría que estaba muy por delante de su tiempo pues en ninguna nación, ni siquiera el Reino Unido, habían pensado aún en cómo combinar la aeronáutica con sus Armadas. En efecto, para el desarrollo de su invención Torres Quevedo entró en contacto con la empresa británica *Vickers Ltd.* quienes, después de un detallado análisis de la memoria y los planos enviados por nuestro ingeniero, concluyeron el 6 de noviembre de 1913: “Pensamos que nunca existirá demanda para un navío de este tipo”. Realmente, aunque la Royal Navy nunca construyó un porta-dirigibles, durante la Gran Guerra emprendieron ensayos dirigibles del tipo “Coastal” amarrados mediante postes como los patentados por Torres Quevedo situados en las cubiertas de los cruceros HMS “Carysfoot y HMS Canterbury. Por otro lado, aunque el “buque-campamento” no llegaría a materializarse en aquellos años, en él sí se basaría la Armada española (sin que, sorprendentemente, en ningún lugar se haga constar el débito) para construir en 1922, casi diez años más tarde, el que sería primer porta-aeronaves español, el primer “Dédalo” [GONZÁLEZ REDONDO Y REDONDO ALVARADO, 1999; LÁZARO ÁVILA, 2013]. D. Leonardo había vuelto a adelantarse a su tiempo.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ABBOTT, P. (1989) *The British Airships at War, 1914-1918*. Suffolk, Terence Dalton.
- DE BRUNOFF, M. (ed.) (1919) *L’Aéronautique pendant la Guerre Mondiale, 1914-1918*. Paris.
- FEUILLOY, R. (2009) *Les dirigeables de la Marine Française (1915-1937)*. Paris, Ardan.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup> D.. (1999) “Una primera aproximación a las relaciones entre Torres Quevedo y la Aeronáutica Naval española”. En: F. González de Posada y F.A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio “Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra”*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 137-141.

- 
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup>. D. (2000) "Los dirigibles del sistema Torres Quevedo en Gran Bretaña". *Llull*, Vol. 23, 329-355.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2001) "Leonardo Torres Quevedo y el 'problema de la navegación aérea', 1901-1913. El *Centro de Ensayos de Aeronáutica*". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del I Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 301-321.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup>. D. (2004) "Los dirigibles polilobulados de la Société Zodiac (Anciens Établissements Murice Mallet). En torno a Torres Quevedo". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del III Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 211-227.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2008) "Leonardo Torres Quevedo, 1902-1908. The foundations for 100 years of airship's designs". *Proceedings of the 7th International Airship Convention*. Friedrichshafen (Alemania).
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup>. D. (2008) "Los dirigibles de Torres Quevedo en la Aeronáutica francesa: la *Société de Constructions Aéronautiques Astra*". *Llull*, Vol. 31, 221-245.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2009) "The Aeronautical Contribution of Leonardo Torres Quevedo from World War I to the 21st Century". *Cross & Cockade International*, Vol. 40, 151-161.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2011) "The Contribution of Leonardo Torres Quevedo to Lighter-Than-Air Science and Technology". *International Journal for the History of Engineering and Technology*, Vol. 81, 212-232.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. Y GONZÁLEZ CASCÓN, A. (1913) "Centenario del Astra-Torres XIV. *Fly-News*, 29, 78-82.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2013) "The Mooring Mast. History and controversy". *Dirigible. The Journal of The Airship Heritage Trust*, No. 69, 12-17.
- LÁZARO ÁVILA, C. (1999) "Un dirigible de Torres Quevedo en el Imperio del Sol Naciente". En: F. González de Posada y F.A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 133-136.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2001) "La difusión internacional de los dirigibles Torres Quevedo: el Imperio Ruso y los Estados Unidos de América". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del I Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 323-329.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2013) *Colosos del aire. Historia de los dirigibles*. Madrid, Nowtilus-Tombooktu.
- MOWTHORPE, C. (1998) *Battlebags: British Airships of the First World War*. Stroud (Gloucestershire), Wrens Park Publishing.
- REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup>. D. (1993) "Los dirigibles de Torres Quevedo: de Guadalajara a Japón". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del II Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 321-328.
- TORRES QUEVEDO, L. (1911-1912) "Improvements in Mooring Arrangements for Airships". United Kingdom Patent Office. Date claimed (in Belgium), 2 February 1911. Date of Application (in the UK, No. 2737), 2 February 1912; Accepted, 13 June 1912. Date of Application (in France, No. 439,618), 13 April, 1912; Claimed, 2 February 1912; Accepted, 19 June, 1912.
- TORRES QUEVEDO, L. (1913) "Un nuevo tipo de buque denominado *buque-campamento*". Patente nº 56,139. Fecha de aplicación (en España), 30 de julio de 1913. Aceptada, 12 de diciembre de 1913.
- TORRES QUEVEDO, L. (1914-1915) "Improved Method and Apparatus for Facilitating the Landing and Housing of Airships". United Kingdom Patent Office. Date claimed (in Belgium), 19 May 1914. Date of Application (in the United Kingdom, No. 7534), 19 May 1915; Complete Specification not accepted.



## **ENTRE WRIGT Y GARROS: LA INFLUENCIA DE LA TÉCNICA AERONÁUTICA EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA GUERRA EN 1914**

Marcelino Sempere Doménech<sup>(1)</sup>

(1) Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire (SHYCEA), Madrid, España, [marsemdoch@yahoo.es](mailto:marsemdoch@yahoo.es)

### **Resumen**

En 1914 apareció en el panorama bélico un nuevo tipo de arma, la aeronáutica, con un gran impacto sobre el arte bélico. Si bien los globos se venían utilizando con fines bélicos desde fines del siglo XVIII, en 1914 el uso del avión en la guerra tuvo una gran repercusión, siendo uno de los factores claves en el desarrollo del conflicto. Desde ese momento, la guerra ya no sería la misma; ahora se tenía que tener en cuenta la tercera dimensión: el aire.

Los primeros usos del poder aéreo se dieron en las Guerras Balcánicas que antecedieron a la Primera Guerra Mundial. También destaca su uso en los conflictos revolucionarios de Méjico. Siendo el mejor ejemplo de su uso el realizado por parte de España en la Guerra de Marruecos. Nuestro país será el primero en organizar un cuerpo aéreo expedicionario como tal. Aunque las limitaciones técnicas del momento obligaron a un uso original de los aviones por parte de los militares españoles.

La evolución de la guerra aérea en 1914 afectará profundamente a la aeronáutica militar española. En primer lugar, se dejará de recibir material foráneo para la aviación española, lo que propiciará el desarrollo de una industria aeronáutica propia, brillando con luz propia el motor Hispano Suiza, pero seremos incapaces de aprovechar esta ventaja. En segundo lugar, la Aviación Militar convocará un concurso para dotarse de nuevo material aeronáutico, pero los retrasos provocarán que no se lleve a cabo hasta 1919, momento en el que el material excedente de la guerra mundial, impide que se compre material autóctono. Como consecuencia derivada de este concurso está la fabricación por parte de Juan de la Cierva del primer trimotor del Mundo, cuya destrucción en un vuelo de prueba motivará al inventor para crear el autogiro como forma segura de volar.

**Palabras Clave:** Guerra aérea, industria aeronáutica española, autogiro La Cierva.

## **BETWEEN WRIGHT AND GARROS: THE INFLUENCE OF AERONAUTICAL TECHNOLOGY IN THE TRANSFORMATION OF WAR IN 1914**

### **Abstract**

In 1914 appeared in the warlike scene a new type of weapon, the aeronautics, which had a great impact on war art. Although balloons had been using for military purposes since the end of the 18th century, in 1914 the use of aircraft in war had a great importance, being one of the key factors in the development of the conflict. Since then, the war would not be the same; in that moment had to take into account the third dimension: the air.

The first attempts to use the air power was in the Balkan wars that preceded the first world war. Its use in the revolutionary conflict of Mexico is also remarkable. Being the best example of the use of military aviation, was realized by Spain in the war of Morocco. Our country was the first to organize an

air expeditionary corps to act in a conflict. Although the technical limitations of that time forced an original use of the aircraft by the Spanish military.

The evolution of air war in the conflict of 1914 would deeply Spanish military aeronautics. Firstly, it stopped receiving foreign material for the Spanish aviation, which led to the development of an aeronautical industry itself, shining with own aircraft engine the Hispano-Suiza, but we couldn't make use of advantage. Secondly, the military aviation will convene a competition to equip a new aeronautical material, but the delays caused that it won't carry out until 1919, when the surplus material from the Great War, prevents that could buy of Spanish material. As a result of this contest is the manufacture by Juan de la Cierva the first three-engine aircraft in the world, whose destruction in a test flight would motivate the inventor to create the autogyro as safe way to fly.

**Keywords:** Air War, Spanish Aeronautical Industry, Cierva autogyro.

## 1. INTRODUCCIÓN

En 1914 apareció en el panorama bélico un nuevo tipo de arma: la aeronáutica que tuvo un gran impacto en el arte de la guerra. Si bien los globos se venían utilizando con fines bélicos desde fines del siglo XVIII, su impacto no fue decisivo en el desarrollo de los conflictos, salvo hechos muy puntuales. Sin embargo la aparición del avión tuvo una pronta y decisiva repercusión, convirtiéndose en uno de los factores claves en el desarrollo del conflicto. La presencia de la aviación sobre los frentes de batalla cambió la forma de hacer la guerra, ahora se tendría que tener en cuenta la tercera dimensión: el aire.

La aviación vino a sustituir a la caballería en sus misiones tradicionales [MENIER, 1919, p.8], a pesar de que está adoptó en este conflicto el automóvil en sustitución del caballo. El avión permitía realizar ataques en profundidad, acciones estratégicas y sobre todo la observación desde el aire [GOLDSCHMIDT, 1911, p. 412]. Esta última capacidad cambio totalmente la perspectiva que el mando tenía del campo de batalla. Por otro lado las zonas de combate aumentaron espectacularmente de tamaño, por lo que un general ya no podía abarcar con su mirada todo el campo de batalla, como era usual hasta entonces.

Tenemos por tanto dos factores que confluyen: la aparición de una nueva tecnología y el surgimiento de una necesidad que viene a ser cubierta por esta nueva técnica. Además la aviación es un claro ejemplo de como la guerra fuerza el desarrollo de una tecnología inmadura, que además demostró su utilidad desde las primeras semanas del conflicto [HALLION, 1988, p. 1-4] Vamos a explicitar como se produjo este proceso y que impacto tuvo para España el mismo.

## 2. ANTECEDENTES DEL USO MILITAR DEL AVIÓN

La primera utilización del avión con fines bélicos lo llevaron a cabo los italianos en Libia. En julio de 1910 se constituyó la sección de aviación del ejército italiano. Pronto sería utilizada la misma en la guerra iniciada por los italianos en Libia, así el 23 de octubre de 1911 el capitán Carlo Piazza realizó el primer vuelo en el oeste de Trípoli con un Bleriot XI. Realizándose el primer bombardeo aéreo de la historia el 1 de noviembre de 1911, por el piloto Giulio Gavotti que lanzó manualmente una bomba de mano tipo Cipelli.

Paralelamente en Méjico se van a producir dos hechos interesantes. El 28 de octubre de 1911 por primera vez se dirigió el tiro de la artillería desde un avión y el 31 de mayo de 1913 se produjo el primer ataque aeronaval de la historia, cuando un biplano tipo Glenn L. Martin bautizado "Sonora" y

pilotado por el norteamericano Masson, atacó varios barcos que bloqueaban el puerto de Guaymas en el Mar de Cortés, pero sin resultado. Por ello se le da más importancia al realizado por el mismo avión, pero pilotado por el piloto mejicano Gustavo Salinas, el 14 de abril de 1914 en Topolobampo, que consiguió poner en fuga al cañonero "Guerrero" que estaba atacando a otro buque.

Pero destaca sobre todo la utilización que realizará España en la Guerra de Marruecos. El ejército español contaba con aviones desde marzo de 1911, constituyéndose oficialmente la Rama de Aviación dentro del Servicio de Aeronáutica del ejército el 28 de febrero de 1913. Organizándose ese mismo año una escuadrilla expedicionaria para actuar en Marruecos. Esta unidad aérea estaba compuesta por 12 aviones de tres tipos diferentes: Farman, Nieuport y Lohner.

Este hecho marca una importante diferencia con la utilización que se había realizado hasta entonces de la aviación militar, pues será España el primer país que organiza una unidad aérea expedicionaria regular en un conflicto. Por tanto España marca el paso de la utilización experimental de la aviación al uso sistemático y reglado de la misma.

Pero las limitaciones técnicas del momento, estamos ante una aviación embrionaria y experimental, obligaron a hacer un uso original de los aviones a fin de poder aprovechar sus potencialidades. En primer lugar se realizaron observaciones aéreas, así como dirección del tiro artillero, que se veía dificultado por la falta de comunicación efectiva entre el avión y las baterías de tierra. En cuanto al bombardeo aéreo se realizará lanzando las bombas a mano, pero ya se contaba con material específico aeronáutico. Pues SAR el Infante D. Alfonso de Orleans, compró en Alemania bombas y visores de aviación de la casa Ghotia, según se afirma, con su propio dinero. La falta de potencial bélico de los aviones será suplido por la forma de volar de los españoles, estos realizarán vuelos rasantes que sumarán a una mayor efectividad el impacto psicológico sobre el enemigo, pero en contrapartida resultarán sumamente peligrosos. Siendo constantes los llamamientos del mando para abandonar esta práctica, que será bautizada por los franceses como "vuelo a la española" [SEMPERE, 2007, p. 136].

La experiencia española del uso bélico de la aviación será muy positiva, lo que motivó el que se potenciase la misma en el ejército. Ganando rápidamente una gran popularidad entre los mandos militares, pues se evidenció su gran utilidad en el conflicto rifeño.

### **3. LA AVIACIÓN BÉLICA EN EL INICIO DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL**

En agosto de 1914, cuando estalla la guerra, las naciones beligerantes apenas disponían de unos embriones de fuerza aérea. El país en el que la aviación tenía una mayor presencia era Francia, no en vano este país es la cuna de la aviación mundial [LAFON, 1916, p. 197]. Pero estas aviaciones contaban con aeroplanos rudimentarios cuya única utilidad era la exploración, pues no portaban armas abordo [DUMESNIL, 1919, p. 1].

Las necesidades tácticas surgidas del estallido bélico propiciaron el que se comenzaran a utilizar los medios aéreos con una mentalidad más creativa. En primer lugar la exploración aérea cambió radicalmente el movimiento de las tropas, que tuvieron mayores dificultades para ocultarse, lo que provocó la utilización de técnicas de camuflaje.

En segundo lugar apareció el combate entre aviones, muy rudimentario al principio, llegando incluso a arrojarse ladrillos de un avión a otro, hasta que el 5 de octubre de 1914 el teniente francés Frank junto a su mecánico Quenault, derribaron con una ametralladora montada en su avión, un aparato Aviatik alemán en la región de Reims. Hecho que se considera el primer combate aire-aire de la historia [VAULX, 1921, p. 126].

Posteriormente Roland Garros revolucionó el combate aéreo, pues comenzó a utilizar un dispositivo deflector que le permitía disparar a través de la hélice. Era un sistema burdo y peligroso,

pero lo suficientemente eficaz como para dar una ventaja momentánea a los franceses. Pero Roland Garros fue derribado y los alemanes estudiaron su dispositivo. Poco después Fockler ultimó un sistema de disparo a través de la hélice sincronizando el disparo de las ametralladoras con el giro de las palas [VAULX, 1921, p. 128-130]. Este dispositivo permitió una rápida evolución de la lucha aire-aire y el inicio del moderno combate aéreo, desarrollando ambos bandos tácticas de combate que hoy aún siguen vigentes.

En tercer lugar la guerra estratégica tuvo en el bombardeo de las retaguardias su propia revolución. Primero fueron los dirigibles los que comenzaron los bombardeos de ciudades con una gran repercusión propagandística. Posteriormente el desarrollo de grandes aviones de bombardeo permitió que éstos tomaran el relevo de los dirigibles. Al final de la guerra este tipo de avión se convirtió en la base sobre la que se desarrollaría la aviación de transporte civil [VAULX, 1921, p. 223].

#### **4. LOS EFECTOS DE LA AVIACIÓN EN LOS FRENTE DE 1914**

El uso de la observación aérea permitió en los primeros compases del conflicto llevar a cabo exitosas acciones estratégicas. Destacando sobre todo dos grandes batallas: Tannenberg en el frente oriental y El Marne en el occidental.

Alemania comenzó la guerra bajo el influjo del Plan Schlieffen que preveía una rápida actuación en el oeste mientras se movilizaba Rusia, pues los alemanes estaban convencidos que las dificultades organizativas rusas les darían el tiempo suficiente para vencer primero en el oeste y luego en el este, ante la imposibilidad de mantener una guerra en dos frentes.

La sorpresa vino cuando Rusia invadió Prusia Oriental derrotando a las tropas alemanas inferiores en número. El plan ruso consistió en dos columnas, una que se dirigió hacia Königsberg, mientras otra por el sur realizó un ataque de flanco. Los alemanes por medio de la observación aérea detectaron que ambas columnas actuaban de manera independiente e iniciaron una atrevida maniobra. Trasladaron por ferrocarril a la mayoría de sus tropas al flanco izquierdo de la columna sur, mientras una débil pantalla en el norte ralentizaba el avance de la primera columna.

Entre el 26 y el 30 de agosto atacaron a la columna sur al mando del general ruso Samsonov derrotándolo. Los rusos al huir dejaron descubierto el flanco de la primera columna que es cercada y derrotada a su vez. En esta batalla la aviación alemana fue muy superior a la rusa y su actuación fue clave para poder tomar las arriesgadas decisiones estratégicas que condujeron a la victoria.

La segunda batalla decisiva se dio en el frente occidental, donde el rápido avance alemán es detenido en el río Marne. Los alemanes en septiembre estaban a punto de alcanzar la línea del río Marne, amenazando con cercar al cuerpo expedicionario británico. Pero las escuadrillas de observación francesas se percataron del cambio de dirección del primer ejército alemán de von Kluck [MENIER, 1919, p.8], que ya no marchaba directamente hacia París, dejando su flanco derecho expuesto, a la vez que se detectó una brecha entre el primer y segundo ejército alemán.

Gracias a la información obtenida por los aviones el general francés Gallieni inicia una atrevida maniobra. Moviliza las tropas de la fortaleza de París y ataca junto a los británicos entre el 6 y el 12 de septiembre al primer ejército alemán desde el oeste y el sur, obligándoles a retirarse para no quedar copados. Esto a su vez obligó a los demás ejércitos alemanes a retirarse hasta la línea del río Aisne para evitar ser copados. Después del Marne el frente de combate se estabilizó en occidente hasta el final de la guerra, con pequeñas variaciones de la línea de combate, dando lugar a la estática guerra de trincheras.

Como queda patente es la observación aérea el factor clave para la estabilización de los frentes. La sorpresa queda atenuada por la aviación, ya no se pueden mover grandes masas de

soldados sin que sean detectadas. Los ejércitos tendrán que camuflarse para evitar la observación aérea y comenzó a ser imperativo el dominio del aire antes de iniciar una ofensiva.

Este impacto de la aviación queda reflejado en las palabras de Vaulx [1921, p. 167] al afirmar que “*de un solo golpe la observación aérea impide los grandes movimientos estratégicos*” afirmación corroborada también por autores alemanes como el General von Hoepfner [1923, p. 42-43] aunque su traductor, el comandante francés Castelnau afirma que es una exageración del alemán afirmar que los franceses tuvieron gracias a la aviación, la “*certeza absoluta*” para poder realizar el ataque. Pero a su vez la estabilización de los frentes provocó un cambio radical en el uso de la aviación, que paso de la exploración lejana a la cercana y detallada, siendo muy importante la rápida transmisión de la información [HOEPPNER, 1923, p. 47]

## 5. EL IMPACTO DE LA GRAN GUERRA EN LA AVIACIÓN MILITAR ESPAÑOLA

Las consecuencias directas de la Primera Guerra Mundial para España en este campo son básicamente tres: Se dejó de recibir material foráneo. La Hispano-Suiza desarrolló un nuevo y exitoso tipo de motor para avión y se convocó un concurso para dotar a la Aviación Militar de nuevo material.

Debido a las necesidades bélicas los países suministradores de material aéreo a España cesan sus exportaciones. Principalmente se recibían aviones de Francia y Austria, y bombas de Alemania. El cese de las importaciones es crítico pues el material aéreo de la época tenía un alto nivel de desgaste, esto se tradujo en una ralentización de la actividad aérea y estimuló la búsqueda de soluciones de aprovisionamiento local. En este campo destacó el aviador Barrón que desarrollará varios modelos de avión. De todos ellos el más exitoso fue el Barrón Flecha, modelo que copia al Lonner Pfeilflieger austriaco.

En segundo lugar tenemos que la Hispano-Suiza desarrolló en España un nuevo modelo de motor. Adaptará un motor de cilindros en “V” para su uso en la aviación, siendo la primera vez que se adopta esta solución para un motor de avión. El éxito del modelo se tradujo en la fabricación de 35.189 motores, que devinieron en ser los mejores motores de aviación del conflicto [GARCÍA BARBERO, 2005, p. 113]. Pero este notable impulso técnico e industrial apenas tuvo repercusión en la aviación española y se agotó en sí mismo.

En tercer lugar para paliar la carencia de material para la aviación se decidió convocar un concurso para adquirir nuevo material, pero la convocatoria se irá retrasando y no se publicará hasta el 5 de septiembre de 1918, poco antes de que terminara el conflicto. Finalmente se realizaron las pruebas del nuevo material entre marzo y abril de 1919. Este retraso tendrá unas consecuencias nefastas para la incipiente industria aeronáutica nacional, pues en las fechas en que se resolvió el concurso existían en el mercado miles de aviones excedentes de la guerra, que estaban probados en combate y contra los que no podían hacer la competencia los productos españoles. Finalmente sólo se adquirieron algunos ejemplares del Barrón Flecha como aviones de observación, siendo el grueso de los aviones adquiridos de origen Francés y Británico [BENGOECHEA, 1988, p. 74].

Pero este concurso tuvo una consecuencia inesperada. Al mismo se presentó un joven Juan de la Cierva Codorniu con un avión de bombardeo trimotor, siendo la primera vez que se adoptaba esta solución motriz en un avión. El aparato bautizado C-3 realizó dos vuelos de prueba resultando destruido por un accidente en el segundo el 8 de julio de 1919. El accidente fue debido a la entrada en pérdida del aparato, lo que inspiró a Juan de La Cierva a diseñar un tipo de avión que soslayase este problema [MARTÍN BARBADILLO, 1935, p. 17-18].

La solución adoptada por La Cierva consistió en sustituir el ala fija por una rotatoria, al estilo de los helicópteros pero sin la complejidad mecánica de estos, bautizando a la nueva aeronave como “autogiro” pues se mantenía en vuelo por medio de la autorrotación continua del rotor sustentador que

giraba libremente, sin necesitar ningún tipo de energía mecánica suministrada por el motor, ni depender la sustentación de la velocidad de traslación de la aeronave. Por ello el autogiro se convirtió en la aeronave más segura de la historia de la aviación, pues por diseño no podía entrar nunca en pérdida [WARLETA, 1977, p. 28].

Las diversas soluciones técnicas adoptadas por Juan de la Cierva para hacer viable al autogiro, permitieron a la postre que el helicóptero pudiera volar, siendo paradójico que Juan de la Cierva, que jamás quiso construir un helicóptero, gracias a sus invenciones fue la persona que más contribuyó a que el helicóptero fuera factible [WARLETA, 1977, p. 319].

## 6. CONCLUSIONES

El conflicto bélico que estalló en agosto de 1914 provocó un gran desarrollo de la técnica aeronáutica y su uso militar. Esta pasó rápidamente de ser una tecnología primitiva a convertirse en un factor determinante en el campo de batalla.

Entre los antecedentes del uso militar de la aviación destacó España. Debido a la guerra de Marruecos España se convirtió en el principal país pionero en el uso castrense de la aviación.

La observación aérea cambió el curso de la guerra, tal como quedó demostrado en la batallas de Tannenberg a finales de agosto de 1914 y en la posterior a principios de septiembre en el Marne. Ambas batallas contribuyeron a estabilizar los frentes, sobre todo en el occidental, lo que terminó derivando en la guerra estática de trincheras. Aunque la aviación siguió aumentando su papel por su capacidad de observación, dirección del tiro artillero y bombardeo. Podemos afirmar que el uso de la aviación militar cambió la forma de hacer la guerra, desde el Marne a la actual lucha contra el terrorismo internacional.

Las consecuencias de este conflicto para la aviación española fueron ambivalentes: Por un lado fomentaron la creación de una industria aeronáutica propia, destacando el éxito de los motores Hispano-Suiza. Pero el retraso en dotarse del material nacional propicio que llegase material excedente de la guerra, lo que a su vez provocó que no se desarrollase nuestra industria aeronáutica.

El fracaso del avión trimotor de Juan de la Cierva motivó a este ingeniero a crear el autogiro, aparato que gracias a las geniales soluciones técnicas de la Cierva permitió que el helicóptero pudiera volar y llegase a convertirse tras la Segunda Guerra Mundial en un imprescindible y versátil vehículo aéreo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ADER, C. (1919) *Les vérités sur l'Utilisation de l'Aviation Militaire*. Toulouse, Les Frères Douladoure. Disponible en la Biblioteca de Alumnos de la Academia General del Aire.
- BENGOECHEA BAHAMONDE, L. (dir.) (1988) *Historia de la Aviación española*. Madrid, IHCA.
- BRUNOFF, M. (ed.) (1919) *L'aéronautique pendant la guerre mondiale 1914-1918*. París.
- DUMESNIL, J.L. (1919) "Au feu de la guerre". En: M. Brunoff (ed.) *L'aéronautique pendant la guerre mondiale 1914-1918*. París, 1-7.
- ERNOULT, F. (1910) *L'aviation de demain*. París, Librairie Aeronautique. Disponible en la Biblioteca de Alumnos de la Academia General del Aire.
- GARCÍA BARBERO, J. (2005) *Los motores V8 de aviación de la Hispano Suiza (1914-18)*. Madrid. Asociación de Amigos del Museo del Aire.
- GREER, T.H. (1985) *The development of air doctrine in the Army Air Arm 1917-1941*. Washington D.C. Office of Air Force History, U.S. Air Force.

- GOLDSCHMIDT, R. (1911) *Les aéromobiles*. París, H. Dunod et E. Pinat. Disponible en la Biblioteca de Alumnos de la Academia General del Aire.
- GOMÁ ORDUÑA, J. (1946) *Historia de la Aeronáutica Española, Vol. 1*. Madrid, Ministerio del Aire.
- GONZÁLEZ-GRANDA AGUADÉ, R. (1994) *Crónicas Aeronáuticas. Tomo. I*. Madrid, IHCA.
- HALLION, R. (1988) *Rise of the fighter aircraft, 1914-18*. Annapolis.
- HENNESSY, J.A. (1986) *The United States Army Air Arm: April 1861 to April 1917*. Washington D.C., Office of Air Force History, U.S. Air Force.
- HERRERA ALONSO, E. (2002) "Marte se instala en la tercera dimensión". *Aeroplano*, 21, 34-45.
- HERRERA ALONSO, E. (1989) "Topolobampo: el primer combate aeronaval de la historia". *Aeroplano*, 6, 27-29.
- HOEPPNER, G.V. (1923) *L'Allemagne et la guerre de l'air*. París, Payot.
- LAFON, C. (1916) *Les armées aériennes modernes. France et étranger. Ouvrage suivi d'une étude sur l'action des flottes aériennes pendant la guerre 1914*. París, Henri Charles-Lavauzelle Éditeur militaire. Disponible en la Biblioteca de Alumnos de la Academia General del Aire.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2001) "La forja de la Aeronáutica Militar: Marruecos (1909-1927)" en *Las campañas de Marruecos 1909-1927*, Madrid, Almena.
- MARIMÓN RIERA, L. (1979) *Historia de la Aeronáutica*. San Javier, Academia General del Aire.
- MARTÍN-BARBADILLO, T. (1935) *El autogiro, ayer, hoy y mañana...*Madrid, Espasa-Calpe, prólogo de Juan de la Cierva.
- MENIER, G. (1919) "L'aviation et la guerre". En: M. Brunoff (ed.) *L'aéronautique pendant la guerre mondiale 1914-1918*. París, 8-15.
- MONTOTO, J. (1993) *Precursores*. Madrid, IHCA.
- SECCIÓN SEGUNDA. SUBSECRETARÍA DE PROPAGANDA (1992) "Historia de la aviación militar en Méjico". *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, 616, 791-793.
- SEMPERE DOMÉNECH, M. (2007) *El Ejército del Aire Español 1939-1989*. Murcia, Universidad de Murcia. Tesis doctoral inédita.
- SOLZHENITSYN, A. (2007) *Agosto 1914*. Barcelona, Styria. 1ª Edición 1971, París.
- VAULX, H. (1921) *Les vainqueurs de l'air histoire de l'aéronautique*. París, Hachette. Disponible en la Biblioteca de Alumnos de la Academia General del Aire.
- WARLETA, J. (1977) *Autogiro: Juan de la Cierva y su obra*. Madrid, Instituto de España, "Colección Cultura y Ciencia".

## 8. INTERNET

<http://www.aeronautica.difesa.it/storiaTradizione/LaStoria/Pagine/daiPalloni.aspx>

[http://www.aeronautica.difesa.it/museoVdV/collezione\\_aeromobili/HangarTroster/Pagine/BI%C3%A9riotXI-II.aspx](http://www.aeronautica.difesa.it/museoVdV/collezione_aeromobili/HangarTroster/Pagine/BI%C3%A9riotXI-II.aspx)

<http://www.mexicanaviationhistory.com/articulos/articulo.php?id=8>

[http://joselustrujillorodriguez.blogspot.com.es/2013/01/batallas-de-la-primera-guerra-mundial\\_15.html](http://joselustrujillorodriguez.blogspot.com.es/2013/01/batallas-de-la-primera-guerra-mundial_15.html)





## TALLERES LORING: CIENCIA Y TÉCNICA EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DE PRINCIPIOS DEL SIGLO XX

Luis Utrilla Navarro<sup>(1)</sup>

(1) Aeropuerto de Málaga, Málaga, España, [lutrilla@aena.es](mailto:lutrilla@aena.es)

### Resumen

El impulso que la I Guerra Mundial dio al desarrollo de la aeronáutica, fue el germen de una nueva industria europea de fabricación de aeronaves. Tras abandonar el periodo experimental se dio paso a la producción de aeronaves bajo pautas industriales.

Talleres Loring fue un brillante exponente de dichos inicios industriales aeronáuticos, liderando la industria española en esos años e incorporando las labores de diseño, construcción y fabricación en serie de forma totalmente pionera en nuestro país. Ciencia y técnica se unieron para dar a la luz aeronaves como el Loring R-III, la avioneta de turismo E.II o los autogiros C.7 y C.12.

**Palabras Clave:** Jorge Loring, Talleres Loring, Eduardo Barrón.

## TALLERES LORING: SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE AVIATION INDUSTRY OF THE EARLY TWENTIETH CENTURY

### Abstract

The impetus World War I resulted in the development of aviation, was the germ of a new European aircraft manufacturing industry. After leaving the experimental period gave way to the production of aircraft under industry guidelines.

Talleres Loring was a brilliant exponent of such aeronautical industrial beginnings, leading the Spanish industry in those years and incorporating the work of design, construction and mass production of totally pioneer in our country. Science and technology came together to give light aircraft such as the Loring R-III, the plane CVB E.II or C.7 and C.12 autogyros. The excellent work of Talleres Loring was continued by Aeronautical Industrial, SA, now integrated into the Airbus Military group.

**Keywords:** Jorge Loring, Talleres Loring, Eduardo Barrón.

### 1. DE MÁLAGA A MADRID. LA ESCUELA NACIONAL DE AVIACIÓN

Nació Jorge Loring Martínez, en la ciudad de Málaga el doce de octubre de 1889. Acabados sus estudios secundarios Jorge Loring se trasladó a Madrid para ingresar en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, donde obtuvo su título de ingeniero el 30 de septiembre de 1912.

Concluidos sus estudios de ingeniería Jorge Loring se marchó junto con su hermano Fernando a la colonia española de Guinea Ecuatorial, donde se hicieron cargo de los servicios marítimos entre la isla y el continente. Sin embargo la fortuna no fue generosa con ellos y el estallido en Europa de la

por entonces denominada Gran Guerra dio al traste con el proyecto. A su regreso de Guinea el espíritu inquieto de Jorge Loring le llevó ahora a interesarse por el fenómeno de moda en esta primera década del siglo, la aviación.

No era fácil en estos años para un civil conseguir el título de piloto de aeroplano. Afortunadamente en 1916 la Escuela Nacional de Aviación de Getafe convocó un curso de pilotos civiles, en el que se matricularon apenas media docena de alumnos y entre los que se encontraba Jorge Loring, que obtendría su título de piloto de aeroplano el 11 de octubre de ese año.

Rápidamente inició las gestiones para adquirir su propio avión, un Bleriot XI con un motor Gnôme de 80 cv, con el que realizó distintos vuelos por los alrededores de Madrid viéndose obligado a realizar un aterrizaje de emergencia por un fallo mecánico que acabó con la fragilidad del avión saliendo el piloto totalmente ileso.

## 2. BARCELONA. TALLERES HERETER

Guiado por su afición a volar y con la intención de comprar otro aparato viajó Loring a la ciudad Condal, donde entró en contacto con la empresa Pujol, Comabella y Cia que tenía una escuela de pilotaje en el Prat de Llobregat denominada La Volatería.

En los primeros días de agosto de 1917 Loring se interesó por la compra a Pujol de uno de los Vendôme en construcción. Sin embargo al no contar en esos momentos la casa Pujol con ningún aparato acabado fue Salvador Hedilla quien le ofreció a Loring el Monocoque nº4, provisto de un motor Le Rhône de 90 Hp, que se encontraba en El Prat listo para volar.

Loring no vio inconveniente en adquirir el Monocoque en sustitución del Vendôme que resultaría destruido durante el vuelo de prueba. A pesar de tan accidentado comienzo en la relación entre Hedilla y Loring, será éste el artífice de la incorporación de Loring al naciente proyecto de construcción de aviones en Barcelona y en España.

A finales de 1916, el interés del Director de la Aeronáutica Militar Rodríguez Mourelo en fabricar en España aviones de caza, y las propuestas que en este sentido le hizo Hedilla, promovieron la fabricación por parte de la empresa Pujol, bajo la dirección técnica de Eduardo Barrón, de una versión del Spad VII francés denominada *España*. Con este motivo en la primavera y verano de 1917 Barrón viajará con frecuencia a Barcelona, fechas en las que se inició una intensa y fructífera amistad con Jorge Loring.

Durante el verano de 1917 la empresa Pujol, Comabella y Cia inició su acercamiento e integración con la empresa Talleres Hereter, ahora bajo el nombre de Fábrica Española de Automóviles y Aeroplanos, Talleres Hereter, S.A. La muerte de Hedilla en un accidente de aviación obligó a la empresa Pujol, Comabella y Cia a buscar un nuevo técnico que se encargase de la dirección de la fábrica de aeroplanos, siendo Jorge Loring quien asumió este papel y posteriormente la dirección general de Talleres Hereter.

En Barcelona Loring realizó sus primeros diseños aeronáuticos en la Pujol, que se materializarán con la construcción de un biplano de escuela denominado Loring Pujol E.1, dotado de un motor Le Rhône de 60 cv, y cuyos vuelos de prueba se realizaron en el mes de agosto de 1918.

Junto a Heraclio Alfaro, participó Loring en la realización del helicóptero Pescara, colaborando principalmente en los estudios de estabilidad y control del aparato. Meses después, Talleres Hereter presentó al concurso de aviación militar de 1919 un prototipo de caza, diseño de Heraclio Alfaro, y un prototipo de reconocimiento, diseño de Jorge Loring.

Bajo la dirección de Loring, Talleres Hereter continuó con la fabricación de aviones de diseño propio, el T.H.-E.2 y el T.H.-E.3, con destino a su propia escuela de pilotos.

### 3. EL NACIMIENTO DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA EN CARABANCHEL

Tras el cierre de Talleres Hereter en 1921, Loring se instaló en Madrid iniciando nuevos proyectos aeronáuticos. El primero de ellos fue la puesta en marcha de la Compañía Española de Tráfico Aéreo, CETA, concesionaria de la línea Sevilla-Larache, que fue inaugurada en octubre de 1921, siendo su director técnico Eduardo Barrón.

A finales de 1922 Jorge Loring se encontraba inmerso en dos importantes proyectos para la Aviación Militar. El primero de ellos era la convocatoria del concurso de escuelas para la formación de pilotos, y el segundo el concurso para la adquisición de aviones con destino al arma aérea. Una de las condiciones del concurso para la compra de los aviones que se seleccionasen era que su fabricación debería realizarse en España, si bien el primer lote de aviones podría construirse en el país de origen del fabricante.

No pasará desapercibido para Loring el interés manifestado por la aviación militar por los modelos C.IV de la casa Fokker y Breguet 19 de la empresa francesa, empresas por otra parte muy interesadas por el concurso, y cuyos aviones fueron las estrellas de las pruebas de reconocimiento. Por ello Loring buscó inmediatamente el acercamiento a la empresa holandesa.

Conocedor también de las exigencias de la Aviación Militar para la instalación de sus escuelas y la preferencia de que estas estuvieran ubicadas en Madrid el interés de Loring era ahora poder posicionarse adecuadamente para optar a ambos proyectos simultáneamente. Con este propósito Loring arrendó en el municipio de Carabanchel, junto al aeródromo de Cuatro Vientos, unos terrenos donde proyectó la construcción de un hangar y de una fábrica de aeroplanos, de modo que las instalaciones sirvieran tanto para la escuela de pilotos como para optar a la fabricación de aparatos para la Aviación Militar, de la mano de uno de los constructores europeos.

Con esta iniciativa y con el aval de los años pasados al frente de Talleres Hereter, Loring consiguió de la casa holandesa la licencia de fabricación de dos de sus aparatos en España, el S.II y el C.IV. El acuerdo para la fabricación de los Fokker C.IV en Carabanchel pudo ultimarse en la última semana de febrero de 1923, aunque no existe constancia documental del mismo.

A mediados del mes de junio la Aviación Militar adjudicó el concurso de aviones de reconocimiento, pendiente desde el mes de febrero, a la casa Breguet, lo que supuso un jarro de agua fría en las pretensiones de Loring y de Fokker. La fortuna vino a aliarse de su parte y en el mes de octubre, el día 16, Loring recibió la adjudicación de la escuela de pilotos para su instalación en Carabanchel, y ese mismo día el gobierno autorizó con un nuevo real decreto al Ministerio de la Guerra la compra a Jorge Loring de 20 biplanos Fokker de reconocimiento, sin motor, compra que las dificultades políticas y presupuestarias habían retrasado hasta entonces.

Conseguido el contrato con la Aviación Militar, para la dirección de la fábrica de Carabanchel Loring buscó de nuevo el apoyo de su amigo Eduardo Barrón, que desempeñaba hasta entonces las tareas de director técnico de CETA, y quien inmediatamente se puso manos a la obra. La gran capacidad de trabajo y de gestión de Barrón, unido a su excepcional habilidad como ingeniero permitió que la primera escuadrilla de Fokker C.IV saliera de la fábrica de Carabanchel a lo largo del año 1924.

### 4. EL DISEÑO DE AERONAVES BARRÓN-LORING

El primero de los aviones diseñado por Barrón en la fábrica de Carabanchel fue un biplaza de reconocimiento denominado Loring R.I, muy similar al Fokker C.IV y que realizó su primer vuelo a mediados de 1925. La Aviación Militar hizo un pedido de treinta unidades de este modelo que se

incorporaron a Tetuán en febrero de 1926, formando la Escuadrilla R.I, y permaneciendo en Marruecos hasta febrero del año siguiente.

El R.I nació como avión de reconocimiento y bombardeo, dotado de equipamiento para la observación, comunicaciones y fotografía. Se trataba de un biplano cuya célula estaba armada por medio de montantes que formaban una viga triangulada, no utilizando ni cables ni tirantes, y estando los elementos dispuestos a trabajar a compresión o tracción indistintamente, elemento clave para obtener la robustez prevista. El ala superior tenía 34 metros cuadrados, y la inferior 18, y la envergadura era de 14 metros.

Las alas estaban construidas en madera, con un arriostramiento interior en tubo de acero, sin tirantes ni cables, con lo que se evitaba que el uso continuado del avión y el cambio de temperaturas destensase la estructura interior. Los largueros de madera estaban fabricados en varias piezas encoladas.

El fuselaje era de tubos de acero soldados a la autógena, formando una sola pieza que se montaba en un molde especial, lo que permitía que en el proceso de fabricación todos los aviones salieran exactamente iguales, lo que fue todo un avance para la industria del momento. Se suprimieron en el fuselaje las cuerdas de piano y los tirantes, por las razones de robustez antes expuestas y porque las cuerdas de piano eran en aquel momento, material de importación. Los planos de mando también estaban fabricados en tubos de acero.

El tren de aterrizaje estaba formado por dos patas independientes, montadas elásticamente en todos los sentidos, para evitar trasladar al fuselaje los choques contra el suelo, lo que significaba una importante novedad para la época. Detrás del tren de aterrizaje, y coincidiendo con el centro de gravedad del aparato, iba el espacio destinado a la colocación de las bombas que permitían alojar más de 60 bombas de 10 kg cada una.

El diseño del puesto de pilotaje incluía como gran novedad, el hecho que la barra de mando de dirección dispusiera de dos posiciones, una más retirada y otra más cercana al asiento, según fuera la estatura del piloto, al mismo tiempo que dicho asiento podía subir o bajar. El asiento del observador tenía como novedad que era giratorio, dejando libre dicho espacio cuando era necesario, y también disponía de dos alturas, una de ellas permitía que la cabeza del observador estuviera fuera del fuselaje y otra dentro para mirar por la ventanilla y utilizar el aparato de puntería.

El ala inferior está dividida en dos semialas, que se empotraban en el fuselaje mediante tubos de acero y que podían resistir los esfuerzos incluso cuando faltasen los montantes. El ala superior estaba unida por su parte central con el fuselaje y también estaba calculada para trabajar con el fallo de alguno de sus montantes.

El R-I llevaba dos depósitos de gasolina en el centro, que estaban a su vez divididos en dos. Cada uno de los depósitos tenía su llave de paso para la alimentación del motor. El peso total del R-I era de 2.120 kilos, desarrollaba una velocidad máxima de 216 km/h y disponía de una autonomía de 800 km.

El avión realizó su primer vuelo a mediados de 1925. La Aviación Militar hizo un pedido de treinta unidades de este modelo que se incorporaron a Tetuán en febrero de 1926, formando la Escuadrilla R.I, y permaneciendo en Marruecos hasta febrero del año siguiente.

A principios de 1926 Loring inició la fabricación de un nuevo avión diseñado por Barrón, el Loring R.III, sesquiplano derivado del R.I., que fue seleccionado por la Aviación Militar como avión de reconocimiento.

A principios del verano de 1926 los R.III realizaron sus vuelos de ensayo, incorporándose inmediatamente los primeros aparatos, números 1 al 4 de fabricación, a la línea de la compañía CETA Sevilla-Larache. A estos R.III comerciales les fueron sustituidos los motores Hispano Suiza de 450 CV por unos Junkers L-2 de 265 CV, de consumo mucho más económico.

El pedido que la Aeronáutica Militar realizó en abril de 1927 con cargo a los presupuestos de 1925 fue excepcional, 110 aparatos R-III, que empezarían a salir de la cadena de montaje de Carabanchel en 1929.

Las superficies alares del R-III pasaron de 34 a 38 metros cuadrados la superior y de 18 a 11 metros la inferior. El arriostramiento del R-III estaba realizado en tubo de acero, y los largueros estaban contruidos con dos cabezas, mediante dos tablas encoladas, unidas por piezas intermedias y por las propias costillas, todo ello recubierto de chapa contrachapada, obteniendo como resultado una viga cajón. Posteriormente el ala estaba entelada y barnizada. El peso total del R-III era de 2.300 kilos, contando con una envergadura de 15,24 metros, una longitud de 10,20 metros y 3,68 metros de altura.

El éxito del R-III permitió desarrollar a finales de 1929 un prototipo denominado B.I, con fines comerciales, al que se le dotó de un motor Hispano Suiza de 500 cv y del que no conocemos más información. El siguiente producto aeronáutico del equipo Barrón-Loring de finales de los años veinte fue el Loring T.I, avión del que sabemos bastante poco.

Una vez más será el interés de la Aviación Militar por sustituir, en este caso, sus cazas Nieuport, quien puso a Barrón y a Loring a trabajar a marchas forzadas, y en apenas tres meses realizar el diseño y la construcción de un nuevo prototipo que voló a finales de 1927, denominado C.I, y que se presentó a la selección de aviones organizada por las autoridades militares clasificándose, notoriamente, en segundo lugar, detrás del Nieuport y delante del Fiat y del Dewoitine, estos últimos aviones mucho más experimentados.

Movido por un inusitado interés por participar en todos los campos de la aeronáutica, a principios de 1929 Talleres Loring puso toda su capacidad de trabajo en marcha para participar en la convocatoria en Estados Unidos de la Daniel Guggenheim Safety Competition, que se celebraría en el mes de septiembre de ese año, dirigida a premiar aquellos diseños que contribuyeran a mejorar la seguridad en la aviación. Con esa idea Barrón diseñó un nuevo avión, el Loring E.I, cuyas singularidades principales eran su hélice propulsora, sus dos vigas de cola en sustitución del fuselaje convencional y un timón de dirección denominado "timón de balance", elemento este último que el propio Barrón había incorporado anteriormente a un biplano Delta en el verano de 1916 y, al año siguiente, a un triplano de caza. El fundamento de este singular timón era controlar el mando lateral del avión, evitando el resbalamiento del aparato.

El prototipo del E.I voló en el verano de 1929 a los mandos del piloto de pruebas de Loring, Luis Rambaud, pero al no poder disponer de un motor con suficiente potencia, llevaba un Cirrus de 100 CV, desanimó a sus constructores a enviar el avión a Estados Unidos.

En 1930 la fábrica Loring sacó a la luz una avioneta de turismo, la E.II., de excepcionales características técnicas. Se trataba de un monoplano de ala alta, biplaza, a la que inicialmente se le dotó de un motor Elizalde Lorraine de 120 CV.

Casi al unísono con la fabricación de la E.II, en septiembre de 1929, la Dirección General de Navegación y Transportes Aéreos había convocado un concurso entre ingenieros españoles para un proyecto de construcción de un avión multimotor comercial. Es difícil pensar que Barrón y Loring no participaran en este concurso, pero no nos consta que lo hicieran ni tampoco que no lo hicieran, y cuyo primer premio recayó en Manuel Bada Vasallo. Lo cierto es que coincidiendo con el fallo del jurado calificador del concurso, en enero de 1930, en la fábrica de Carabanchel se iniciaron los trabajos de un prototipo de un hexamotor denominado Loring B.II, trabajos posiblemente pensados para participar en el concurso anterior.

Poco conocemos de este avión salvo que de él se construyeron algunas piezas. El diseño preveía instalar los motores en el interior de las alas con transmisiones especiales a las hélices, lo que permitiría su mantenimiento en vuelo por parte de los mecánicos.

Con una carga de 4.000 kg y un radio de acción de 2.000 km, sus motores de 600 a 1.000 cv permitirían desarrollar una velocidad de 300 y 400 km/h respectivamente, una auténtica revolución para su época. Los ensayos realizados en el túnel aerodinámico de Cuatro Vientos puede que confirmaran las hipótesis de diseño, pero no sabemos nada al respecto.

Tres meses después de iniciarse la construcción del B.II, en abril de 1930, Eduardo Barrón sufrirá un ataque cerebral al que le siguió una hemiplejía, enfermedad que lo apartaría de su fructífero trabajo de diseñador y constructor de aviones junto a su gran amigo Jorge Loring.

A pesar de esta situación, a principios de 1931 se inició la construcción del Loring Trimotor, avión diseñado por Barrón. Aparato de ala alta arriostrada con motores del tipo Dragón y capacidad para 14 pasajeros cuya estructura, tanto de las alas como del fuselaje, eran de acero. Una vez acabado el avión, el 31 de julio de 1931 Loring escribió a la Jefatura de Aviación solicitando tres motores Elizalde Lorraine de 450 hp para poder reemplazar a los Dragón a la hora de realizar los vuelos de prueba. Los tres motores Elizalde le fueron cedidos para su posterior devolución a la Aviación Militar, que dejaba bien claro que no tenía ningún compromiso en la compra del aparato. Los vuelos de ensayo del Loring Trimotor se iniciaron en octubre de 1931 pero desgraciadamente en el verano de 1932 el avión se estrelló en Carabanchel, pereciendo en el accidente el piloto Joaquín Cayón y dos acompañantes. Una de las razones que se esgrimieron para explicar el accidente fue el mal estado en que se encontraban los tubos de la estructura, que habían sufrido un incendio en el barco que los transportó a España, pero que la precaria economía del momento obligó a utilizar.

## **5. LOS AUTOGIROS DE LA CIERVA**

La experiencia de Jorge Loring con Raúl Pateras en el desarrollo del helicóptero en 1919, aunque breve, le permitió tener una visión de los aparatos de alas giratorias mucho más positiva que el concepto general que en el mundo aeronáutico despertaban estos diseños.

El primer prototipo de autogiro, el C.1, se probó sin éxito en el aeródromo de Getafe en octubre de 1920 y a este aparato le siguieron el C.2, el C.3 y el C.4, siendo este último, como es bien conocido, el primer autogiro que voló en línea recta con relativa estabilidad el 17 de enero de 1923, pilotado por Alejandro Gómez Spencer.

En el otoño de 1924 el ingeniero Emilio Herrera había promovido la idea de dotar a la Aeronáutica Militar de varios autogiros, para lo que logró la aprobación de un crédito de 200.000 pesetas. En marzo de 1925 La Cierva se entrevistó con Alfredo Kindelán, jefe superior de Aeronáutica para concretar dicho encargo, pensando inicialmente en la construcción de tres aparatos por parte de los tres fabricantes de aeronaves nacionales; La Hispano, Talleres Loring y CASA que finalmente se quedarán en dos aparatos.

En los primeros días de julio de 1926 La Cierva preparó una memoria que serviría de guía para la construcción de los dos autogiros C.7 para la Aviación Militar y que Loring se encargaría de fabricar en sus talleres de Carabanchel. Aunque el pedido aún no era firme, La Cierva entregó a Loring la memoria del proyecto y un conjunto de planos del C.6.c., y este, como era habitual en él, se puso manos a la obra, al objeto de completar el aparato para la Exposición Nacional de Aeronáutica del mes de octubre donde estuvo expuesto como ya hemos comentado.

Concluida la exposición el C.7 se trasladó de nuevo al aeródromo Loring donde el día 15 realizó el primer vuelo de prueba. Después de múltiples mejoras y modificaciones del diseño inicial, el 19 de mayo de 1927 salió de la fábrica Loring el C.7 listo para su definitivo vuelo, a los mandos del piloto de pruebas de Loring, Reginald Truelove.

Este C.7 fabricado por Loring pasó probablemente a la Escuadrilla de Experimentación de Cuatro Vientos iniciándose la construcción de un segundo aparato cuyo encargo oficial se retrasaría

hasta el 2 de enero de 1929 cuando la Aeronáutica Militar y Jorge Loring firmaron el contrato para la construcción del que sería el C.12.

En el diseño de este autogiro se incluyó la condición de que debía ser la corriente de aire generada por el motor la que permitiera lanzar el rotor. Este problema estaba siendo estudiado por La Cierva deflactando dicha corriente por medio del estabilizador horizontal del autogiro. La construcción del C.12 se hizo rápidamente, y a principios de mayo Loring tenía el aparato listo para ser ensayado por La Cierva. El C.12 difería de los autogiros anteriores en algunos puntos fundamentales. Era un biplaza que tenía las puntas de las alas en diedro y un tren de aterrizaje de patas independientes. El estabilizador horizontal se encontraba muy por delante del estabilizador vertical, con una parte fija muy pequeña y una móvil mucho mayor para permitir la deflación del aire de la hélice hacia el rotor.

El primer vuelo del C.12 lo realizó el propio La Cierva el 23 de mayo, apuntando pequeñas modificaciones al aparato. Los ensayos de vuelo del C.12 se realizaron en los primeros días del mes de junio con un éxito sin precedentes y tras pequeñas modificaciones realizó sus vuelos definitivos el 21 de junio a los mandos de Luis Rambdaud, piloto de pruebas de Loring, quien el día 25 hizo una magistral exhibición en Getafe ante miembros del Real Aeroclub de España y de la Aeronáutica Militar.

## 6. LA CRISIS ECONÓMICA DE FINALES DE LOS AÑOS VEINTE

La política económica que el gobierno de Primo de Rivera ejerció durante estos años veinte, aunque aparentemente eficaz, era un gigante con los pies de barro. El proteccionismo gubernamental, la creación de grandes monopolios de servicios públicos, el desarrollo de las obras públicas y la buena situación de las exportaciones de materias primas y productos agrícolas, habían creado una falsa economía nacional.

La gigantesca deuda pública, la escasa presencia de las industrias españolas en los mercados exteriores, la sobrevaloración de la peseta y la consecuente fuga de capitales serían el punto final de esta enorme crisis oculta. Con este panorama interior la caída de la bolsa de Nueva York en los últimos días de octubre de 1929 terminó de hundir la débil economía española.

Esta crisis económica será una de las causas que precipitará la caída de Primo de Rivera en enero de 1930 y dará paso al gobierno del general Berenguer, al que siguió, como se hacía previsible, la caída del régimen monárquico y la posterior proclamación de la II República Española. Esta situación de cambios políticos no era el mejor marco para que la economía nacional mejorase.

La industria aeronáutica, cuya subsistencia dependía de la aeronáutica militar, vio como el presupuesto de 30 millones aprobado para 1929 pasó a ser de tan solo 6 millones al año siguiente. Ante la falta total de pedidos por parte de la Aviación Militar, Jorge Loring se lanzó entonces a la fabricación de avionetas de turismo, las E.I y E.II, y de un trimotor colonial, como ya hemos relatado. La enfermedad de Eduardo Barrón, mano derecha de Loring y cerebro gris del diseño y construcción de la fábrica de Carabanchel, va a ser su enésimo contratiempo.

## 7. LORING PIERDE LA FÁBRICA

Mientras, la situación financiera de Talleres Loring fue deteriorándose poco a poco a lo largo de 1930 y 1931 por la falta de trabajo. Las hipotecas que gravaban la finca y que habían servido para levantar las edificaciones y comprar la maquinaria, empezaron a ahogar a Loring.

Tras numerosas vicisitudes burocráticas y judiciales en 1934, no sabemos la fecha, todo el activo social de la fábrica pasó a manos de su hermano Manuel Loring principal avalista hasta

entonces de Jorge Loring, como último recurso para mantener activa la empresa, ahora bajo la denominación de Aeronáutica Industrial S.A.

En mayo de 1931 Jorge Loring había solicitado su reingreso al servicio activo del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, al que se incorporó con la categoría de ingeniero primero destinado como subalterno en la Comisaría del Estado en los Ferrocarriles del Oeste, donde tomó posesión seis días después.

El mismo día de producirse la sublevación militar del 18 de julio de 1936, el director técnico de AISA, Arturo González Gil, miembro de la Unión Militar Republicana Antifascista (UMRA) formó con un grupo de obreros de la industria aeronáutica y de la Maestranza Militar de Aviación el batallón *Octubre*, que a su mando se dirigió a Navacerrada el día 21 de julio de 1936, tras participar en la ocupación de los cuarteles de Campamento y perseguir al Regimiento de El Pardo en su huida hacia Segovia. Desde Navacerrada continuó este batallón *Octubre* hasta La Granja, ocupada por los militares sublevados, estableciéndose el frente de guerra a la altura de Balsaín. González Gil morirá en los combates que se mantuvieron el día 25 de julio, y su inesperada muerte precipitará también la suerte de su amigo Jorge Loring.

Conocida la pertenencia de Loring a la CEDA, al haber actuado como apoderado de este partido en la sección 66 del distrito de Buenavista, y después del fallecimiento de González Gil, su valedor ante los grupos de obreros extremistas, varios milicianos acudieron en los primeros días de agosto a su domicilio en la calle de Jorge Juan nº 40, realizando varios registros en su busca durante algunos días.

Protegido inicialmente en la embajada inglesa, el 18 de septiembre fue detenido por un grupo de extremistas y conducido a la Radio Comunista de la calle O'Donnell y de allí a la Comisaría del Congreso. En esa Comisaría permaneció cuatro días, sometido a interrogatorios y a un juicio popular del que posiblemente fue absuelto. Puesto en libertad, a la salida de la comisaría era esperado por un grupo de personas que tras introducirlo en un coche, lo trasladaron a la fábrica de Carabanchel, donde fue asesinado y abandonado su cadáver el día 22 de septiembre de 1936 a las siete de la mañana, víctima a juicio de quien esto escribe de las miserias humanas.

Acabó de este trágico e injustificado modo, la vida de un hombre apasionado de la aeronáutica, a la que dedicó su fortuna personal, su trabajo y sobre todo su intelecto, escribiendo algunas de las páginas más importantes de la historia de la industria de la aviación española y del transporte aéreo comercial en nuestro país.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- UTRILLA, L. Y HERRAIZ, C. (1998). *Jorge Loring. La pasión por la aeronáutica*. Madrid, Ediciones El Viso.
- UTRILLA NAVARRO, L. (1999) "Talleres Loring. Una fructífera industria aeronáutica". En: *LXXV años de la industria aeronáutica española*. Madrid, Fundación Aena.
- UTRILLA NAVARRO, L. (2008) "Jorge Loring Martínez". En: *Figuras de la Aeronáutica Española*. Madrid, Fundación Aena.
- UTRILLA NAVARRO, L. (2009) "Del R-I al R-III". En: *Made in Spain. Aeronaves fabricadas en España*. Madrid, Fundación Aena.



## LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA Y EL ORIGEN DEL PRIMER MOTOR DE AVIACIÓN HISPANO-SUIZA

Álvaro González Cascón<sup>(1)</sup>

(1) Cabanillas del Campo, Guadalajara, España, [alvcascon@gmail.com](mailto:alvcascon@gmail.com)

### Resumen

El comienzo de la Gran Guerra Europea de 1914 fue la causa que indujo al Servicio de Aeronáutica Militar y a la empresa Hispano-Suiza a tomar una serie de medidas que desembocaron en el desarrollo del primer motor de aviación español fabricado en serie. Ninguno de los fabricantes de aeroplanos y motores en servicio era español y los proveedores exteriores no tenían establecimientos de producción en España.

Pedro Vives, Jefe de la Aeronáutica Militar, previendo el desabastecimiento de material aéreo, llevó a cabo una serie de rápidas actuaciones. Alfredo Kindelán, Jefe de la Aviación, salió para Barcelona el 7 de agosto en comisión de servicio con la intención de solicitar a las industrias del sector del automóvil que fabricasen motores de aeroplano. Esto supuso un cambio de rumbo en los criterios seguidos hasta entonces para la adquisición de material aeronáutico en España.

La industria Hispano-Suiza aceptará el reto con un enfoque innovador en su concepción. Desde un primer momento, consiguió superar a todos los demás motores de la época en la relación peso/potencia (160 Kg/150 CV), parámetro que resume el principal objetivo impuesto a los fabricantes por las circunstancias de la guerra. Las innovaciones radicales introducidas por el diseñador Marc Birkigt en el nuevo propulsor, marcarían el camino a seguir por los motores de explosión, tanto de aplicación aeronáutica como terrestre. El motor Hispano se convirtió en el más famoso y legendario de la Primera Guerra Mundial, siendo, quizás, el mayor logro técnico español de la primera mitad del Siglo XX.

La pretensión inicial por parte de la Dirección de la Aeronáutica Militar, de proveerse de aeroplanos y motores se consiguió en la medida de lo que era humana y materialmente posible, dadas las circunstancias y limitaciones en las que se desarrollaron tanto las instituciones militares como las industrias. Aunque España tenía materias primas y talento, carecía de un tejido industrial capaz de abastecer al mercado interior. Sin embargo, al finalizar la guerra, se volvió a la adquisición indiscriminada de material extranjero, olvidándose de las consecuencias de no disponer de producción de material de aviación en el interior de nuestras fronteras.

**Palabras Clave:** Hispano-Suiza, Motor, Industria, Aeronáutica Civil, Aeronáutica Militar.

## SPANISH AERONAUTICS AND THE ORIGIN OF THE FIRST HISPANO-SUIZA AVIATION ENGINE

### Abstract

The beginning of the Great European War (1914-1918) was the cause which induced the Military Aviation Service and Hispano-Suiza, to take a number of steps that led to the development of

the first Spanish aviation engine mass-produced. None of the manufacturers of airplanes and engines in service was Spanish and foreign suppliers had no production facilities in Spain.

Pedro Vives, Chief of Military Aeronautics foreseeing, the shortage of aviation material, carried out a series of quick actions. Alfredo Kindelán, Head of Aviation, went to Barcelona on August 7th to ask the automotive industries that manufacture engine airplane. This was a turning point in the criteria used previously for the procurement of aviation material in Spain.

The Hispano-Suiza industry accepts the challenge with an innovative approach in their design. Getting from the first boot, outperform all other engines of the time, weight / power (160 Kg/150 CV), parameter that summarizes the main objectives imposed on manufacturers by the circumstances of war. Radical innovations introduced by designer Marc Birkigt in the new engine, marked the way forward for combustion engines; both aeronautical and land application. The Hispano engine became the most famous and legendary World War I, being, perhaps, the largest Spanish technical achievement of the first half of the XXth century.

The initial claim by the Chief of Military Aeronautics, to provide themselves with airplanes and engines, was achieved to the extent of what was human and material possible, given the circumstances and limitations under which had worked both military institutions and industries. Spain, although endowed with raw materials and talent, lacked of an industrial base capable of supplying the domestic market. However, after the war, he returned to the indiscriminate acquisition of foreign material, forgetting the consequences of not having its own aviation material production within our borders.

**Keywords:** Hispano-Suiza, Engine, Industry, Civil Aeronautics, Military Aeronautics.

## 1. INTRODUCCIÓN

En esta comunicación se analiza el contexto en el que aparece el motor de aviación Hispano-Suiza. El espacio temporal abarca desde los momentos previos a la Primera Guerra Mundial, su desarrollo y finaliza en 1919, año en el que una vez terminada la guerra se observan las consecuencias del periodo estudiado.

Nuestro estudio se centra en los inventores y constructores de material de vuelo, poniendo de relieve aspectos que podían haber conducido a aprovechar la creatividad y favorecido la creación de una industria aeronáutica en España.

Para ello, dividimos el periodo 1909-1919 en dos etapas: la primera (1909 a julio de 1914) la denominaremos 'Origen'. En la segunda (julio de 1914 hasta a 1919) se aplica y desarrolla todo lo experimentado en la etapa anterior de un modo acelerado a causa de la guerra, y la llamaremos 'Evolución'.

## 2. EL ORIGEN (1909-JULIO DE 1914)

En el año 1909 se vislumbra el futuro del avión como aeronave práctica. El 25 de julio L. Blériot cruza el canal de La Mancha, demostrando con su hazaña las grandes posibilidades de los aviones. Ese mismo año, dos españoles diseñan y construyen sendos biplanos e intentan volar con ellos. El 5 de septiembre 1909, Gaspar Brunet i Viadera se eleva del suelo brevemente en Paterna (Valencia), siendo considerado el primer vuelo de un aeroplano español. Por diversas circunstancias, Brunet no consigue volver a volar, aunque diseñará otros modelos de aeroplano.

Antonio Fernández Santillana, español residente en Francia, participa en Reims en un festival aeronáutico de carácter competitivo junto a otros 37 aeroplanos, pero es descalificado al no arrancar su motor a tiempo. En el primer Salón Aeronáutico de París celebrado en septiembre, Fernández expone su avión en un stand propio. Es el único español entre más de 300 participantes y tiene éxito, pues vende 2 aparatos para una escuela de pilotos. Se considera que Fernández voló en noviembre, pero el día 6 de ese mismo mes fallecerá al estrellarse a causa de una avería mal reparada.

Ese mismo año el Servicio de Aerostación Militar perteneciente al Cuerpo de Ingenieros muestra interés en adquirir aviones para probar su aplicación militar. Para los precursores españoles iba a resultar difícil que el Ejército adquiriese sus aviones si no igualaban o superaban a los que en ese momento estaban volando con más éxito en Francia.

El jefe de la Aerostación Militar, Pedro Vives Vich, había establecido una norma de actuación en cuanto a la adquisición de material para el servicio: era preferible que estuviese ya experimentado y probado. Vives siempre se había opuesto a que, con el escaso presupuesto de que disponía, se hiciesen gastos en pruebas y desarrollos experimentales de prototipos [GONZÁLEZ REDONDO Y GONZÁLEZ DE POSADA, 2010, pp. 24, 28, 31]. Existe un documento del 14 de octubre de 1902, que ilustra esta forma de pensar respecto a la petición hecha por Leonardo Torres Quevedo para construir su dirigible en el Parque de Aerostación del Ejército [GONZÁLEZ DE POSADA Y GONZÁLEZ REDONDO, 1999, p. 129]:

...este Parque Aerostático que sólo tiene elementos para la aplicación ya de utilidad reconocida, a los usos militares, se lance por el camino de experiencias costosas y de resultados dudosos, por lo que se refiere a las aplicaciones prácticas... De seguir otro procedimiento se correría el peligro de invertir una gran parte de los recursos del Material de Ingenieros en ensayos sin resultado práctico... a no ser que el Estado auxilie estos ensayos, y en caso afirmativo determinar de dónde hayan de sacarse los recursos.

En 1906, tras la petición para modificar el prototipo y realizar ensayos en el Parque de Aerostación se reafirma en estos planteamientos [GONZÁLEZ REDONDO Y GONZÁLEZ DE POSADA, 2002, pp. 317-318]:

... se ha venido sosteniendo constantemente el criterio de no efectuar con los recursos de que dispone más ensayos que los precisos para los pequeños perfeccionamientos de las aplicaciones militares de la aerostación..., por ser tan limitados los recursos disponibles, que escasamente bastan para proporcionar al Ejército las aplicaciones más indispensables de lo ya conocido.

Sin embargo el 2 de abril de 1910 se ordena a Alfredo Kindelán, oficial del Cuerpo de Ingenieros, que estudie el tipo de aeroplano más adecuado para el Ejército, así como los “elementos que han de constituir el laboratorio de aerodinámica, complemento indispensable de estudio para las adquisiciones que se realicen y de las que en el porvenir se hagan” [IHCA, 1988, p. 47] lo que, sin entrar en contradicción con lo anterior, podía inducir con el tiempo a un cambio de rumbo.

En el estudio realizado por Kindelán no se incluye ningún avión español, puesto que analiza los que compitieron en el certamen de Reims (Fernández lo intentó y fue descalificado); tampoco hace una referencia explícita al Laboratorio Aerodinámico [KINDELÁN, 1910, pp. 886-887]. El siguiente paso se da el 21 de septiembre de 1910 al crearse la Comisión de Experiencias del Material de Ingenieros, para que realice los estudios y pruebas “tanto para lo relativo a su adquisición y empleo, como en lo referente a su perfeccionamiento” [IHCA, 1988, p. 47]. Podemos intuir, por tanto, que se deja la

puerta abierta a la participación del Cuerpo de Ingenieros Militares en la creatividad aeronáutica, aunque no hay constancia de que se hiciera uso de esa posibilidad (perfeccionamiento) hasta 1914.

En esta última parte del año 1910 la Comisión de Experiencias del Material recibe para su examen los proyectos de avión de Brunet<sup>1</sup> y también se desplaza para examinar el de Mendizábal, otro de los precursores españoles [GARCÍA DOLZ, 1993, p. 67]. Sin embargo, el estado inicial de desarrollo en que se encuentran y la falta de interés y medios para participar en su desarrollo hace que queden en el olvido.

En el mes de octubre Kindelán recibe la orden de adquirir 3 aviones, desplazándose a Paris para comprarlos. En ellos se formará la primera promoción de pilotos militares cuyo curso da comienzo en marzo de 1911. El primero en obtener el título de piloto es Kindelán, que durante los meses de formación sigue perteneciendo a la Comisión de Experiencias y es nombrado encargado del nuevo aeródromo de Cuatro Vientos. En 1911 elabora un proyecto para la creación de un Laboratorio Aerodinámico para el que obtuvo el apoyo de Vives, pero que no se concreta por falta de asignación presupuestaria [ROCA Y SÁNCHEZ RON, 1992, p. 38]. Tenemos la confirmación de sus intenciones en un informe<sup>2</sup>, que elaboró para el rey Alfonso XIII en 1912 sobre la organización de la aviación militar, en el que justifica la necesidad del laboratorio y de que los talleres tengan capacidad para la construcción de aviones. El principal valor del mismo es el de conocer las opiniones del autor y comprobar que estaba convencido de su utilidad y necesidad.

Durante estos primeros años los precursores españoles [OLLER, 2010, p. 18] no cuentan con el apoyo de ningún Laboratorio de Ensayos Aerodinámicos, puesto que aun no se ha creado. Pese a todo, en 1912 el avión BCD1, del que Juan de La Cierva es diseñador y constructor con tan solo 16 años. Aun así, vuela con el piloto Jean Mauvais y lo hace mejor que el Farman en el que está inspirado. Finalmente, la Aviación Militar adquiere los modelos Maurice Farman y Bristol (pese a estar basados en los aparatos adquiridos inicialmente) para mejorar las características del material de vuelo. Los intentos de aproximación de los inventores-creadores españoles a la Aviación Militar se suceden a lo largo del tiempo sin éxito, y carecen de un respaldo empresarial e industrial, por lo que sobreviven realizando vuelos de exhibición o desaparecen.

Durante esta etapa se consolida la aviación militar gracias a su intervención en 1913 en misiones de combate en el Protectorado. La demanda de aviones militares es satisfecha mediante la importación de otros países, mientras que la civil se cubre mediante la autoconstrucción y la importación. Sin embargo, el Laboratorio Aerodinámico no se ha puesto en marcha ni se ha creado ninguna industria privada dedicada a la fabricación de aviones ni de sus componentes. Además, no se establecieron características o condiciones que debían cumplir los aviones militares, para conocimiento de los posibles proveedores. Se probaban los modelos ofrecidos por los fabricantes o se adquirían directamente si cubrían las necesidades y mejoraban las características de los aparatos que estaban en servicio.

### 3. EVOLUCIÓN (1914-1919)

El 28 de julio el Imperio Austro-Húngaro declara la guerra a Serbia y comienza la Gran Guerra de 1914. El 4 de agosto España se declara neutral.

Pedro Vives impulsa un cambio de rumbo y busca en España proveedores de aeroplanos motores, bombas de aviación y repuestos para sustituir las importaciones de los países en conflicto. Kindelán se desplaza a Barcelona en busca de fabricantes para motores de aviación<sup>3</sup>, dando lugar a

<sup>1</sup> En MONTOTO [1993, p. 250-253] se describen con detalle los modelos diseñados por Brunet.

<sup>2</sup> KINDELÁN, A. [1912, pp. 6-7] el informe aparece citado en YUSTA [2011, p. 45].

<sup>3</sup> No se especifican los fabricantes que visitó en Barcelona.

que Hispano-Suiza (H.S.) y Elizalde, fabricantes de automóviles, iniciaran en el otoño de 1914 sendos proyectos [KINDELÁN, 1914, p. 703].

El 1 septiembre, el ingeniero militar Eduardo Barrón recibe la orden de construir en los Talleres de Cuatro Vientos un nuevo avión que vuela el 3 abril de 1915 bajo la denominación de Flecha propulsado con un motor Austro-Daimler de 90 CV, tomado de los biplanos Lohner en los que está basado. Para esa fecha el prototipo del primer motor Hispano-Suiza de aviación ya está construido con la denominación T-31. Dispone de cilindros dispuestos en bloques de 4 y arquitectura en V, mientras que la refrigeración es mixta: de agua a la altura de la cámara de combustión y por aire, con 11 aletas de refrigeración, en la parte inferior de los cilindros. Para reducir peso se recurre de forma masiva al aluminio, incluso en elementos estructurales como las valvas del cárter; a la superior se atornillan los cilindros de acero, unidos entre sí por 2 bloques de refrigeración de aluminio por los que circula el agua. También se emplea aluminio en los pistones sometidos a altas temperaturas, algo que no se había aplicado en ningún motor de serie.

FECHA	ENTREVISTA	NOTAS
17 septiembre 1914	En Cuatro Vientos H.S. Zaracondegui	Se reúnen mañana y tarde
12 octubre	Comida con los ingenieros de Hispano-Suiza y Kindelán	
26 octubre	Reunión en Hispano-Suiza Barcelona	
23 abril 1915	Reunión con Arítio	200 CV 180 Kg. max.
5 mayo	Barcelona Elizalde e Hispano-Suiza	Reunión con Mateu Presidente de H.S.
11 mayo	Reunión con Consejo administración H.S.	Enviarán oferta a Madrid
12 mayo	Ensayo motor H.S.	12 H. , 1400 A 1600 rpm en banco de pruebas
19 mayo	Ministro Guerra	Información sobre motor H.S.

Tabla 1. Entrevistas de Pedro Vives con la Hispano-Suiza.

Es de resaltar que ninguno de los 30 modelos de motores diseñados hasta entonces por la H.S. era de aplicación aeronáutica. La motivación que impulsó el comienzo de su desarrollo fue externa y provino de la Aeronáutica Militar. La confianza para lanzarse al desarrollo del nuevo motor la aportó Vives en las primeras entrevistas [Tabla 1] realizadas después de la visita de Kindelán en agosto. En ellas debió de dejar claras cuáles eran las intenciones de la Aeronáutica Militar respecto a la adquisición de motores, y es de suponer, puesto que no se conoce el contenido de ellas, que la participación en los gastos de desarrollo no estaba contemplado. El fabricante debía disponer de recursos para ello y Vives solo aportó información sobre los motores que tenía el Servicio. Las gestiones para la obtención de licencias de fabricación estaban en el ofrecimiento que hizo Kindelán en agosto a la H.S.<sup>4</sup> [POLO, 1994, p. 289] aunque no fue necesario, pues el motor se desarrolló con una gran cantidad de innovaciones que hasta entonces no se habían aplicado a los motores de

<sup>4</sup> Quedó constancia de la visita de Kindelán en las Actas del Consejo de Administración de la H.S. del 4 de septiembre.

combustión interna fabricados por otras compañías. En abril de 1915 el Rey Alfonso XIII es informado personalmente por el diseñador Marc Birkigt y el Presidente de la H. S. del desarrollo del motor y del interés que había despertado en Francia. Un hito importante se da el 27 julio 1915 cuando vuela el biplano Flecha motorizado con uno de los prototipos del motor Hispano-Suiza V-8, T-31, con 8 aletas de refrigeración. El vuelo fue un gran éxito y por primera vez se da la circunstancia de que un avión y un motor español son adquiridos por el Servicio de Aviación Militar.

Las medidas tomadas para sustituir a los fabricantes foráneos por aviones hechos en España condujeron a la construcción de pequeñas series en los propios Talleres de Cuatro Vientos (6 Barrón Flecha y 12 Barrón W), y en Carde y Escoriaza. Esta empresa fabricaba material ferroviario y aunque no se consolidó en el nuevo sector aeronáutico, produjo 12 aviones Farman MF-7 y 12 Flecha. Para estas cortas series se consiguió nacionalizar o importar todo lo necesario. En el caso de los primeros Flecha, los radiadores los fabricó Corominas y las hélices Bianchi, ambos en Madrid. La Compañía Española de Construcciones Aeronáuticas (C.E.C.A) montó talleres en Santander y fabricó 12 ejemplares de un biplano Morane con motores H.S. Pujol, Comabella y Cia. de Barcelona, realizó 6 ejemplares del anticuado modelo monoplano Vendome y un único Kondor Taube. Se encargaron 50 motores a la Hispano-Suiza; veinte de ellos fueron entregados a partir de septiembre de 1916 y el resto en 1917, con los que se completaron los aviones que estaban pendientes de entrega. La dificultad de encontrar en España materias primas en cantidad y calidad suficiente retrasó las entregas.

La fábrica parisina de H.S. inició en 1916 la producción del T-34 de 150 CV, alcanzando una gran notoriedad en octubre de 1916 al ser instalado en los cazas Spad S.VII. Producido bajo licencia durante la guerra por 14 fabricantes franceses y de otros países aliados, superó los 49.000 ejemplares en todas sus versiones.

A finales de 1915 Vives fue relevado del cargo por J. Rodríguez Mourelo, que continuó en la línea de fabricación española y convocó un Concurso de Aviones de diseño nacional para proveer a la Aviación Militar. Al certamen se presentaron tres aviones de caza, dos de reconocimiento y uno de bombardeo. Los ganadores de la modalidad de caza y observación pertenecían a La Hispano, nuevo fabricante aeronáutico que era filial de la H.S. y heredera de la C.E.C.A., pero como el concurso se convocó a finales de 1918 y fue realizado en 1919, no generó ningún pedido de aviones para la industria nacional. El nuevo Jefe de la Aeronáutica Militar, Francisco Echagüe Santoyo, anuló los pedidos del caza Hispano-Barrón y no dio por buenas las características del aparato de observación.

#### **4. CONCLUSIONES**

El criterio esperanzador establecido por Vives en 1914 estaba justificado por la imposibilidad de importar material, y fue el hecho más relevante antes del final de la guerra. Después del concurso (junio de 1919) se volvió a dar un cambio al rumbo marcado por Vives en 1914 (y mantenido por Mourelo y Soriano). De manera que el Concurso, que debía haber sido el espaldarazo definitivo a la naciente industria española del sector aeronáutico (puesto que a ella se reservaba), se convirtió en todo lo contrario: la defenestración de su capacidad de fabricación y diseño. Se volvía a los riesgos que conllevaba depender en exclusiva de proveedores extranjeros.

Lo cierto es que en junio de 1919 afloraron varios factores que afectaban a la industria española en general, y a la aeronáutica en particular. La guerra creó un mercado nacional, incluso de exportación pero, al mismo tiempo, impidió nacionalizar la fabricación de muchos productos por la dificultad para importar maquinaria, materias primas y componentes. Los procesos industriales se interrumpían inevitablemente antes de llegar al producto acabado, pues la industria extranjera se dedicaba exclusivamente a producir para los aliados. Eso era así para la fabricación de automóviles, motores, globos, dirigibles, aeroplanos, buques mercantes o de guerra, artillería, locomotoras de

vapor etc. Faltaban aceros especiales, no se producían rodamientos de bolas, magnetos y otros componentes eléctricos, instrumentación, caucho para neumáticos y bandajes; ni siquiera otros más tradicionales pero de aplicación aeronáutica, como la cuerda de piano.

A consecuencia de la dificultad para fabricar era imposible adquirir experiencia, resolver problemas o dar nuevas soluciones a los mismos, lo que generaba un estancamiento técnico. La escasa capacidad de fabricación se unía a la dificultad de conseguir materias primas como la madera de uso aeronáutico, reservada por los países en conflicto para ellos o sus aliados, y cuya producción se acaparaba en terceros países. Estas dificultades, conocidas por los pilotos de la Aviación Militar, acabaron por generar una gran desconfianza, ya que se les achacó algún accidente con consecuencias mortales o la baja calidad y desgaste del material de fabricación nacional.

Por ello, se planteó una rápida solución: la compra a precio muy competitivo de aviones fiables y con más prestaciones, produciéndose la diáspora de los primeros ingenieros aeronáuticos españoles como La Cierva, Heraclio Alfaro e incluso Eduardo Barrón, que se vio relegado a ocuparse del mantenimiento de aviones. En 1919 solo La Hispano abordó la construcción bajo licencia, lo que le permitió a esta industria conocer los estándares de calidad más rigurosos (normativa AERO). Pero no pudo aplicarlos a los diseños propios, pues no fueron comprados. La aplicación a sus aparatos de las mismas normas y materias primas empleadas en el extranjero los hubiese hecho igual de fiables que el DH 9.

Los fabricantes de las potencias aliadas aprendieron a producir motores bajo licencia de la Hispano-Suiza obteniendo altas prestaciones gracias al trabajo con aleaciones ligeras. Ese nivel de exigencia, superior al que aplicaban hasta entonces a la construcción de sus propios motores, les hizo mejorar y progresar. De igual modo podían haber avanzado nuestra industria produciendo bajo licencia, y al mismo tiempo fabricando diseños propios, pero la realidad no fue así, originando un bache difícil de salvar más adelante.

La coordinación de inversiones públicas civiles y militares hubiese reportado unos resultados mejores y más amplios. Se hubiese obtenido una autonomía operativa, reduciendo la dependencia exterior y hubiera generado un progreso económico al haber podido desarrollar una industria capaz de crear y abastecer el mercado nacional. Al final, tan sólo salió adelante el Laboratorio Aerodinámico que se inauguró en 1922, cuatro años después de haberse aprobado su creación.

#### 4. BIBLIOGRAFIA

- GARCÍA DOLZ, V. (1993) "El trienio Crítico: 1909-1911 (Del globo al aeroplano)". *Aeroplano*, nº 11, 63-69. IHCA
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. Y GONZÁLEZ REDONDO, F.A., (1999) "En torno a los primeros contactos documentados de Torres Quevedo sobre Aerostación. 1901-1902". En: F. González de Posada y F. A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo: su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 125-132.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A., (2009) *Leonardo Torres Quevedo*. Madrid, AENA.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. Y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2010), "Leonardo Torres Quevedo y el Servicio de Aerostación Militar". *Aeroplano*, nº 28, 22-37.
- GONZÁLEZ REDONDO, F.A. Y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2002) "Torres Quevedo, Vives y Kindelán, 1905-1908: encuentro y desencuentro de los pioneros de la aeronáutica española". En: F. González de Posada *et al.* (eds.) *Actas II Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 309-334.
- IHCA (ed.) (1988) *Historia de la Aviación española*. Madrid, Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica.
- KINDELÁN, A., (1910) "Aeroplanos (conclusión)". *Memorial de Ingenieros*, IX, 878-887.

KINDELÁN, A. (1912) Caja 4/137. Biblioteca del Palacio Real.

KINDELÁN, A. (1914) "Hoja de servicios". AGHEA, legajo nº 1490.

OLLER GARCÍA, J. (2010) "Del Brunet al Vilanova: Las primeras máquinas voladoras españolas". En: L. Utrilla (ed.) *Made in Spain, aeronaves fabricadas en España*. Madrid, "XIV Jornadas de Estudios Históricos Aeronáuticos", Fundación Aena, 17-31.

POLO, E. (1994) *La Hispano-Suiza. Los orígenes de una leyenda 1899-1915*. Madrid, Wings & Flags.

ROCA ROSELL, A. Y SÁNCHEZ RON, J.M., (1992) *Aeronáutica y Ciencia*. Madrid, Algaida/INTA.

VIVES VICH, P. (1913), "Resumen de los resultados obtenidos en la rama de aviación, desde los primeros ensayos hasta la fecha". *Aeronáutica Militar*, (5 de Octubre), AGHEA.

YUSTA VIÑAS, C. (2011) "La Aviación Militar Española, nacimiento y desarrollo inicial". *Aeroplano*, nº 29, 18-65.



## CIENCIA, TÉCNICA, INDUSTRIA Y PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO AERONÁUTICO EN GUADALAJARA

Enrique Gavilán Pimentel<sup>(1)</sup>

(1) Aviación Digital, Guadalajara, España, [comercial.aviaciondigital@gmail.com](mailto:comercial.aviaciondigital@gmail.com)

### Resumen

En este trabajo se ilustra cómo, en el entorno de la I Guerra Mundial, gran parte de la Ciencia, la Técnica y la Industria aeronáutica españolas se encontraban localizadas en Guadalajara. En esta ciudad existe (en diferentes estados de conservación) un importante patrimonio aeronáutico, personal, institucional y arquitectónico que conviene preservar para el futuro.

**Palabras Clave:** Aeronáutica, Aerostación, Guadalajara (España), Patrimonio, Ingenieros militares.

## AERONAUTICAL SCIENCE, TECHNOLOGY, INDUSTRY AND HERITAGE IN GUADALAJARA

### Abstract

In the years around the First World War a significant part of Spanish Scientific, Technological and Industrial Aeronautics was to be found in Guadalajara. In this paper it is shown how Guadalajara has this highly relevant aeronautical, personal, institutional and architectural heritage (with various states of preservation) should be kept and improved for the future.

**Keywords:** Aeronautics, Aerostation, Guadalajara (España), Heritage, Army Engineers.

### 1. PRESENTACIÓN: EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO-AERONÁUTICO DE GUADALAJARA

El *Servicio de Aerostación Militar*, dirigido por el Comandante Pedro Vives Vich [OLLER, 2011], fue creado por Real Orden de 30 de septiembre de 1896. Se puede considerar que sus verdaderas actividades aeronáuticas comenzaron con la *Escuela Práctica* de pilotos militares de globos aerostáticos a raíz de la Real Orden de 26 de junio de 1901. En ese momento, el Servicio pasaba a ser una Comandancia exenta del Cuerpo de Ingenieros Militares, cuya Academia tenía también su sede en Guadalajara. De hecho, cuando el Ministerio de Fomento traslada en julio de 1906 el *Centro de Ensayos de Aeronáutica* a la capital alcarreña, puede considerarse que, hasta 1908, toda la Aeronáutica española (civil y militar) se encontraba en Guadalajara y/o se coordinaba en y desde dicha ciudad GONZÁLEZ DE POSADA Y GONZÁLEZ REDONDO 2011].

Un año antes de que comenzase la I Guerra Mundial, por Real Decreto de 28 de febrero de 1913, se creaba el *Servicio de Aeronáutica Militar*, con una nueva rama de *Aviación* independizada de la de *Aerostación*. No fue hasta acabar la contienda cuando, por R.O. Circular del 28 de enero de

1920, las tropas de Aviación se independizaron definitivamente del Cuerpo de Ingenieros que le habían dado vida, mientras que los aerosteros se constituían en el *Batallón de Aerostación*.

En suma, tal como se ilustrará en este trabajo, en el contexto de la I Guerra Mundial gran parte de la Ciencia, la Técnica y la Industria aeronáutica españolas se encontrarían en Guadalajara, ciudad en la que existe (en diferentes estados de conservación) un importante patrimonio aeronáutico, personal, institucional y arquitectónico que conviene preservar para el futuro [GARCÍA BODEGA, 2006; GAVILÁN PIMENTEL, 2007].

## 2. DE LA ACADEMIA DE INGENIEROS A LA FÁBRICA DE “LA HISPANO”

En 1833, la *Academia de Ingenieros del Ejército* se trasladó desde Arévalo (Ávila) a Guadalajara por medio de una Real Orden de Fernando VII de 13 de septiembre [GONZÁLEZ CASCÓN, 2001; GAVILÁN PIMENTEL, 2007], ubicándose en el antiguo *Palacio de los Montes Claros* que Felipe V había decidido convertir en 1719 en *Real Fábrica de Paños*.

El edificio, que se conocería a partir de entonces como *Cuartel de San Fernando*, estaba situado en la actual “Plaza de los Caídos”, frente al *Palacio del Infantado*. La Academia puede ser considerada como una de las primeras universidades politécnicas de nuestro país y es el origen de los estudios relacionados con la Ingeniería Aeronáutica. En estas aulas se formaron las grandes figuras de la historia aeronáutica española, que durante el primer tercio del siglo XX, hicieron vivir a la ciudad de Guadalajara una auténtica “Edad de Oro Aeronáutica”. Por la Academia pasaron Vives, Kindelán, Herrera, Duro, Echagüe y Barberán [GOMÁ, 1946; FERNÁNDEZ DE LATORRE, 1986; BENGOCHEA, 1988; LÁZARO, 1995], e incluso destacados ingenieros de otras disciplinas como es el caso de Goicoechea, que posteriormente inventaría junto con Oriol el sistema de trenes T.A.L.G.O.

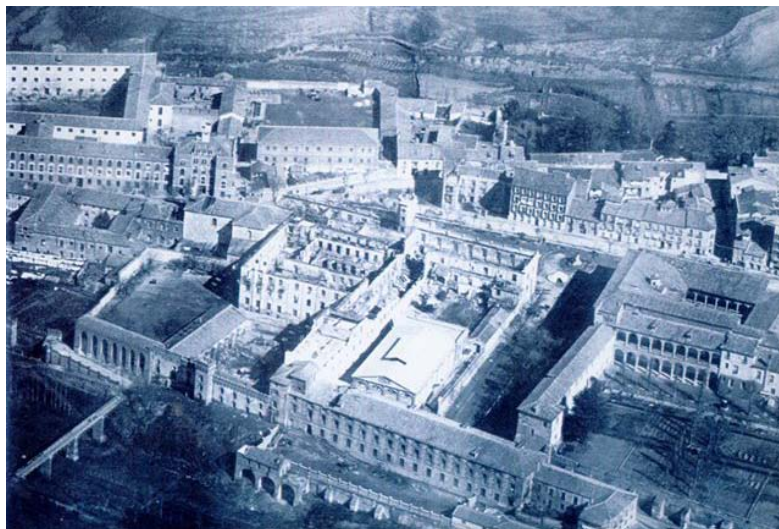


Figura 1. Vista aérea de la Academia en 1924, tras el incendio.  
(Archivo General de la Administración)

El edificio fue destruido por un voraz incendio nocturno entre el 9 y 10 de febrero de 1924 (Figura 1). Las aulas de las distintas asignaturas que se impartían sucumbieron pasto de las llamas, y numerosos incunables que se habían ido acumulando en su biblioteca se perdieron para siempre. Las dependencias destruidas vestían la Plaza de los Caídos actual, e incluso una continuación del mismo atravesaba la actual Avenida del Ejército, que recibe su nombre por la generosidad castrense al

cercenar la parte que la ocupaba. Las sucesivas ampliaciones del edificio (en el que siguieron las actividades docentes tras el incendio) eran verdaderas clases prácticas de la asignatura “Construcción”.

En el extremo opuesto a la aportación que supuso para Guadalajara el mundo de los ingenieros militares se encuentra una iniciativa civil, privada e industrial que también dejaría una profunda huella en la capital alcarreña. En efecto, la fábrica de “La Hispano” en Guadalajara (Figura 2), levantada en una parcela de 1.000.000 de m<sup>2</sup>, acogió la *Hispano Aircraft* (1922). Se encontraba situada entre la *carretera de Marchamalo* y la vía del tren Madrid-Barcelona, en lo que hoy es el Polígono Industrial del Henares. En 1924 daba trabajo a 645 empleados especialadísimos para una fábrica puntera en tecnología y calidad, y disponía de un aeródromo de pruebas. [GONZÁLEZ CASCÓN, 2001].



Figura 2. Fachada principal de la fábrica de “La Hispano” hacia 1920.  
(Foto: Latorre y Vegas. NP 0195. CEFIHGU)

Los aviones construidos en Guadalajara bajo diferentes licencias surcaban los cielos de prácticamente el mundo entero y, tras el fin de la Primera Guerra Mundial en Europa, la fábrica dio esplendor fundamentalmente a los “felices años veinte” de Guadalajara.

### 3. EL CUARTEL DE SAN CARLOS: DESPACHO DE VIVES, PICADERO Y PALOMAR CENTRAL

El único edificio que queda en pie de lo que fue el Cuartel de San Carlos es el de la actual *Delegación de Defensa* en Guadalajara (Figura 3), hoy conocido popularmente como “Cuartel de globos”. A partir de 1896, una vez independizado del Batallón de Telégrafos, se ubicó en el edificio el despacho del primer jefe y organizador del *Servicio de Aerostación Militar*, D. Pedro Vives y Vich, a quien se le encomendó dicho cometido. El *Servicio* estaba constituido por el *Parque* y la *Compañía de Aerostación* junto con otros servicios anejos, como el *Palomar Central*, el *Observatorio Meteorológico* y la *Fotografía Militar*. Hoy ese ilustre despacho es utilizado por el Delegado de Defensa en Guadalajara.

Al establecerse la clase de Equitación en la Academia, se planteó la necesidad de disponer de un espacio cubierto y amplio adecuado para ese uso: el *Picadero*. Este edificio serviría para la instrucción de reclutas, además de para la instrucción práctica de la propia intervención. Para ello se modificaron las iniciales cerchas de madera con tirantes de hierro por otras totalmente metálicas, según indica el Profesor García Bodega [2006].

El edificio, tal y como se encuentra hoy en la Avenida del Ejército de Guadalajara capital, cumple en la actualidad con las funciones de *Archivo Militar*. En la parte posterior del conjunto existía un módulo del edificio principal que atravesaba lo que hoy es la Avenida del Ejército hasta llegar prácticamente al *Torreón de Alvarfáñez*. Dicho módulo fue seccionado para posibilitar la ampliación de la citada avenida.

El *Palomar Central* asignado al *Batallón de Telégrafos* del Cuerpo de Aerostación era el edificio en el que, vía palomas mensajeras, se recibían las comunicaciones aire-tierra entre los globos y su *Cuartel Central de San Carlos* (hoy *Delegación de Defensa*) [GAVILÁN PIMENTEL, 2011]. Dentro de las materias impartidas en la *Academia de Ingenieros*, e incluida en la disciplina de Telegrafía (V), había una asignatura propia denominada “Colombofilia”. En la primera planta del *Palomar Central* se encontraba la residencia del mando del *Batallón de Telégrafos* (posteriormente *Cuerpo de Aerostación*), siendo Pedro Vives Vich, fundador de la Aeronáutica española, su primer morador. Otro edificio gemelo a éste flanqueaba el ángulo Norte del actual *Alcázar Real* de Guadalajara, y, entre ambos edificios-torres, se encontraba tanto el *Colegio de Huérfanos* como las dependencias militares.

El *Palomar* fue destruido en los primeros días de la Guerra Civil. El 22 de julio de 1936 éste y otros edificios del *Cuartel de San Carlos* fueron incendiados por los milicianos, salvándose de las llamas exclusivamente el edificio que hoy es sede de la *Delegación de Defensa*. La oficialidad del *Cuerpo de Aerostación* se sublevó en sus instalaciones, por lo que en buena parte fueron ejecutados por las fuerzas leales a la República.

En 1904 se había creado la Federación Colombofilia, pero diez años más tarde se suprimieron todos los palomares militares de España, a excepción del *Palomar Central* de Guadalajara, pues se pensó que este sistema de comunicación sería obsoleto en el futuro. Este *Palomar* quedará como punto de remonta, estadística, ensayos de procedimientos y nexo de unión entre el Estado y la Federación que, con su red de palomares civiles, a raíz del nuevo Reglamento, estará obligada a la requisita e intervención en caso necesario. Como dato curioso, queremos señalar que las esposas de los aerosteros se sentaban en los bancos de la Iglesia de los Remedios, situada justo frente al *Palomar*, en espera de la llegada de las palomas con “noticias” sobre el satisfactorio final de la travesía aérea de sus maridos (Figura 4).



Figura 3. Vista actual de la Delegación de Defensa. ([www.aviaciondigital.com](http://www.aviaciondigital.com)).





Figura 4. El Palomar Central (en Estudio Histórico del Colegio de Ingenieros del Ejército, Madrid. Colección Marcelino Roa. CEFIHGU).

El sistema de comunicación mediante palomas mensajeras sigue aún vigente como medio de comunicación para casos extremos, manteniéndose actualmente en el Ejército español. Se trata del sistema de comunicaciones aire-tierra más antiguo y efectivo que se conoce, dado el rápido desplazamiento de estas aves (Logroño-Guadalajara: 3h y 40') que, estén donde estén, incluso atravesando continentes, son capaces de encontrar el palomar desde el que han partido originariamente [GAVILÁN PIMENTEL, 2011].

#### 4. LAS INSTALACIONES EN EL ENTORNO DEL POLÍGONO DE AEROSTACIÓN

Situado en lo que hoy es el popular barrio de "Los Manantiales" de Guadalajara, el *Polígono de Aerostación* albergaba un conjunto de edificios a los que se fueron añadiendo otras dependencias según las necesidades del desarrollo aeronáutico español. Se construyó un primer hangar para el globo cautivo (1900), al que se sumó el del dirigible "España" (1909), así como barracones, depósitos de agua, gas, combustible, generador o cobertizo, etc., que constituían un auténtico conjunto modular.

En este polígono se realizaron, en torno a los años 1906-1908, las pruebas del primer dirigible español según la patente de Leonardo Torres Quevedo. El prototipo "Torres Quevedo nº 1" voló sobre los cielos de "Los Manantiales" antes que sobre ningún otro lugar, y esa localización puede sentirse orgullosa de haber albergado los ensayos de un nuevo sistema de dirigible que surcó los cielos de buena parte del mundo [GONZÁLEZ DE POSADA Y GONZÁLEZ REDONDO, 2002].

Con criterios de funcionalidad y de máxima economía, se fueron levantando los distintos edificios del *Polígono de Aerostación*, como es el caso del *Taller y Almacén de Globos*. "De cuidada expresión formal historicista, de acero y ladrillo visto, aparece en la línea de la arquitectura industrial que consideraba la imagen como un parámetro que incrementaba el valor comercial y por tanto debía incluirse como una parte de la inversión", tal como indica el arquitecto profesor García Bodega [2006].

Estaba concebido como un elemento aislado, igual que las demás construcciones del Polígono, traduciendo al ladrillo los esquemas formales de los órdenes clásicos. Integrado por tres cuerpos

rectangulares, de dos plantas cada uno, el central presentaba mayores dimensiones. Su interior era un espacio diáfano, adaptado a su funcionalidad, con los forjados centrales a distintos niveles, y, por tanto, también con alturas diferentes (Figura 5).



Figura 5. El Taller-almacén de globos en torno a 1930 (Fotografía: L. Moreno Moya)

El triángulo que formaría el aeródromo se encuentra actualmente situado al otro lado de la vía del ferrocarril, frente al barrio de “Los Manantiales”, en el *Parque de Ingenieros*.



Figura 6. El Pabellón-dormitorio hoy. ([www.aviaciondigital.com](http://www.aviaciondigital.com)).

A partir de 1912, las prácticas para la obtención de la licencia de piloto incluían la práctica del vuelo desde el aeródromo militar de Guadalajara hasta Cuatro Vientos en Madrid (ida y vuelta). Dada la limitada autonomía de los primeros aviones (por ejemplo, el Farman XI con el que se formó la primera escuadrilla militar española, y que estuvo en Guadalajara), en ocasiones, el trayecto de Cuatro Vientos a nuestra ciudad debió realizarse con escalas, utilizando el aeródromo de Alcalá de Henares como punto intermedio de aterrizaje. El campo de vuelo se cerró en 1920. El edificio de la *Torre de Avistamiento* o *Chalet de pilotos* del campo, puede ser considerado un sencillo antecedente

de las Torres de control, y también una Terminal para el descanso y los trámites entre operaciones aéreas.

En la fotografía (Figura 6) puede verse el *Pabellón-dormitorio* construido a partir del año 1922 según el proyecto del capitán de ingenieros José López Tienda. El edificio es de traza rectangular, en dos plantas, utilizándose ladrillo visto en los muros de carga exteriores y acero en las cerchas de la cubierta.

Como describe el profesor García Bodega [2006], en la composición de las fachadas, a partir de dos ejes de simetría perpendiculares, una serie de pilastras dividían los planos rectangulares en otros de menor longitud donde se abrían los huecos, todos iguales, menos la puerta de acceso, que se diferenciaba por su altura.

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

Los vestigios materiales arquitectónico-aeronáuticos, son en definitiva un indicador sobre el estado de la preservación de la “cultura aeronáutica” en España, y por ende tecnológica y científica. Todo ello se manifiesta en forma de edificaciones que contienen unos materiales que aún están por ser investigados en profundidad, especialmente por los estudiosos de la ciencia y tecnología aeronáutica. Sorprendentemente, si se realiza un estudio riguroso sobre esos contenidos nos iremos encontrando con el origen de toda una serie de disciplinas (comunicaciones, meteorología, cartografía aeronáutica, fotografía aérea, etc.,...) que han propiciado el actual nivel que la aviación ha conseguido como el modo de transporte más eficaz y seguro de cuantos interrelacionan a los habitantes de nuestra “Aldea Global”. Esos edificios, por lo tanto, son un símbolo de globalidad y de tecnología al servicio de la Humanidad. Aún estamos a tiempo de rendirles el merecido homenaje a la imaginación que representan preservándolos y legándolos a las nuevas generaciones en el mejor estado de conservación posible. Hacerlo o no es nuestra responsabilidad como ciudadanos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BENGOECHEA BAHAMONDE, L. (Dir.) (1988) *Historia de la Aviación española*. Madrid, IHCA.
- FERNÁNDEZ DE LATORRE, R. (1986) “Los globos en la conquista del aire”. *Aeroplano*, 4, 4-18.
- GARCÍA BODEGA, A. (2006) *Guadalajara y los Ingenieros militares*. Guadalajara, Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla-La Mancha, Demarcación de Guadalajara.
- GAVILÁN PIMENTEL, E. (2007) “Patrimonio arquitectónico aeronáutico de Guadalajara”. En: F. González de Posada *et al.* *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica-Junta de Castilla La Mancha, 239-267.
- GAVILÁN PIMENTEL, E. (2011) “Los Ingenieros militares y las Comunicaciones”. En: A. García Bodega (ed.) *La Universidad de Alcalá y la Academia de Ingenieros de Guadalajara*. Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, 109-120.
- GOMÁ ORDUÑA, J. (1946) *Historia de la Aeronáutica Española*. Madrid, Ministerio del Aire.
- GONZÁLEZ CASCÓN, A. (2001) “Guadalajara 1896-1936, adelantada de la Aeronáutica española”. En: *Actas del VII Encuentro de Historiadores del Valle del Henares*, pp. 463-488. Guadalajara.
- GONZÁLEZ CASCÓN, A. (2007) “La Aerostación en Guadalajara”. En: F. González de Posada *et al.*, *Leonardo Torres Quevedo y la conquista del aire*, pp. 203-237. Madrid, Amigos de la Cultura Científica- Junta de Castilla La Mancha, 203-237.

- GONZÁLEZ DE POSADA, F. Y GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2011) "Guadalajara, cuna de la Aeronáutica española". En: A. García Bodega (ed.) *La Universidad de Alcalá y la Academia de Ingenieros de Guadalajara*. Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, 21-37.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2001) "Leonardo Torres Quevedo y el 'problema de la navegación aérea', 1901-1913. El *Centro de Ensayos de Aeronáutica*". En: F. González de Posada et al. (Eds.) *Actas del I Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 301-322.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2011) "En torno a los orígenes de la aeronáutica española". *Llull*, 35(75), 211-228.
- LÁZARO ÁVILA, C. (1995) *La Aerostación Militar en España*. Madrid, Ministerio de Defensa.
- MARIMÓN RIERA, L. (1979) *Historia de la Aeronáutica*. Madrid, Academia General del Aire.
- MONTOTO, J. (1993) *Precursores*. Madrid, IHCA.
- OLLER, J. (2011) *Protagonistas de la Aeronáutica. Pedro Vives Vich*. Madrid, AENA.
- SALAS LARRAZÁBAL, J. (1993) *La Aeronáutica Española y de Ultramar*. Madrid, AENA.



## LAS COMETAS COMO TECNOLOGÍA MILITAR EN LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

Juan Miguel Suay Belenguer<sup>(1)</sup>

(1) Dpto. de Lógica, Historia y Filosofía de la Ciencia, UNED, Madrid, España, [jm\\_suay@yahoo.com](mailto:jm_suay@yahoo.com)

### Resumen

Las pruebas realizadas por medio de globos libres a principios del siglo XIX pusieron de manifiesto las ventajas de un punto de observación aérea desde donde seguir los movimientos del enemigo y guiar los disparos de la artillería en los campos de batalla. Durante el último tercio del XIX y principios del XX empiezan a crearse los Servicios de Aerostación Militar en los ejércitos de algunos países europeos. Estos servicios desarrollan técnicas tomando el globo como sistema principal de observación. Pero también se diseñaron y ensayaron sistemas basados en trenes de cometas. Entre ellos el del capitán de artillería del ejército francés Louis Gabriel Madiot (1867-1910); el del ingeniero del ejército francés J. Th. Saconney (1874 -1935) o el sistema ideado por el americano Samuel Franklin Cody (1861-1913) que fue empleado por el Servicio de Aerostación británico y la Marina del mismo país.

Gracias a las investigaciones relacionadas con la aerodinámica del vuelo de aparatos más pesados que el aire y su uso en observaciones meteorológicas. La cometa había experimentado un importante desarrollo tecnológico alejado del clásico juguete infantil.

Durante los primeros meses de la Primera Guerra Mundial, volar cometas para elevar observadores o cámaras fotográficas eran operaciones habituales, pero hacia el final del conflicto el desarrollo de la aviación militar hizo que las cometas quedaran obsoletas, al igual que los sistemas de globos. A pesar de ello, en 1917 el ingeniero civil francés Joseph Louis Lecornu (1864-1931) propuso emplear cometas arrastradas por buques con el fin de elevar observadores para la detección de submarinos. Sin embargo, como en otras áreas de la ciencia, las cometas no podían resistir a la competencia de otros dispositivos aéreos y sus usos militares fueron pronto olvidados.

**Palabras Clave:** Cometa, aerostación militar, Fotografía Aérea con Cometas, Primera Guerra Mundial.

## KITES AS MILITARY TECHNOLOGY IN THE WOLD WAR I

### Abstract

The trials with free balloon showed at the beginning of the 19th century that it was convenient to have a point of aerial observation in the battlefield. It was possible to follow the movements of the rival armies and guide the shoots of artillery. During the last third of the same century, a few European armies created the first Military Balloon Services, using mainly balloons. However, there were also some trials with Man-lifting kites, such as those promoted by the Louis Gabriel Madiot (1867-1910), artillery captain in the French army, in which also served another pioneer of kites, J. Th. Saconney (1874 -1935), an engineer. Samuel F. Cody (1861-1913) developed his own design for the British army and navy.

At this point, kites were not anymore a toy, since they had been transformed for various purposes during more than a century, namely the elevation of meteorological devices. Hence all these pioneers were improving on already existing models of sophisticated kites.

Military kites reached their apex during the first months of World War I, when kites were regularly flown in order to raise observers or cameras. The gradual development of military aviation replaced both balloons and kites, with some exceptions. Such as the detection of submarines from army vessels, advocated by the French civil engineer Joseph Louis Leclercq (1864-1931) in 1917. However, as in other areas of science, kites could not resist the competition of other aerial devices and their military uses were soon forgotten.

**Keywords:** Kite, military ballooning, Kite Aerial Photography, World War I.

## 1. INTRODUCCIÓN

El *Diccionario de la Real Academia Española*, en su última edición, define la palabra COMETA, en su segunda acepción, como:

f. Armazón plana y muy ligera, por lo común de cañas, sobre la cual se extiende y pega papel o tela; en la parte inferior se le pone una especie de cola formada con cintas o trozos de papel, y, sujeta hacia el medio a un hilo o bramante muy largo, se arroja al aire, que la va elevando, y sirve de diversión a los muchachos. [RAE, 2001]

Como podemos comprobar, esta definición se olvida que una cometa, antes que un juguete, es una máquina voladora, una aeronave según el criterio de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI): "Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra." [OACI, 2006]. Como máquina voladora, desde su uso por Benjamín Franklin para estudiar la naturaleza eléctrica del rayo [FRANKLIN, 1753], la cometa ha tenido múltiples aplicaciones como objeto científico y tecnológico. En todas ellas se aprecia una trayectoria común que se inicia con una incorporación a una rama de la ciencia o de la tecnología debido a que adquiere una novedad radical que conlleva a una transformación de mero juguete a objeto científico, y una posterior caída al ser sustituida por otro objeto que posee más productividad, quedando obsoleta u olvidada [SUAY y TEIRA, 2014].

A finales del siglo XIX, la cometa se incorporó al estudio de las altas capas de la atmósfera (aerología) con el fin de elevar instrumentos de medición [SUAY y TEIRA, 2014, pp. 12-17]. Esto fue posible gracias a la aparición de la cometa celular desarrollada en 1893, por el ingeniero inglés afincado en Australia, Lawrence Hargrave (1850-1915) [HARGRAVE, 1896]. Esta cometa (Figura 1.a) ya no tenían nada que ver con las cometas con las que jugaban los niños en esta época, sino que tuvo su aportación en la aparición del aeroplano en las primeras décadas del siglo XX [SUAY y TEIRA, 2014, pp. 20-22].

A consecuencia de la explotación científica y tecnológica de la cometa por parte de la meteorología y la aeronáutica a principios del siglo XX, surgieron otros usos de las cometas, por así decir parasitarios de aquellos (fotografía aérea, salvamento marítimo, etc.), entre ellos los sistemas de elevación de personas con cometas y sus consecuentes usos por parte de los ejércitos intervinientes en la Primera Guerra Mundial. Analizaremos los sistemas desarrollados en los años anteriores al conflicto bélico, así como el conocimiento que sobre los mismos se tuvo en España. Concluiremos que como ocurrió en otras ramas de la ciencia y la tecnología, la cometa militar fue sustituida por otros objetos más productivos, en este caso el aeroplano.

## 2. SISTEMAS DE ELEVACIÓN DE PERSONAS CON COMETAS Y SUS APLICACIONES MILITARES

Volar en una cometa, es decir, tripular una cometa como si fuera una aeronave se había intentado ya en la antigua China [NEEDHAM, 1965, pp. 568-602] y también en Japón [PELHAM, 1976, pp. 11-2]. En Occidente hay algunos intentos anecdóticos [HART, 1982, pp. 114-20], pero sólo gracias a los nuevos diseños desarrollados durante el siglo XIX se pudo intentar volar en una cometa de modo sistemático.

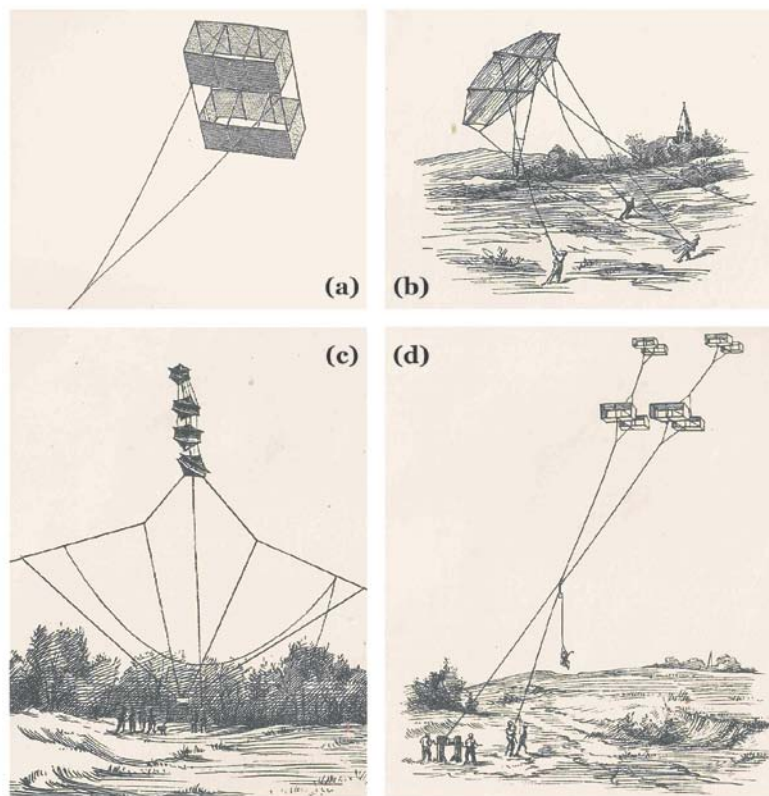


Figura 1. (a) Cometa de Hargrave [ROTCH, 1900, p. 130]. (b) Sistema de Maillot [HOUARD, 1912, p. 10]. (c) Sistema de Baden-Powell [HOUARD, 1912, p. 19]. (d) Sistema de Wise [HOUARD, 1912, p. 25].

En el año 1886, el francés Maillot realiza una de las primeras experiencias conocidas al elevar una carga, suspendida de una gran cometa octogonal, cuyo control se realiza desde el suelo con ayuda de tres hilos. Repitió el experimento ante los miembros de la Société Française de Navigation Aérienne, izando en esta ocasión un saco de arena de 68 Kg. a una altura de 10 m (Figura 1.b). El capitán inglés Baden Fletcher Smyth Baden-Powell (1860-1937), hermano del fundador de los boy-scouts y un destacado aeronauta, emplea un sistema con grandes cometa hexagonales, de hasta 11 metros, denominándolas Levitor [BADEN-POWELL, 1899] (Figura 1.c). En 1895 demuestra su sistema a la British Association, elevándose él mismo, así como a otras personas, hasta 30 m. de altura [HOUARD, 1912, pp. 14-20]. En 1896, el teniente del ejército americano Hugh D. Wise realiza una serie de pruebas con un tren de tres cometas celulares [WISE, 1897] (Figura 1.d). Estos sistemas no tuvieron más trascendencia hasta que fueron empleados en aplicaciones militares.

Las pruebas realizadas por medio de globos libres a principios del siglo XIX pusieron de manifiesto las ventajas de un punto de observación aérea desde la que seguir los movimientos del

enemigo y guiar los disparos de la artillería. Durante el último tercio del XIX y principios del XX empiezan a crearse los Servicios de Aerostación Militar en los ejércitos de algunos países como Inglaterra, Francia o Rusia [MONTOTO, 1993, pp. 49-110].

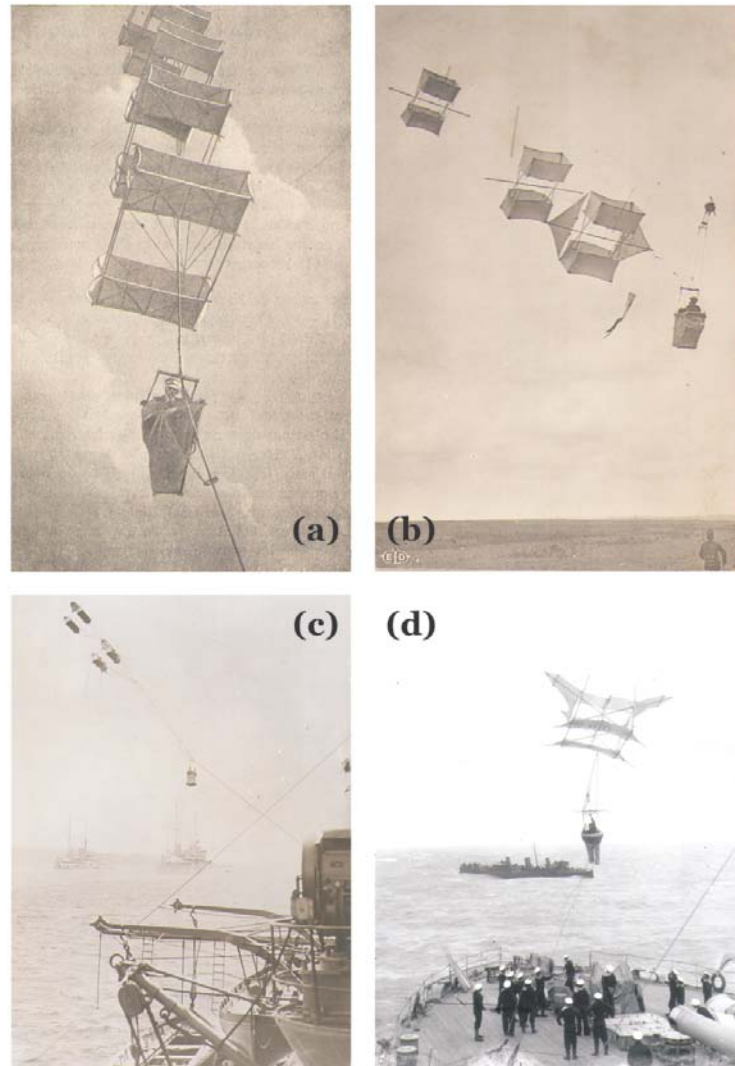


Figura 2. (a) Sistema de Schreiber. (b) Sistema de Madiot. (c) Sistema de Saconney. (d) Man-lifting system de Cody. (Fuente: colección privada del autor).

Estos servicios desarrollan técnicas y materiales adecuados tomando el globo como sistema principal de observación. Pero también se diseñan y ensayan sistemas con cometas. Por ejemplo, el del teniente Schreiber (Figura 2.a), adoptado por la marina rusa en 1903; el del capitán de artillería del ejército francés Madiot en 1909, (Figura 2.b); o el del ingeniero del ejército francés J. Th. Saconney en 1910 (Figura 2.c). Todos estos sistemas tienen una misma estructura, se eleva una cometa piloto, a la que se une una serie de cometas elevadoras, en un tren de hasta seis de ellas, dependiendo de las condiciones del viento. La última, denominada portadora, es la más grande y dispone de una barquilla, en la que se instala al observador con su equipo. Como fuente para el análisis de estos sistemas disponemos de varias monografías o memorias en los que describen los

elementos y las cometas empleadas para la observación [ROMAIN, 1912], así como estudios rigurosos sobre la aerodinámica de su vuelo, como el realizado por el mismo Saconney [1909] y por el también ingeniero militar francés Bois [1906].

En otros países también se experimentaron con sistemas de elevación con cometas. Entre ellos destaca el sistema ideado por el americano Samuel Franklin Cody (1861-1913), conocido por *man-lifting system* y empleado por el Servicio de Aerostación británico y la Marina del mismo país (Figura 2.d). Entre los años 1903 a 1905, es utilizado en algunos barcos de la Marina Británica. Por fin, en el año 1906, lo adopta el ejército inglés como equipamiento auxiliar de sus compañías de aerostación [CODY, 1903; LEE, 1965; JENKINS, 2000].

Así durante los primeros meses de la Primera Guerra Mundial, los servicios de Aerostación de los países en conflicto volar cometas para elevar observadores o cámaras fotográficas (Figura 3) eran operaciones habituales [COTARD, 2011, p. 106-108]. Así lo hacen saber dos agregados militares españoles, los coroneles Francisco Echagüe y Juan García Benítez, en su visita al frente:

Así durante los primeros meses de la Primera Guerra Mundial, los servicios de Aerostación de los países en conflicto volar cometas para elevar observadores o cámaras fotográficas (Figura 3) eran operaciones habituales [COTARD, 2011, p. 106-108]. Así lo hacen saber dos agregados militares españoles, los coroneles Francisco Echagüe y Juan García Benítez, en su visita al frente:

Al comienzo de la guerra se emplearon bastantes cometas y aún siguen prestando algún servicio, pero jamás las hemos visto; acompañamos sin embargo, algunas fotografías que nos han facilitado y que se refieren a estos aparatos<sup>1</sup> [ECHAGÜE Y GARCÍA, 1918, pp. 536-537].

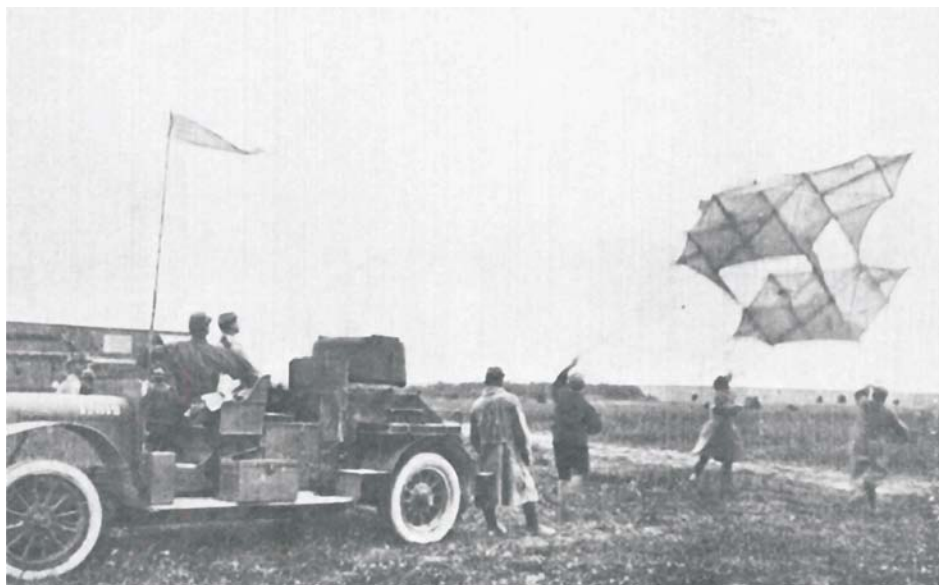


Figura 3. Cometas en el frente [ECHAGÜE y GARCÍA, 1918, p. 536].

El desarrollo de la aviación militar durante la contienda mundial hizo que las cometas quedaran obsoletas, al igual que los sistemas de globos. A pesar de ello, en 1917 el ingeniero civil francés Joseph Louis Lecornu (1864-1931) propone emplear cometas arrastradas por buques con el fin de elevar observadores para la detección de submarinos [LECORNU, 1917; 1918].

### 3. COMETAS MILITARES EN ESPAÑA

Finalicemos con unas palabras sobre el uso militar de la cometa en España, ligado al Servicio de Aerostación Militar español. Creado en el año 1894 [VIVES, 1909], hasta su transformación en el Servicio de Aeronáutica Militar en 1913, es el estamento militar encargado de estudiar y valorar los distintos sistemas de elevación de observadores<sup>2</sup>.

Los indicios disponibles referentes al uso de cometas por parte del ejército español son escasos. Tan sólo se dispone de unas pocas fuentes secundarias, como las referencias vagas a experimentos realizados con cometas por parte de militares, con el fin de probar prototipos de aviones. Así por ejemplo, en los experimentos llevados a cabo por el Capitán Canellas y Francisco de Paula Gómez en Pinar de Antequera de Valladolid en 1909 y 1910, con el fin de diseñar un aeroplano:

Para ello se construyó infinidad de ellas [cometas], unas monoplanas, otras biplanas, triplanas, etc. y dentro de cada una de estas introducía variaciones, consiguiendo así, después de algunos meses adoptar un tipo monoplano.

Convencido de las buenas condiciones de estabilidad y sustentación de su monoplano, construyó un modelo de mayores dimensiones, con el que tiene realizadas infinidad de experiencias en unos terrenos galantemente cedidos para ello por el Sr. Conde de la Oliva de Gaitán, deportista. [GÓMEZ, 1910, p. 131-2]

No más abundantes son las noticias sobre el uso de cometas como blanco de tiro y ascensiones:

En los años 1917 y 1918 se hicieron en el Parque de Aerostación de Guadalajara interesantes ensayos con trenes de cometas de las mismas características que las citadas anteriormente<sup>[3]</sup>. Estos trenes de cometas sirvieron al principio para practicar el tiro real contra aviones (en aquel tiempo) las secciones de las Escuelas de Tiro de Infantería y Caballería, en los pueblos de Villaviciosa de Odón y Valdemoro. Se desplazaban elevándolas a remolque de camiones ligeros, que por su velocidad creaban el viento relativo necesario para la sustentación de ellas, y servían al mismo tiempo para practicar el tiro como si fueran aviones en marcha, compensando la escasa velocidad con la diferencia de tamaño existente entre la cometa y un avión.

Se hicieron también ensayos con distintos tipos y superficies para elevar observadores. La aparición de los globos *Caquot* que admitían gran velocidad de viento en buenas condiciones de seguridad y observación, fue la causa de que quedaran olvidadas. [MARTÍNEZ Y BARRERA, 1934, pp. 80-81]

<sup>1</sup> A continuación se reproducen unas fotos del sistema de Saconney.

<sup>2</sup> Por medio del Real Decreto de 28 de Febrero de 1913, y su subsiguiente Reglamento de 16 de Abril, se crea el Servicio de Aeronáutica Militar, que sustituye al Servicio de Aerostación Militar. Este nuevo servicio enmarcado dentro de la Sección de Ingenieros del Ejército, se divide en dos ramas: la Aerostación, que comprenderá "todo lo referente a observatorios aéreos, cautivos, ya sean más ligeros que el aire (globos) o más pesados (cometas), a los globos esféricos libres y a los dirigibles", y la Aviación, que comprende "todos los medios de locomoción aérea por aparatos más pesados que el aire". Por lo tanto, comprendía todos los sistemas de observación existentes en la época. Es de destacar que en el desarrollo del reglamento, en el apartado de Aerostación, se dice: "Cuando se organice el servicio de observación por medio de cometas, se crearán secciones especiales que, por de pronto, podrán formar parte de alguna de las unidades existentes; pero que, si tomarán algún desarrollo, deberán constituir una nueva Unidad con el número de Secciones que se acordará, dotándola del material necesario". Esto puede indicar que, aunque se conocían los sistemas de elevación con cometas, no se había tomado una decisión sobre su uso a la fecha de publicación del Reglamento. Véase MONTOTO [1993, pp. 485-99].

<sup>3</sup> Se refiere a las cometas de Saconney.

Por lo tanto, en España también la cometa fue rápidamente desplazada por los globos y los aviones, más eficaces en los campos de batalla.

#### 4. CONCLUSIONES

Se ha defendido en otros trabajos [SUAY y TEIRA, 2014; SUAY, 2013] que las cometas no se consolidaron como objeto científico, por falta de productividad. Según Daston [2000] los objetos científicos, entre otras cosas, se caracterizan por su productividad: los resultados, implicaciones, manipulaciones, explicaciones, aplicaciones y sorpresas asociados a un objeto justifican que se investigue [DASTON, 2000, pp. 10-12]. En ausencia de tal productividad, un objeto pierde su interés científico. A lo largo de dos siglos la cometa fue un objeto científico efímero, formando parte de distintas disciplinas como dispositivo experimental, modelo teórico o modelo a escala. En todos los casos, el interés por la cometa decayó por falta de nuevos resultados.

El uso de la cometa como instrumento militar pudo ser su última oportunidad de convertirse en objeto de ciencia. Como es sabido, la guerra es un motor de desarrollo científico y tecnológico muy potente. Pero ni siquiera el uso militar fue capaz de extraer nuevos rendimientos de la cometa. Podemos concluir entonces que su potencial epistémico estaba definitivamente agotado.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- BADEN-POWELL, B. F. S. (1899) "The war kite. Story of the evolution of a kite that will lift a man". *McClure's Magazine*, April, 544-548.
- BOIS, Th. (1906) *Le cerf-volants et l'eus applications militaires*. París, Nancy: Berger-Laurealt et Cie.
- CODY, S. F. (1903) "The kite that lifts a man". *Pearson's Magazine*, XVI(8), 106-113.
- COTARD, D. (2011) *Les aéroliers cerfs-volistes*. www.lulu.com.
- DASTON, L. (2000) *Biographies of Scientific Objects*. Chicago, University Chicago Press.
- ECHAGÜE, F. y GARCÍA BENÍTEZ, J. (1918) "La aerostación en el ejército francés". *La guerra y su preparación*, IV(6), 519-542.
- FRANKLIN, B. (1753) "A letter of Benjamin Franklin, Esq: to Mr. Peter Collinson, F.R.S. Concerning an electrical kite". *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, ILVII, 565-567.
- GÓMEZ, F. DE PAULA (1910) *ABC de la aeroplanoación*. Madrid, Editorial Bailly Bailliere
- HARGRAVE, L. (1896) "On the cellular kite". *Journal of the Royal Society of New South Wales*, XXX, 44-147.
- HOUARD, G. (1912) *Les ascensions en cerfs-volants*. París, Librairie Aéronautique.
- JENKINS, GARRY (2000) *Coronel Cody and the flying cathedral*. Nueva York, Picador USA.
- LECORNU, J. (1917) *De l'emploi des trains de cerfs-volants montés pour la surveillance des mers et la recherche des sous-marins*. París, Librairie Vuibert.
- LECORNU, J. (1918) *Sous-marins et cerfs – volants. Réponse aux objections*. París, Librairie Vuibert.
- LEE, A. G. (1965) *The flying cathedral*. Londres, Methuen & Co. Ltd.
- MARTÍNEZ SANZ, F. y BARRERA, A. (1934) *Aerostación y elementos auxiliares*. Toledo, Colección Bibliográfica Militar.
- MONTOTO Y DE SIMÓN, J. (1993) *Precursores*. Madrid, IHCA.
- NEEDHAM, J. (1965) *Science and civilisation in China*, vol. 4, Pt. 2, Cambridge.
- OACI (2006) *Convenio sobre aviación civil internacional-licencias al personal. 1. definiciones y reglamento general relativo al otorgamiento de licencias. Punto 1.1.-Definiciones. Anexo 1*, Montreal. OACI Document Sales Unit.

- PELHAM, D. (1976) *Kites*. Londres, Penguin Books.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2001) *Diccionario de la lengua española*. Madrid, Espasa Calpe.
- ROTCH, A. L. (1900) *Sounding the ocean of air*. Nueva York, E & J. B. Young & Co.
- ROMAIN, C. (1912) *Les cerf-volants observatoires*. París, Nancy: Berger-Laurealt.
- SACONNEY, J.TH. (1909) *Cerf-volant militaires*. París, Nancy, Berger-Laurealt et Cie.
- SUAY, J. M. (2013) "La cometa en las obras de física y de divulgación científica de los siglos XVIII y XIX". *Llull*, 36(77), 115-131.
- SUAY, J. M. y TEIRA, D. (2014) "Kites. The Rise and Fall of a Scientific Object". *Nuncius*, 29(2), 1-25.
- VIVES VICH, P. (1909) "Aerostación militar". *Memorial de Ingenieros del Ejército*, (64), 205-223.
- WISE, H. D. (1897) "Experiments with kites". *The Century Illustrated Monthly Magazine*, 54, (1), 78-86.



## LA AERONÁUTICA ESPAÑOLA Y LOS INGENIEROS DE MONTES EN EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX

Ignacio García Pereda<sup>(1)</sup>

(1) Euronatura, Lisboa, Portugal, [ignacio.pereda@euronatura.pt](mailto:ignacio.pereda@euronatura.pt)

### Resumen

El Cuerpo de Ingenieros de Montes, grupo profesional dependiente del Ministerio de Agricultura, comenzó a tener relación desde 1926, directa o indirectamente, con los profesionales responsables de la fabricación de aviones y el mantenimiento de los primeros aeródromos. A continuación se comentarán algunos detalles de esta relación entre el sector forestal y el sector aeronáutico, sobre todo en lo relacionado con la necesidad de abastecimiento de maderas para la fabricación de los primeros aviones. Una de las maderas mejor consideradas a nivel mundial era el okume, materia prima disponible en los bosques tropicales de una de las colonias españolas: Guinea. Siguiendo el ejemplo de lo conseguido por los franceses en Gabón, España envió los primeros ingenieros de montes al África tropical. Entre sus objetivos se encontraba claramente el de desarrollar un sector económico capaz de suministrar a las fábricas españolas con madera de okume en cantidad y calidad adecuadas, de una manera innovadoramente sostenible.

**Palabras Clave:** Ingenieros de Montes, Madera tropical, Guinea, Okume, Industria aeronáutica.

## SPANISH AVIATION AND THE FORESTERS IN THE FIRST THIRD OF THE 20TH CENTURY

### Abstract

The forestry Spanish force started in 1926 to have a relationship with the technicians responsible of the airplane fabrication and the maintenance of the first airports. In this paper it will be commented several details of this link between the forest sector and the aviation one. One of the better considered woods for the airplane construction at world level was the okume, commodity present in one of the Spanish colonies: Guinea. Following the French example developed in Gabon, Spain send several foresters to the tropical forest. They had as one of their principal goals to create an economic sector able to give Spanish industry the necessary wood, in a sustainable way.

**Keywords:** Foresters, Tropical wood, Guinea, Okume, Aeronautics.

### 1. INTRODUCCIÓN

Después de la Primera Guerra Mundial y de la guerra de Marruecos, la colonia española de Guinea conoció un desarrollo económico sin precedentes. Paralelamente al desarrollo de una

administración colonial directamente dependiente del Estado, y no de sociedades comerciales,<sup>1</sup> son concretizados los primeros proyectos forestales desarrollados por ingenieros de montes, formados en Madrid. Con unas pocas excepciones, la historiografía de la colonia española de Guinea ha ignorado las consecuencias del desarrollo de una política forestal, sobre todo en el aspecto relacionado con las relaciones del Estado con las concesiones forestales privadas. Este artículo quiere aclarar la complejidad de las transformaciones sucedidas y de las relaciones entre los actores económicos de la colonia, investigando las particularidades de las primeras explotaciones forestales ordenadas científicamente, determinadas por las evoluciones de un mercado mundial de la madera muy relacionado con la industria aeronáutica. Se comentará las condiciones históricas existentes detrás de las primeras concesiones forestales (1921), de la primera misión forestal de reconocimiento (1928) y de la instalación del primer ingeniero de montes, presente en África de una manera permanente (1935).

Al intentar entender cómo fue encarada la cuestión forestal, al analizar las transformaciones sucedidas en la primera política forestal de Guinea, este trabajo se concentra apenas en uno de los varios aspectos de aquello que puede ser considerado un proceso más amplio de apropiación del "espacio" africano. En Guinea esta apropiación se produjo con un aparato burocrático, construido básicamente a imagen del Estado europeo. Esta administración colonial en formación tenía entre sus objetivos principales el de garantizar las condiciones necesarias para el aprovechamiento de los recursos naturales [BERMAN, 1994, p. 166]. Con un número creciente de funcionarios, con relaciones complejas con los ministerios en Madrid y con los grupos económicos presentes en la península y en la colonia, y con una presencia heterogénea en el espacio, este aparato burocrático estaba lejos de ser unívoco en su manera de funcionar. Interesa entender qué modelo forestal se quiso proponer, cuáles eran las prioridades, quiénes eran los primeros ingenieros, qué expectativas fueron creadas alrededor de su presencia en el territorio o qué representaban desde el punto de vista del Estado colonial. Estas son algunas de las cuestiones que esta temática levanta y a las que intentaremos dar una primera respuesta, todavía superficial, en este trabajo.

## 2. INGENIEROS DE MONTES, AERÓDROMOS Y MADERA TROPICAL

La colonia de Guinea estaba constituida por varias islas y por un territorio continental, denominado Río Muni, de 26.017 km. cuadrados. Durante muchas décadas, la Guinea Española consistió en un conjunto de puertos comerciales, con fuerte presencia británica; la colonia sólo era sinónimo de un espacio "salpicado de puestos de la Guardia Colonial" [CAMPOS, 2000, p. 86]. Sin embargo, a partir de 1926, los primeros esfuerzos por colonizar el interior continental de Guinea supusieron el desarrollo de una estructura institucional propiamente colonial. Antes de la crisis nacional de 1898, algunos ingenieros ya habían sido enviados a territorios como Marruecos, Cuba o Filipinas [PINAR, 1999; GONZALO Y GOMIS, 2001]. Estas experiencias serían esenciales para que los ingenieros de montes, formados en España, tuvieran un primer contacto con la vegetación y con las técnicas coloniales. En España se podía estudiar ingeniería de montes desde 1848.

Uno de los profesores de la Escuela de Montes de Madrid, Ezequiel González Vázquez [GARCÍA-PEREDA Y GIL, 2009], trabajó entre 1927 y 1936 con el Ministerio de Defensa en la mejora de los pastos que componían las pistas de aterrizaje del aeródromo de Cuatro Vientos.<sup>2</sup> Es la primera colaboración que se conoce entre los ingenieros de montes españoles y el sector aeronáutico (Fig. 1).

<sup>1</sup> Sobre la política agrícola de varias compañías en una colonia de Portugal, Mozambique, véase DIREITO [2013]. Sobre Guinea, véase COPEIRO [2007].

<sup>2</sup> *España Forestal*, 1928.

---

En esos años, este ingeniero de montes entabló una curiosa relación con el mundo de la aeronáutica y amistad con una de las figuras más populares de la sociedad española, Ramón Franco, hermano del militar Francisco Franco. La opinión del ingeniero fue requerida por la aviación militar para que apreciara la posibilidad de consolidar los suelos de algunos aeródromos. El Ministerio de la Guerra solicitó del Ministerio de Fomento que la Escuela de Montes realizase los oportunos trabajos de fijación y consolidación de los suelos de los campos de aterrizaje en los aeródromos militares.

Lo relata la revista *Renovación Forestal*, en 1927:

Dichos trabajos, que requerían un profundo conocimiento y estudio de los suelos y de la vegetación herbácea, despiertan el más vivo interés en los servicios técnicos de conservación de los campos de los aeródromos, y han sido acogidos con la mayor complacencia por Su Alteza Real el Infante Don Alfonso de Orleans, quien los ha expuesto a S.M. el Rey, que se ha dignado interrogar al Señor González Vázquez sobre los procedimientos que se proponía seguir.

Don Alfonso encargaría al profesor el estudio de la repoblación forestal de las islas Perdiguera y Esparteña<sup>3</sup>, que formaban parte del aeródromo de Los Alcázares. En abril de 1929, la misma revista sigue hablando de los trabajos de Cuatro Vientos:

Cuando llegamos a Cuatro Vientos varios aviones emprenden sus vuelos, realizando acrobacias que demuestran la competencia y el entusiasmo de sus pilotos. Al arrancar, forman con las ruedas, y especialmente con el remate que les sirve de freno en el aterrizaje, surcos mucho más profundos que los que pudieran hacerse con el más potente arado. El terreno en que se halla instalado el aeródromo es muy arenoso y presenta el aspecto de una playa donde termina de librarse un gran combate. Los aparatos levantan en su arranque y aterrizaje nubes de polvo con las molestias consiguientes para todos. Formando contraste con este desolador aspecto del suelo, convenientemente cercado, aparece a nuestra vista un trozo cubierto por un precioso manto verde. El empedramiento es perfecto, y el hecho parece algo cuya realización debió tropezar con muchas dificultades. Los Jefes de la Aviación militar se preocuparon del caso con celo digno de todo elogio, y tuvieron, además, el acierto de encomendar la mejora y encespedamiento a nuestro querido compañero González Vázquez. Los trabajos comprenden hasta el día unas tres hectáreas en las que se ha empezado, mejorando el suelo con las apropiadas mezclas, sembrándose, a continuación, especies indígenas y exóticas con excelentes resultados. Los aviones han aterrizado ya varias veces sobre la parte del campo encespedada y aunque se notan los surcos, éstos son mucho menos profundos y las plantitas se apoderan enseguida de la superficie, cubriendo gallardamente la herida<sup>4</sup>.

Respecto la madera tropical, hubo que esperar hasta 1928 para que un ingeniero de montes hiciese trabajo de campo para la administración colonial de Guinea; se trató de Fernando Nájera, joven ingeniero que había acabado la carrera en 1920 [MOLINA, 2004, p. 7]. Si la situación de paz ayudaba a concentrar atención en este territorio tropical, en la década de 1920 había ya una notable exportación de madera de una especie en particular, el okume. Las dos "commodities" más fuertes de la economía de Guinea eran el café y la madera, con la particularidad que el okume sólo se

---

<sup>3</sup> Esa repoblación, en concreto, "sufrió diversos avatares, como la invasión de nubes de langosta procedentes de África que destruía lo sembrado y que se intentaba combatir mediante el lanzamiento en el monte de cientos de pavos." (entrevista Rafael González Mas, hijo e Ezequiel, en 2010). El presupuesto del proyecto fue aprobado en febrero de 1928 (Diario *La Época*, 28.2.1928).

<sup>4</sup> La colaboración de Ezequiel con las Aviaciones Militar y Naval, por la cual recibía gratificaciones, duró hasta julio de 1936, en que colocó una renuncia voluntaria al cargo de asesor. AGA, Expediente (11) 1 13 61/5385.

conseguida en cantidades comerciales en esta colonia y sobre todo en Gabón. Su comercio se había disparado con motivo de la guerra de 1914, teniendo como foco de actividad en Europa el puerto de Hamburgo. Era una madera ideal para la aeronáutica militar, y su transformación tomó más fuerza con el perfeccionamiento de técnicas industriales como el desenrollado [COQUERY-VIDROVITH, 1972, p. 442]. En España sería destacado por sus condiciones medias de duración y resistencia a los agentes destructores externos, como hongos o insectos.



*Figura 1. Ezequiel González Vázquez (en medio) en Cuatro Vientos. (Foto colección familia González).*

En Guinea Ecuatorial, la Ciencia de Montes surgió en 1928 cuando un ingeniero de montes, formado en la Escuela de Montes de Madrid, realizó por primera vez una misión de reconocimiento. Este viaje daría lugar a un nuevo servicio administrativo del protectorado en actividad, bajo la coordinación de ingenieros de montes, desde 1935 hasta 1963. Entre las funciones que estos técnicos ocupaban estaba la de velar por el nacimiento y mantenimiento de un sector maderero moderno; cuidar la gestión sostenible de los montes públicos y vigilar y fomentar el colectivo industrial. Así pues, desde su llegada a las oficinas técnicas de ciudades como Bata, los ingenieros de montes pudieron aplicar en un nuevo territorio colonial las enseñanzas de la Dasonomía en varios sectores de selva tropical. El ejemplo desarrollado en la península ibérica estaba presente, así como experiencias similares en colonias cercanas, como Gabón.

La importancia científica, política y económica del tema forestal era destacable, en la política colonial española, por lo menos desde la creación del Cuerpo de Montes en la década de 1850. La creación de servicios forestales coloniales está relacionada con las reformas políticas y económicas iniciadas sobre todo a partir del reinado de Isabel II, antes de 1868. Fue un intento de revitalizar la política forestal nacional y colonial en términos económicos y políticos. Las misiones y las investigaciones científicas forestales del imperio desempeñaron un papel importante en estos esfuerzos. Los montes coloniales administrados de forma eficiente y que se conocieran mejor, proporcionarían ingresos que permitirían a España competir mejor con otras potencias europeas. En el humilde imperio español, la ciencia forestal conectaba redes científicas y administrativas, nacionales e internacionales. Los servicios forestales nacionales fueron empresas masivas que tardaban décadas en implementarse e implicaban no sólo el despliegue de muchas personas, sino también la participación activa de todo el aparato administrativo, de modo que de una zona a otra de

las colonias, funcionarios, industriales y muchos otros habitantes eran movilizados. Los historiadores James McClellan y François Regourd han propuesto el concepto de “máquina colonial” para describir las prácticas científicas patrocinadas por Francia [MCMLELLAN Y REGOURD, 2000]. Se contó con la participación de gobernadores coloniales, asesores y pensadores políticos, para fortalecerse con nuevas instituciones.<sup>5</sup>

Durante la dictadura de Primo de Rivera, bajo la tutela del ingeniero de montes Octavio Elorrieta, en España se crearon la Dirección General de Montes y el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias [IRIARTE, 2009, p. 135; CASALS, 1996]. Otra nueva Dirección General, de Marruecos y Colonias, en marzo de 1926 prohíbe el sistema de corta indígena, intentando fomentar una explotación forestal racional en Guinea. Se trató que el sector pasase a manos de compañías nacionales, dictando medidas como la prohibición del apeo de árboles de menos de 70 cm. de diámetro. Por tanto, la misión de reconocimiento de Nájera de 1928 al interior de la colonia puede ser considerada el principio real del hecho colonizador forestal de esta zona. Por primera vez un ingeniero de montes español estudiaba la selva tropical africana, primaria, caracterizada “por su extraordinaria riqueza floral, por el porte y magnitud gigantesca de sus especies arbóreas y por la abundancia de liana y epifitas, en contraste con el sotobosque, relativamente claro.” [TERÁN, 1962, p. 30]. Nájera apenas de detuvo cuatro meses en los trópicos [NÁJERA, 1930a]. En 1934 organizaría los primeros servicios forestales (SF) de Guinea, que tendrían como primer director al ingeniero de montes Pedro Fuster Riera, instalado en África desde 1935 hasta su fallecimiento en 1945, “en acto de servicio.”<sup>6</sup> Fuster pudo así conocer el servicio durante la última etapa de la Segunda República, durante la Guerra Civil y durante la primera etapa del Franquismo. No era tarea fácil formar los SF. Los fallecimientos de los técnicos europeos o el padecimiento de enfermedades tropicales eran relativamente frecuentes, y sobre todo extremadamente temidos. En España era general la creencia de que en Guinea “se muere rápida y traidoramente” [RIBERA, 1929, p. 231]. La opción de ir a trabajar a África debía resultar en general poco atractiva a los ingenieros formados en Madrid, en un edificio del barrio de Argüelles, en comparación con los servicios forestales metropolitanos. Era una cuestión difícil para los españoles en general, que preferían emigrar a Argentina antes que a las colonias africanas. Se hacía necesario desviar una parte de esos “70.000 agricultores españoles que emigran anualmente a Cuba, América del Sur y Argelia, huyendo de la miseria” [RIBERA, 1929, p. 250]. En todo caso, la falta de facilidades para realizar un trabajo profesional era conocida en zona colonial. Afectaban factores como el cambio frecuente de personal de todas clases, así como la dificultad de aprovisionamiento de materiales. Así luego fue lógico pensar. en el mundo empresarial como única manera de llevar adelante estas primeras obras públicas coloniales, incluidas las concesiones forestales.

### 3. EL PRIMER PASO: EVALUAR LA RIQUEZA FORESTAL Y LAS EXISTENCIAS DE OKUME

Una de las primeras preocupaciones de Nájera y de Fuster fue la de dotar a los nuevos SF de un programa de actuación. La situación de la Guinea de los años 20 se puede comparar con muchas similitudes a la de España de la década de 1850, cuando fue creado en Cuerpo de ingenieros de montes. En un momento de crisis económica nacional de envergadura se ignoraba casi todo sobre una propiedad forestal. Si con la desamortización de Madoz se privatizaron grandes extensiones de monte público español, para ayudar a las arcas del Estado, en Guinea desde 1921 se empezaron a

<sup>5</sup> En lo referido a las fuentes usadas, los años de trabajo de los ingenieros españoles para el protectorado de Guinea están en parte reflejados en el archivo de la administración de Alcalá de Henares. Al tiempo, se han examinado otros archivos secundarios y varias revistas, algunas ahora disponibles en versión digital. Son el caso Montes e Industrias, España Forestal, Renovación Forestal.

<sup>6</sup> AGA, 15 (5) 81/07471.

conceder concesiones forestales, para aprovechar un recurso público para el cual no había medios en la Administración para estudiarlo, controlarlo y aprovecharlo.



Figura. 2. Cabo San Juan. Una locomotora Jung alemana, de la Socogui, remolcando una troza de okume sobre dos trucks. (Postal. Año 1.928. Colección Copeiro).

Desde un punto de vista botánico, las primeras herborizaciones en la zona continental no se realizaron hasta 1939, con Lope del Val Cordón, y la década de 1940, con Emilio Guinea [VELAYOS Y AEDO, 2007, p. 5]. Pero en los años 20, más que un catálogo de flora taxonómica, se hacía necesario un mapa de vegetación general como los que habían dibujado ingenieros de montes de algunas provincias de España, en la década de 1860 [GONZÁLEZ, 1992]. Que se hiciera un croquis que mostrase fácilmente las zonas de repartición de las especies arbóreas más valiosas. El desconocimiento del territorio implicaba que tampoco se conocían las materias primas que podrían ser aprovechadas en esos bosques tropicales. Había mucha madera, pero nada se sabía de ella; qué especies había, con qué características tecnológicas. Esa fue la principal función del laboratorio de maderas del IFIE, dirigido desde el principio por Nájera. Así en 1929 se inauguró el Laboratorio de Maderas, donde se lanzaron los primeros estudios sobre las 170 maderas coloniales de especies diferentes que había recogido en su misión, en 60 toneladas de madera transportadas hasta Madrid [NÁJERA, 1930, p. 7]. Este laboratorio confirmó lo que ya sabían desde hacía década alemanes y franceses: el tremendo valor de la madera de okume. Una madera con unas propiedades (regularidad del grano, cohesión de fibras, densidad débil, buena dimensión de troncos, ausencia de nudos, color agradable a la vista) que hacían de ella un producto sin igual en todo África<sup>7</sup>. *Acoumea klaineana* Pierre se extendía sobre la Guinea Ecuatorial, el sur de Camerún, casi todo Gabón y parte meridional del Congo. Árbol de luz, forma masas forestales abundantes (dos pies a la hectárea no era difícil de encontrar), alcanzando alturas de 60 m., en troncos apoyados en poderosos contrafuertes. Su baja densidad hace de él un material ideal para ser flotado, en países donde los ríos suelen seguir sustituyendo a carreteras o ferrocarriles inexistentes. En 1930, cuando los mercados internacionales consumían 700.000 toneladas, ya estaba “popularizado en todas partes bajo la forma de los tablados contrachapados, de los que raro será el mueble que no lleve alguno en su estructura o el avión cuyo

<sup>7</sup> Muy utilizado desde hacía siglos, no podía pasar desapercibido a los primeros exploradores europeos, y más tarde a los colonizadores. Su nobleza económica llegará sobre todo cuando se comience a usar en la industria del contrachapado, pasando entonces a ser una de las maderas preciosas más caras de África. El primer tronco que se transportó desde Gabón al puerto de Hamburgo lo hizo en 1889, al que siguieron una multitud de otros a un ritmo cada vez más acelerado [BOUET, 1980, p. 270]. En 1900 se exportaron 5.000 toneladas desde Gabón, para pasar a las 381.000 toneladas en 1929.

fuselaje no vaya recubierto de estas tablas tan características por sus mallas, completamente indeformables, de pequeños espesores y gran resistencia.” [NÁJERA, 1930b, p. 9].

La verdadera industria de transformación se desarrolló en el siglo XIX<sup>8</sup> En esa época la resistencia de la madera se aprovechó por el encolado superpuesto de tres o más piezas delgadas de madera con las direcciones de sus fibras cruzadas. El contrachapado se puede considerar “el primer intento, y acierto, para conseguir madera reconstituida técnicamente, o de ingeniería” [GONZÁLEZ *et al.* 2003, p. 13]. En 1930 España ya contaba con su sector de la transformación de contrachapado, con fábricas en Valencia, Bilbao y Barcelona. En 1929 la fábrica La Aeronáutica, de Bilbao (Fig. 3), comenzó a producir y vender al mercado inglés “tableros contrachapeados”; en 1930 consumió 8.000 toneladas de okume, en una producción de 1.000 tableros diarios [ARIJA, 1930, p. 219], contando con máquinas modernas como las desenrolladoras [IBÁÑEZ, 2000, p. 28]. En ese año el grupo de fábricas españolas consumían 25.000 toneladas de okume<sup>9</sup>, exportando a Inglaterra, Estados Unidos o América Latina [NÁJERA, 1930b, p. 10].



Figura 3. Publicidad de La Aeronáutica, diciembre de 1954, Boletín del Sindicato de la Madera y el Corcho. (Colección AITIM).

La Aeronáutica fue así uno de los grandes clientes del contrachapado de okume procedente de Guinea. En los albores de la aviación, el fuselaje consistía en una estructura abierta que soportaba los otros componentes del avión. Sucesivas mejoras llevaron a fuselajes cerrados, sujetos con cables de arriostamiento. En los aviones pequeños el recubrimiento empezó siendo de lona pero después se introdujo el contrachapado y finalmente la fibra de vidrio impregnada de resina [GONZÁLEZ *et al.* 2003, p. 15]. Las hélices también usaron durante años este tipo de material. Dos ingenieros de montes, formados en Madrid, fueron los primeros responsables del control del aprovechamiento sostenible de esta materia prima colonial, base de nuevas industrias innovadoras localizadas en España. Una red de instituciones, compuesta en un principio por dos direcciones generales y un instituto de investigación, fueron creadas para fomentar, en parte, el desarrollo de este nuevo sector.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

BERMAN, B. (1984) “Structure and Process in the Bureaucratic States of Colonial Africa”, *Development and Change*, 15 (2).

<sup>8</sup> La primera fábrica española se había instalado en 1888, 13 años después que la primera fábrica europea, la levantada por la sociedad Venesta, en 1875, en Inglaterra. La idea era sencilla, como antigua (se conocen trabajos así de 3000 años antes de Cristo); recubrir una madera de baja calidad con chapas de maderas preciosas. En 1889 se inventó la cuchilla de corte rotatorio (*lumber cutting machine*), con un proceso de trabajo similar al de sacapuntas.

<sup>9</sup> La evolución tecnológica de estas fábricas se aceleró después de la Guerra Civil; en 1942 se abandonan las colas de caseína por las resinas de urea-formaldehído, resistentes a la humedad. Ingenieros de montes como César Perea, colaboradores de Nájera en el IFIE, fueron los grandes responsables de los primeros trabajos de normalización, a través de nuevas instituciones como AITIM.

- BOUET, C. (1980) "La saga de l'okoume au Gabon". *Cahiers d'ORSTOM, Serie Sciences Humaines*, 17, 269-273
- CAMPOS SERRANO, A. (2000) "El régimen colonial franquista en el Golfo de Guinea". *Revista jurídica Universidad Autónoma de Madrid*, 3, 79-108
- CASALS COSTA, V. (1996) *Los ingenieros de montes en la España contemporánea, 1848-1936*. Barcelona, Serbal.
- CLARENC-SMITH, W. G. (2003) *Cocoa and Chocolate, 1765-1914*. London, Routledge.
- COPEIRO DEL VILLAR, J. R. (2007) *Trenes perdidos en África: Los ferrocarriles forestales en la Guinea Española*. Huelva, Imprenta Jiménez.
- COQUERY-VIDROVITH, C. (1972) *Le Congo au temps des grandes compagnies concessionnaires, 1898-1930*. Paris, Mouton.
- DIREITO, B. (2013), "Land and Colonialism in Mozambique-Policies and Practice in Inhambane, c.1900–c.1940". *Journal of Southern African Studies*, 39 (2), 353-369.
- ELORRIETA, O. (1934) "El Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias". *Montes e Industrias*, 34, 235-238; 35, 268-273; 38, 34-40; 46, 241-248.
- GARCÍA-PEREDA, I. Y GIL, L. (2009), "Ezequiel González Vázquez (1884-1961) y las Redes Internacionales Forestales". *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30, 229-233
- FUSTER, P. (1941) *Estudio sobre la constitución y explotación del bosque en la Guinea española*. Madrid, Dirección General de Marruecos y Colonias.
- GONZÁLEZ BUENO, A. Y GOMIS BANCO, A. (2001) *Los Naturalistas Españoles en el África Hispana (1860-1936)*. Madrid, Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- GONZÁLEZ MARCO, A., PERAZA, J. Y PERAZA, F. (2003) "Nacimiento y evolución de los tableros estructurales". *Boletín de información técnica del AITIM*. 225. 13-16.
- GONZÁLEZ PELLEJERO, R. (1992) "Los primeros mapas modernos de vegetación en España: los bosquejos dasográficos de Asturias y Santander". *Ería: Revista cuatrimestral de Geografía*, 27, 5-20.
- IBÁÑEZ ORTEGA, N. Y PÉREZ PÉREZ, J. A. (2000) "La organización científica del trabajo en Vizcaya (1923-1975): fiebre productiva y consecuencias sociales de una racionalización dirigida". *Lan harremanak: Revista de relaciones laborales*, 3, 11-50.
- IRIARTE, I. (2009) "La obra de Octavio Elorrieta (1881-1962). "El monte al servicio de la economía". *Historia Agraria*, 48, 133-159
- MARTINO, E. (2012) "Clandestine recruitment networks in the bight of Biafra: Fernando Pó's answer to the Labour Question, 1926-1945", *IRSH*, 57, 39-72.
- MOLINA RUBIA, A. (2004) *El sector forestal y la industria de la madera en Guinea Ecuatorial durante la primera mitad del siglo XX*. Proyecto de fin de carrera, Universidad Politécnica de Madrid.
- NÁJERA, F. (1930a) *La Guinea Española y su riqueza forestal*. Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- NÁJERA, F. (1930b) "La Guinea Española". *ABC*, 6 de abril.
- PINAR, S. (1999) "Sociedades económicas e ingenieros de montes en Filipinas. Sobre el aprovechamiento forestal durante el período de administración española, 1775-1898". *Revista de indias*, 216, 417-438.
- TERÁN, M. (1962) *Síntesis geográfica de Fernando Poo*. Madrid, Instituto de Estudios Africanos.
- RIBERA DUTASTE, J. E. (1929) ". *Revista de Obras Públicas*, 77-1(2527), 227-231.
- VELAYOS, M Y AEDO, C. (2007) "Exploraciones botánicas en Guinea Ecuatorial". *Boletín de la AHIM*, 8, 4-7.



## TÉCNICA E INDUSTRIA ESPAÑOLA PARA LOS GIGANTES DEL AIRE: LOS DIRIGIBLES EN LA ESPAÑA DE 1914

Carlos Lázaro Ávila<sup>(1)</sup>

(1) Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire (SHYCEA), [carloslazav@yahoo.es](mailto:carloslazav@yahoo.es)

### Resumen

En el verano de 1914, las naciones beligerantes auguraban un brillante porvenir al dirigible como aeronave de combate, dado que su capacidad de carga y autonomía le convertía en la única aeronave capaz observar y atacar al enemigo en su retaguardia. Los resultados obtenidos por los dirigibles en la campaña y la progresiva evolución de la aviación dieron lugar a que, en uno y otro bando, el peso de la guerra aérea fuera recayendo progresivamente en la aviación.

Antes de que finalizara el primer año de guerra, en España el dirigible no había perdido su fama de arma aérea definitiva. La Aerostación Militar pretendía mantener en vuelo el dirigible *España*, adquirido a principios de siglo a la casa francesa Astra y, antes de que acabara la contienda, la recién creada Aeronáutica Naval se plantearía la compra de dirigibles y un buque portaaviones.

Sin embargo, antes del estallido de la contienda mundial, había ido cobrando fuerza la idea de establecer una línea comercial de dirigibles que uniera el país con América. El primer proyecto surgió en 1913 y pretendía unir Cádiz con Brasil empleando un dirigible inspirado en las aeronaves rígidas alemanas. El segundo proyecto, el más trascendente de la historia de los dirigibles españoles, fue aportado por el ingeniero militar Emilio Herrera Linares. Después de haber analizado los modelos de dirigibles existentes, Herrera propuso que fuera el dirigible autorrigido Torres Quevedo, propulsado por motores Hispano Suiza, como aeronave para una línea trasatlántica que enlazara España y América.

En este trabajo queremos precisar detalles de lo que en su momento denominados como la *etapa hispana* de la línea aérea trasatlántica española, haciendo énfasis en los retos técnicos y humanos que había que superar, así como las consecuencias industriales aeronáuticas que implicaba la puesta en marcha de una línea aérea comercial española de dirigibles.

**Palabras Clave:** Dirigibles, Emilio Herrera Linares, Leonardo Torres Quevedo, línea aérea comercial.

## SPANISH TECHNOLOGY AND INDUSTRY FOR THE GIANTS OF THE AIR: AIRSHIPS IN THE SPAIN OF 1914

### Abstract

In the summer of 1914, the belligerent nations believed that the airships, due to his capacity of load and autonomy, were the only capable aircrafts to observe and to attack the enemy in his rear. The bad results obtained by the airships in the campaign and the progressive evolution of the aviation gave place to which the weight of the air war was relapsing progressively into the aviation.

Before it was finishing 1914, in Spain airship had not lost his reputation of air definitive weapon. The Aerostación Militar was trying to support in flight the dirigible *España*, acquired at the beginning of

century to the French company Astra and, before it was ending the First World War, newly created Aeronáutica Naval wanted to buy dirigibles and an airshipcarrier.

At the same time, in Spain flourished different projects of establishing a commercial line of airships that would join the country with America. The first project was proposed in 1913 by Enrique Sanchís Tarazona and it was trying to join Cadiz with Brazil using an aircraft inspired by the rigid German Zeppelin airships. The second project, the most transcendent of the history of the Spanish airships, was contributed by the military engineer Emilio Herrera Linares. After being analyzed the models of existing airships, Herrera had chosen the auto rigid model created by the civil engineer Leonardo Torres Quevedo as the ideal aircraft for a transatlantic line that would have connected Galicia with the west coast of the USA.

In this work we want to explain the technical and human challenges that it was necessary to overcome in this project, as well as the industrial and aeronautical consequences that was involving the beginning of an air commercial Spanish line of airships.

**Keywords:** Spanish Airships, Emilio Herrera Linares, Leonardo Torres Quevedo, Comercial Air Line.

## **1. INTRODUCCIÓN: DIRIGIBLES, GLORIA BÉLICA EFÍMERA**

Al iniciarse las hostilidades, la mayoría de las naciones contendientes depositaban una fe ciega en la capacidad combativa del dirigible. En la Triple Alianza (Alemania, Austria-Hungría e Italia) el peso de la guerra aérea recayó en los dirigibles alemanes de la Marina, que bajo la batuta de Hugo Eckener y Peter Strasser, aportaron a la contienda los efectos psicológicos del bombardeo de la retaguardia enemiga. Entre enero de 1915 (fecha del primer ataque a Londres) y agosto de 1918 (última incursión de dirigibles contra Inglaterra), los marinos germanos obligaron a Gran Bretaña a mantener un contingente de hombres, artillería antiaérea y aviones que eran muy necesarios en el frente Occidental. Alemania, por su parte, hizo un gran esfuerzo técnico para entregar dirigibles con mayor capacidad de carga y alcance, pero al final se vieron superados por la creciente incorporación de aviones de bombardeo en los ataques contras las islas.

En el caso de la Triple Entente (Francia, Gran Bretaña y el Imperio Ruso) a la que se unirían más tarde Italia y EE.UU., el empleo de dirigibles estuvo sujeto a tácticas completamente diferentes a las de los alemanes (vigilancia marina, guerra antisubmarina y protección de convoyes) y dejaron el combate aéreo a la progresiva evolución de la aviación. Además, exceptuando a Italia, la mayor parte de los dirigibles empleados eran del sistema autorrigido Astra-Torres. En comparación con las grandes aeronaves rígidas alemanas, los Astra-Torres eran mucho más económicos de producir, maniobreros y versátiles, adaptándose perfectamente a la estrategia planeada para ellos por el Estado Mayor aliado. Al final de la Primera Guerra Mundial, Europa Occidental impulsó el desarrollo de la aviación, pero no dejaron de prestar atención a la producción de grandes dirigibles rígidos o semirrigidos para abordar una nueva contienda, esta vez incruenta, el dominio comercial del tráfico aéreo sobre el Atlántico [LÁZARO, 2012, p. 93-115].

## **2. LA ESPAÑA DEL SIGLO XX Y LOS DIRIGIBLES MILITARES**

Antes de comenzar la guerra europea, España había desechado la oportunidad de desarrollar una industria aeronáutica al rechazar el sistema de dirigible autorrigido de Leonardo Torres Quevedo que tanto éxito habría de tener con los ejércitos de la Triple Entente. Este episodio ha sido ampliamente estudiado por Francisco A. González Redondo, quien ha detallado todos los

pormenores que dieron lugar a la suspensión de los ensayos de la envuelta y motores del dirigible proyectado por el ingeniero cántabro en el Polígono de Aerostación de Guadalajara, así como su posterior salida de España para recalar en el seno de la casa Astra en París [GONZÁLEZ REDONDO Y GONZÁLEZ DE POSADA, 2002].

Pese a que Torres Quevedo siempre alabó la profesionalidad y dedicación de Kindelán, el oficial español se quejó de que su nombre no figurara en la patente de invención, siendo apoyado por Vives, otros aerosteros del Polígono e incluso el respaldo moral de Alfonso XIII, a quien Kindelán le transmitió su versión de la disputa [LÁZARO, 2007, p. 18]<sup>1</sup>. Vives y Kindelán encabezaron una comisión que visitó las principales firmas constructoras de dirigibles y tras desechar la posibilidad de adquirir un dirigible rígido alemán debido a su enorme precio y las necesidades de mantenimiento, se optó por la compra en 1909 de uno de los dirigibles flexibles que Astra estaba empezando a desechar ante la llegada del nuevo modelo autorrigido de Torres Quevedo. Como ha indicado Julián Oller [2008, p. 186] Vives comentó que la aeronave adquirida “no era un modelo perfecto, como no lo eran ninguno de los existentes”, menospreciando el proyecto torresquevediano, pero al menos el aerostero reconocía que el dirigible francés era el que se ajustaba a los presupuestos españoles para su mantenimiento.

El dirigible francés, bautizado *España*, pretendía utilizarse contra una reciente sublevación rifeña del Protectorado español, pero durante los vuelos de ensayo la aeronave sufrió numerosos fallos y cuando en 1910 se hizo su recepción oficial en Guadalajara, la campaña norteafricana ya había finalizado. El dirigible *España* tuvo una escasa vida operativa; hizo un viaje a Cuatro Vientos (Madrid) sobrevolando Madrid y en el aeródromo madrileño el rey Alfonso XIII realizó un pequeño vuelo. Después de unos cortos trayectos desde el Polígono de Aerostación, el *España* acusó frecuentes averías y pérdidas de gas que Vives intentó solucionar encargando al ingeniero militar Emilio Herrera Linares un estudio para modificar la envuelta del dirigible a fin de emplearlo en un proyecto de comunicación y control militar del territorio nacional, pero la falta de presupuesto dio lugar a que el *España* permaneciera almacenado indefinidamente en Guadalajara<sup>2</sup>.

A lo largo de la guerra mundial, la Aerostación Militar española adquirió en los EE.UU material aerostero y globos cautivos, pero no volvió a gestionar la compra de ningún dirigible y hubo que esperar al año 1929 para que se botara el último dirigible militar español: el *Reina María Cristina*. Por su parte, hay constancia [GONZÁLEZ REDONDO Y REDONDO ALVARADO, 1999] de que la división aerostera de la Aeronáutica Naval, creada en 1917, inició una serie de contactos con Torres Quevedo para construir un modelo menor del *Hispania* en el arsenal de La Carraca (Cádiz). ¿Cabe la posibilidad de que se fuera a emplear en un buque campamento similar al ideado por el ingeniero cántabro? No ha trascendido documentación que pueda ratificarlo, ni tampoco que expliquen las razones por las que, en 1921, los aerosteros navales compraron a Italia dirigibles semirrígidos Tipo 0 y SCA. Este modelo de aeronave fue el empleado en el portaeronaes *Dédalo* que, como se ha precisado recientemente [GARCÍA, 2014, p. 335, nota 447] en realidad era el ex *Neuenfels*, mercante alemán que había sido internado en Vigo durante la guerra y que el gobierno de Berlín entregó a España como compensación de las naves españolas perdidas en la campaña submarina. El buque fue transformado en los talleres Vulcano de Barcelona y entregado a la Marina en 1922, cumpliendo con una vieja aspiración de los aerosteros militares: intervenir en las campañas de Marruecos. En definitiva, parece que a partir de 1922, los aerosteros militares españoles dieron la espalda a cualquiera de las invenciones de Leonardo Torres Quevedo al campo de la aerostación.

<sup>1</sup> La carta de Kindelán quejándose a la Casa Real se encuentra en el Archivo del Palacio Real. Fondo Alfonso XIII. Aeronáutica. Globo dirigible de Leonardo Torres Quevedo. Cartas de Alfredo Kindelán al General Marina [Jefe de la Casa Militar del Rey]. 16.08.1908. Cª 15.672/22.

<sup>2</sup> Al parecer, Vives, al mismo tiempo que siguió oponiéndose a la compra de un dirigible Astra-Torres a fin de retener en España a Leonardo Torres Quevedo, gestionaba con la casa francesa Astra un sustituto del *España* [GONZÁLEZ REDONDO, 2010].

### 3. LA ETAPA HISPANA DEL PROYECTO TRASATLÁNTICO DE HERRERA

Antes de que los dirigibles comenzaran a participar en la guerra aérea en Europa, en España surgieron proyectos que anticipaban la posibilidad de que un dirigible uniera comercialmente Europa y América. En 1913, el ingeniero de caminos Enrique Sanchís Tarazona [SANCHÍS, 1913, pp. 623-634] propuso un proyecto de dirigible rígido de 60.000 m<sup>3</sup> -muy similar a los zeppelines alemanes- como la aeronave idónea para enlazar con una línea aérea comercial España y Brasil<sup>3</sup>. Sanchís aportaba un completo estudio económico así como una ingeniosa solución para evitar la ignición del hidrógeno, pero como no recibió el suficiente apoyo financiero, delegó por completo en la propuesta que estaba fraguando el ingeniero militar Emilio Herrera Linares<sup>4</sup>. Este militar granadino aportaba su proyecto dentro del gran complejo de ideas que se estaban aportando en Europa para surcar por el aire el Atlántico. Para ello, propuso la unión de España y la costa este de los EE.UU. al considerar, por razones geográficas y climatológicas, que nuestro país era el punto de Europa más idóneo para el establecimiento de la línea trasatlántica. A continuación, vamos a clarificar el orden de proyectos y aportaciones técnicas que fueron surgiendo para la línea trasatlántica española y que hemos comentado en publicaciones anteriores [LÁZARO, 2003].

Herrera sabía que la línea de dirigibles transatlántica que proponía debía superar varios escollos: se necesitaba un sólido conocimiento técnico y aeronáutico para el desarrollo de un dirigible capaz de afrontar una dura y larga travesía. Además, esta aeronave debía ser planteada atendiendo a las realidades técnicas, industriales y económicas de España. Otro factor era el dominio de la meteorología del Atlántico Norte (en la que había que tener muy en cuenta los fuertes vientos contrarios) y, finalmente primaba la rentabilidad comercial que se pretendía obtener de la línea de pasajeros y mercancías que debían trasladarse a uno y otro lado del océano. Esta tarea redundó en un viaje de estudios junto al teniente coronel José Galvis, Director del Observatorio Central Meteorológico, financiado por la Compañía Trasatlántica Española, que generó la publicación *Cómo podría ser un dirigible trasatlántico español* [HERRERA, 1919]<sup>5</sup>.

El denominador común de esas memorias era el rechazo de los aviones por su escaso radio de acción y volumen de carga y el razonamiento en la elección del sistema del globo dirigible después de haber examinado todas las ventajas e inconvenientes de los modelos existentes. En primer lugar, descartó el sistema flexible por los problemas que tenía para mantener el volumen de la envuelta y su escasa capacidad de carga. Tampoco le agradó el modelo rígido preconizado por los alemanes, ya que los costes de construcción incrementarían notablemente el presupuesto y, además, España carecía de experiencia en su fabricación. Finalmente, Herrera decidió que el sistema más idóneo para la línea y, a la vez, el más adecuado para el desarrollo en España de una industria aeronáutica era, pese a sus problemas de pérdida de gas y la necesidad de globos compensadores para conservar la forma de la envuelta, era el tipo semirrígido y, dentro de él, el uso del sistema de viga funicular interior inventado por Torres Quevedo.

Es importante señalar que, hasta esta propuesta de línea aérea, no ha trascendido ningún documento que pudiera poner en relación (ni personal, ni profesional) a Herrera con Torres Quevedo, habida cuenta de que el ingeniero militar granadino también formaba parte de la dotación del Polígono de Aerostación de Guadalajara antes de 1914, cuando se ensayó el prototipo del inventor cántabro y se produjo el choque con Vives-Kindelán. Ahora, con la elección del dirigible autorrígido de Torres Quevedo, Herrera no solo discrepa de sus compañeros de arma, sino que lo sitúa en la base

<sup>4</sup> También se guarda una memoria en el Archivo de Palacio Real. Fondo Alfonso XIII. Aeronáutica. C<sup>a</sup> 15.607/6. Sanchís informó personalmente a Emilio Herrera de ello (Archivo Emilio Herrera Linares. Serie 251, nº 2091).

<sup>5</sup> El proyecto inicial "La travesía aérea del Atlántico", *Memorial de Ingenieros*, Madrid, mayo 1918; vol. XXXV, p. 400-404 fue presentado al Marqués de Comillas, dueño de la naviera Compañía Trasatlántica Española, y al rey Alfonso XIII, que le alentó a profundizar en el tema.

de un proyecto exclusivamente español que pretendía competir con las propuestas británica y francesa de establecer una línea de comunicaciones trasatlántica.

Al final, ambos estudios culminaron en el definitivo "Proyecto de línea de comunicaciones aéreas entre España y América"<sup>6</sup>, documento fechado el 31 de enero de 1920, en el que Herrera modifica algunas propuestas de las memorias anteriores (como la elección de un hangar flotante, que ahora queda descartado) y presenta su estudio definitivo en el que, por razones climatológicas, propuso que el punto de entrada de los dirigibles a Europa se hiciera en la estación de Galicia (con líneas subsidiarias a Francia e Inglaterra), mientras que el de salida hacia América partiera de otra estación situada en Huelva o Cádiz, que a su vez servirían para establecer trayectos hacia América del Sur (posteriormente, sería escogida por la Zeppelin para su proyecto hispano-germano Sevilla-Buenos Aires)<sup>7</sup>.

Herrera, fiel a su personalidad prudente y buen conocedor de la realidad aeronáutica industrial del país, propuso empezar con la estación de Galicia, en la que se erigiría un hangar de 230x35x35 metros dotados de pantallas paravientos para la que, una vez más, confió en otro diseño de Torres Quevedo: el poste de anclaje para dirigibles. Para este hangar aportó tres presupuestos: el de la empresa Sociedad Española de Construcciones Metálicas y el de las británicas Arrol y Vickers, abriendo la puerta a una intervención industrial de una futura industria aeronáutica española<sup>8</sup>. En la construcción del dirigible Herrera establece que habría que contar con telas de origen francés y gas producido tanto en España como en Gran Bretaña, pero no indica en qué lugar del país se tendría que acometer la realización del dirigible.

La aeronave propuesta por Herrera era completamente acorde a la realidad industrial y presupuestaria de la España de los años 20. Era más pequeña que los grandes dirigibles de la guerra (pero mayor que el del propuesto en 1919 en *Cómo podría...*): tenía 190 metros de largo, 26 de manga y 25 de altura con un volumen de 67.500 m<sup>3</sup> (similar al dirigible británico R-34 que había cruzado el Atlántico en 1919). En lo demás, confiaba plenamente en la técnica española para su diseño y atraque (viga funicular y poste de amarre de Torres Quevedo) y en su propulsión: siete motores nacionales Hispano Suiza tipo Marino de 300 CV que accionaban hélices cuatripalas. En este Proyecto, Herrera apostaba por el combustible de aviación tradicional, pero no dejaba de lado la propuesta hecha en 1919 de emplear en los motores el hidrógeno que se perdía por las válvulas y que sería recogido por un sistema de captación (algo similar al posterior empleo del *blaugas* por la Zeppelin).

El dirigible transoceánico español podía acoger a 16 tripulantes y 40 pasajeros que se distribuían por parejas en cabinas situadas en el compartimento central (el anterior estaba destinado a la dirección de la aeronave y habitáculos de la tripulación, mientras que el posterior alojaba los tres motores Hispano Suiza de popa). En cada cabina de pasaje, los pasajeros dormían en literas y se les servían las comidas. La aeronave contaba con amplios ventanales de iluminación y visión, dos lavabos así como un salón fumador con un sistema de expulsión de humos. Por último, el dirigible alojaba en su interior una estación radiotelegráfica, un bote salvavidas y boyas de localización para ubicar a los supervivientes en caso se amerizaje en alta mar o accidente.

Como se puede ver en el cuadro adjunto, el proyecto trasatlántico de Herrera estaba acorde a la evolución de los proyectos de dirigibles de Torres Quevedo y del primer dirigible rígido británico que acometió la travesía del Atlántico. Las aeronaves autorrigidas torresquevedianas no comportaban unas necesidades industriales tan onerosas como lo que demandarían gigantes del aire de la talla del británico R 101 y el alemán Graf Zeppelin.

<sup>6</sup> Biblioteca de Palacio Real. II/4259- MC/522. 31 de enero de 1920.

<sup>7</sup> Para la intervención alemana en el proyecto trasatlántico español ver ATIENZA [1997] y LÁZARO [2012, p.163 y ss].

<sup>8</sup> Herrera, a fin de economizar costes, también comenta en el Proyecto que hay en el Archivo de Palacio que se podría aprovechar el proyecto de hangar del desconocido plan de líneas aéreas de la Dirección de Aeronáutica. ¿Pertencería este hangar al ambicioso proyecto diseñado por Pedro Vives?

---

**CUADRO COMPARATIVO DE DIRIGIBLES**

Modelo	Longitud	Volumen	Velocidad	Pasaje	Año	País
<b>Astra-Torres XV</b>	82 metros	23.000 m <sup>3</sup>	99 km/h		1913	<b>Autorrígido Francia</b>
<b>R 34</b>	196 metros	56.630 m <sup>3</sup>	99 km/h	26	1919	<b>Rígido G. Bretaña</b>
<b>Pº Herrera</b>	190 metros	67.500 m <sup>3</sup>	82 km/h	40/16	1920	<b>Autorrígido España</b>
<b>R 101</b>	236 metros	156.018 m <sup>3</sup>	101 km/h	54	1929	<b>Rígido G. Bretaña</b>
<b>Graf Zeppelin</b>	236 metros	105.000 m <sup>3</sup>	128 km/h	20/40	1928	<b>Rígido Alemania</b>

No queremos dejar de llamar la atención sobre el comentario que el ingeniero militar hace en el Proyecto sobre los avances de Torres Quevedo en el dirigible trasatlántico: “un ingenioso sistema de globo dirigible del cual hemos tomado la idea de distribuir las cargas haciendo mínimo el momento de flexión, aunque seguimos creyendo que no debe desecharse la sección del tipo primitivo, mientras la práctica no llegue a demostrar que es preferible la nueva disposición de este sistema”.

Es evidente que Herrera se refiere al tipo *Hispania*, que no es sino una modificación que el ingeniero cántabro hizo del sistema funicular para adaptarlo a la línea transoceánica y del que, tras presentarlo en el VII Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias que tuvo lugar en Bilbao en septiembre de 1919, tan sólo conocemos un boceto y la oferta de construcción de un modelo de menor cubicación para la Aerostación Naval.

#### 4. EN MANOS DE LA ZEPPELIN

La demora en la presentación de las diferentes memorias fue aprovechada por el dirigible rígido británico R 34 (de longitud y de volumen análogos al proyecto de Herrera) que pilotado por E. Maitland y G.H. Scott emprendió el vuelo transoceánico en el verano de 1919 desde la costa de Escocia. Aun así, Herrera consideraba que no había sido una solución práctica porque al dirigible le faltó combustible en el viaje de ida, sufrieron problemas considerables en el aterrizaje (no tenían un hangar, ni un poste de amarre y los soldados norteamericanos tuvieron que colaborar en el amarre a tierra) y, por último, no fue un viaje de continente a continente.

Después de la presentación del Proyecto a la Compañía Trasatlántica y a la Casa Real, el rey Alfonso XIII intercedió ante Herrera para que primara la estación del sur -aún por determinar- sobre la de Galicia, a fin de tender el puente político-cultural entre España y las Repúblicas Hispanoamericanas. Esta variación de la ruta perjudicó el posible desarrollo económico que la línea hubiera atraído sobre Galicia y parece que anticipó la enorme demora en la que, a partir de 1920, se iba a ver envuelto el proyecto trasatlántico español, dada la dificultad en encontrar en el mundo financiero y empresarial español los 4.351.725 millones de pesetas de la época que requería el proyecto.

Al principio, tan sólo se consiguió crear una sociedad con reminiscencias históricas (Sociedad de Estudios Colón) que querían despertar la simpatía de los inversores, pero el proyecto no calaba entre el empresariado, sobre todo entre aquellos accionistas de las navieras cuyos barcos cubrían el trayecto España-América del Sur.

A partir de 1920, la empresa trasatlántica española entró en una fase más compleja cuando la Luftschiffbau Zeppelin ofertó a la Colón la posibilidad de construir dirigibles rígidos alemanes en España para que, bajo bandera española, viajaran a América del Sur. Ahora, el proyecto trasatlántico español ya no sólo contó con las reticencias de las navieras españolas, sino que se le unió las suspicacias políticas de Francia (que creía que los alemanes querían soslayar el tratado de Versalles que les impedía construir dirigibles). Además de la empresa de aviones Latécoère, París estaba intentando crear su propia ruta comercial hacia Sudamérica. Este gran juego comercial y político se cobró su primera víctima: el dirigible trilobulado de Torres Quevedo -que, al parecer, sería construido en Guadalajara- fue desbancado de la línea principal para ser inicialmente empleado en una línea postal entre Andalucía y Canarias y, posteriormente ser descartado por completo. El proyecto trasatlántico español entraría en una fase en la que, a lo largo de dieciséis años, evolucionaría en función de los intereses políticos y aeronáuticos de Europa sin que llegara a ver la luz jamás.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ATIENZA RIVERO, E. (1997) *Del Guadalquivir al Plata en dirigible*. Madrid, Aena.
- GARCÍA SANZ, F. (2014) *España en la Gran Guerra*. Barcelona, Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y REDONDO ALVARADO, M<sup>a</sup> D. (1999) "Una primera aproximación a las relaciones entre Torres Quevedo y la Aerostación Naval Española". En: F. González de Posada y F. A. González Redondo (eds.) *Actas del III Simposio "Leonardo Torres Quevedo, su vida, su tiempo, su obra"*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 137-142.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. Y GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2002) "Torres Quevedo, Vives y Kindelán: encuentro y desencuentro de los pioneros de la Aeronáutica española, 1905-1908". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del II Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945": Cabrera, Cajal, Torres Quevedo*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 309-334.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2010) "Leonardo Torres Quevedo y el Servicio de Aerostación Militar, 1908-1914: luces y sombras en la Aeronáutica española". *Lull*, 33(71), 57-88.
- HERRERA LINARES, E. (1918) "La travesía aérea del Atlántico", *Memorial de Ingenieros*, vol. XXXV. Madrid, p. 400-404.
- HERRERA LINARES, E. (1919) *Cómo podría ser un dirigible trasatlántico español*. Madrid, Imprenta del Memorial de Ingenieros.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2003) "Emilio Herrera y Leonardo Torres Quevedo. El proyecto de Unión Aérea Europa-América: La etapa hispana". En: F. González de Posada (ed.) *Leonardo Torres Quevedo. Conmemoración del sesquicentenario de su nacimiento (1852)*. Madrid, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, 135-146.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2007) "Notas para el Centenario del Torres Quevedo nº 1, primer dirigible español (1907-2007)" *Aeroplano*, nº 25, 18-25.
- LÁZARO ÁVILA, C. (2012). *Colosos del aire. Historia de los dirigibles*. Madrid, Tombooktu.
- OLLER GARCÍA, J. (2008). "Pedro Vives Vich". En: L. Utrilla Navarro (Coord) *Figuras de la Aeronáutica Española 1*. Madrid, Aena, 171-210.
- SANCHÍS TARAZONA, E. (1913) "Travesía del Atlántico en globo dirigible" *Revista de Obras Públicas* nº 1995, 623-634.





## THE BRITISH RIGID AIRSHIPS: 20 YEARS OF TRIUMPH AND DISASTER

Giles Camplin<sup>(1)</sup>

(1) Airship Heritage Trust, Londres, Reino Unido, [gilescamplin@msn.com](mailto:gilescamplin@msn.com)

### Abstract

The history of Lighter-than-air (LTA) flight is confusing; a perfect example being the British Rigid Airship building programmes. Not only did a majority of the airships have at least one 'sister-ship' but instead of names they were identified by a list of letters and numbers. Only 18 airships were built in 20 years but they were highly influential. Their dramatic story begins before the First World War, includes the triumphant Atlantic crossings of R34 and R100, and explains how the tragic crashes of R38 and R101 influenced the start and the abrupt end of *The British Imperial Airship Scheme*.

**Keywords:** Mayfly, Barnes Wallis, Royal Airship Works, R34, Atlantic crossing, R38, Tragedy, R100, R101, Political interference.

### Resumen

La historia de los más ligeros que el aire (LTA) arrastra numerosas confusiones, y de ello constituyen un ejemplo perfecto los programas británicos para la construcción de dirigibles rígidos. No sólo la mayoría de los dirigibles tienen al menos un "hermano gemelo", sino que en vez de utilizarse nombres para ellos, se identificaron mediante una lista de letras y número. En 20 años de programas solamente se construyeron 18 dirigibles, pero acabaron siendo muy influyentes. Su dramática historia comienza antes de la Primera Guerra Mundial, incluye las triunfantes travesías del Atlántico del R34 y el R100, y explica cómo los trágicos accidentes del R38 y el R101 influyeron en el inicio y en el abrupto final de *The British Imperial Airship Scheme*.

**Palabras Clave:** Mayfly, Barnes Wallis, Royal Airship Works, R34, Travesía del Atlántico, Tragedias, R100, R101, Injerencia política.

### 1. INTRODUCTION

It is impossible to count the number of airships built since the first one flew in Paris in 1784. This is because the word airship has no precise definition. Archives contain numerous plans for things called airships and pictures of lighter-than-air flying machines but many were never built and a lot only flew once. Others were modified or enlarged so they appeared in several configurations. Some re-used components previously flown on other airships and one long blimp was cut into two short ones.

Historians do not all agree but approximately 1,100 airships have previously flown. Of these 850 were 'blimps', 160 were 'rigids' with the remainder being 'semi-rigids,' 'metalclads' and other 'hybrid' mixtures. These are surprisingly small total numbers considering the first one flew 234 years ago and hundreds of thousands of fixed-wing aircraft have flown since the Wright Brothers in 1903.

Why have there been so few airships? One possibility is that airships don't work very well. But another often overlooked possibility is that airships are inherently more complex than other aircraft. A lot more complex. For example, the combination of aerostatic lift and aerodynamic lift gives an airship pilot many control choices when it comes to changing altitude. In some circumstances, adjusting the airspeed or moving the elevators like a fixed-wing aircraft may be best but in others venting gas or dropping ballast like a balloon may be better. So one would expect that the more complicated aircraft would need many more experimental prototype trials simply to reach a similar stage of evolutionary maturity. And yet, to date, only a comparatively small number of lighter-than-air aircraft have flown. The inescapable conclusion is that airships have not yet got beyond the early prototype stage. The consequences of this second commonly overlooked fact are profound because it means that today's most "modern" airships are being wrongly and unfairly judged.

Nobody knows what the 1,100th ocean going ship looked like - it was probably rowed by slaves. Nobody knows which was the 1,100th car, but it was probably preceded by a man with a red flag. And the Royal Aeronautical Society Historical Group cannot say when the 1,100th aircraft first flew or what it was. Their best guess is that it would have flown near the start of the First World War. Which means that the 1,100th airship should be seen as equal to wooden bi-planes.

Consequently, the USA military LEMV that first flew in 2012 is not comparable to today's modern jets. They are the end product of millions of test flights and the LEMV was a "hybrid" airship of which type less than ten have ever flown. The 1,100th airship may appear sophisticated but in evolutionary terms it is still at a very primitive stage.

Obviously 850 blimps are further advanced than 160 rigids but the fact that airships are more complicated than other aircraft explains why there are so many fundamentally different airship types and the fact that airships have not yet progressed beyond the prototype stage explains why so many weird and wonderful LTA contraptions have been, and continue to be, proposed and tried. This also explains why so few of the airships that have flown in the past have been identically configured and why even obviously successful ones are seldom copied. They are prototype learning tools and there is little to be gained by repeatedly conducting identical experiments.

There have however been one or two past attempts at manufacturing a standard product for specific tasks and considerable advances have been made. Most famously of course Germany built their 'Zeppelin' bombers for the First World War but other countries also made progress. America built three large rigids, France built one and Britain built 18. In this paper I will look at these latter in more detail but first we need to see them in context.

## **2. THE BRITISH RIGID AIRSHIP PROJECT**

The first attempted dirigible flight was made in Paris in 1784. For propulsion the pioneering Duc du Chartres used umbrellas like a duck's feet; pushed forward closed and pulled back open. They didn't work. We laugh at this today but he flew before engines were invented.

Nobody made a reliable engine light enough to fly until Alberto Santos Dumont arrived in Paris more than 120 years later. Other pioneers then quickly built on his success. One was Leonardo Torres Quevedo who began to patent ideas for improving airships in 1902. He invented the mooring pole and the tri-lobe internal rigging for gondola suspension; these are still in use in today's modern airships.

The British used these ideas for their coastal-protection blimps of the First World War. They evolved from a French Astra-Torres blimp the British purchased to help stop German U-boats sinking their ships. Ultimately, more than 200 small airships were operated by the Royal Naval Air Service, but these convoy escorts were blimps, direct descendants of Santos Dumont's work in France in 1900.

Working in Germany at the same time, Count Zeppelin tried a different idea. For his prototype he took a dozen small balloons, surrounded them with a cage of metal girders, covered it with fabric and lifted one big engine that drove multiple propellers. The success of his LZ1 led to a succession of increasingly large 'Zeppelins' and by 1909 the British realised that Germany could bomb London.

The Admiralty responded with their own rigid airship programme but it suffered from political interference as changes of Government brought changes of policy and cancellation of funds. The equally sudden panic-stricken restarts of airship construction that frequently followed resulted in 20 years of erratic development. The indecision caused by these constantly changing plans can be seen today in the non-sequential numbering of the British rigid airships. Missing numbers were allocated to blimps or to half-finished projects. In total, Britain built 18 rigid airships; 16 actually flew.

The story begins with His Majesty's Airship No.1r. Unkindly named "Mayfly" by contemporary news media and generally regarded today as a failure, No.1r actually had a better aerodynamic shape than contemporary Zeppelins and pioneered the use of duralumin, direct-drive propellers, water ballast recovery and single fixed-fins. No.1r gave the manufacturer, Vickers, valuable experience in construction and the finished ship moved easily on water when her inexperienced ground handlers took her out to the floating mooring mast. Engine tests were conducted and during three days on the mast a lot of useful data was collected [Figure 1]. The floating mast allowed No.1r to withstand winds gusting 72 km/h (45 mph) but the windscreen generated destabilising vortices and was removed.

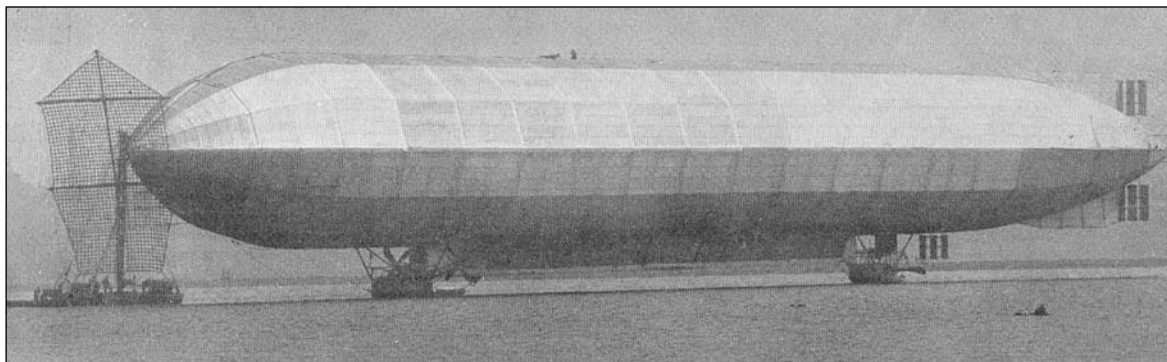


Figure 1. The first British rigid - His Majesty's Airship No.1r on the mooring mast. (Airship Heritage Trust).

Designed for crew-training, No.1r was strong but heavier than expected. A reduction in structural weight was ordered but disaster struck as she re-emerged from her shed. The true cause of the ship breaking in half remains in doubt as First Lord of the Admiralty, Winston Churchill, prohibited publication of the Accident Report. Officially, removal of the external keel plus a gust of wind was blamed, although inexperience with the complicated undocking procedure remains a possibility.

The wreck caused much negative publicity with accusations of taxpayers' money wasted, and although the Admiralty continued development of rigid airships Britain fell behind France and Germany in aeronautical matters. The size of this technology gap became apparent in 1913 when a German Army Zeppelin LZ16 was forced, by a snowstorm, to make an emergency landing. The crew were embarrassed to find themselves in France. Surprised French military officials entertained the Germans while closely inspecting the airship. The resulting data and detailed drawings were copied to Britain.

This top secret military information prompted the British to copy it. In 1914 Vickers were ordered to open the rigid programme again. But, in March 1915, Churchill suddenly cancelled the contract citing financial reasons. The following month the first German bombs fell on Britain and in June, A. J. Balfour, taking over from Churchill, ordered a third resurrection of the British rigid airship programme.

The resultant airship (No.9r), built at Barrow was an obvious Zeppelin copy but Vickers tried one new idea; propellers that swivelled. She also had central bulge in the external keel to accommodate a wireless/communications cabin. The rear car was later modified with a single fixed propeller powered by a reconditioned Zeppelin engine salvaged from a crash-site. This first flyable British rigid gave airship crews their first flight experience on active service and, in addition to pioneering vectored thrust No.9r also tested several different mooring methods. She was dismantled at the war's end having flown 188 hours. Almost as soon as Zeppelins started bombing England they began to be shot down. Many were utterly destroyed or badly damaged but some landed intact. New wrecks produced new information as British engineers struggled to catch up with the Germans.

The 23 Class was authorized before Vickers had completed No.9r. The order, (originally for ten airships: 23 to 32) gave other manufacturers opportunity to participate in production of identical ships. The first of these Zeppelin copies, No.23r [Figure 2], an improved version of No.9, was based at Pulham, in Norfolk, and took part in some spectacular experiments. A military tank fitted with a mooring mast was used for ground-handling No.23r and the ship was fitted with an attachment for deploying aircraft in flight. Like No.9, she had a wireless cabin in her external keel, power cars with swivelling airscrews and a dorsal platform atop the ship carried a machine gun. She was used mainly for experimentation and crew-training and flew 320 hours before being dismantled.

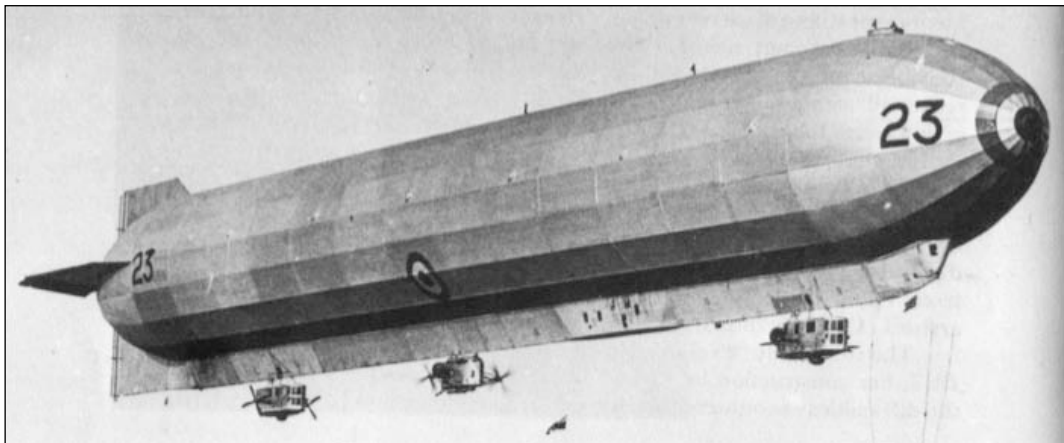


Figure 2. His Majesty's Airship No.23r was one of four identical Zeppelin copies. (AHT).

Realization that 23r was overweight and underpowered came too late to make scrapping the first four 23-class ships an option. Her sister-ship No.24r was contracted to Beardmore at Inchinnan and first flew on October 27th. She conducted extensive mooring trials at Pulham where the high-mast system conceived by Major Scott reduced ground crew numbers from hundreds of men to just twelve. No. 24r had a useful lift of 6.16 tons (6,260 kg/13,800 lbs) and acquired 192 hours of flight time.

No. 25r, built by Armstrong-Whitworth in Yorkshire, first appeared on October 14th. She was unpopular with crews as surging gas bags caused pitch instability but she logged 225 hours in the air. R.26 was the last 23-class and first to carry the initial letter R. She first flew in March 1918 and was finally destroyed by a snow-storm on a three-wire mooring. An improved version of No.9r, R.26 had a single rear propeller making her fastest of the sisters and she also had the most useful lift. Like the others she was utilized in mooring trials and spent most of her time crew training.

As the war progressed so did British means to counter the Zeppelin menace. Each one brought down added to technical knowledge and led to ideas for improvements. The German airship engineers were now so far ahead that work on the remaining slow and heavy 23-class was pointless. R.28 and R.30 were cancelled. The half-built R.27 and R.29 were modified and re-named as the 23-X class.

Larger, faster and with longer endurance than the 23s, the two 23-Xs, retained such features as vectored thrust so that the propellers could be turned to lie horizontal for takeoff and landing. The most visible change was removal of the external keel, along the underside of the ships, and its replacement with an internal walkway. Removal of the external keel (blamed for the accident to *Mayfly* in 1911) reveals the growing confidence of British designers in the 23-Xs.

R-27, built by Beardmore in Scotland, had a short eventful life. She trialled drogue moorings at sea and amassed 89 flying hours before fire in the Howden Shed destroyed her. Built by Armstrong-Whitworth, R.29 was judged reliable and powerful enough to go to sea. She saw active service with the Navy; escorted 5 convoys of ships and attacked a U-boat which escaped.

In addition to information from crashed Zeppelins, the British also benefitted from espionage and the next British design was based on Schütte-Lanz plans smuggled to England in 1916. These were for a wooden-framed airship and two such were ordered from Short Brothers of Cardington. They were allotted the last two numbers in the original 23-Class sequence -in confusing British tradition!-.

When the wooden-hulled R.31 emerged from the construction shed she represented a considerable advance over her contemporaries, but she only made three flights in her operational life. Sadly the stolen plans omitted details of Germany's water-proof adhesive; R.31 suffered structural failures in wet weather and narrowly survived a top fin collapse in flight. Both the wooden ships of this class were famous for their flexible hulls; they bent visibly when turning. R.32 was the more successful doing extensive crew training and speed tests for the National Physical Laboratory. She was finally deliberately tested to destruction by over-pressurisation.

British designers were still far behind their German counterparts and British rigid airships at the war's end were about as advanced as the German ones at the start.

The next British rigids were effectively copies of wrecked Zeppelin L.33. It is coincidence the two sisters, arguably Britain's most successful airships, were numbered as the R.33 class. The first of them, R.33 [Figure 3] was built by Armstrong-Whitworth and taken over by the RAF. Posted to Pulham she continued development of high-mast mooring. In 1925 a gale tore her from the mast and carried her as far as the Dutch coast. Incredibly, she was repaired in mid-air and flown home badly damaged. The King awarded medals to her crew for their bravery in saving the crippled ship.

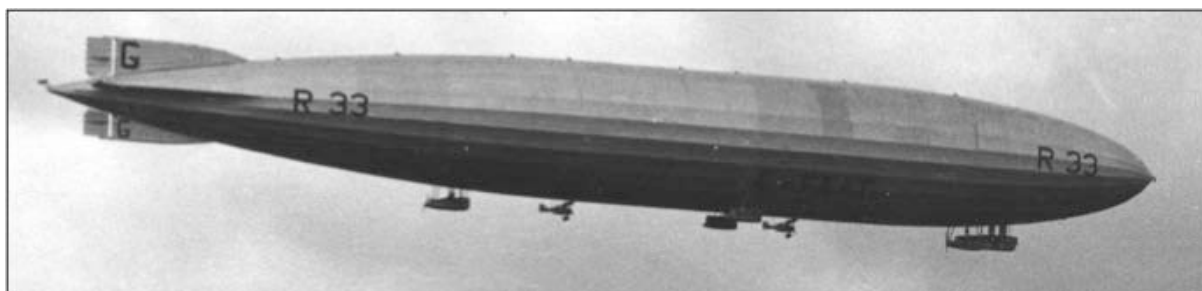


Figure 2. His Majesty's Airship R33 carrying two Gloster Grebe aircraft. (AHT)

R.33 became Britain's longest serving ship and conducted numerous experiments including dropping several different types of aircraft and re-attaching some of them in flight. R.33 tested the R101's Mooring Tower at Cardington. Her forward gondola survives today in London's RAF Museum.

Her twin, R34, was built at Inchinnan by Beardmore. Identical, apart from their nose-moorings, both had 5 engines giving a top speed of 62 mph (100 kph). A narrow internal walkway lined with fuel tanks allowed their crews to move between the engine cars.

In 1919 it was decided to fly R.34 across the Atlantic but repair to an engine delayed departure. Had R.34 left when planned she would have been first to make the ocean crossing and beaten Alcock

and Brown into the record books. She actually flew two weeks later arriving on July 6th on Long Island where she was moored on a 3-wire system. She flew back to Pulham in only 75 hours three days later thereby becoming the first aircraft to make a 2-way crossing. R.34 was also used for crew-training but lacked R.33's nose-mooring attachment. Unable to enter a shed for repair after ground-impact in 1921 she was destroyed by strong wind on a 3-wire mooring. This reinforced British belief in mooring masts.

The next planned ship, R.35, was scrapped before completion and R.36, the last war time ship, was a copy of the stranded Zeppelin L.49. She started as a military ship but was converted to passenger carrying and fitted with bunk-beds in 25 double cabins. Early in her career R.36's tail fins broke in flight. Major Scott flew her home by repositioning crewmen along the keel using their weight to control pitch. She flew 80 hours overall in her short operational life.

Built at the newly formed Royal Airship Works, Cardington, R.37 shared the fate of R.35, R.39, R.40 and R.41. All were abandoned unfinished and sold for scrap.

Also built at Cardington, R.38, was a copy of a late-war, height-climber Zeppelin. Sold to the US Navy and listed by them as ZR.2, R.38 was training American crew, on her fourth flight in 1921 when she famously broke up in midair over the city of Hull. Designed for high-altitude flight in thin air R.38's lightweight frame failed during high-speed manoeuvres at low level. 42 lives were lost; most of them killed by burning fuel but hydrogen is always blamed for the disaster.

Numbered out of sequence for an unknown reason, next in line, R80 [Figure 4], was unique in being an original British design. Intended for military use and fitted with guns she was built by Vickers. Her revolutionary streamlined shape was the work of Barnes Wallis but her size was limited by the dimensions of the only available construction shed at Walney Island. R.80 was too late for the war and too small for viable commercial work. She was posted to the experimental RNAS base at Pulham where she did valuable work training the American crews preparing for delivery of the ill-fated R.38.

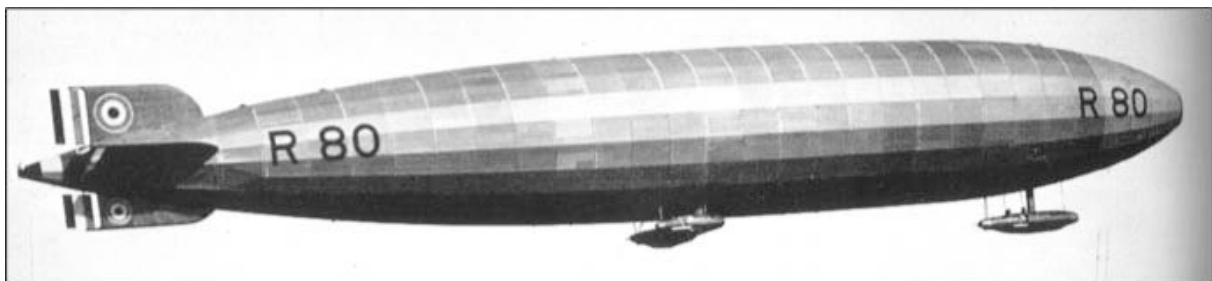


Figure 4. First flight of the R80 designed by Barnes Wallis. (AHT).

In 1924, at the prompting of Sir Dennistoun Burney, the British Government next ordered two gigantic passenger-carrying airships to facilitate travel to India and the Empire. The Royal Airship Works at Cardington was chosen as the operational base for them and work began to adapt it.

Built to identical specifications, the two Imperial Scheme giants are often confused. R.100, built at Howden, was designed by Barnes Wallis for the Airship Guarantee Company, a subsidiary of Vickers and is sometimes called the 'capitalist' ship. R.101 -the 'socialist' ship- was designed and built by the government-owned Royal Airship Works at Cardington.

Comparing the two experimental ships is pointless; they were different in so many ways. Both incorporated many ingenious innovations although R.100 was the more conservative being in many ways yet another British Zeppelin copy. Her gas-bags and valves were bought 'off-the-shelf' from Germany and she shared many features with contemporary Zeppelins. The genius of Barnes Wallis showed in her unique structural details, such as his brilliantly elegant interlocked V and Y girder-terminations. Wallis also made his mark with helical wiring to hold the gas bags and in assembling the



enormous structure from only 31 mass-produced component parts. With markedly fewer longitudinal girders than most rigid airships R.100 is visually distinctive with her flat-sided appearance.

Designed to carry 100 passengers in luxury, R.100's stylish but minimalist accommodation was spread over two internally suspended decks. The Restaurant served hot food prepared in an electric oven. Passengers entered via a suspended corridor leading from the nose-mast mooring. In keeping with Zeppelin practice, R100's gas cells were separated, and kept from surging, by wire-tensioned bulkheads. An axial girder running nose-to-tail through every gas bag made R.100 unique among the British rigids and her externally suspended engines drove both pusher and puller propellers.

R.100 is sometimes also confused with R.34. Both made double crossings of the Atlantic but on arrival R100 moored to a sophisticated tower instead of the 3-wire system. R.100's voyage in 1930 was delayed by a failure of her tailcone on her sixth test flight but she managed to fly to Canada on her eighth flight -although she was lucky to succeed-. Her cover leaked rainwater and a squall tore her fin fabric. Her tenth flight took her back to Cardington. She never flew again and was scrapped in 1931.

In contrast to R.100's aluminium hull and Zeppelin-style wire bulkheads, for R101, the Royal Airship Works team pioneered stainless-steel girders with 'deep-vee' transverse rings and they used a revolutionary new double-parachute wiring restraint to hold the gas cells. The structure was greatly admired and envied on a visit by Zeppelin expert Hugo Eckener.

Prior to manufacture a full size test cell was built, inflated and tested to prove the concept. Contrary to popular belief every part of R.101 was subject to rigorous testing and quality control. This process was the cause of many delays and cost over-runs in the ambitious development programme.

R.101's girders were prefabricated by Boulton & Paul in Norwich and came to Cardington by rail. The deep-vee rings were assembled flat on the Shed floor and then lifted to hang vertically at the correct location complete with their fuel tanks etc., already installed. Today it is hard to believe that all these complex stress and engineering calculations were done using only Slide Rules and log tables.

R.101's passenger accommodation was on one deck level. It included a Lounge/Ballroom that had Promenade Decks on either side with floor-to-ceiling viewing windows. Among the numerous experimental systems unique to R.101 were side-mounted, automatic gas pressure-relief valves and ventilation holes around her nose and tail to remove any leaked hydrogen from the hull.



Figure 5. His Majesty's Airship R101 on the Cardington mooring tower. (AHT).

Despite R.101's bad reputation today, she was superior to R.100 in several ways. Her outer cover did not leak as badly and although her diesel engines were famously too heavy, their combined

weight with fuel was less than R.100's engines plus petrol for a similar journey. R101 was also much cheaper to run; her diesel for 2,000 miles cost 5 shillings against £23 for R100's petrol, and her fuel could be pumped pneumatically instead of manually by the passengers. She had made more previous flights at the start of her flight to India -11 against 7- and she set off with more ballast than R.100 took to Canada, meaning that she could have flown further.

Some experiments involved both ships. Scotties patented masthead with its extending capture arm enabled the giant ships to be moored to the Towers [Figure 5] by 12 men in just half an hour. But these technical advances were never given the opportunity to prove their real worth. R.100 and R.101 only made 22 flights between them before the project ended.

The story's tragic ending is well-documented. R101 was much too heavy. The solution was drastic. She was cut in half and an extra gas cell was inserted. Arguably she became a different airship at this point and should have done more test flights before setting off for India. Certainly the decision to go in bad weather, when the crew were tired and before the modified ship had made full-speed engine tests appears today to be foolhardy.

Hindsight suggests that the crash resulted from a toxic combination of too many incomplete simultaneous experiments, over-confidence, political interference and unprecedented bad weather. Whatever the cause R101 came to ground in a storm, at night, near Beauvais in Northern France and 48 people lost their lives. The crash killed the cream of British airship expertise and it also drained the public and political will to carry on. The British attempt to develop Rigid Airships ended here.

However, there is reference in archives to plans for another generation of even bigger British rigid airships incorporating all that had been learned. The Royal Airship Works designs for R.102 and R103 have never been found but some futuristic ideas from Vickers have survived. The prototypes developed for Britain's rigid airship programmes left a lot of unanswered questions.

### 3. BIBLIOGRAPHY

- ABBOTT, P. (1973) *Airship: the story of R34 and the first east-west crossing of the Atlantic by air*. Bath, Somerset, Adams & Dart-Jupiter Books.
- ANDERSON, J. (2014) *Airship on a Shoestring: the Story of R100*. Authors Online.
- BROOKS, P.W. & GRIFFIN, P.W.M. (1973) *Historic airships*. London, Hugh Evelyn Limited.
- BURNEY, C.D. (1929) *The world, the air and the future*. London, Alfred A. Knopf.
- CHAMBERLAIN, G. (1984) *Airships-Cardington: a history of Cardington airship station and its role in world airship development*. Suffolk, Terence Dalton.
- COUNTRYMAN, B. (1982) *R100 in Canada*. Ontario, Canada, The Boston Mills Press.
- HIGHAM, R. (1961) *The British rigid airship 1908-1931*. London, G.T.Foulis.
- JOHNSTON, E.A. (1994) *Airship navigator: one man's part in the British airship tragedy 1916-1930*. Gloucester, Skyline Publishing.
- LEWITT, E.H. (1925) *The rigid airship: a treatise on the design and performance*. London, Isaac Pitman & Sons.
- MASEFIELD, P.G. (1982) *To ride the storm: the story of the airship R101*. London, William Kimber.
- MEAGER, G. (1970) *My airship flights 1915-1930*. London, William Kimber.
- MOWTHORPE, C. (1995) *Battlebags: British airships of the first world war*. Gloucestershire, Sutton Publishing.
- ROXBEE COX, H. (1929) "The external forces on an airship structure with special reference to the requirements of rigid airship design (R.38 prize paper 1928)". *Journal of The Royal Aeronautical Society*, XXXIII (225), 726-811.
- WILLIAMS, T.B. (1974) *Airship pilot no. 28*. London, William Kimber.



## **CAPÍTULO 4**

**LA APROPIACION DE LA CIENCIA EN  
LA EDUCACION SECUNDARIA  
DURANTE LA EPOCA DE LA JAE**

**THE APPROPRIATION OF SCIENCE IN  
SECONDARY SCHOOLS IN THE JAE'S  
PERIOD**



## CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA EN LOS INICIOS DE LA JAE

Leoncio López-Ocón Cabrera<sup>(1)</sup>

(1) Instituto de Historia, CSIC, Madrid, [leoncio.lopez-ocon@cchs.csic.es](mailto:leoncio.lopez-ocon@cchs.csic.es)

### Resumen

En esta comunicación se aborda la labor renovadora llevada a cabo por un grupo de profesores en la didáctica de la geografía en las aulas de los institutos en los años iniciales del siglo XX. Se aportan así nuevos elementos de conocimiento sobre la geografía escolar en la enseñanza secundaria.

Para analizar los cambios realizados en esa enseñanza de la geografía se presta atención a tres aspectos: los debates sobre el estatuto científico de la geografía, la introducción de nuevos métodos en su aprendizaje, y la dotación de mejores medios y materiales didácticos para sus cátedras.

También se exponen algunas de las actividades llevadas a cabo por algunos de esos profesores renovadores. Entre ellas se destacan las protagonizadas por Rafael Ballester y Castell antes y después de obtener una pensión de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE). Con esa pensión Ballester viajó a Francia y Bélgica para importar a España experiencias, conocimientos y métodos que permitiesen mejorar la cultura geográfica de los estudiantes españoles. Ese esfuerzo inspiró la elaboración de su importante manual *Geografía de España*, de 1916.

Otro profesor que realizó contribuciones significativas a la didáctica de la geografía en los inicios del siglo XX fue el catedrático de Geografía e Historia del instituto de Ourense Eduardo Moreno López, muy interesado por impulsar los estudios de geografía económica y estadística y autor de uno de los primeros atlas escolares.

**Palabras Clave:** Enseñanza de la geografía, Geografía escolar, Atlas, Manuales, Catedráticos de instituto, Pensiones de la JAE, Rafael Ballester y Castell, Eduardo Moreno López.

## CHANGES IN TEACHING HIGH SCHOOL GEOGRAPHY AT THE BEGINNING OF THE JAE

### Abstract

This presentation deals with the renovation work carried out by a group of teachers in the teaching of geography in the classrooms of the institutes in the early years of the 20th century. So we bring new elements of knowledge about the school geography in secondary education.

To analyze changes in the geography teaching we pay attention to three aspects: the debate about the scientific status of the geography, the introduction of new methods in their learning, and the provision of better means and materials for their lectures.

Also outlines some of the activities carried out by some of those innovative teachers. Among them are the featuring Rafael Ballester before and after obtaining a pension from the Board for Advanced Studies and Research (JAE). With that pension Ballester traveled to France and Belgium

for import into Spain experiences, knowledge and methods that would improve the geographical culture of Spanish students. This effort inspired the development of his significant manual *Geography of Spain*, 1916.

Another teacher who made important contributions to the teaching of geography at the beginning of the 20th century was the Professor of geography and history at the high school of Ourense Eduardo Lopez Moreno, keen to promote the studies of economic geography and statistics and author of one of the first school atlas in Spain.

**Keywords:** Geography teaching, School geography, Atlases, Textbooks, High School Professors, Pensions JAE, Rafael Ballester Castell, Eduardo Lopez Moreno.

## **1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

Diversos estudios [MELCÓN, 1989; RODRÍGUEZ ESTEBAN, 1997; LUIS GÓMEZ, 1985; MAINER, 2010; GARCÍA ÁLVAREZ, 2013] han abordado la situación de la enseñanza de la geografía en el sistema educativo español de principios del siglo XX.

Uno de ellos -Alberto Luis Gómez [1985]- estudió la situación de la geografía en el bachillerato español. En él se expusieron los esfuerzos realizados a partir de 1900 para difundir innovaciones en el campo de la metodología y de la didáctica geográfica por profesores de Instituto como Rafael Ballester y Castell. Pero Alberto Luis Gómez no reparó suficientemente en el hecho de que hubo otros profesores innovadores en varios institutos españoles como Eduardo Moreno López.

Este catedrático de Geografía e Historia del instituto de Ourense elaboró uno de los primeros manuales de geografía económica, fue uno de los primeros introductores en el sistema educativo de la antropogeografía de Ratzel, y fue autor de uno de los primeros atlas escolares sobre la geografía del mundo que circularon por las aulas españolas.

Así pues Ballester y Moreno López, junto a otros profesores, promovieron debates sobre el estatuto científico de la geografía, introdujeron nuevos métodos sobre su aprendizaje, y se preocuparon por dotar de mejores medios y materiales didácticos a sus cátedras. También elaboraron manuales más atractivos y materiales didácticos -como atlas escolares y guías de lecturas geográficas- que estimularon las dotes de observación y de los alumnos y su imaginación geográfica, como se hacía en otros países europeos y americanos [SHULTEN, 2001; WITHERS, 2001].

## **2. LAS APORTACIONES DE RAFAEL BALLESTER A LA RENOVACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA ANTES Y DESPUÉS DE SER PENSIONADO DE LA JAE.**

Recién obtenida su cátedra de Geografía e Historia en el Instituto de Palencia el mallorquín Rafael Ballester mostró su voluntad de seguir incrementando sus conocimientos de geografía y estar al día en los avances en la geografía escolar. Para ello solicitó al presidente de la JAE, Santiago Ramón y Cajal, el 12 de febrero de 1911 una pensión para desplazarse a Francia y Bélgica, dos países que se encontraban en la vanguardia de la renovación de los estudios geográficos y de la geografía escolar. Su afán era “traer a España conocimientos que sean después gérmenes fecundos para la renovación total de la cultura geográfica española, hoy más que nunca necesaria para el crecimiento de la vida de expansión colonial y de relación con los países extranjeros en los aspectos intelectual y económico”. Los objetivos de su viaje eran “estudiar Geografía y los procedimientos necesarios al perfecto funcionamiento de su enseñanza” y “hacer investigaciones histórico-bibliográficas para la formación de un repertorio de fuentes de la Historia de España durante la Edad

Moderna". En el caso de obtener la pensión se comprometía a difundir la cultura geográfica en "nuestra patria" importándola de grandes centros europeos productores de esa cultura como eran la Facultad de Letras de la Universidad de París y el Instituto Geográfico de Bruselas. Imitaría de esa forma lo que décadas atrás habían hecho los geógrafos franceses respecto a la geografía alemana<sup>1</sup>.

La pensión le fue concedida por nueve meses. Ballester intentó prolongarla mediante una instancia fechada en París el 27 de enero de 1912. Por ese documento sabemos que asistía a los cursos públicos y a las enseñanzas que impartían en la Universidad de París, entre otros, los geógrafos Marcel Dubois, quien había fundado en 1891 con Paul Vidal de la Blache los *Annales de géographie*, Emmanuel de Martonne, que se había incorporado a la Sorbona en 1909, y Lucien Gallois, al que se considera un fiel lugarteniente de Vidal de la Blache. También aprovechó su experiencia parisina para seguir en la Sorbona un curso de Geomorfogenia impartido por el destacado geógrafo norteamericano William Morris Davis, impulsor de la geomorfología. Simultáneamente el seguimiento de esos cursos con sus investigaciones en la biblioteca de la Société de Géographie de París. En ellas dio prioridad a los trabajos más significativos que se habían publicado en los países latinos sobre Geografía de España, y enseñanza de la ciencia geográfica, "con el propósito de llevar a nuestra patria un núcleo de datos y conocimientos que, sobre asentar en firme el estudio de la Geografía española, fijen definitivamente la orientación de su enseñanza conforme a las doctrinas, prácticas y tendencias de la metodología moderna".

Ese propósito parece ser que lo cumplió Ballester a su regreso a España. Así lo hizo, sobre todo, durante el tiempo en el que fue docente del Instituto de Girona, entre 1912 y 1922. Luego, tras haber rechazado incorporarse al Instituto-Escuela de Madrid, dependiente de la JAE, allá por 1918, se trasladó al instituto de Valladolid.

Uno de sus trabajos más significativos fue su *Geografía de España*, publicada en 1916. Ballester la concibió, tal y como expone en su prólogo<sup>2</sup> como un instrumento para ayudar a superar el atraso de los conocimientos geográficos existentes en la sociedad española de su tiempo. Ese atraso se debía a diversas causas: la rutina de su enseñanza; la mala calidad de los libros escolares, carentes de mapas, esquemas, gráficos, grabados, fotografías geográficas; y la falta de adelanto de otras ciencias en las que la geografía se apoyaba o apoyarse. Se carecía, por ejemplo, de un mapa topográfico de España completo y las estadísticas eran inadecuadas. Consciente de las dificultades Ballester aspiró a hacer un manual diferente superador de las deficiencias pedagógicas existentes en su entorno poniendo el énfasis en el uso de métodos nuevos que permitiesen enseñar la geografía como ciencia positiva destinada a lograr un mejor conocimiento de nuestros entornos.

Por lo dicho comprenderá el lector las dificultades que supone escribir actualmente un manual de iniciación al estudio de la geografía de España, sin que resulte plagado de inexactitudes irremediables o que deje de ser lo que la generalidad de libros de esta índole, esto es, un catálogo de nombres y accidentes geográficos, datos numéricos de "habitantes y kilómetros cuadrados", cifras de producción agrícola o industrial y otros mil factores humanos o naturales, deducidos de estadísticas inseguras o inactuales. Contra este concepto y resultado del estudio y la enseñanza de la geografía se revuelven los detractores de la pedagogía estéril y caduca, reclamando, con sobrada razón, el advenimiento de métodos nuevos o reformas, una de las cuales, para que aquel estudio sea "una cosa viva", ha de consistir esencialmente en la sustitución de los libros por los mapas, excursiones, viajes y "ejercicios prácticos" o actuación

<sup>1</sup> Expediente de Rafael Ballester y Castell en el Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE) de la Residencia de Estudiantes. Madrid. JAE 14-38.

<sup>2</sup> Reproduce este prólogo en "Una original Geografía de España de Rafael Ballester y Castell publicada en Girona en 1916", en el blog *Jaenova*. Cuaderno de investigación de Leoncio López-Ocón sobre las reformas educativas y científicas en la era de Cajal. Accesible en <http://jaenova.wordpress.com/2013/10/07/una-original-geografia-de-espana-de-rafael-ballester-y-castell-publicada-en-girona-en-1916/> [consultado en 11 noviembre 2014]

personal del alumno en la tarea de aprender a conocer por sí mismo el medio geográfico, a base del conocimiento directo de la localidad en que se mueve y alienta, para continuar después por los de aquellos más próximos o inmediatos y, finalmente, de los demás países, hasta completar, en lo que cabe, el conocimiento total de la Tierra [BALLESTER, 1916, Prólogo].

Su capacidad docente recibió diversos elogios. Uno de ellos correspondió a uno de sus alumnos. Guillermo Díaz-Plaja, en efecto, diría: “Yo he proclamado bastantes veces que el origen de mi vocación humanística arranca de las aulas del Instituto de Gerona y, concretamente, de las clases que en él impartía un profesor excepcional: don Rafael Ballester. Mallorquín como mi padre, de quien era amigo, bon vivant, viajero por Europa, progresista en sus ideas, sus libros de texto llevaban un adelanto de veinte años sobre los demás de su clase. Oírle en mi adolescencia, fue un deslumbramiento. Todo se me hacía claro y sencillo” [DÍAZ-PLAJA, 1966, p. 29].

Conviene destacar, por otra parte, que antes de obtener su cátedra de instituto de Geografía e Historia en el Instituto de Palencia, y de lograr su pensión de la JAE, ya Rafael Ballester había acreditado, a lo largo de la primera década del siglo XX, un compromiso con la renovación de la enseñanza de la geografía en las aulas de bachillerato y un esfuerzo por conocer las corrientes geográficas europeas más avanzadas en aquella época. Así se aprecia en dos publicaciones que editó antes de ser pensionado de la JAE [BALLESTER, 1901 y 1908].

En esos trabajos Ballester hizo de portavoz de las propuestas pedagógicas de Emile Levasseur, el principal actor de las reformas francesas en la enseñanza de la geografía a lo largo del último cuarto del siglo XIX. Según ese geógrafo, economista e historiador la enseñanza de una nueva geografía debía de pivotar sobre cuatro ejes: la geografía física, guiada por la geología, era la base del proceso educativo: en ella se encontraban las claves de las demás ramas de la geografía; la geografía agrícola, industrial y comercial debían ocupar un lugar más importante en su enseñanza; había que prestar atención a la estadística; y era fundamental emplear los mapas bajo todas sus formas. Dada la importancia concedida a los mapas Levasseur acuñó el lema “hacer comprender la geografía, hacerla ver por los mapas” para definir el método intuitivo que hacía de la geografía una ciencia viva, capaz de demostrar, describir, enseñar, interesar e instruir. De ahí que el mapa, como cuadro sintético de los detalles que configuraban el estudio de un área geográfica determinada, se convirtiese en aquella época en un material didáctico estratégico.

### **3. EDUARDO MORENO LÓPEZ: UN CATEDRÁTICO INNOVADOR EN LAS AULAS DEL INSTITUTO DE OURENSE DE LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XX**

Las actividades llevadas a cabo por Rafael Ballester a lo largo de la primera década del siglo XX a favor de la renovación de la enseñanza de la geografía en las aulas de bachillerato no han de ser contempladas como una iniciativa aislada. Hubo otros profesores que también se involucraron para conseguir que en sus clases la Geografía, hasta entonces un saber descriptivo, se convirtiese en una disciplina explicativa de las múltiples interrelaciones entre la Tierra y el hombre. Entre ellos destacó Eduardo Moreno López, probablemente el catedrático de Geografía e Historia más innovador que hubo en las aulas de los institutos españoles durante la primera década del siglo XX. De las múltiples iniciativas que desplegó en Ourense entre 1897, fecha de su llegada a la ciudad gallega para hacerse cargo de la cátedra de geografía e historia, y 1911, año de su fallecimiento, me fijaré ahora en su labor como autor de novedosos manuales para la enseñanza de la geografía, e impulsor de uno de los más importantes atlas escolares de principios del siglo XX.

En 1902 Moreno López publicó su *Compendio de Geografía económica* para afrontar el desafío que supuso por parte del ministro García Alix la implantación en el currículo de la enseñanza

secundaria de la asignatura Geografía histórica, comercial y estadística, transformada poco después en la asignatura de Geografía comercial en el plan de estudio impulsado por el conde de Romanones. Ese Compendio de Geografía económica fue concebido por su autor para servir de guía para el estudio de la producción, el cambio y el consumo en los distintos lugares del planeta a través de los métodos proporcionados por la Estadística.

En el marco de sus preocupaciones metodológicas este catedrático advirtió a sus lectores que había que diferenciar la estadística como operación y como ciencia. En el primer caso la estadística consiste “en considerar como unidades los hechos naturales o sociales, y en determinar la cifra de todos los de un mismo orden dentro de un espacio más o menos extenso” de manera que la estadística se encargaba de dar respuesta a la pregunta ¿cuántos? o ¿cuánto? En el segundo caso había que considerarla como la ciencia de las estadísticas, siendo su objeto “los hechos naturales o sociales, pero representados por números”. [MORENO LÓPEZ, 1902, pp. 11-12].

Eduardo Moreno López mostró especial empeño en hacer accesibles los fundamentos de esta nueva ciencia que entraba en las aulas de los institutos españoles a principios del siglo XX. Así para mostrar que a veces “hechos muy desemejantes guardan entre sí relaciones estrechas, difíciles de sospechar sin una gran sagacidad”, recurrió a un ejemplo próximo a sus alumnos al establecer una relación entre la disminución de los alumnos matriculados en su instituto con la crisis vinícola que azotaba a la provincia de Ourense:

La estadística de la matrícula del Instituto de Orense arroja desde hace algunos años una disminución sostenida, y la estadística, si se formara, de los hectolitros de vino cosechados en esos mismos años, marcaría igualmente un considerable descenso. A primera vista, entre esos dos hechos no cabe relación posible, y, sin embargo, siendo Orense una región eminentemente vinícola, tiene en esa cosecha su primer elemento de vida y fuente de riqueza; su disminución implica empobrecimiento para muchos de sus habitantes, la ruina para algunos; y como la instrucción en los establecimientos de enseñanza es costosa, es natural que, al disminuir la riqueza de la región, disminuye el número de padres que se encuentran en condiciones de matricular sus hijos en el Instituto. Y véase como dos hechos tan desemejantes pueden estar, sin embargo, condicionados. [MORENO LÓPEZ, 1902, pp. 13-14]

Pero además de esforzarse en mostrar a sus alumnos los elementos sociales subyacentes a los números y aproximarles los fundamentos de la estadística moderna Moreno López realizó otras interesantes actividades en sus años gallegos. Se familiarizó con la obra del geógrafo alemán Ratzel, difundiendo sus planteamientos antropogeográficos; animó, impulsado por su ideario republicano, la creación de una universidad popular en Ourense, y elaboró un singular instrumento didáctico, que merece ser destacado. Se trata del *Atlas escolar o colección de cartas de estudio para uso de los alumnos de Geografía general y de Europa de los Institutos de Segunda Enseñanza y de todos los alumnos de Geografía en los distintos centros de enseñanza*, publicado por primera vez en Barcelona en 1907.

Esta obra destacó en efecto en el panorama educativo español por diversas causas, entre las que destacaré tres.

Fue una obra pionera. A diferencia de otros países en los que la cartografía escolar tenía un amplio desarrollo, como sucedía en el Reino Unido [MCDUGLAS-WATERS, 2014], en España no sucedía lo mismo. En el momento de abordar su empeño Moreno López vaciló al carecer de apoyos sólidos en los que basar su trabajo pero se animó a culminarlo por dos razones. Las cartas que componían el atlas reproducían “las que hace muchos años vienen dibujando nuestros alumnos en nuestra cátedra de Orense, y de cuya eficacia instructiva y educativa tenemos hartas pruebas para poder dudar” [MORENO LÓPEZ, 1912, Prólogo]. Y porque se inspiró en algunas colecciones análogas

francesas, entre las que destacó los Atlas escolares de Vidal Lablache y Eyserich<sup>3</sup> y las *Cartes d'Étude pour servir à l'Enseignement de la Géographie et de l'Histoire* de Marcel Dubois y E. Sieurin “que han sido nuestra más constante y útil guía”.

Revelaba también su moderno pensamiento geográfico y pedagógico. Firme defensor de la geografía como ciencia práctica y de aplicación sostenía que los hechos geográficos tenían que estudiarse como factores de la vida social. Partidario del método deductivo sostenía que los datos geográficos tenían que exponerse yendo de lo general a lo particular, presentando en cada materia en primer lugar aquella categoría de hechos que había que considerar sus causas o antecedentes, sin cuyo conocimiento previo no era posible explicar sus efectos. Sostuvo su argumentación con el siguiente ejemplo: “la *Hidrografía* es un hecho geográfico determinado por la *Configuración vertical*, y sería, por tanto, un grave error pedagógico, en el que, sin embargo, se incurre harto frecuentemente, el invertir el orden en su exposición” [MORENO LÓPEZ, 1907: Prólogo].

Y tuvo una cierta calidad técnica y cuidado expositivo. Su composición y acabado no eran comparables a los atlas escolares de los países europeos que estaban en la vanguardia de la producción de conocimientos geográficos. Pero era un producto digno. Sus 48 cartas y 153 cartones fueron editados a cinco colores por la prestigiosa litografía Aleu de Barcelona. Las leyendas fueron numerosas y las cartas tenían sus explicaciones correspondientes en las que Moreno López justificaba los criterios seguidos en su selección y composición. Por ejemplo la primera carta -la única dedicada a la geografía astronómica- contenía dos cartones en los que se mostraban los meridianos y las latitudes, los días y las horas, remarcando las líneas astronómicas de referencia. Esta disposición se explicaba por la siguiente razón: “La finalidad pedagógica de esta carta es mostrar sobre el planisferio el valor geográfico de la **red de círculos** [en negrita en el original] y las enseñanzas que esas líneas ofrecen. No se trata únicamente de que los alumnos aprendan sobre la carta longitudes y latitudes; se trata de algo más práctico y de mayor utilidad: de que el escolar conozca cómo influye sobre la vida la situación de los pueblos determinada por las líneas astronómicas”. [MORENO LÓPEZ, 1912].

Este Atlas sería usado como referente en la enseñanza de la geografía en otros institutos españoles, de manera que el catedrático de Geografía e Historia del Instituto del Cardenal Cisneros de Madrid, José Esteban Gómez, autor de un Atlas de Geografía especial de España, que he analizado en otro lugar [LÓPEZ-OCÓN, 2014], señalaba allá por 1912 al final de su programa de la asignatura de Geografía general y de Europa que los alumnos, cuando se examinasen de ella, tendrían que presentar “ejercicios gráficos sobre cada una de las lecciones, adaptados al Atlas Escolar del sr. Moreno López u otro análogo” [ESTEBAN GÓMEZ, 1912, advertencia final].

#### 4. CONCLUSIONES

A principios del siglo XX hubo un intento, promovido por los ministros García-Alix y el conde de Romanones, para incrementar sustancialmente el peso de la enseñanza de la geografía en el currículum del bachillerato. Ante esas iniciativas gubernamentales un reducido, pero significativo, grupo de profesores de instituto se movilizó para introducir cambios en la docencia de esa asignatura. Entre esos cambios se han destacado dos. En primer lugar la elaboración de manuales con contenidos actualizados e innovadores, como el *Compendio de Geografía Económica* del catedrático de Geografía e Historia del Instituto de Ourense Eduardo Moreno López. En segundo lugar la producción de atlas escolares como medios de apoyo de la enseñanza de la asignatura dada la convicción de que el mapa era el instrumento didáctico estratégico para visualizar los fenómenos geográficos.

<sup>3</sup> Ver al respecto el reciente libro de SCHIBLING Y LECLERC [2014].



El afán por renovar la elaboración de contenidos y materiales didácticos fue en paralelo a debates metodológicos promovidos por algunos de esos profesores innovadores, como Rafael Ballester. Este catedrático obtuvo una pensión de la JAE para importar a España experiencias, conocimientos y materiales que mejorasen la cultura geográfica española. El caso de los efectos de esta pensión ilustra el hecho de que las ayudas de la JAE contribuyeron en efecto a la renovación de la enseñanza de la geografía y de otras disciplinas escolares en las aulas de bachillerato entre 1910 y 1936. Pero también conviene subrayar que ese esfuerzo renovador precedió a la constitución de la JAE, participando en él profesores no pensionados como Eduardo Moreno, que encontraron su impulso innovador en otros mecanismos de asimilación de conocimientos foráneos, como viajes al extranjero hechos por cuenta propia, o mediante lecturas directas de fuentes originales, fundamentalmente de geógrafos franceses y alemanes.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- BALLESTER CASTELL, R. (1901) *Estudio sobre la enseñanza de la geografía*. Palma de Mallorca.
- BALLESTER CASTELL, R. (1908) *Investigaciones sobre metodología geográfica*. Madrid.
- BALLESTER CASTELL, R. (1916) *Geografía de España, ilustrada con mapas y grabados*. Gerona.
- DÍAZ-PLAJA, G. (1966) *Memoria de una generación destruida (1930-1936)*. Sant Cugat del Vallés.
- ESTEBAN Y GÓMEZ, J. (1910) *Atlas de Geografía especial de España para el estudio práctico de los alumnos de esta asignatura en los institutos, escuelas y demás centros de enseñanza*. Madrid
- ESTEBAN Y GÓMEZ, J. (1912) *Programa de Geografía General y de Europa*. Madrid.
- GARCÍA ÁLVAREZ, J. (2013) "Los mapas". En: J. Moreno Luzón y X.M. Núñez Seixas (eds.) *Ser españoles. Imaginarios nacionalistas en el siglo XX*. Barcelona, RBA.
- LÓPEZ-OCÓN, L. (2014) "La renovación de la enseñanza de la geografía en el Instituto del Cardenal Cisneros de Madrid hacia 1912" [en línea]. *Biblio 3 W Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. XIX, nº 1071. Accesible en la URL <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1071.htm>
- LUIS GÓMEZ, A. (1985) *La geografía en el bachillerato español (1836-1970)*. Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona.
- MAINER BAQUÉ, J. (2009) *La forja de un campo profesional: pedagogía y didáctica de las Ciencias Sociales en España (1900-1970)*. Madrid, CSIC.
- MELCÓN, J. (1989) *La enseñanza de la geografía y del profesorado de las Escuelas Normales (1882-1915)*. Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona.
- MCDONALD-WATERS, J. (2014) "Questions of Relevance. Credibility and Authorshp in the Production of Geographical Knowledge". *Imago Mundi: the International Journal for the History of Cartography*, 66 (1), 82-94.
- MORENO LÓPEZ, E. (1902) *Compendio de Geografía económica* redactado para servir de texto a los alumnos de "Geografía comercial y estadística" en la segunda enseñanza y estudios de comercio. Orense.
- MORENO LÓPEZ, E. (1903) *La Geografía moderna*. Orense, (BN SG-F 1754).
- MORENO LÓPEZ, E. (1912) *Atlas escolar o colección de cartas de estudio*. Barcelona, (1ª ed. 1907).
- MORENO LÓPEZ, E. (1910). *Federico Ratzel. Su vida y su obra. Breve noticia biográfica y bibliográfica*. Orense.
- SCHEIBLING, J. Y LECLERC, C. (2014) *Les cartes de notre enfance. Atlas Mural Vidal-Lablache*. Paris, Armand Colin.
- RODRÍGUEZ ESTEBAN, J.A. (1997) "La Geografía en la Escuela Superior del Magisterio (1909-1932)". *Ería*, nº 42, 89-106.

SCHULTEN, S. (2011) *The geographical imagination in America, 1880-1950*. Chicago, The University of Chicago Press.

WITHERS, CH.W.J. (2001) *Geography, science and national identity: Scotland since 1520*. Cambridge, Cambridge University Press.

## LA RENOVACIÓN DE LA CIENCIA FILOLÓGICA Y SU INFLUENCIA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Mario Pedrazuela Fuentes<sup>(1)</sup>

(1) Centro de Ciencias Humanas y Sociales del CSIC (Madrid), [mario.pedrazuela@csic.es](mailto:mario.pedrazuela@csic.es)

### Resumen

Uno de los grandes avances de la ciencia a lo largo del siglo XIX fue el descubrir nuevas realidades que hasta entonces se habían quedado fuera su ámbito. Surgen otros saberes que estudian fenómenos no estrictamente materiales y cuantificables, rompiendo con la idea de la ciencia única y creando una escisión entre las ciencias empírico-analíticas y las ciencias histórico-hermenéuticas. Entre estas nuevas realidades se encuentra la filología. Estas nuevas áreas del conocimiento imitan a las ciencias empíricas y al igual que ellas se dotan de unos métodos de observación y de razonamiento, sistemáticamente estructurados, a partir de los cuales se establecen principios generales que permiten averiguar la evolución pasada y futura de su objeto de estudio.

En el caso de los filólogos se acercan a las ciencias biológicas, pues entienden que la lengua es como un organismo vivo independiente de la voluntad de sus hablantes y que tiene sus períodos de crecimiento, madurez y decadencia, de tal forma que se le pueden aplicar los mismos métodos que las ciencias naturales aplican a otros seres vivos. Gracias a los descubrimientos lingüísticos que se produjeron en el siglo XIX se establecieron conceptos modernos, teóricos y metodológicos; se crearon en las universidades cátedras específicas para su estudio, y los poderes políticos fomentaron su estudio debido a la importancia que la lengua adquirió en el desarrollo del Estado. En España tendremos que esperar al primer tercio del siglo XX, gracias a la labor de Menéndez Pidal y a los filólogos pensionados por la JAE, para que se asiente la nueva corriente filológica en nuestro sistema educativo y científico.

**Palabras clave:** Ciencia, Filología, JAE, Educación, Humanidades, Menéndez Pidal.

## RENEWAL OF THE PHILOLOGY SCIENCE AND ITS INFLUENCE ON EDUCATION

### Abstract

One of the biggest advances in science during the 19th century was the discovery of new realities that had previously been outside of the scope of scientific investigation. New fields devoted to the study of non-material and non-quantifiable phenomena arose, questioning the idea of a unified science and splitting it into two branches: the empirical-analytical sciences and the historical-hermeneutic sciences. Philology was among these new fields. It not only learned from the empirical sciences but also provided them with systematically structured observation and reasoning methods from which general principles were set to unravel the past and future evolution of the object of study.

The model followed by Philology was that of the Biological Sciences, since language is understood as a living organism, independent of speakers' will, with periods of growth, maturity and

decay. Thanks to the linguistic discoveries in the 19th century, modern concepts, both theoretical and methodological were established. Universities conceived philology courses, and governments supported language investigations, which helped promote the increasingly important vision of the nation-state. In Spain, these new advances in philology studies did not emerge until the first third of the 20th century -and the labor of Menendez Pidal and the JAE-awarded philologists- to see how this new stream in Philology affected the educational and scientific systems.

**Keywords:** Science, Philology, Humanities, JAE, Education, Menendez Pidal.

## 1. ESTUDIO DEL SURGIMIENTO DE LA CIENCIA FILOLÓGICA EN EUROPA

Hasta finales del XVIII y principios del XIX la ciencia se basaba en fenómenos estrictamente materiales y cuantificables que se explicaban gracias a un método lógico-matemático que proporcionó grandes éxitos a los avances en la ciencia natural. Este programa racionalista de la ciencia era el que ofrecía una aproximación más ajustada de la realidad. No obstante, este tipo de ciencia dejaba de lado los fenómenos no estrictamente materiales y cuantificables, de modo que no existían métodos de conocimiento para estas realidades. Se descubre, por ejemplo, que no se puede estudiar la historia, las costumbres, la política, la ética, así como el pensamiento, con la misma seguridad que la geometría. En el siglo XIX surgen otros saberes que se encargan de estudiar estos fenómenos, de tal forma que rompen con la idea de la ciencia única y crean una escisión entre las ciencias empírico-analíticas y las histórico-hermenéuticas. Entre estas nuevas realidades se encuentra la filología.

Son varios los historiadores de la lingüística que reconocen el nacimiento de la filología como ciencia en el siglo XIX con el surgimiento de la gramática comparada y la gramática historicista. El descubrimiento del sánscrito y su parentesco con el latín, el griego y las lenguas germánicas supuso un enorme avance en los estudios de la lingüística. Por un lado, permitió que los estudiosos de la lengua europeos accedieran al conocimiento de las obras de los antiguos gramáticos hindúes, quienes habían dedicado mucha atención a la descripción fonética de las lenguas; y por otro, la comparación del sánscrito con las lenguas europeas contribuyó al desarrollo sistemático de la lingüística comparativa e histórica. Nos encontramos pues ante el descubrimiento de una serie de principios de gran importancia para el nacimiento de la ciencia filológica.

Los lingüistas empiezan a fijarse en la descripción fonética, lo que supuso dejar de entender la lengua como representación del pensamiento o de la realidad, tal y como se venía haciendo hasta ese momento; a partir de ahora el objeto de estudio de la filología es la propia lengua. Esto supuso, como muy bien explica Bruno Latour [2001] que al igual que las llamadas ciencias puras, la lingüística diseccionara su inabarcable realidad para poderla hacer comprensible. A partir de este momento, el estudio de la lingüística, al igual que otras ciencias, sobre todo las biológicas, se basa en la certeza, la frialdad, el aislamiento, la objetividad y el distanciamiento, según afirmaba Foucault [1968]. Se crean leyes, como la Ley Grimm, que automatizan los fenómenos de evolución o degeneración de las lenguas a lo largo de la historia y prevén cómo serán en el futuro. Pero esta nueva ciencia, para formarse, necesitaba unos métodos que le permitiesen llegar a unos principios generalizados. Los encontraron en las ciencias naturales, en concreto en la biología.

A principios del siglo XIX, el naturalista francés George Cuvier publicó su libro *Anatomía comparada*, obra que presenta el rigor del método comparativo y lo eleva a la categoría de método científico. La comparación, que se encuentra en la base de la observación, no era una idea completamente nueva; incluso en el campo de las lenguas se había apreciado que existía mayor familiaridad entre unas que entre otras. Pero el comparativismo aportó, al igual en otras ciencias, el rigor de un método y de un conjunto de estrategias de investigación. Este método partía de que la

comparación era un problema que requería una solución y ofrecía una colección de estrategias que hacían posible su solución. En primer lugar, se organizaban los hechos lingüísticos de una forma ordenada para poder visualizar las relaciones entre las lenguas; después se establecían una serie de rasgos o propiedades que permitieran poner en correspondencia exacta unas lenguas con otras [SERRANO, 1983]. Pero tal vez quien más aportó al cientificismo de la lingüística fue August Schleicher, quien, influido por las ideas darwinianas, consideraba la lengua como un organismo natural e interpretaba el desarrollo lingüístico como consecuencia del crecimiento, evolución y decadencia de las lenguas.

Sin embargo, fue Friedrich Diez quien, tomando como fundamento el método comparativo de Franz Boop, y el aspecto histórico de los hermanos Grimm (Jakob y Wilhelm) publicó la *Gramática de las lenguas románicas* y el *Diccionario etimológico* románico, obras con las que se va a sentar las bases de la nueva disciplina en la lingüística románica.

No es casualidad que esta ciencia se desarrolle a finales del siglo XVIII y principios del XIX, cuando el fervor nacionalista romántico está en pleno auge en los países europeos. A finales del siglo XVIII, Johann Herder apuntaba que, puesto que lenguaje y pensamiento eran interdependientes, la única forma de conocer la identidad de los distintos pueblos sería a través del estudio de su lengua. Esta afirmación de la individualidad de una lengua de una nación y la relación estrecha que tiene con el pensamiento y la literatura nacional, hecha en un momento en el que el nacionalismo se convierte en una fuerza dominante de la política, otorgó un gran impulso a las nuevas corrientes lingüísticas que estaban surgiendo. Los Estados burgueses que se están formando van a necesitar la ayuda de la nueva ciencia, principalmente para desarraigarse de las lenguas madre, como el latín, y reafirmarse en las vernáculos. Estas van ir adquiriendo mayor prestigio y poder, y se van a convertir en las lenguas de la ciencia y de la educación.

De esta forma, a medida que avanzaba el siglo XIX, la lingüística fue ganando autonomía y se independizó de otras ciencias sobre todo de las ciencias naturales para crear sus propios métodos de investigación y así abrir el camino a nuevas corrientes en el siglo XX.

## 2. LA INCORPORACIÓN DEL NUEVO PARADIGMA LINGÜÍSTICO EN ESPAÑA

La incorporación de este nuevo paradigma en España fue tardía. Kuhn señala que el cambio de paradigma supone que las nuevas teorías científicas sustituyen a las antiguas; este proceso, en algunos casos, es complejo y laborioso [KHUN, 1987]. Bourdieu matiza que esta sustitución entre los dominantes, que representan la ciencia oficial, aquella que viene del pasado, y los pretendientes, aquellos que quieren instaurar unos nuevos principios científicos, se tiene que hacer o bien de forma más pacífica (es lo que él llama estrategias de sucesión) o de una forma más violenta (mediante las estrategias de subversión). Lo cierto, y siguiendo con el sociólogo francés, es que llega un momento en el que el paradigma dominante muestra un agotamiento intelectual, y es necesario su cambio por otro [BOURDIEU, 2003]. Esto fue lo que sucedió con los estudios lingüísticos en nuestro país a lo largo del siglo XIX. Las corrientes que venían del siglo anterior ya no eran capaces de dar respuestas a las nuevas necesidades que los investigadores estaban planteando y era necesario un cambio.

En España este recorrido fue lento y lleno de trabas e inconvenientes. El nacionalismo romántico que impulsó la instauración de la nueva filología, no llegó a tener en España una presencia tan acentuada como la que había tenido en otros países de Europa. Pero tal vez el motivo por el cual las nuevas ideas no llegaron a instaurarse de forma inmediata, se debió a una dura oposición que no permitiría que se echasen por tierra las teorías que tanto tiempo se habían venido defendiendo. Esta oposición contaba, además, con un aliado que le otorgaba bastante credibilidad ante la opinión pública: la religión. El catolicismo de la época no estaba dispuesto a permitir que se difundiera y se

estudiara que el origen de la lengua no estaba en Dios, tal y como lo relata la Biblia, tampoco aceptaba de ningún modo el origen histórico del lenguaje. Los representantes de esta corriente de pensamiento ocupaban las cátedras en las universidades y los sillones en las academias, por tanto, eran los más interesados en que las nuevas ideas no triunfasen, ya que su labor pedagógica y científica había sido realizada a partir de una visión tradicional de la lengua.

La disputa se libró principalmente en el ámbito editorial. En la publicación de artículos, en revistas que se crearon en esa época, en traducciones, en manuales, en discursos de apertura de curso o de ingreso en la Real Academia de la Lengua, encontraron un espacio para dar a conocer a la sociedad las nuevas teorías aquellas voces de los intelectuales que conocían las novedades lingüísticas que llegaban de Europa. La creación de esta empresa editorial favoreció mucho la difusión de la nueva realidad filológica. De esta forma se estableció una política de divulgación científica con la intención de crear una opinión pública favorable hacia los nuevos cambios.

Por otro lado, los centros educativos tampoco eran receptivos a todas estas publicaciones. En los institutos recién creados, la imposición de la enseñanza del castellano sobre el latín no fue sencilla y, en muchos casos, dependió de ideologías y de intereses de los diferentes gobiernos. Durante el siglo XIX, el latín era todavía en nuestro país una lengua con demasiado prestigio en el mundo académico.

En la universidad tampoco existía un ambiente favorable para la introducción de las nuevas corrientes lingüísticas. La Facultad de Filosofía y Letras se creó por el Real Decreto de 8 de junio de 1843. En aquellos momentos se la consideraba una "facultad menor" que estaba más cerca de los estudios de segunda enseñanza que de los universitarios. En ella se enseñaban los estudios preliminares que preparaban para las "facultades superiores", que eran las de Teología, Jurisprudencia, Medicina.

### **3. LA LLEGADA DE NUEVAS CORRIENTES FILOSÓFICAS: EL POSITIVISMO Y EL DARWINISMO**

El impulso definitivo para los estudios filológicos y la divulgación científica en general fue dado por el movimiento revolucionario de 1868. Durante los seis años posteriores a la revolución, los krausistas aprovecharon la posición privilegiada de que disfrutaron, así como su relación con los partidos progresista y republicano para difundir las nuevas ideas. Ellos, que fueron los primeros en aceptar las teorías darwinistas sobre la evolución de las especies y de promover su difusión, también se hicieron eco de los nuevos esquemas lingüísticos europeos, que tan relacionados estaban con las teorías de Darwin. A partir de entonces la presencia de las nuevas corrientes lingüísticas, tanto en los medios de divulgación como en las instituciones, será más intensa y serán más las voces que se sumen en su defensa. En esa labor, desempeñaron una función importante algunos de los filólogos como Pedro Felipe Monlau, Francisco García Ayuso, Francisco de Paula Canalejas, Manuel de la Revilla, Amador de los Ríos, o el propio Menéndez Pelayo, junto a otros que desde diferentes posturas también difundieron, a su manera, un cambio en la ciencia filológica.

En la década de los años setenta del siglo XIX llega a España la filosofía positivista, que frente a los excesos del idealismo metafísico basado en la mera especulación sin base real alguna, la nueva corriente de pensamiento enarbola la bandera de la experiencia, la observación y la búsqueda empírica de datos que permitan llegar a conclusiones lo más cercanas posibles a la realidad.

La aparición del positivismo era una dura crítica a las teorías idealistas del krausismo, asentada en el conocimiento racional absoluto hegeliano, de ahí que los seguidores de Krause desconfiaran de la ausencia de metafísica y de religión, y con ella de moral, que evidenciaba la filosofía positivista. Ante la hegemonía metodológica de la observación y la experiencia que proponía el positivismo,

algunos krausistas trataron de buscar un punto de encuentro con la inducción y la generalización filosófica a través de la positivación del krausismo, lo que Adolfo Posada llamó krausopositivismo. Esta corriente que surge entre los seguidores de Sanz del Río busca los puntos de enlace entre el idealismo y la nueva filosofía positiva.

Esta nueva vertiente positivista del krausismo será evidente en la Institución Libre de Enseñanza fundada por Francisco Giner de los Ríos en 1876, en donde se mantiene una actitud intelectual abierta a las diversas aportaciones científicas, principalmente a las nuevas corrientes positivas. También en la Facultad de Filosofía y Letras, donde a pesar de las dos causas universitarias, se mantuvieron algunos profesores krausistas, lo que facilitó que se extendiese por diversos centros educativos sus propuestas científicas y pedagógicas.

Para la nueva filosofía positiva, las teorías darwinistas se convirtieron en el más firme apoyo científico para su concepción del mundo. Darwin y sus seguidores encontraron en los avances que había hecho la lingüística gracias a las doctrinas comparatistas y evolucionistas un fundamento en el que asentar su pensamiento. Desde comienzos del siglo XIX, los filólogos habían venido demostrando que el origen de las lenguas se debió a una evolución continua, y en esa evolución aquellas lenguas más fuertes o desarrolladas habían triunfado sobre las que no habían logrado un nivel grande de desarrollo. La unión entre la lingüística y las doctrinas transformistas se produjo con el filólogo alemán August Schleicher. Él negaba la intervención humana en la formación del lenguaje, y definía la lengua como un organismo vivo, que como tal evolucionaba según las leyes establecidas por Darwin con sus fases de nacimiento, desarrollo, declinación y muerte.

Como era de suponer la identificación entre lengua y organismo que hacía Schleicher no fue bien recibida en España. Los defensores de las posturas más católicas no podían concebir la propiedad puramente natural del lenguaje, sin intervención del hombre, ni tampoco divina. Muchos de ellos se fundamentaron en las teorías de Max Müller que fue muy crítico con las ideas de Darwin, ya que negaba la inherencia del hombre y la lengua.

Aunque en un principio, la incorporación del pensamiento positivo surgió dentro del debate político, poco a poco se fue extendiendo al ámbito intelectual y adentrándose en otras ramas del conocimiento humano. La filología no se mantuvo al margen y se hizo eco de sus procedimientos. Manuel Milà i Fontanals en sus trabajos sobre literatura medieval y el romancero incorpora el método positivista en el estudio de la lengua y la literatura. Recorre las tierras catalanas para hablar y entrevistar a la gente de los pueblos que es donde se guarda la lengua y la literatura popular, y en ella su esencia real. Una vez recopilado y organizado todo ese material, Milà i Fontanals lo analiza para llegar a una serie de conclusiones que le permiten descubrir la cultura, las tradiciones y la historia de los pueblos, tanto catalán como español. También se trasladan a la crítica literaria las nuevas premisas. Se abandona la antigua crítica romántica, proclive al sentimentalismo y al abuso retórico, y se sustituye por un análisis de las obras literarias basado en recursos científicos. Uno de los primeros en poner en práctica la nueva crítica fue Manuel de la Revilla.

#### **4. RAMÓN MENÉNDEZ PIDAL Y EL CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS**

A pesar de estos avances, será Menéndez Pidal el encargado de cimentar los pilares sobre los que se levantó la filología hispánica como disciplina científica. En las corrientes filológicas modernas que surgieron en Europa a lo largo del siglo XIX, encontró Ramón Menéndez Pidal los métodos adecuados para llevar a cabo sus investigaciones. La perspectiva comparatista e historicista que ofrecían estas corrientes basadas en la objetividad descriptiva e interpretativa le permitían reconstruir el pasado literario y lingüístico español. En el Centro de Estudios Históricos, creado en 1910 y que el propio Menéndez Pidal dirigía, encontró el espacio adecuado para poner en práctica sus

investigaciones. El Centro de Estudios Históricos supuso equiparar a España a las corrientes de pensamiento y científicas que en el ramo de las ciencias humanas (Historia, Arte, Filología y Derecho) se estaban realizando en Europa, principalmente en el campo de la filología, convirtiéndose en un punto de referencia dentro de la historia de la lingüística en Europa. Los trabajos que allí se realizaban otorgaron a los estudios filológicos unos métodos y un programa científico que permitió demostrar la aportación de la cultura española al desarrollo histórico de la cultura europea.

Menéndez Pidal halló, en las raíces históricas y literarias españolas, razones para combatir el pesimismo finisecular dominante entonces y mostrar la grandeza histórica y cultural de nuestro país. Para llevar a cabo este plan de recuperación de la estima identitaria española y de la conciencia colectiva del pasado, Pidal se centra en el estudio de la poesía tradicional, a la que otorga valor histórico, y en el estudio del hecho lingüístico en las circunstancias en que fue creado. Para ello se basó en el concepto de tradicionalidad, mediante el cual pretendía demostrar la existencia en España de una épica nacional y original, al igual que existe en países vecinos como Francia, que otorgara a la sociedad española, en una situación de profunda crisis, una conciencia nacional histórica equiparable a la de otros países europeos.

En un principio, don Ramón, para llegar a sus conclusiones, se basa en los fundamentos positivistas, es decir, en el acopio y recopilación de la mayor cantidad de información para después exponerla de forma detallada y ordenada; sin embargo, a medida que pasa el tiempo comienza a acompañar las descripciones con opiniones u observaciones de tipo teórico que le permiten explicar las posibles situaciones que se produjeron a tenor de la información recopilada. [GARATEA, 2005]

Menéndez Pidal, junto a un grupo de colaboradores, algunos tan destacados como Américo Castro, Tomás Navarro Tomás, Antonio García Solalinde, Federico de Onís, García de Diego, Homero Serís, Samuel Gili Gaya, Pedro Salinas, Amado Alonso, Dámaso Alonso, José Fernández Montesinos, Rafael Lapesa, entre otros, fueron creando en el Centro de Estudios Históricos lo que se ha conocido con el nombre de escuela filológica española, que si en un principio parte de los métodos positivistas decimonónicos, con el tiempo va introduciendo nuevas corrientes como el idealismo y la geografía lingüística.

Aunque no se recogiera entre sus fines fundacionales, el Centro de Estudios Históricos, y en concreto la sección de Filología que dirigía Menéndez Pidal, siempre sintió una preocupación por mejorar la enseñanza, tanto la universitaria como la secundaria, y trató de promover nuevas estrategias pedagógicas para renovar la enseñanza de la lengua y la literatura. Fueron varias las propuestas que desde el CEH se promovieron para otorgar a la literatura el trato pedagógico que se venía requiriendo desde varios años atrás, sobre todo en el ámbito de la ILE, y que estaba basado en utilizar el texto como el núcleo de la clase: a partir de él se organizaba la explicación tanto de la lengua como de la literatura.

La lectura era primordial para educar al alumno en la sensibilidad artística de la literatura, por ello era fundamental encontrar textos que les despertaran dicha sensibilidad. Ante la dificultad para leer las obras completas, lo más factible era que los alumnos leyesen buenas antologías en las que se recogieran fragmentos de las obras más relevantes de la literatura hispánica y extranjera. A partir de la lectura, el profesor explicaba a los alumnos datos biográficos de los autores y de su contexto histórico en que fue escrita la obra. Pero, además, con los textos delante, los estudiantes aprendían la gramática. Se quería acabar con la vieja costumbre de memorizar términos gramaticales recogidos en viejas gramáticas, sobre todo las de la Real Academia Española, que después el alumno no sabía cómo poner en práctica. Como complemento a la lectura y a las explicaciones gramaticales, se anima a los bachilleres a que escriban sobre temas cercanos a ellos, con el objetivo de que fueran tomando el hábito de escribir de una forma literaria. Para conseguir estos propósitos, era imprescindible, según las propuestas efectuadas por algunos de los miembros del CEH, que hubiese profesores motivados, con ilusión de transmitir a sus alumnos una nueva forma de aprender la lengua y la literatura.



---

En el laboratorio pedagógico que fue el Instituto-Escuela, creado por la JAE en 1918, y al que el CEH surtió de profesores con los colaboradores que en él trabajaban, se pusieron en práctica muchas de estas nuevas propuestas para la enseñanza de la lengua y la literatura. Fueron varios los miembros de la sección que enseñaron en el Instituto-Escuela: José Vallejo, Miguel Herrero y Samuel Gili Gaya, que propusieron en sus clases los nuevos métodos. Además, la existencia del Instituto-Escuela facilitó la publicación de una colección de lecturas dirigida a los estudiantes de bachillerato, que era una de las mayores preocupaciones que tenía Menéndez Pidal para lograr una nueva forma de enseñar la literatura. Con la publicación de la Biblioteca Literaria del Estudiante se consiguió crear por fin una colección de textos literarios que ofreciera una visión lo más completa posible de la literatura española adecuada a los estudiantes de bachillerato.

Como vemos en este sucinto recorrido por el surgimiento de la ciencia filológica en España, los cambios científicos y filosóficos que la fundamentan, proponen nuevas estrategias pedagógicas en la forma de enseñar la lengua y la literatura. A partir de este momento se abandona la enseñanza memorística de la retórica y la poética y se promueve un aprendizaje más inductivo que incentive a los alumnos a potenciar su capacidad imaginativa y crítica.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- BOURDIEU, P. (2003) *El oficio de científico: ciencia de la ciencia y reflexividad*. Barcelona, Anagrama.
- FOUCAULT, M. (1968) *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*. México, Siglo Veintiuno Editores.
- GARATEA GRAU, C. (2005) *El problema del cambio lingüístico en Ramón Menéndez Pidal, el individuo, las tradiciones y la historia*, Tübingen, Gunter Narr.
- KUHN, M. (1987) *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid, Fondo de Cultura Económico.
- LATOUR, B. (2001) *La esperanza de pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona, Gedisa.
- SERRANO, S. (1983) *La lingüística. Su historia y su desarrollo*. Barcelona, Montesinos.



## ENRIQUE RIOJA Y LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL “INSTITUTO OBRERO DE VALENCIA”, 1936-1939

Cristina Escrivá Moscardó<sup>(1)</sup>, Gabriel Benavides Escrivá<sup>(2)</sup>

(1) Grupo de Investigación Asociación Cultural Instituto Obrero, Valencia, España, [cristina.escriva@uv.es](mailto:cristina.escriva@uv.es)

(2) Grupo de Investigación Asociación Cultural Instituto Obrero, Valencia, España, [gabes@uoc.edu](mailto:gabes@uoc.edu)

### Resumen

Dos historias se cruzan en la biografía del biólogo Enrique Rioja Lo-Bianco, la científica impregnada por la influencia familiar y la educativa en el marco de la cultura republicana.

Rioja fue investigador de la Junta para Ampliación de Estudios, dirigiendo una Sección del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Su categoría profesional y humana le llevó a tener responsabilidades en el Ministerio de Instrucción Pública republicano. Se trasladó a Valencia iniciada la guerra, donde ejerció de profesor y director del Instituto Obrero, proyecto del que fue partícipe y en el que desarrolló su metodología de enseñanza, junto a los catedráticos de Ciencias Naturales, Federico Portillo García y Antonio García Fresca Tolosana. Algunos de sus exalumnos conservaron cuadernos de la asignatura, donde se comprueba el hacer educacional, recordándolo con orgullo y admiración.

Rioja, protagonista involuntario de la República en guerra, en 1939 se exilió a México, donde continuó con su labor docente, investigadora y de difusión, a través de numerosísimas publicaciones.

**Palabras Clave:** Ciencias Naturales, Educación, Exilio, Siglo XX, Valencia

## ENRIQUE RIOJA AND TEACHING OF NATURAL SCIENCE IN THE "INSTITUTO OBRERO DE VALENCIA" 1936-1939

### Abstract

Two stories intersect in the biography of the biologist Enrique Rioja Lo Bianco, on the one hand, the scientific, by family influence and the education, within the Republican culture.

Rioja was a researcher at the "Junta para Ampliación de Estudios", directing a section of the National Museum of Natural Sciences.

His professional and human category led him to take responsibilities in the Republican Ministry of Public Instruction. He moved to Valencia with the start of the war, where he served as professor and director of the "Instituto Obrero", a project of which he was involved and in which he developed his teaching methodology, along with the professors of Natural Sciences, Federico Portillo García and Antonio García Fresca Tolosana. Some of his former students kept notebooks of the courses, where educational excellence is remembered with pride and admiration.

Rioja, involuntary protagonist of the Republic at war in 1939, was exiled to Mexico, where he continued his teaching, researching and dissemination, through very many publications.

**Keywords:** Natural Sciences, Education, Exile, Twentieth Century, Valencia

## 1. INTRODUCCIÓN

El catedrático de Ciencias Naturales Enrique Tomás Rioja Lo-Bianco, nació en Santander el día 16 de febrero de 1895 y murió en el exilio mexicano el día 20 de septiembre del año 1963. Rioja se educó en una familia formada por Ninfa Lo Bianco, hermana del científico italiano Salvatore Lo Bianco y José Rioja Martín, catedrático de Zoografía de la Universidad Central que participó activamente en el establecimiento de la Estación de Biología Marítima de Santander, adscrita desde 1901 al Museo Nacional de Ciencias Naturales y que a partir de 1910 quedó integrada en el Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales, dependiente de la JAE<sup>1</sup>. También su hermana, María Rioja Lo-Bianco, fue profesora de Ciencias Naturales del Instituto-Escuela de Madrid, desde 1918 y alumna de la Facultad de Ciencias de la Universidad central entre 1919 y 1924<sup>2</sup>.

Hombre de ciencia, discípulo del maestro de naturalistas Ignacio Bolívar, su fama científica como biólogo marino, traspasó las fronteras españolas. Fue profesor de la Escuela Superior del Magisterio y Jefe de la sección de Malacología y animales inferiores del Museo Nacional de Ciencias Naturales (1922). Secretario de la Sociedad de Historia Natural y director del Instituto San Isidro de Madrid (1931). Consejero de Instrucción Pública. Vocal del Consejo Nacional de Cultura y catedrático de Biología aplicada a la educación de la Universidad Central (1932). Inspector general de Segunda enseñanza de Catalunya (1933). Vocal de la Junta organizadora de Segunda enseñanza del Consejo Nacional de Cultura (1935). Presidente del Comité ejecutivo común de los Consejos regionales de Primera y Segunda enseñanza y vocal del Consejo regional de la enseñanza en su grado medio.

Al mismo tiempo, entre otros méritos, fue miembro de la Comisión Central del Patronato de Misiones Pedagógicas desde sus inicios en 1931. Una vez iniciada la guerra su compromiso continuó fiel a la política republicana, con cargos de responsabilidad educativa en el gobierno del Frente Popular.

## 2. ENRIQUE RIOJA LO-BIANCO, UN CIENTÍFICO DE LA JAE

Investigador de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, fundamentó su metodología de trabajo en los postulados de la Institución Libre de Enseñanza. Su itinerario nos habla de una personalidad decidida hacia la docencia. Fue la figura representativa de la nueva generación de biólogos, abiertamente evolucionistas. Su compromiso social le llevó a militar en el Partido Acción Republicana<sup>3</sup> de Manuel Azaña.

Con datos investigados, en la prensa especializada y en la *Gaceta de Madrid*, encontramos que nuestro protagonista entra en 1914 como socio numerario en la Real Sociedad Española de Historia Natural. En 1915 es premio de Licenciatura de la Facultad de Ciencias, Sección de Naturales de la Universidad Central. Becario de la JAE (1916) y director encargado de los trabajos organizados por la Junta en la sección de Zoología (1917)<sup>4</sup>. En 1918 es catedrático numerario de Historia Natural y Fisiología e Higiene del Instituto de Mahón<sup>5</sup>. En 1919 catedrático de Historia Natural del Instituto general y técnico de Reus<sup>6</sup>. Ese año aparece como firmante, junto a otros prestigiosos científicos, de la carta "La libertad en las ideas y el respeto a las personas" en defensa de los científicos alemanes<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> <http://www.ieo-santander.net/centenario/historia.php>.

<sup>2</sup> ES.28079.AHN/2.3.1.20.3.1//UNIVERSIDADES,6073,Exp.14.

<sup>3</sup> *Nuevo Mundo* (1.946) 26 de junio de 1931, 41.

<sup>4</sup> *Memoria de la JAE*, 1916 y 1917, 134.

<sup>5</sup> *Gaceta de Madrid*, (55), 24 de febrero de 1918, 583-584.

<sup>6</sup> *Gaceta de Madrid*, (220), 8 de agosto de 1919, 472.

<sup>7</sup> *El Día*, (13.965), Madrid, 10 de febrero de 1919, 8.

En 1920 es catedrático de Historia Natural del Instituto general y técnico de Badajoz,<sup>8</sup> y desde 1922, profesor de la Escuela Superior del Magisterio y miembro de la Comisión de Publicaciones de la Real Sociedad Española de Historia Natural, encargándose de realizar las reseñas de libros. Rioja fue enviado a diversas expediciones científicas por el Museo Nacional de Ciencias Naturales, localizando y capturando ejemplares de nuevas especies de fauna marina, de gran interés, en Valencia, La Coruña, San Vicente de la Barquera, Santander, Málaga, Gijón, Pontevedra, etc., trabajos publicados por la JAE.

Su faceta pedagógica se ve plasmada en revistas profesionales, donde introduce la renovación en los métodos didácticos. En 1923 Lorenzo Luzuriaga inició una colección de manuales prácticos en la *Revista de Pedagogía*, incluyendo de Enrique Rioja el folleto *Cómo se enseñan las Ciencias naturales*. También se publicaron sus trabajos en la *Revista de la Escuela Normal*, donde se ocupó de la Sección Libros y Revistas (1924).

En un cursillo organizado por la Asociación de Maestros de Madrid, Rioja impartió la conferencia "Las Ciencias Naturales en la Escuela", expresando la necesidad de inculcar en la formación de los escolares, el amor a la naturaleza:

La única novedad que en ello puede haber consiste en que más que dictar normas rígidas para cuanto se relacione con la enseñanza de las Ciencias naturales, hay que sentir previamente la Naturaleza. Aquel que no siente previamente la Naturaleza, poco podrá hacer, y lo poco que haga no pasará de ser una cosa fría y seca que carecerá de esa emoción que requiere toda labor didáctica. Claro está que esto es lo más difícil de adquirir; pero poniéndonos en contacto con la Naturaleza, con la mejor voluntad posible, es probable, es seguro que llegaremos a sentir algo de esa emoción, que debemos transmitir siempre que de materias de enseñanza de las Ciencias naturales se trate.<sup>9</sup>

En este sentido, *La Revista de Pedagogía* le publicó *El libro de la vida (lecturas científico naturales)*, una deliciosa obra, destinada a las escuelas primarias, según Luis Santullano, "escritas con el mayor acierto literario y pedagógico"<sup>10</sup>. Su pensamiento lo desarrolló practicando las excursiones como forma esencial de educación, como la organizada por la Asociación Profesional de Estudiantes de Ciencias a La Pedriza, en la sierra de Madrid, que llevó a cabo junto a Cándido Bolívar<sup>11</sup>.

En 1928, la Real Academia de Ciencias le concedió la medalla de oro y premió a Enrique Rioja Lo-Bianco, en ese momento jefe de sección del Museo Nacional de Ciencias Naturales, por su Memoria titulada "Estudio de los poliquetos de la Península Ibérica"<sup>12</sup>. Rioja también fue presidente de la Asociación de Doctores y Licenciados Universitarios y Catedráticos de Instituto<sup>13</sup>. Su faceta de responsabilidad y de ciudadano ejemplar, se concreta cuando actúa en la Audiencia Territorial de Madrid, como presidente de mesa, en el escrutinio de las elecciones generales a Cortes constituyentes celebradas el 28 de junio de 1931<sup>14</sup>.

<sup>8</sup> *Gaceta de Madrid*, (76), 16 de marzo de 1920, 972.

<sup>9</sup> *La Escuela Moderna. Revista pedagógica y administrativa de Primera Enseñanza*, (439), abril de 1928, 150-156.

<sup>10</sup> *El Imparcial*, (21.059), Madrid 12 de julio de 1927, 1.

<sup>11</sup> *La Libertad*, (2.163), Madrid 26 de febrero de 1927, 3.

<sup>12</sup> *Madrid Científico*, (1.233), mayo de 1929, 131.

<sup>13</sup> Registro de Asociaciones, Libro 8, 1921-1923, sign. 36/03111. AGA

<sup>14</sup> *Voz Española*, (22), Manila, 1 de agosto de 1931, 10.

### 3. EL INSTITUTO PARA OBREROS DE VALENCIA

*La Gaceta de Madrid*, el 17 de julio de 1936, nombra a Rioja como vocal de la Junta organizadora de la Segunda enseñanza y el 23 de agosto, vicepresidente, por tanto, estuvo participando en el proyecto de los Institutos para Obreros desde su inicio.

En diciembre de 1936 aparecen los primeros anuncios de la creación del Instituto para Obreros de Valencia. Para acceder a los estudios, los candidatos tuvieron que pasar unas pruebas de aptitud. El 9 de enero de 1937 se constituyeron varios tribunales en diversos edificios de la ciudad. Enrique Rioja fue el presidente del ubicado en la Escuela de Artesanos. La revista *Crónica* del 2 de febrero de 1937 publicó un reportaje con el titular "El gobierno de la República ha inaugurado el primer Instituto Obrero de Segunda enseñanza", incluyendo una imagen del profesor Rioja rodeado de alumnos y alumnas.

El ideario de los Institutos para Obreros fue conseguir formar a jóvenes proletarios, de 15 a 18 años, a través de una enseñanza secundaria, concentrada en dos años, divididos en cuatro cursos semestrales, en régimen de pensionados. Una vez finalizado el bachiller continuarían sus estudios en la Universidad elegida, viviendo en residencias de estudiantes. Entre los candidatos se buscaba la inteligencia, no los conocimientos previos. Además el futuro alumnado debía presentar un aval sindical antifascista.

El Instituto de Valencia fue el primero de estas características creado en España -y en el mundo- por Decreto firmado en Valencia el 21 de noviembre de 1936, al trasladarse el gobierno de la Segunda República a esta ciudad, tras el asedio de Madrid. Las clases se iniciaron el 1 de febrero de 1937, cursándose en total tres semestres completos. Otros institutos se crearon en Sabadell, Barcelona<sup>15</sup> y Madrid, quedando en su fase final, por causa de la guerra, el de Alcoi (Alicante).

Los alumnos estaban muy comprometidos en su formación y tenían una participación activa en la dirección del Centro. Sentían la educación como arma de futuro, para reconstruir el país en la posguerra, como instrumento intelectual y social hacia una política transformadora, por medio de la educación y la enseñanza del pueblo.

Dentro de la metodología se encontraba el estudio en la biblioteca donde se pasaban los apuntes. Se trabajaba en equipo, se ponían las ideas en común y se preparaban conferencias, que cada uno de los alumnos tenía que exponer en clase. No había libros de texto sino de consulta, pero la mayoría de los profesores dictaron un manual de su asignatura, para facilitar la comprensión. También se editaron algunos libros específicos de: Francés, Ciencias Naturales y Lengua y Literatura.

Los jóvenes republicanos, en su camino hacia el futuro que se presumía próspero, estaban guiados por excepcionales profesionales. "La cultura ha dejado de ser un privilegio"<sup>16</sup>, fue la frase elegida como eslogan para publicitar estos centros de enseñanza.

Enrique Rioja escribió en el *Boletín de Información Cultural del Ministerio de Instrucción Pública*:

Los métodos de enseñanza se orientan hacia la participación activa de los alumnos en su propia formación. La labor en la cátedra tiene un obligado complemento en los trabajos de tipo real y concreto sobre temas diversos, relacionados siempre con problemas vivos tomados de la realidad. El hacer es la base de la actuación de los alumnos. Al lado de este proceso activo no se descuida otro de tipo formativo, pues no hay que olvidar que muchos de los candidatos que llegan al Centro, poseen ciertos elementos de cultura, pero tan dispersos y

<sup>15</sup> Rioja fue profesor de Ciencias Naturales del Instituto Obrero de Barcelona, donde también impartía clase de esa asignatura Faustino Miranda González. Rioja, como presidente de la Junta Técnica Inspectora de Segunda enseñanza, *Gaceta de la República*, (140), 20 de mayo de 1938, 959, participó en la inauguración oficial del Instituto Obrero de Sabadell.

<sup>16</sup> *El Sol*, (36), Madrid, 10 de julio de 1937, 4.

desconectados, que es menester articularlos en un conjunto armónico. La sensibilidad del profesorado es la llamada a establecer la debida ponderación y equilibrio entre estas dos directrices de la enseñanza, que aunque incluso pudieran parecer antagónicas, en realidad, presentan factores básicos y complementarios de la formación intelectual de estos escolares, en los que se aspira alcanzar un grado de madurez que anule toda deformación unilateral, sin mengua del equilibrio del conjunto imprescindible en toda labor de educación. Un grupo de los profesores de esos Centros ha sido designado entre los de máxima experiencia y crédito científico que ya formaban parte de los claustros de los Institutos Nacionales; otro ha sido nombrado con el deseo de incorporar a la enseñanza los nuevos valores juveniles que llegan a ella plenos de iniciativa y entusiasmo". [RIOJA, 1938, pp. 1-2].

Esas cualidades eran comunes en el profesorado que, con un fuerte ritmo de trabajo, suplía las dificultades de algunos alumnos para seguir las clases, junto a la atención a los estudiantes ávidos de conocimientos, teniendo que estar siempre dispuestos a impartir su cátedra. Enrique Rioja suma a estas características su convicción política. Había llegado el momento anhelado de educar en un proyecto moderno, coeducativo, científico y laico.

El cuadro de enseñanzas de cada curso semestral, conjuntamente con el horario semanal de cada materia, indica que la asignatura de Ciencias Naturales, tenía una carga lectiva de tres horas semanales en el primer semestre; seis horas en el segundo y tres en el tercero y cuarto semestre.

En sustitución de José Hernández Tomás, el diez de abril de 1937<sup>17</sup>, Enrique Rioja fue nombrado Comisario Director del Instituto Obrero de Valencia. Esa etapa fue la más prospera del Instituto. Participó, en julio de 1937, en el "Segundo Congreso Internacional de Escritores para la Defensa de la Cultura".

A finales de 1937 Rioja se traslada a Barcelona, para organizar el Instituto Obrero de esa ciudad, del que fue profesor. El 10 de marzo de 1938<sup>18</sup> es nombrado vocal de la Junta Central Técnica Inspector de Segunda Enseñanza de Cataluña y el 16 de mayo de 1938<sup>19</sup>, Presidente de la Junta Central Técnica Inspector de Segunda Enseñanza, lo que denota la confianza del Ministerio en su persona.

#### 4. RECUERDOS DE ESTUDIANTES Y MATERIALES ESCOLARES

En general, la categoría humana de los catedráticos del Instituto para Obreros de Valencia, dejó recuerdos imborrables. La opinión de sus alumnos -estudiantes con capacidades extraordinarias, pero la mayoría sin la mínima formación- era unánime: su entrega como docente, su trayectoria científica y su moderna pedagogía.

La experiencia en el Instituto Obrero fue la culminación de un proyecto educativo modelo para la mayoría de sus docentes: "Aquella compenetración tan profunda entre profesores y alumnos, rara vez se encuentra en centros de enseñanza", escribió su amigo y colega el profesor Samuel Gili Gaya.

Atendiendo a las necesidades educativas del alumnado y al plan de estudios, Rioja impartió en sus clases el temario surgido del claustro focalizado en: Biología, Geología, Botánica y Zoología, añadiendo, por las circunstancias y características del alumnado, una base psicológica.

Los testimonios de los que fueron alumnos del Instituto Obrero -denominación adoptada popularmente- tienen el significado de haber sido transmitido por los protagonistas de la obra educativa, como sujetos históricos. Sus recuerdos traspasan la anécdota, al formar parte de la

<sup>17</sup> *Gaceta de la República*, (105), 10 de abril de 1937, 219.

<sup>18</sup> *Gaceta de la República*, (74), 10 de marzo de 1938, 1333.

<sup>19</sup> *Gaceta de la República*, (140), 16 de mayo de 1938, 959.

comunidad de aprendizaje. Gracias al proyecto de historia oral, desarrollado desde el año 2002, hemos accedido a documentos llenos de contenido educacional y humano.

José Soriano Mir (Cessenon, Francia 1922-Valencia 2013) al referirse a los docentes escribió: "Profesores, padres, amigos que enseñaban inculcando reflexión y exigencia crítica de la razón como guía, saber lúcido, rigor de la verdad reflexionada [...]"<sup>20</sup>.

Agustín Colomer Belda (Ontinyent, Valencia 1920-Alcoi 2009) evocaba en un escrito del año 1997: "El ambiente en el Instituto fue eminentemente de estudio y formación intelectual. Todos los catedráticos actuaban con una ética ejemplar, limitándose a su labor docente sin ejercer presión política, desde su cátedra, sobre nosotros". Y sobre Rioja dijo: "Procedía de la Universidad Central. Era un profesor de prestigio internacional. Daba gusto oírle explicar y cómo sabía llegar en sus mínimos detalles a interesarnos". Emilio Monzó Torrijo (Valencia 1920), reconocía en Rioja a uno de los mejores docentes:

Puede que el más importante. Era reconocido en todo el mundo por sus estudios sobre los animales marinos y además recibía correspondencia de los cinco continentes. Yo lo observaba en su despacho, dictando sus trabajos a la secretaria Palmira Pérez Contel (Villar del Arzobispo, Valencia 1914-2009). Como profesor iniciaba sus clases diciendo: "cerrar los libros y escuchar" y nos preguntaba continuamente para saber si seguíamos atentos a sus lecciones. Hacíamos excursiones instructivas al campo. Él nos mostraba la vida, para que aprendiéramos a descubrir nuestro entorno. Con él utilicé el microscopio por primera vez, antes teníamos que prepararlo y siempre estaba atento con nosotros.

Además de buen profesor era un excelente dibujante<sup>21</sup>. Ofelia Moscardó (Valencia 1919-2012) recordaba muy bien al profesor por sus proyecciones de cine científico<sup>22</sup> y las lecciones dibujadas con tizas de colores en la pizarra. "Tenías que aprender preciso, el sentido de curiosidad, el constante deseo de aprender o de comprender la realidad de las cosas me influyó y fue determinante en mi vida".<sup>23</sup>

Ángel Pozo Sandoval (Caravaca de la Cruz, Murcia 1920-Valencia 2008) fue testigo de cómo Rioja viendo un grupo de alumnos en el pasillo, sacó de su bolsillo una lagartija invitándoles a diseccionarla. El diario *La Hora*, el 12 de noviembre de 1937 publicó un reportaje tras asistir a una jornada con los estudiantes: "En la clase de Historia Natural, junto al profesor y director comisario del Instituto para Obreros, camarada Rioja, hay un muchacho con el microscopio. Está aprendiendo a manejarlo. En la pizarra carteles de protozoos. Han acabado la Biología y ahora comienza la Zoología".

Según rememoraba José Escrivá Rodríguez (Valencia 1920-2007) en uno de los primeros paseos científicos, a Buñol, Rioja les habló de la evolución y mientras buscaban fósiles, el profesor alzó una piedra y le picó un escorpión:

Rápidamente succionó el veneno que escupió, dándonos una doble lección, la de tener calma ante un imprevisto, para reaccionar a tiempo y la posibilidad que la naturaleza tenía para formarnos. Teníamos libros de consulta escritos por él -yo me quedé uno, cuando acabó la guerra se quedó en casa de mis padres-. Su enseñanza no tenía fin, en el comedor del Instituto cada profesor encabezaba la mesa con sus alumnos y aprovechaba cualquier oportunidad para

<sup>20</sup> Archivo Asociación Cultural Instituto Obrero. Fondo estudiantes.

<sup>21</sup> El profesor Francisco Carreño Prieto (1908 - 1994), recordó a Rioja con estas palabras: "Pintaba a gran tamaño magníficas acuarelas de temas de Ciencias Naturales". CARREÑO PRIETO, F. (1981) *BIO*, (3), 6. ACIO

<sup>22</sup> El profesor Rioja dentro de las distintas secciones de las Misiones Pedagógicas se ocupaba junto a María Luisa Navarro, del cinematógrafo y aparatos de proyecciones y junto a Ángel Llorca de los cursillos para maestros.

<sup>23</sup> Archivo Asociación Cultural Instituto Obrero. Fondo estudiantes.



continuar enseñando. Una de las características del Instituto Obrero era esa, la enseñanza ininterrumpida.<sup>24</sup>

El material de consulta relacionado con la asignatura de Ciencias Naturales, que ha llegado a nuestros días, es una prueba de su buen hacer. Las libretas reflejan la perfecta comprensión de la asignatura, a través de la minuciosidad de los dibujos, no calcados, sino realizados siguiendo las enseñanzas de Rioja.

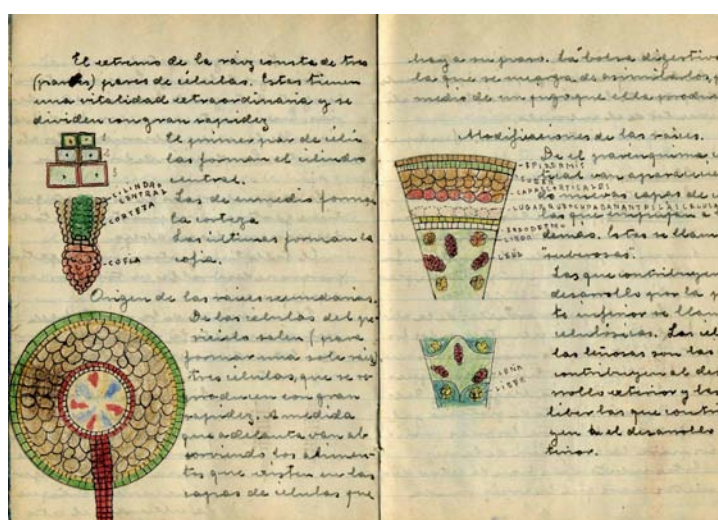


Figura 1. Libreta de Ciencias Naturales, Ramón Onsurbe Lorenzo, 1937.  
(Archivo Asociación Cultural Instituto Obrero).

## 5. OTROS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO OBRERO DE VALENCIA

El equipo docente de la asignatura de Ciencias Naturales se completaba con los profesores, Federico Portillo García y Antonio García Fresca Tolosana, coordinados por Rioja.

El catedrático Federico Portillo García, (1910-1973), dio clases en el Instituto de Cádiz y en el Calderón de la Barca de Madrid. La editorial Nuestro Pueblo le editó en 1937 *La vida de los animales*, cuando ejercía de catedrático en el Instituto Obrero de Valencia. Depurado, sufrió pena de prisión. En el año 1960 publicó *Pasteur y el desarrollo de la Microbiología* apareciendo, por última vez, en noticias de hemeroteca en 1964, donde lo nombran en la sección ecos de sociedad como invitado a una boda en la Iglesia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.<sup>25</sup>

Antonio García-Fresca Tolosana (1899-1965), en 1931 fue concejal en Pamplona. Secretario del Instituto Nacional de Segunda Enseñanza de Navarra. Posteriormente, catedrático en el Instituto Santa Clara de Santander y Vicedirector del Instituto Blasco Ibáñez de Valencia. La editorial Nuestro Pueblo le publicó en 1937 *El cuerpo humano y sus actividades*, un manual básico que causó entre los alumnos y alumnas asombro al explicar claramente las funciones de reproducción humanas. Fue separado del servicio tras el expediente de depuración que se le incoó en el franquismo.

Afortunadamente contamos con el ejemplo visual del material escolar de algunos estudiantes, como son varias libretas de la asignatura de Ciencias Naturales, conservadas por Francisco Abis

<sup>24</sup> Archivo Asociación Cultural Instituto Obrero. Fondo estudiantes.

<sup>25</sup> *La Vanguardia*, (30.525), 26 de julio de 1964, 21.

Benito (Valencia 1919-2009), Ramón Onsurbe Lorenzo (Valencia 1921-1997) y Vicente Peña Doménech (Valencia 1923), prueba evidente de las novedosas teorías impartidas en las aulas del Instituto Obrero. Entre sus páginas se aprecian varias cosas, la pulcritud de los trabajos, la práctica y excelencia de los contenidos didácticos, expuestos con sencillez, dirigidos a estudiantes que tuvieron en Enrique Rioja Lo-Bianco el primer contacto con las ciencias naturales.

## 6. EXILIO

En el Archivo General de la Administración se encuentran dos expedientes, abiertos a Enrique Rioja Lo-Bianco. Uno de ellos incluye una ficha, redactada desde el Cuartel del Generalísimo y del Gabinete de censura de correspondencia extranjera, con el siguiente texto. “[...] oficio dando algunos antecedentes sobre la protesta de este señor contra los bombardeos de Barcelona y de adhesión calurosa al Gobierno Rojo”<sup>26</sup>. A finales de enero de 1939, desde Barcelona, Rioja inició su exilio junto a intelectuales y miembros destacados de la JAE. El geólogo José Royo realizó algunas fotografías del grupo en el Mas Faixal cerca de Cervià de Ter (Gerona). En una de ellas aparece el pedagogo Juan Roura Parella, a su lado Enrique Rioja, seguido por el médico José M. Sacristán, el poeta Antonio Machado y su hermano José.

Con fecha 29 de julio de 1939 Rioja es separado del servicio y dado de baja en el escalafón. El que había sido compañero en el Instituto San Isidro, el catedrático de Agricultura Juan Dantín Cereceda, lo denunció calificándolo de “Azañista rabioso”<sup>27</sup>.

Su país de acogida fue México, donde trabajó ayudando cuanto pudo a sus compatriotas y compañeros del Instituto Obrero de Valencia, como fue el profesor de física Juan Bautista Puig Villena, junto a otros exiliados<sup>28</sup>. También colaboró con la prensa del exilio. Murió en 1963, siendo ejemplo de trayectoria científica y humana.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ESCRIVÁ MOSCARDÓ, C. (2008) *Los Institutos para Obreros. Un hermoso sueño republicano*. Valencia, L’Eixam.
- RIOJA LO BIANCO, E., CENDRERO CURIAL, O. (1928) *Prácticas elementales de Biología*. Santander, Artes Gráficas Aldus.
- RIOJA, E. (1929) *Curiosos pobladores del mar*. Madrid, Espasa-Calpe.
- RIOJA LO BIANCO, E., CENDRERO CURIAL, O. (1930) *Elementos de Biología*. General y especiales. Santander, Artes Gráficas Aldus.
- RIOJA, E. (1930) *El libro de la vida*. Madrid, Publicaciones de la Revista de pedagogía.
- RIOJA, E. (1931) *Cómo se enseñan las Ciencias Naturales*. 2ª ed., Madrid, Revista de pedagogía.
- RIOJA, E. (1933) *Los pobladores del mar*. Madrid, Cuaderno de Cultura.
- RIOJA, E. (1936) *Zoología. Invertebrados*. Vol. II Historia Natural. Vida de los animales, de las plantas y de la tierra. 2ª ed., Barcelona, Instituto Gallach.
- RIOJA, E. (1938) “Los Institutos para Obreros. Creación del gobierno del Frente Popular”. *Boletín de Información Cultural del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad*, 1, 1-2.
- RIOJA, E. (1950) *Nociones de Historia Natural*. Origen y evolución de las especies vivientes. Toulouse, Universo.

<sup>26</sup> Exp. 018525-0070, sign. 32/16780. AGA

<sup>27</sup> Exp. 018467-0102, sign. 32/16747. AGA

<sup>28</sup> *Ciencia, revista hispano americana de ciencias puras y aplicadas*, (6), México, agosto de 1940, 264.

## **CAPÍTULO 5**

**LA CIENCIA ESPAÑOLA ANTES Y  
DESPUÉS DE LA GUERRA CIVIL:  
CONTINUIDADES Y RUPTURAS**

**SPANISH SCIENCE BEFORE AND  
AFTER THE CIVIL WAR:  
CONTINUITIES AND RUPTURES**



## CONTINUIDADES Y RUPTURAS EN EL PLANO INSTITUCIONAL: DE LA JAE AL CSIC\*

Amparo Gómez Rodríguez<sup>(1)</sup>, Antonio Fco. Canales Serrano<sup>(2)</sup>

(1) Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia, la Educación y el Lenguaje, Universidad de la Laguna, La Laguna, España, [agomez@ull.es](mailto:agomez@ull.es)

(2) Departamento de Historia y Filosofía de la Ciencia, la Educación y el Lenguaje, Universidad de la Laguna, Tenerife, España, [acanales@ull.edu.es](mailto:acanales@ull.edu.es)

### Resumen

En este trabajo se exploran algunas de las rupturas que la Guerra Civil produjo en la organización institucional de la investigación científica en España. Se contraponen el proyecto que encarnaba la JAE con anterioridad a la guerra civil con el que supuso el CSIC de posguerra. La contraposición parte de la interpretación de la JAE en el marco teórico de la constitución de un contrato social para la ciencia en España y se muestra que el CSIC no tuvo nada que ver con este modelo, ya que respondía a un proyecto rupturista y radical, cuyo objetivo era el retorno a la ciencia imperial anterior a la revolución científica occidental.

**Palabras Clave:** JAE, CSIC, franquismo, nacional-catolicismo, ciencia y política

## CONTINUITIES AND BREAKS AT THE INSTITUCIONAL LEVEL: FROM THE JAE TO THE CSIC

### Abstract

This paper explores some of the ruptures that the Civil War caused in the institutional organization of research in Spain. The project embodied by the JAE before the civil war and that of the CSIC after the war are counterposed. This contraposition understands the JAE in the framework of the constitution of a social contract for science. It is demonstrated that the CSIC had little to do with this social contract for science since it responded to a radical project whose aim was the return of Spanish imperial science before the Western scientific revolution.

**Keywords:** JAE, CSIC, Francoism, national-catholicism, science and policy

### 1. LA JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS

Como es bien sabido el periodo comprendido entre 1907 y 1936 fue uno de los más fructíferos de la ciencia en nuestro país. El desarrollo científico logrado en estos años fue resultado de la implantación de una interesante política de la ciencia por el gobierno liberal de Segismundo Moret,

---

\* Este artículo se ha redactado gracias al apoyo del Proyecto de Investigación FFI2012-33998, del Ministerio de Economía y Competitividad.

cuyo objetivo era lograr un desarrollo científico moderno y fomentar la formación científica. Esta política tuvo como principal hito la creación de la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas* (en adelante, JAE) que tuvo un papel central en el desarrollo científico español desde 1907 hasta el final de la Guerra Civil en 1939.

La JAE fue un proyecto liberal que asumió en parte el programa expresado por Giner de los Ríos en 1906 en la conocida carta que dirigió a Moret<sup>1</sup> y que concretó la idea krausista de que era necesaria la creación de instituciones científicas externas a las universidades y autónomas respecto al Estado -cuyo papel debía limitarse a la financiación-. Como señaló el ministro Amalio Gimeno en el preámbulo del Real Decreto de 11 de enero de 1907 por el que se constituyó la JAE, la clave de la transformación radicaba en asegurar que a través de todos los cambios ministeriales “algunos hombres ilustres” estarían al frente del esfuerzo<sup>2</sup>. Estos *hombres ilustres* constituyeron una élite científica y humanista de gran prestigio al frente de la cual estuvo Ramón y Cajal como presidente y el krausista José Castillejo como secretario.

La premisa básica de la política de la ciencia que encarnaba la JAE fue que la formación científica y la producción de ciencia de prestigio exigían recursos públicos e independencia científica, y también autonomía en la gestión y gobierno de la ciencia, lo que suponía una clara línea divisoria entre ciencia y política. A cambio se aspiraba a ir alcanzando el nivel científico de los países más desarrollados. En otras palabras, se esperaba la productividad de los científicos y se daba por supuesta la integridad de los participantes en el proyecto.

Estas características de la política promovida por el gobierno liberal coincidían con los puntos básicos que definen el contrato social para la ciencia tal y cómo fue formulado en su versión clásica por Bush (1945), Price (1954) o Steelman (1947) [GÓMEZ y BALMER, 2013]. Este contrato se desarrolló para la ciencia española durante décadas aunque con ciertos altibajos.

El *Contrato Social para la Ciencia* es un modelo teórico de las relaciones entre ciencia y política basado en una analogía con el *contrato social* de la teoría política [KLEINMAN, 1995; GUSTON 1994 y 2000; SCHMAYS, 2011; RHOADES y SLAUGHTER, 2005; LUBCHENCO, 1998 y GIBBONS 2000]. Este modelo considera la intervención de los Estados modernos en el desarrollo científico de los países como un contrato entre científicos y políticos que especifica derechos y obligaciones, como ocurrió en el caso que estamos analizando. El contrato es resultado, por un lado, del reconocimiento por los gobiernos de la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo de los países, como ocurrió con el Gobierno liberal de Moret; por otro, del reconocimiento por los científicos de la importancia de que los gobiernos proporcionen recursos económicos y pongan en marcha políticas que permitan desarrollar la investigación científica en las mejores condiciones, como pasaba en España desde el S. XIX. En su versión clásica supone la libertad e independencia de los científicos y, por tanto, una frontera entre ciencia y política a través de la que circula el dinero en una dirección y el conocimiento y la tecnología en la otra; supone además la integridad y productividad de los científicos. Todo ello garantiza una alta producción científica. Estas condiciones eran satisfechas por la política de la ciencia liberal que se encarnaba en la JAE.

El fundamento del contrato social para la ciencia se encontraba en la concepción dominante acerca de los propios estándares y valores que constituyen la *episteme* científica y que los liberales mantenían, y afirmaban los propios científicos; éstos eran: objetividad y neutralidad en la búsqueda de la verdad, integridad, desinterés, universalismo y responsabilidad en la investigación<sup>3</sup>. También se aceptaba la denominada *moral de la ciencia* defendida por krausistas, regeneracionistas y positivistas

<sup>1</sup> Francisco Giner escribió a Moret una famosa carta (datada el 6 de junio de 1906) en la que subrayaba los puntos básicos de la política que creía que debía llevar a cabo el gobierno: formar nuevo personal de alto nivel lo más rápida e intensamente posible y fomentar la investigación con la creación de laboratorios y centros de alta calidad. La carta puede consultarse en CASTILLEJO [1997, pp. 326-330].

<sup>2</sup> *Gaceta de Madrid*, nº15, 15 de Enero de 1907, p.166.

<sup>3</sup> Estas condiciones vienen expresadas por nociones como la de *Ethos* científico de Mertón (comunalismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado) o la de *ortodoxia dinámica* de Polanyi.

que suponía la extensión de los valores y formas de proceder científica a la vida política y social. Por tanto, lo único que necesitaba la ciencia para su desarrollo y florecimiento era disponer de una gran libertad y de recursos.

Estas ideas, sin embargo, no fueron compartidas por toda la élite política española ya que los conservadores tenían otra forma de entender las relaciones entre ciencia y política e incluso los más radicales, como los tradicionalistas, la misma naturaleza del conocimiento científico.

Los liberales estaban convencidos de que la ciencia debía ser gobernada por los científicos puesto que esto garantizaba la buena ciencia y la buena gestión de la misma<sup>4</sup>. Los conservadores creían que los representantes políticos debían tener mayor protagonismo. Además, entendían que la JAE era un proyecto político liberal (idea original de los krausistas de la ILE) en cuyo seno se decidía y actuaba política e ideológicamente, por más que importantes científicos formaran parte de él<sup>5</sup>.

Los conservadores oscilaban entre el respeto a la concepción liberal de la ciencia y posiciones más tradicionalistas que entendían que los valores en que se sustentaba la ciencia como el de neutralidad y objetividad no eran absolutos, ya que no podían estar por encima o desplazar los principios religiosos e ideológicos. Al hacer ciencia los científicos no escapaban a sus valores y asunciones fuesen del signo que fuesen. La ciencia involucraba siempre criterios políticos y, de hecho, esto era lo que ocurriría en la JAE. La idea de una institución completamente independiente de los intereses partidistas, e incluso de los intereses de grupo, era inconcebible; no importaba con qué fuerza se afirmara lo contrario en la JAE. El debate dejó bien claro que para los conservadores la idea de separar ciencia y política era en sí misma una idea política. Estas tesis se radicalizarían después de la Guerra Civil.

Para los liberales, en cambio, ciencia y política eran dos esferas separadas que colaboraban en el objetivo de conseguir el desarrollo y el progreso del país, y esta colaboración se basaba en la autonomía científica, e implicaba objetividad y neutralidad. Los criterios y valores internos de la ciencia se consideraban esenciales y mucho más adecuados que los políticos para gestionar los diversos aspectos implicados en el desarrollo de la ciencia, desde la investigación a su gobierno.

De esta manera, paradójicamente, los conservadores estaban epistemológicamente más cerca de las tesis kuhnianas y de la moderna epistemología social de los actuales estudios sociales de la ciencia que los liberales, que representaban las posiciones ilustradas para las cuales la buena ciencia era independiente, neutra y objetiva y era esencial para el progreso del país en beneficio de todos, del interés general.

En todo caso, el contrato social para la ciencia española, a pesar de sus altibajos, y de que presentó problemas de diverso tipo, tuvo un enorme éxito y se mantuvo hasta la Guerra Civil. La trayectoria de la JAE fue productiva y brillante dando lugar a un desarrollo científico antes nunca alcanzado y, por mucho tiempo, no igualado.

Así, cuando estalló la Guerra Civil en 1936 la ciencia española había alcanzado un importante nivel de desarrollo. Por primera vez en dos siglos España estaba finalmente en el camino de la modernización científica y tecnológica. Todavía quedaba mucho por hacer pero el contrato social para la ciencia española había dado frutos valiosos y tenía un futuro brillante.

## 2. LA GUERRA CIVIL

La Guerra Civil española fue ganada precisamente por los sectores tradicionalistas que se habían opuesto al programa de modernización de la ciencia española y habían rechazado los valores

<sup>4</sup> Prueba de ello es que en el primer año de la JAE fue poco productivo.

<sup>5</sup> En Estados Unidos se da una fuerte injerencia política en la ciencia a partir de los años setenta. Según GUSTON [2000, p. 144] la política de la ciencia en los Estados Unidos ha pasado del modelo del contrato social a un nuevo régimen político. Este nuevo régimen se caracteriza por la injerencia cada vez más fuerte de la política en la ciencia.

y supuestos en que se basaba el contrato social para la ciencia que encarnaba la JAE. A su juicio, la ciencia moderna y la tecnología, junto con la mentalidad materialista, positiva y racionalista que implicaba y la europeización de las ideas que se había llevado a cabo en España, eran algo absolutamente extraño a la verdadera España y, además, profundamente equivocado. Su alternativa era volver a los valores imperiales, ultra-católicos y subordinar la ciencia a la religión.

Por otro lado, en un plano más concreto, la modernización de la ciencia española durante el primer tercio del siglo XX aparecía ligada a la labor de la *Junta para Ampliación de Estudios*, a la que los vencedores satanizaban como instrumento de la *Institución Libre de Enseñanza*. La paranoia anti-JAE-ILE, a la que se acusaba de una sectaria labor de destrucción de España, convertía automáticamente a la ciencia anterior, la JAE y buena parte de los científicos, en sospechosos a los ojos de los vencedores [FERNÁNDEZ TERÁN, 2014].

### 3. LA DEPURACIÓN

Uno de los primeros objetivos de los vencedores de la guerra Civil fue proceder a una limpieza en profundidad de la comunidad científica que se empezó ya en 1936. Por tanto, se dio una actuación ideológica directa sobre esta comunidad que antes de ser reorganizada debía ser depurada. La depuración constituyó un gigantesco proceso inquisitivo que podía dilatarse durante meses, en algunos casos años, por el cual los vencedores sometieron a escrutinio el comportamiento previo de todos los profesores e investigadores desde criterios políticos, religiosos, morales e incluso familiares.

Como Otero Carvajal [2006] pone de manifiesto en su estudio sobre la Universidad de Madrid, la depuración no se cebó en los profesores de las áreas humanísticas, como la animadversión a los intelectuales podría hacer pensar en un principio, sino de manera especialmente lacerante en las áreas científicas. Desde la psiquiatría a la química, es difícil encontrar una especialidad científica en la que sus principales figuras no marcharan al exilio o fueran separadas de sus cargos.

Desde el plano individual, el proceso se saldó con el exilio o el ostracismo interior de buena parte de la élite científica de preguerra y cientos de carreras investigadoras en ciernes truncadas; desde el plano colectivo, supuso dilapidar la inversión realizada en capital humano por la España liberal y republicana en las décadas precedentes.

### 4. LA POLÍTICA DE LA CIENCIA

La siguiente cuestión que se plantearon los vencedores de la Guerra Civil fue: ¿qué política seguir respecto a la ciencia? A esta pregunta se ofrecieron dos respuestas. Una primera moderada, que suponía que una vez depurados los científicos no era necesario ir más allá. Se mantendría el desarrollo de ciencia estándar según los valores habituales y se mantendría a la JAE aunque profundamente depurada y reorientada y con otro nombre. Esta fue la opción seguida entre 1938-1939 por el ministro Pedro Sainz Rodríguez y Julio Palacios [GONZÁLEZ REDONDO *et al.*, 2004].

La segunda respuesta fue la de los sectores más tradicionalistas y católicos que plantearon una alternativa más radical con el proyecto del nuevo ministro, José Ibáñez-Martín, que tomó posesión en septiembre de 1939. Ibáñez propuso una alternativa dirigida por José María Albareda Herrera, un profesor de instituto de profundas convicciones religiosas, vinculado al incipiente Opus Dei. Albareda e Ibáñez apostaron por la restauración de la ciencia imperial española.

Esta ciencia imperial se perfiló como alternativa a la ciencia moderna y su principal característica fue su sumisión al dogma católico. En palabras de Ibáñez pronunciadas en 1940 [CSIC, 1942, p. 31], “Queremos una ciencia católica, esto es, una ciencia que por sometida a la razón



suprema del universo, por armonizada con la fe es la luz verdadera que ilumina a todo hombre que viene a este mundo... Nuestra ciencia es exclusivamente para la verdad, la única que -al decir del Apóstol- nos hace libres y la que, llevándonos de la mano a la causa, altísima y primera nos permite atisbar los secretos de la Divina Sabiduría”.

Obviamente, este proyecto situaba a la ciencia española al margen de la ciencia moderna, constituyendo una utopía ultra católica que se mantuvo hasta después de la segunda guerra mundial. La ciencia debía supeditarse a la religión, a la política y la ideología. Los científicos siempre transmitían sus valores y asunciones a la ciencia, por tanto, había que controlar que éstos fuesen los valores adecuados, es decir, los nacional-católicos. La casi pos-modernidad epistémica de estas creencias es clara, aunque el fundamento en que se basaban era muy antiguo: una priorización pre-moderna de la religión y la ideología frente a la ciencia, una utopía reaccionaria.

## 5. EL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

El instrumento encargado de llevar a la práctica esta utopía reaccionaria fue el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), creado en noviembre de 1939. Supuso una institucionalización de la ciencia rupturista cuyos objetivos no tenían nada que ver con los de la JAE.

El CSIC fue el embrión de la nueva ciencia española. La ley fundacional no podía ser más explícita al respecto; con el CSIC se aspiraba a “la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias destruida en el siglo XVII”<sup>6</sup>. Se trataba de desandar el camino seguido por el pensamiento occidental, como mínimo, durante los tres siglos precedentes. El adjetivo de *científicas* en el nombre del organismo no debe inducir a confusión, pues refería a una nueva forma de conocimiento. Lo que se pretendía era reinsertar el desarrollo científico y técnico de los últimos siglos en el marco religioso del que se había escindido.

Una característica fundamental de la institución fue la unidad de las ciencias. La referencia era el árbol de la ciencia de Raimón Lull nutrido por la religión. De este planteamiento de *unidad de la ciencia hacia Dios* se derivaba la propia estructura institucional del CSIC. En palabras del ministro, la obra suprema del Supremo Creador estaba reglada por tres líneas (materia, vida y espíritu) a cada una de las cuales le correspondían dos patronatos del nuevo organismo [CSIC, 1942, p. 43]. Con esta estructura, en 1940 el CSIC aglutinaba a 23 institutos; en 1945 la cifra superaba la cuarentena<sup>7</sup>.

El CSIC desarrolló desde el primer momento una ambiciosa política de revistas que redundaba en esta estrategia de ocupación global del saber. En 1940 editaba nada menos que 22 revistas, de las cuales sólo 7 existían con anterioridad a la guerra; en 1942 este número se había duplicado hasta alcanzar las 42 y en 1945 se había elevado a 55 [MALET, 2008; CSIC, 1943]. A través de las revistas, el CSIC controlaba uno de los elementos claves en la configuración de las comunidades científicas.

Además se llevó una política de becas para el extranjero y se instauraron los premios Francisco Franco. El CSIC tenía competencias en todo el mundo académico. Todo esto supuso una ambiciosa política que se centro en exactamente los factores que los posteriores sociólogos de la ciencia han mostrado como esenciales para el desarrollo científico. En este sentido su política fue muy moderna.

Finalmente queremos señalar que es necesario tomar en serio los planteamientos nacional-católicos y no reducirlos a mera retórica. El objetivo del nuevo organismo era generar una nueva forma de conocimiento subordinada a Dios y a la Patria, que se distanciaba de los valores y las normas científicas tradicionales. Para ello se diseñó un enorme entramado institucional con

<sup>6</sup> Ley de 24 de noviembre de 1939 creando el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, BOE, 28-XI-1939.

<sup>7</sup> Memorias del CSIC de los años correspondientes.

pretensiones de abarcar todas a las áreas del saber, con el fin de regenerar, jerarquizar y encuadrar las comunidades científicas.

Cuestión aparte es que el resultado de la guerra mundial hiciera desaparecer el marco internacional en el que este ambicioso proyecto resultaba plausible, obligara a establecer relaciones con unas comunidades científicas situadas en las antípodas de esos planteamientos y replanteara la lacerante necesidad de generar tecnología dado el aislamiento efectivo de la economía española. Pero eso sucedió después y, además, este desmoronamiento de las ilusiones de los vencedores no fue privativo del ámbito científico.

## 6. CONCLUSIONES

Todo lo expuesto muestra el abismo existente entre la JAE y la política de la ciencia que hizo posible el próspero contrato social para la ciencia española, instaurado a principios de siglo, y la desarrollada por los vencedores de la Guerra Civil española a través del CSIC. Lo que significa que en contextos dictatoriales la ciencia, su gobierno e institucionalización están sometidos a un ejercicio directo y descarnado del poder. Mientras que en contextos democráticos cabe la posibilidad de dotarse de un marco de acuerdos y compromisos que dan lugar a reglas del juego completamente diferentes; y a esto es a lo que refiere el modelo del contrato social para la ciencia. Por supuesto, hay incumplimientos del mismo y siguen existiendo relaciones de poder en ciencia, pero el contrato se mantiene y la naturaleza de estas relaciones es muy diferente porque también lo es el marco en el que aparecen.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- CACHO VIU, V. (1962) *La Institución libre de enseñanza. I Orígenes y etapa universitaria (1860-1881)*. Madrid, Ediciones Rialp.
- CASTILLEJO, D. (ed.) (1997) *Los intelectuales reformadores de España. Epistolario de José Castillejo. I Un puente hacia Europa, 1896-1909*. Madrid, Castalia.
- CSIC (1942) *Memoria de la Secretaría General, 1940-1941*. Madrid, CSIC.
- CSIC (1943) *Memoria de la Secretaría General. Año 1942*. Madrid, CSIC.
- DEMERRITT, D. (2000) "The New Social Contract for Science: Accountability, Relevance, and Value in US and UK Science and Research Policy". *Antipode*, 32 (3), 308-329.
- FERNÁNDEZ TERÁN, R.E. (2014) *El profesorado del Instituto Nacional de Física y Química ante la guerra civil, el proceso de depuración y el drama del exilio*. Tesis Doctoral, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid.
- GIBBONS, M. (1999) "Science's New Social Contract with Society". *Nature*, 402, 81-94.
- GÓMEZ RODRÍGUEZ, A. Y BALMER, B. (2013) "Ciencia y política: una cuestión de fronteras". En: A. Gómez Rodríguez y F. A. Canales Serrano (eds.) *Estudios políticos de la ciencia. Políticas y desarrollo científico en el siglo XX*, 15-34. Madrid, Plaza y Valdés.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. FERNÁNDEZ TERÁN, R. E. Y GONZÁLEZ REDONDO, A. (2004) "El papel de Julio Palacios en la reorganización de la Ciencia española tras la Guerra Civil". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del IV Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*, pp. 109-130. Madrid, Amigos de la Cultura Científica.
- GUSTON, D.H. (2000) *Between Politics and Science. Assuring the Integrity and Productivity of Research*. Cambridge, Cambridge University Press.

- 
- GUSTON, D.H. AND KENISTON, K. (eds.) (1994) *The Fragile Contract. University Science and Federal Government*. Cambridge (Mass.), The MIT Press.
- JIMÉNEZ LANDI, A. (1996) *La Institución Libre de Enseñanza y su ambiente*. Madrid, Universidad Complutense.
- KLEINMAN, D. L. (1995) *Politics on the Endless Frontier. Postwar Research Policy in the United States*. Durham and London, Duke University Press.
- LUBCHENCO, J. (1998) "Entering the Century of the Environment: A New Social Contract for Science". *Science*, 279 (5350), 491-497.
- MALET, A. (2008) "Las primeras décadas del CSIC: Investigación y ciencia para el franquismo". En: A. Romero y M. J. Santesmases (eds.) *Un siglo de política científica en España*. Madrid, Fundación BBVA.
- OTERO CARVAJAL, L.E. (dir.) (2006) *La destrucción de la ciencia en España. Depuración universitaria en el franquismo*. Madrid, Editorial Complutense.
- RHOADES, G. AND SLAUGHTER, SH. (2005) "From Endless Frontier to Basic Science for Use: Social Contracts between Science and Society". *Science, Technology, and Human Values*, 30 (4), 536-572.
- SCHMAUS, M. (2011) "Science and the social contract in renouvier". *The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science*, 1, 73-100.



## **JULIO PALACIOS, 1939-1944: DE LA 'MISIÓN RECTORA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA' AL CONFINAMIENTO\***

Rosario E. Fernández Terán<sup>(1)</sup> y Francisco A. González Redondo<sup>(2)</sup>

(1) C.E.I.P. "Rayuela", Madrid, [estibalizft@yahoo.es](mailto:estibalizft@yahoo.es)

(2) Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, [faglezr@edu.ucm.es](mailto:faglezr@edu.ucm.es)

### **Resumen**

Cuando el final de la Guerra Civil se avizoraba inmediato, las nuevas autoridades franquistas encomendaban a Julio Palacios, Catedrático de Termología en la Universidad Central de Madrid, lo que José María Albareda denominaría en mayo de 1939, "misión rectora de nuestra vida científica".

Pero Palacios, quien había actuado como quintacolumnista nacional en el Madrid sitiado de la Guerra Civil, y a pesar de ser la principal figura científica que conservaba España tras el exilio de la parte más significativa del profesorado universitario, se encontró progresivamente desplazado de los puestos de decisión con la llegada al Ministerio de José Ibáñez Martín y, sobre todo, después de la creación del CSIC y del nombramiento de Albareda como Secretario General del mismo.

De hecho, en marzo de 1944 el monárquico alfonsino Palacios sería confinado en Almansa (Albacete) por las autoridades franquistas tras la adhesión pública de varios catedráticos a Don Juan de Borbón, prólogo a su autoexilio en Lisboa consentido por el Régimen entre 1947 y 1961.

**Palabras Clave:** Julio Palacios, Instituto de España, Junta para Ampliación de Estudios, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Don Juan de Borbón, Confinamiento.

## **JULIO PALACIOS, 1939-1944: FROM THE 'GOVERNING MISSION OF SPANISH SCIENCE' TO CONFINEMENT**

### **Abstract**

As the end of Spanish Civil War was assumed as definitive, the new Francoist authorities commissioned Julio Palacios, Professor of Thermology at Madrid's Central University, what José María Albareda would describe in May 1939 as the 'governing mission of Spanish Science'.

But Palacios, who had acted as nationalist fifth-columnist in besieged Madrid during the War, and who was the most outstanding scientist that remained in Spain after the exile of the most significant part of Spanish academics, found himself relegated from decision-making after José Ibáñez Martín was elected Minister of Education, and, more precisely, after the creation of the CSIC and the nomination of Albareda as its General Secretary.

In fact, in March 1944, Francoist authorities would confine monarchist Palacios in Almansa (Albacete) after several professors openly adhered Don Juan de Borbón's claims to the Spanish

---

\* Este trabajo se ha redactado con el apoyo del Proyecto de Investigación FFI2012-33998, "Política de la Ciencia, Institucionalización y epistemología en la constitución de un contrato social para la ciencia en España, 1900-1968", del Ministerio de Economía y Competitividad.

throne, an event that became the prologue to his auto-exile in Portugal, tolerated by the Regime between 1947 and 1961.

**Keywords:** Julio Palacios, Instituto de España, Junta para Ampliación de Estudios, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Don Juan de Borbón, Confinamiento.

## 1. EN TORNO A LA ‘MISIÓN RECTORA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA’

El mismo día de “la liberación” de Madrid por las fuerzas nacionales, Julio Palacios quedaría “encargado accidentalmente” del *Instituto Nacional de Física y Química*. El 30 de marzo el Jefe del Estado le nombraba Vicerrector de la Universidad Central. El 14 de abril la Mesa del *Instituto de España* le designaba como Presidente del Patronato del *Instituto Nacional de Física y Química*. Y, sobre todo, el 26 de abril se le nombraba Vicepresidente del *Instituto de España*, el cargo más relevante de todos [FERNÁNDEZ TERÁN, 2014].

En efecto, aunque Manuel de Falla había sido nombrado Presidente del *Instituto* tras su creación, ausente del país el músico gaditano desde antes de que empezara la Guerra Civil, el 18 de junio de 1938 el Ministro Sainz Rodríguez había firmado una Orden Ministerial por la que se concedía que Falla siguiese ostentando formalmente la Presidencia, aunque se le “exime de toda función directiva aneja al cargo”. Para resolver el vacío en el organigrama directivo, en la Orden se explicitaba que “hasta tanto que, restablecido en su salud, estime conveniente volver al ejercicio de su función, se confieren todas sus atribuciones al Vicepresidente del *Instituto de España*”, cargo que, a partir de ese 26 de abril de 1939, recaería en Palacios [GONZÁLEZ DE POSADA, 1980, 1994], tal como él mismo explicaba<sup>1</sup>:

Terminada la guerra, fui nombrado Vicerrector de la Universidad de Madrid y Vicepresidente del *Instituto de España*. Este último cargo me hacía responsable de la reorganización de las Reales Academias y de todo cuanto dependía de la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, pues el Presidente del *Instituto*, el gran músico Falla, residía en la Argentina y nunca tomó posesión de su cargo.

Como recordaría años más tarde Sainz Rodríguez, “cuando tuve en mi mano la posibilidad de hacerlo le designé [a Palacios] para los más altos puestos directivos de la enseñanza y la investigación en el campo de las ciencias a que sus especialidades pertenecen” [GONZÁLEZ REDONDO *et al.*, 2004]. Y es que, aunque cesado unos días antes, en su nombre Alfonso García Valdecasas había conferido el 1 de mayo a Palacios, por su Vicepresidencia del *Instituto de España*, “la suprema dirección de todos los centros de Ciencias Físico-matemáticas y naturales dependientes de este Ministerio, establecidos en Madrid” y la facultad tanto “para la adopción de cuantas medidas de urgencia estime necesarias”, como para los nombramientos de los Directores de los centros<sup>2</sup>.

En este marco se entiende la carta que le mandó desde Vitoria José María Albareda el 4 de mayo de 1939, felicitándole “por su misión rectora de nuestra vida científica. Aún más que Ud. es ésta la que está de enhorabuena” [GONZÁLEZ REDONDO *et al.*, 2004].

Y, en efecto, como “supremo director” de la JAE<sup>3</sup> el día 4 de mayo Palacios nombraba Director provisional del *Laboratorio de estudios biológicos* (sic) al Catedrático excedente de Medicina José María del Corral García<sup>4</sup>. El 6 de mayo tomaba posesión de “los locales donde estaba

<sup>1</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D7. Amigos de la Cultura Científica, Madrid.

<sup>2</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8530.

<sup>3</sup> Una valoración de estas cuestiones distinta de la que aquí se presenta puede verse en MALET [2008].

<sup>4</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8530, Carpeta “Laboratorio de Estudios Biológicos”.

establecida la antigua *Junta de Ampliación de Estudios* (sic), instalando en los mismos las Oficinas dependientes del *Instituto* y tomando las disposiciones precisas para que puedan ser utilizados”<sup>5</sup>. Ese mismo día 6 nombraba Director Provisional del *Centro de Estudios filosóficos y matemáticos* a Francisco de Asís Navarro Borrás, a Donato Prunera Director provisional de la *Residencia de Estudiantes* y a Eulalia Lapresta Rodríguez Directora de la *de Señoritas*.

El 12 de mayo designaría Director provisional del *Museo Antropológico* a Francisco de las Barras de Aragón e, igualmente, Director provisional del *Jardín Botánico* al Catedrático Arturo Caballero Segares. Un día más tarde, el 13 de mayo, encargaba a su colaborador en el *Instituto* Julio Guzmán Carrancio “de todo lo relacionado con el *IX Congreso de Química pura y aplicada*”. El 16 de mayo nombraba Director provisional del *Museo Nacional de Ciencias Naturales* a Pedro de Novo Fernández Chicharro. El 23 encargaba al General López Soler la puesta en marcha de la Real Sociedad Matemática Española. El 26 escribía al Director de la *Misión Biológica de Galicia*. Etc.

Pero Palacios no sólo se había hecho cargo de los centros “de Ciencias”. Ese mismo 16 de mayo también nombraba Director Provisional del *Centro de Estudios Históricos* al Catedrático de Instituto Miguel Herrero García. Es más, no sólo se había convertido en el “supremo director” de la JAE. Como Vicepresidente del *Instituto de España*, también le correspondería convertirse en el “director” de la *Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma* [FERNÁNDEZ TERÁN, 2014]. Así, el 13 de mayo de 1939 nombraba Director provisional del *Instituto de Estudios internacionales y económicos*, a Antonio Luna García; el 24 se informaba acerca de la situación del *Laboratorio de Metalografía* de Valencia; el 26 escribía al Director del *Laboratorio de Histología y Cultivo de Tejidos* en la Universidad de Valladolid y al Director del *Laboratorio de Química Orgánica* en la Universidad de Salamanca, etc.

En suma: “Con los escasos elementos disponibles y siguiendo las normas de austeridad de la antigua *Junta*, logró poner en marcha todos sus Institutos de investigación”.

Y es que, en tanto que “Vicepresidente en funciones de Presidente”, le correspondía asumir también la gestión de “las partidas presupuestarias que al *Instituto de España* corresponden”, que “son todas las que pertenecían a la disuelta *Junta para Ampliación de Estudios* y a la *Fundación Nacional de Investigaciones Científicas*, las cuales se han fundido en el *Instituto* por expresa designación de la legislación mencionada”<sup>6</sup>. Para ello, el 29 de junio la Mesa del *Instituto* “tomó el acuerdo de designar al Vicepresidente D. Julio Palacios y Martínez y al Tesorero D. Agustín González de Amezúa y Mayo para que sean los que lleven la firma para el movimiento de la cuenta corriente del *Instituto de España*”.

El 5 de julio de 1939 el *Instituto* se ocupaba de “redactar los Reglamentos de los Centros que de él dependían”. Palacios explicaba el asunto en los siguientes términos<sup>7</sup>:

Para que presida el mayor acierto en su confección, entiendo que deben ser hechas propuestas de Reglamento particulares por los Directores respectivos. Se acompaña a éste una copia del *Instituto Nacional de Física y Química*, rogando que se inspire en él respecto a toda la organización general, con objeto de que guarden todos los Reglamentos cierta uniformidad.

La situación, una vez iniciada la reorganización de los Centros de la JAE y la FNICER, era resumida por Palacios con las siguientes palabras<sup>8</sup>:

<sup>5</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8530, Carpeta “Cartas (1935-1940)”.

<sup>6</sup> Copias de los escritos recogiendo los nombramientos que siguen se conservan en el Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8530, Carpeta “Presidencia”.

<sup>7</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8530, Carpeta “Vicepresidencia”.

<sup>8</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D7. Amigos de la Cultura Científica, Madrid.

Logrado esto marché, acompañado de mi esposa, a Sudamérica con la misión de reanudar las relaciones con las *Instituciones Culturales Españolas* de Uruguay y Argentina, empresa difícil por la división que la guerra había producido en los dirigentes de dichas Instituciones.

## 2. DE LA JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS AL CSIC

Pero, como preludio de lo por venir, antes de emprender el viaje, D. Julio ya había sido parcialmente desautorizado por algunos de los nombramientos realizados, como se observa en sus disculpas ante Alfonso García Valdecasas, Subsecretario del Ministerio de Educación<sup>9</sup>:

Mi distinguido Jefe y querido amigo: He recibido la suya fecha 2 del cte. y los nombramientos que en ella me anunciaba. Me preocupa mucho que pueda Vd. pensar que haya habido extralimitación por mi parte. Crea Vd. que no ha sido nunca ésa mi intención y que todos los nombramientos que hice fueron pensando en la necesidad que había para bien de nuestra Patria de poner en movimiento todos los centros dependientes del *Instituto de España*. Pero si usted cree que tal extralimitación tuvo lugar, discúlpeme en gracia a la intención. Debo advertirle que la designación del Sr. Luna no me creí autorizado a hacerla por la Orden del 1º de Mayo, sino por pertenecer el Centro a la *Fundación Nacional* y ser ésta dependiente del *Instituto* por el Decreto del 26 de abril de 1939, que en el artículo 6º dice que todos los organismos dependientes de la *Fundación Nacional* quedarán a cargo del *Instituto*.

A la vuelta de Argentina Palacios siguió con las tareas de reorganización de los centros de la *Junta*. Así, el 8 de noviembre escribía a los directores de la *Comisión de Adquisición de Material Científico*, *Centro de Estudios Históricos*, *Centro de Investigaciones Vinícolas*, *Jardín Botánico*, *Museo Antropológico*, *Centro de Estudios Filosóficos y Matemáticos*, *Museo Nacional de Ciencias Naturales*, *Instituto de Estudios Internacionales y Económicos*, e *Instituto Cajal*. Les solicitaba “para información de la Mesa [del *Instituto*] y poder resolverlos con mayor acierto, sírvase V.S., siempre que proponga ese Centro el nombramiento de personal afecto al mismo, indicar en qué estado se halla el propuesto respecto a su depuración”<sup>10</sup>.

En esos momentos, sin embargo, la realidad había cambiado [GONZÁLEZ REDONDO, 2002]. Durante la ausencia de Palacios, José Ibáñez Martín había sido nombrado Ministro de Educación Nacional, y éste, con discreción, había encontrado a la persona que debía jugar el papel que durante tantos años había jugado José Castillejo en la JAE y durante unos meses había correspondido a Palacios como “último Presidente” de la *Junta*: José M<sup>a</sup> Albareda [MALET, 2008]. Éste, en los Informes que redactaba (convertido en el anti-Palacios), proponía al Ministro<sup>11</sup>:

El dejar sin efecto los nombramientos, designaciones o encargos hechos, conviene, de una parte por lo indicado en (6)<sup>12</sup>; ha de haber las modificaciones que se consideren mejoras efectivas, sin sentirse previamente sujetos a lo que la *Junta [para Ampliación de Estudios]* estableció; de otra parte, para que sea el Ministro, la única autoridad, la que haga las designaciones. No se trata de demoler: algunos nombramientos podrían confirmarse inmediatamente, pero por el Ministro, no por un Vicepresidente del *Instituto de España*.

<sup>9</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes. Caja 8530. Carpeta “Cartas 1939-1940”.

<sup>10</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes. Caja 8530. Carpeta “Vicepresidencia”.

<sup>11</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8548, Carpeta nº 3.

<sup>12</sup> Ese apartado (6) justificaba el objetivo resumido en la primera frase con la que comenzaba el Informe: “Hay que modificar en todo lo que convenga la organización de los Centros”.



Y destacaba en otro lugar cómo “Lo acaecido actualmente en el *Rockefeller*, *Museo de Ciencias Naturales*, *Seminario Matemático*, etc., ha rebasado a veces los límites de la política antinacional para oscilar entre lo grotesco y el área de las leyes penales”<sup>13</sup>. De hecho, la situación que se dibujaba para el Ministerio en lo que concierne a los centros que dependían del *Instituto de España* era la siguiente<sup>14</sup>:

Hoy existe un Patronato en el Rockefeller, de carácter oficial, otro oficioso en el *Museo de Ciencias Naturales*, en otros Centros hay un solo Director, hasta existe una junta para ver a qué revistas extranjeras nos suscribimos. Casi todos los centros dependen de la mesa del *Instituto de España*. Y en realidad todo está muerto.

Pero Julio Palacios tampoco permanecía pasivo en esos momentos, y desde el *Instituto Nacional de Física y Química* preparaba sus propios informes y propuestas para el Ministro, proponiéndose para continuar dirigiendo la nueva institución que sustituiría finalmente a la JAE<sup>15</sup>:

Mucho más importante que la elección de Vicepresidentes y Vocales del *Consejo Superior de Investigaciones* es el acierto en la elección de Secretario. Los primeros llevarán cumplidamente su cometido si son personas de prestigio y recta intención. El segundo ha de reunir requisitos nada fáciles de encontrar en una sola persona:

1º. Ha de imponerse por la autoridad que dimana de su cultura, de su prudencia y de sus reiterados aciertos.

2º. Ha de tener la abnegación de dedicar toda su actividad al nuevo *Consejo*, renunciando a toda gloria y provecho que no procedan del ejercicio de su cargo.

3º. Ha de desempeñar, ante todo, la ingrata misión de servir de intermediario entre la Administración y los investigadores, evitando que éstos pierdan tiempo en visitas y gestiones y asegurándoles la tranquila permanencia en sus puestos, para lo cual habrá de defenderles hábilmente contra envidias y maniobras mal intencionadas.

4º. Ha de elegir un personal administrativo eficaz, que lleve los asuntos al día, de tal modo que se reduzca al mínimo la labor burocrática de los centros de investigación.

Con estas valoraciones y prejuicios, el 24 de noviembre de 1939 se publicaría en el *BOE* la Ley por la que se creaba el CSIC<sup>16</sup>, mientras el 30 de diciembre se firmaba el Decreto<sup>17</sup> nombrando Secretario del mismo a José M<sup>a</sup> Albareda. Años después, Palacios resumiría la nueva situación<sup>18</sup>:

Cuando llegué a Madrid, a fines de 1939, año de la Victoria, me encontré con que, durante mi breve ausencia, todo había cambiado. Los centros de investigación creados por la *Junta para Ampliación de Estudios* habían pasado a depender del recién creado *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* y el personal que no se había expatriado estaba siendo sometido a una depuración que, casi siempre, les privaba de sus cargos. Del antiguo profesorado del *Instituto Nacional de Física y Química*, fundado por Rockefeller mediante un acuerdo con el general Primo de Rivera, quedaba yo solo...

<sup>13</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes, Caja 8548, Carpeta nº 5.

<sup>14</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes. Caja 8548. Carpeta nº 8.

<sup>15</sup> Archivo de la Residencia de Estudiantes. Caja 8548. Carpeta nº 8.

<sup>16</sup> *BOE* nº 332, de 28 de noviembre de 1939, pp. 6668-6671.

<sup>17</sup> *BOE* nº 21, de 24 de enero de 1940, p.611.

<sup>18</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D7. Amigos de la Cultura Científica, Madrid.

Pero los cambios no habían hecho más que empezar. El 10 de febrero de 1940 se publicaba el Decreto organizando los Centros del CSIC (entre ellos el *Instituto Nacional de Física y Química*) en Patronatos. En suma, como confesaba Palacios en una carta al Ministro Ibáñez Martín enviada el 6 de abril de 1940<sup>19</sup>:

Al despedirme de V. después de la última y larga entrevista que tuvo la amabilidad de concederme, pronunció V. una frase que me impresionó hondamente. Me dijo: “recuerde V. que ahora gobernamos sus amigos”. Confieso que, desde mi regreso de Buenos Aires, han sido tantos los desaires y disgustos que he sufrido, que hubo momentos en que pasó por mi mente la idea de que ocurría todo lo contrario.

Pero no había vuelta atrás [GONZÁLEZ REDONDO *et al.*, 2004]. Una Orden de 18 de abril<sup>20</sup> le exigía que, “en el plazo de ocho días”, traspasase “los servicios, locales, efectos y documentación procedentes de las extinguidas *Junta para Ampliación de Estudios* y *Fundación Nacional de Investigaciones Científicas*”. Así mismo, ordenaba que “en el plazo de quince días el *Instituto de España*” hiciese “una liquidación provisional de su situación económica, entregando el saldo que exista actualmente”, y, “sin perjuicio de esta liquidación provisional, en el plazo de dos meses presentará las cuentas de su gestión económica para su correspondiente aprobación”.

Para mayo de 1940 la “suprema dirección” de la *Junta para Ampliación de Estudios*, y la propia existencia de la institución creada en 1907, habían terminado [FERNÁNDEZ TERÁN, 2014].

### 3. DE LA MARGINACIÓN DE PALACIOS A SU CONFINAMIENTO

La marginación que estaba sufriendo Palacios era constatada por su antiguo discípulo y entonces ya catedrático en la Universidad de La Laguna, Luis Brú, el 7 de junio de 1940<sup>21</sup>:

Leo con verdadera sorpresa, y no poca desilusión, que su nombre falta en organismos y Juntas en las que debía figurar a la cabeza de todos. Esto me hace pensar que el temporal que empezó, precisamente, por estos días hace un año, no se ha calmado todavía. Peor que peor para los que no saben comprender o se dejan guiar por quienes no debieran. Lo lamentable es que quien sale perdiendo es nuestra patria [...].

De hecho, Pedro Laín [1970, p. 687] describía con precisión la situación años antes de escribir su *Descargo de conciencia* de 1976, al recordar que “todo parecía dispuesto para que a partir de 1939 fuese don Julio Palacios la figura rectora”, dadas la “plena madurez de su formación científica, su nunca desfalleciente y siempre proclamada condición de católico y monárquico”, e incluso su “estilo de patriota a la vieja usanza”, todo le hacía “más que idóneo en aquellos días para esa ardua función rectora”. Sin embargo, seguía reconociendo Laín:

Circunstancias que ahora no son del caso -a las cuales, dicho sea en inciso, tal vez no fuera ajena la noble, invariable y amistosa fidelidad a sus antiguos compañeros [Blas Cabrera, Miguel Catalán, Arturo Duperier, etc.] de que antes hice mención- impidieron que se

<sup>19</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D13. Amigos de la Cultura Científica, Madrid.

<sup>20</sup> Orden de 18 de abril de 1940 “disponiendo que el *Instituto de España* traspase al *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* todos los servicios de las disueltas *Junta para Ampliación de Estudios* y *Fundación Nacional de Investigaciones Científicas*”. *BOE* nº 119, de 28 de abril de 1940, p. 2898.

<sup>21</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D3. Amigos de la Cultura Científica, Madrid.

cumpliese tan prometedora posibilidad de su vida y le obligaran a iniciar una segunda etapa de su magisterio.

Pero esa fidelidad a los antiguos compañeros llevaría a otras concepciones de D. Julio, como la que destacaba otro de sus discípulos y colaboradores tras la Guerra, Leonardo Villena [1985, p. 12]: "Con mi opinión sencilla y provinciana no comprendía que algunos le tacharan de izquierdoso cuando yo le veía como un señor de derechas, aunque con el talante liberal de los universitarios".

Se trataba de una situación que el propio Ministro Ibáñez Martín describiría al hilo de los informes proporcionados por Palacios "en relación con el incidente ocurrido con Don Ricardo Salcedo Gumuncio, tanto en la Facultad como en el *Instituto "Alonso de Santa Cruz"*. Comprometiéndose a "averiguar cuanto haya ocurrido en relación con este enojoso asunto", escribía al físico aragonés<sup>22</sup>:

Considero como un miserable comentario, el de suponer que, el hecho de trabajar con Vd. pueda significar un menoscabo en las posibilidades que en oposiciones y concursos puedan obtener las personas que con Vd comparten su labor científica.

Pero en Palacios, junto a su honestidad profesional y su devoción por la ciencia, destacaba su "proclamada condición de católico y monárquico" [LAÍN ENTRALGO, 1970, p. 683], su "primera lealtad, la lealtad política: su patriotismo en el marco de su ideología monárquica" [GONZÁLEZ DE POSADA, 1994]. Integrado en Acción Española durante la República, y en Renovación Española tras la Guerra, en febrero de 1944 recibía una copia de la "Carta dirigida por su Majestad el Rey Don Juan III a S.A.R. el Infante Don Alfonso de Orleans", tío de Don Juan de Borbón y su representante en España, fechada en Lausanne (Suiza) el 14 de ese mes, y enviada "para que hagas conocer su contenido a los elementos más destacados de sus clases directoras"<sup>23</sup>. Del largo escrito de cinco páginas puede destacarse uno de los párrafos finales:

Claramente definida mi insolidaridad con el régimen actual, sería lógico que los verdaderos monárquicos no continuaran colaborando con él; pero, siendo mi deseo no originar perturbaciones a la vida nacional en las difíciles circunstancias actuales, ni lesionar tampoco los intereses privados, me limito por el momento a declarar que quienes sigan desempeñando cargos oficiales de carácter político lo harán a título personal y sin que de su colaboración con el régimen pueda hacerse responsable la Monarquía.

A los pocos días un significado grupo de Catedráticos enviaban un "Mensaje de las Universidades Españolas a S.M. el Rey D. Juan III" en el que, textualmente, se decía<sup>24</sup>:

Catedráticos de la Universidad Española, rogamos a V.M. acoja este mensaje. Cultivamos disciplinas diversas y hay entre nosotros diversidad de concepciones o matices políticos. Pero como universitarios españoles nos unen el amor a la verdad y el anhelo vehemente por el bien de España. Ambos afanes nos llevan a proclamar nuestra convicción de que España necesita recobrar su Monarquía y su Rey. En la Monarquía y en la persona de V.M. está nuestra esperanza de un Régimen estable, de autoridad, de derecho y de paz, que permita a España restañar sus heridas y realizar sus aspiraciones en el futuro concierto de los pueblos. Recibid, Señor, con este testimonio de esperanza, el de nuestra fervorosa adhesión.

<sup>22</sup> Copia de la carta enviada por José Ibáñez Martín a Julio Palacios. Madrid, 7 de septiembre de 1942. Archivo personal de José Ibáñez Martín.

<sup>23</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D4.

<sup>24</sup> Archivo de Julio Palacios, Caja D4.

La reacción del gobierno franquista no se hizo esperar y, para cortar de raíz las posibles adhesiones, seleccionó a cuatro catedráticos de la Universidad de Madrid que serían confinados en diferentes lugares de España: Alfonso García Valdecasas (Derecho), Jesús Pabón (Filosofía y Letras), Juan José López Ibor (Medicina) y Julio Palacios (Ciencias), quien permanecería semi-recluido en Almansa hasta diciembre de 1944, como preludio de su autoexilio en Lisboa, consentido por el Régimen, por el que optaría a partir de 1947 [FERNÁNDEZ TERÁN, 2014].

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ TERÁN, R. E. Y GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2010) "Las cátedras de la *Institución Cultural Española* de Buenos Aires. Ciencia y Educación entre Argentina y España". *Historia de la Educación*, Vol. 29, 195-219.
- FERNÁNDEZ TERÁN, R. E. (2014) *El Profesorado del Instituto Nacional de Física y Química ante la guerra civil, el proceso de depuración y el exilio*. Tesis Doctoral. Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (1980) *Homenaje a Julio Palacios. Vida y obra de un científico*. Santander, Fundación Santillana. 2ª edición revisada por F. A. González Redondo, Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 1991.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (1994) *Julio Palacios: físico español, aragonés ilustre*. Madrid, Amigos de la Cultura Científica.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F. (2008) "Julio Palacios Martínez". En: *Grandes vidas de la España de nuestro tiempo. 3. Física*, pp. 93-146. Madrid, Editorial Universitaria Ramón Areces.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A. (2002) "La reorganización de la Matemática en España tras la Guerra Civil". *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, Vol. 5 (nº 2), 463-490.
- GONZÁLEZ REDONDO, F. A., FERNÁNDEZ TERÁN, R. E. Y GONZÁLEZ REDONDO, A. (2004) "El papel de Julio Palacios en la reorganización de la Ciencia española tras la Guerra Civil". En: F. González de Posada et al. (eds.) *Actas del IV Simposio "Ciencia y Técnica en España de 1898 a 1945: Cabrera, Cajal, Torres Quevedo"*, pp. 109-130. Madrid, Amigos de la Cultura Científica.
- LAÍN ENTRALGO, P. (1970) "Discurso". En: *Solemne sesión necrológica en memoria del Excmo. Sr. D. Julio Palacios Martínez, 13 de mayo de 1970*. Madrid, Real Academia de Ciencias.
- LAÍN ENTRALGO, P. (1976) *Descargo de conciencia (1930-1960)*. Barcelona, Seix Barral.
- MALET, A. (2008) "Las primeras décadas del CSIC: Investigación y ciencia para el franquismo". En: A. Romero y M. J. Santesmases (eds.) *Un siglo de política científica en España*. Madrid, Fundación BBVA.
- VILLENA PARDO, L. (1985) "Julio Palacios: labor didáctica, confinamiento y proyección internacional". *Aula de Cultura Científica* nº 24. Santander, Amigos de la Cultura Científica.

## **UN PROGRAMA PAPERCLIP PERIFÉRICO: LOS ESFUERZOS DEL PRIMER FRANQUISMO PARA ACCEDER A LA TECNOLOGÍA ALEMANA**

Albert Presas i Puig<sup>(1)</sup>

(1) Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, [Albert.presas@upf.edu](mailto:Albert.presas@upf.edu)

### **Resumen**

Desde sus orígenes en el siglo XVIII, las sociedades industriales han sido conscientes del papel del desarrollo tecnológico como fuente de bienestar social. En su concepción clásica, la competencia tecnológica es un factor fundamental para el crecimiento de la producción industrial y el consiguiente desarrollo económico. A su vez, la transferencia tecnológica ha sido reconocida como la forma más rápida de acceso a los nuevos desarrollos tecnológicos. De alguna manera, puede afirmarse que en el origen de las modernas sociedades industriales se encuentra un episodio de transferencia tecnológica.

Uno de los ejemplos más importantes de transferencia tecnológica es que tuvo lugar a finales de la II Guerra Mundial en el que los países vencedores intentaron hacerse con los secretos de la industria y la tecnología militar alemanas, considerada en muchos casos como la más avanzada. Pero también hubo otros países que tras el colapso del III Reich buscaron beneficiarse de esa transferencia de tecnología alemana.

En esta comunicación se presentan los esfuerzos de las primeras autoridades franquistas para acceder a la transferencia de tecnología alemana y crear un sistema de innovación tecnológica con la ayuda de especialistas alemanes. Después de una reflexión general sobre los procesos de transferencia de conocimiento y tomando como ejemplos la construcción aeronáutica (*Hispano de Aviación*), la industria de armas ligeras (CETME) y el programa de energía nuclear (JEN), se analizará la política del franquismo y los mecanismos que se emplearon para una adquisición rápida de tecnología alemana, así como una valoración de sus resultados.

**Palabras Clave:** Transferencia de conocimiento. España. Alemania. Tecnología alemana. Posguerra europea.

## **A PERIPHERAL PAPERCLIP PROGRAM: THE EFFORTS OF EARLY FRANCOISM TO ACCESS THE GERMAN TECHNOLOGY**

### **Abstract**

Since their origins in the 18th century, the industrial societies have been aware of the transcendental role of technological development as a source of wealth and growth. In their classic conception, technological competence is a fundamental factor for the growth of industrial production and economic development. In turn, technological transfer has been recognized as being the quickest access to the most advanced technological developments. Therefore, there are many historical examples of the efforts of countries to gain access to technology transfer.

One example, which due to its magnitude is greater than all the rest, is what took place at the end of World War II, in which the winning countries strove to gain access to the secrets of German industrial and military technology, considered in many cases to be the most advanced. On the other hand, while their experiences are not very well known in history, there were also other countries that tried to take advantage of this deluge of technological knowledge that was revealed after the fall of the Third Reich.

This paper will consider the efforts of the Franco regime to create a technological innovation system in Spain with the help of specialists and a transfer of German technology. Within the context of the technology transfer following the Second World War, it will discuss the efforts by the Spanish authorities to recruit German specialists and create a technological innovation infrastructure that would make its later development possible. It will concentrate on three exemplary cases, the CETME light arms industry, the *Hispano de Aviación* aircraft builder, and the nuclear energy program, and it will study the mechanisms that were followed in order to incorporate the most advanced developments. Finally, it will make an assessment of the results on the characteristics and particularities of these endeavours.

**Keywords:** Transfer of knowledge. Spain. Germany. German technology. European Postwar.

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes en el siglo XVIII, las sociedades industriales han sido conscientes del papel trascendental del desarrollo tecnológico como fuente de bienestar y crecimiento. En su concepción clásica, la capacidad tecnológica es un elemento fundamental para el crecimiento industrial y el desarrollo económico. A su vez, la transferencia de conocimiento tecnológico ha sido reconocido como la forma de acceso más rápida a los desarrollos tecnológicos más avanzados y, en consecuencia, a las formas de desarrollo económico más avanzadas. Por ello hay muchos ejemplos de países para ganar acceso al transfer tecnológico. Un ejemplo que debido a su magnitud es el mayor que cualquier otro es el que tuvo lugar a finales de la II Guerra Mundial, cuando los países aliados vencedores de la contienda intentaron hacerse con los secretos tecnológicos del ejército y la industria alemanas, considerada en muchos casos como la más avanzada. Por otra parte, si bien no es del todo conocido, hubo otros países que intentaron hacerse con conocimiento tecnológico después de la derrota del Tercer Reich. Esta contribución presenta los esfuerzos del régimen franquista por generar un tejido de innovación tecnológica con ayuda de especialistas alemanes y su conocimiento tecnológico.

## 2. LOS PRIMEROS AÑOS DEL RÉGIMEN DE FRANCO Y LOS ESFUERZOS POR LA MODERNIZACIÓN TÉCNICA E INDUSTRIAL

Tras la victoria de 1939, las nuevas autoridades franquistas centraron sus esfuerzos en la reorganización de la industria militar. En el contexto de una Europa en guerra y de la autarquía como opción económica, la modernización del país debía llevarse a cabo con programas de desarrollo industrial y la creación del INI. Pero en un país devastado por la guerra, sin tradición técnica y de innovación industrial, este era un empeño condenado al fracaso. Además, tras la derrota de la Alemania nazi, España sufrió un boicót internacional que le excluyó de cualquier ayuda económica exterior. Pero una vez más, el régimen demostró su capacidad de sobrevivencia.

Poco después de la victoria de Franco, los antiguos cuadros de la Comisiones de Movilización Industrial nacidas durante la Dictadura de Primo de Rivera, se incorporaron a la administración del estado como responsables del desarrollo industrial y tecnológico hasta los años 1950. Con ello, se recuperaron relaciones con las élites tecnocráticas alemanas establecidas en los años 20. En un primer momento, el General Suanzes, presidente del INI, era el responsable de todo el sistema de desarrollo tecnológico y de ciencia aplicada. Desde 1939 hasta 1944, el cálculo era disponer en sus esfuerzos de la ayuda alemana y, en menor medida, italiana. Cuando el transcurso de la II Guerra Mundial fue cambiando a favor de los aliados y dificultando la ayuda alemana e italiana, las autoridades franquistas tuvieron que improvisar una política industrial. Eso supuso poner en marcha un proyecto de captación de ingenieros alemanes comparable en sus intenciones al programa *Paperclip* aliado. Pero esta vez no se pretendía únicamente la transferencia de conocimiento tecnológico sino también de organización y gestión.

En 1949 Luis Carrero Blanco, hombre fuerte del régimen, el ya citado Juan Antonio Suanzes, presidente del INI, y el general Juan Vigón, jefe del Estado Mayor, decidieron una estrategia de captación que debía facilitar un rápido acceso a la tecnología alemana. Conocedores de la situación en Alemania, donde después de la derrota reinaba el caos y muchos técnicos estaban huidos de las autoridades aliadas o bien quedaron sin trabajo, contactaron con sus antiguos aliados ofreciéndoles condiciones realmente favorables para continuar con sus trabajos de innovación y desarrollo tecnológico en suelo español. En 1954 se repetiría la acción.

### **3. TRES EJEMPLOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: LA INDUSTRIA DE ARMAS, LA INDUSTRIA AERONÁUTICA Y LA ENERGÍA NUCLEAR**

Una de las prioridades del programa de captación era la industria de armas ligeras. Para ello se contactó con Werner Heyden, antiguo director de la empresa Gustloff-Werke y presidente del comité de armas automáticas en el ministerio de Albert Speer. A Heyden se le ofreció organizar un grupo de técnicos alemanes que se incorporaría a las factorías armamentísticas españolas para producir los desarrollos que quedaron por concretar por la derrota de la guerra. El objetivo más inmediato fue el desarrollo del fusil de asalto alemán Mauser-45.

Paulatinamente, empezaron a llegar a España algunos de los técnicos de la antigua empresa Mauser que se integraron en la recién constituida empresa CETME, dependiente del Estado Mayor y el INI. En ese momento CETME no contaba con instalaciones adecuadas para el desarrollo técnico, los centros de producción estaban separados por cientos de km.; la industria española no trabajaba según normas y especificaciones de calidad estandarizadas. A todo ello, había que añadir la falta de ingenieros españoles con experiencia en la producción de armas y capacidad suficiente para afrontar nuevos desarrollos. Igualmente, las herramientas-maquinaria tuvieron que importarse de Alemania ya que muy pocos talleres españoles podían trabajar con la exigencia requerida. Esto supuso que los nuevos desarrollos se llevaran a cabo con muy poca o casi nula participación española. Después de grandes esfuerzos de organización se pudo empezar con la producción del fusil CETME-1. También en este caso la participación de la industria alemana en forma de exportación y licencias fue muy importante.

Paralelamente, la situación en Alemania iba cambiando poco a poco. La nueva República Federal empezaba a recuperar parte de la soberanía que estaba en manos de las potencias vencedoras de la II Guerra Mundial. Por lo que hace a nuestro tema, desde de Bonn se empezó a vislumbrar la posibilidad de organizar el nuevo ejército. Para ello, las autoridades de Bonn contactaron con todos los ingenieros que habían participado en la industria armamentística. La intención era recuperarlos para su propia industria. Esto supuso que el grupo en torno a Werner

Heyden, con el consentimiento de las autoridades españolas, regresara a su país y se incorporara a la nueva estrategia alemana.

La consecuencia fue que el desarrollo llevado a cabo en CETME quedara paralizado ya que los ingenieros españoles no fueron capaces de seguir desarrollando futuros prototipos, desarrollo que sin embargo, hicieron los ingenieros alemanes a su regreso. Esto fue consecuencia de la organización del trabajo en CETME: la falta de recursos técnicos autóctonos, de personal preparado y de cultura de la innovación tecnológica hizo que el grupo alemán se encerrara en sí mismo y no hubiera ninguna interacción con el personal español, que de esta manera no llegó a incorporar las nuevas culturas materiales y formas de desarrollo tecnológico. El prototipo que llegó a producirse en serie en CETME solo fue adquirido por el ejército español, mientras que el posterior desarrollo alemán acabó siendo uno de los grandes productos de la industria armamentística alemana. En 1999 el mismo ejército español acabó comprando el modelo alemán.

#### **4. LA INDUSTRIA AERONÁUTICA EN ESPAÑA**

También en este caso, la derrota de la Alemania nazi supuso la prohibición de nuevos desarrollos aeronáuticos. Messerschmitt, Dornier, Heinkel, empresas que habían participado del esfuerzo de guerra nazi, vieron como se les prohibía la producción de aeronaves, redirigiendo en el mejor de los casos su producción a bienes de consumo (lavadoras, motocicletas, etc). En estas circunstancias, la oferta española para incorporarse a los centros del estado era de lo más atractiva.

La presencia de la Legión Cóndor hizo que los aviadores y técnicos de mantenimiento españoles estuvieran familiarizados con los modelos alemanes. La empresa española HASA, incluso llegó a construir bajo licencia aviones Messerschmitt. Después de 1945, problemas técnicos cada vez más agudos hicieron que en 1951 se contactara directamente con Willy Messerschmitt. Para ello se utilizó una red de contactos entre los fugitivos de las autoridades aliadas refugiados en España. Después de una evaluación de las posibilidades de la industria española, Messerschmitt aceptó hacerse cargo del desarrollo de nuevos modelos en las instalaciones que HASA tenía en Sevilla. Fue en esta ciudad donde se constituyó la "Oficina Técnica Prof. Messerschmitt," donde además del propio Messerschmitt, se agrupó un numeroso grupo de técnicos y empleados de la antigua factoría en Alemania. En este caso, los equipos de desarrollo y trabajo se organizaron de tal manera que un ingeniero alemán trabajaba siempre con un ingeniero español con las mismas responsabilidades. Esto debía facilitar la transferencia de conocimiento.

También en este caso las dificultades de producción fueron enormes haciéndose necesario la importación de maquinaria y productos alemanes. A ello se añadió la necesidad de ayuda financiera alemana, y con ello el compromiso de las autoridades de Bonn de participar en los desarrollos. El compromiso alemán quedó en nada por las presiones francesas para que el futuro ejército alemán se equipara con aviones franceses y no con los que pudieran producirse en España. A pesa de ello, Messerschmitt y HASA fueron capaces de desarrollar una serie de prototipos altamente eficaces y competitivos en su segmento, el Triana en 1952 y el Saeta en 1955. Estos modelos fueron los primeros que desarrollaría un ingeniero alemán después de la II Guerra Mundial.

Como en el caso CETME, el levantamiento de la prohibición aliada de construcción de aviones en suelo alemán, hizo que si bien Messerschmitt no llegara a desligarse totalmente de HASA, reorientara su estrategia industrial hacia la nueva fuerza aérea alemana. Por su parte, los esfuerzos de una tecnología propia por parte de HASA quedó cercenada por los Tratados de las Bases americanas de 1953, al propiciar la llegada de material militar americano, entre ello, aviones. De la misma manera, las licencias americanas acabaron construyéndose en CASA, empresa por la que optaron los americanos. Más tarde HASA acabaría incorporándose a CASA en 1971.



## **5. LA ENERGÍA NUCLEAR EN ESPAÑA**

Otro ejemplo de colaboración entre científicos y técnicos españoles y alemanes fue el programa de desarrollo nuclear español. Tras apercebirse de las posibilidades geoestratégicas que suponía la energía nuclear tras Hiroshima y Nagasaki, y constatar la presencia de yacimientos de uranio en suelo español, las autoridades franquistas pusieron en marcha un programa para hacerse con la tecnología nuclear. A su cabeza se situó José María Otero Navascués, ingeniero artillero naval, con gran experiencia internacional y reconocido por sus trabajos en óptica fisiológica. En 1948 se creó el primer grupo dedicado a la energía nuclear que en 1951 daría lugar a la Junta de Energía Nuclear. El objetivo de la JEN era abarcar todas las facetas ligadas al uso civil de la energía nuclear.

Otero creó un equipo con los mejores estudiantes de las universidades españolas de la época a los que envió al extranjero para que se formaran en esa nueva tecnología que parecía asegurar el futuro de las naciones modernas. Italia y, especialmente, Alemania fueron los países a los que en un principio se dirigieron los científicos españoles. Pronto se añadirían Estados Unidos, Inglaterra, Francia, y Suiza y otros países. Igualmente, fueron muchos los expertos que visitaron las instalaciones españolas, actuando en algún caso como asesores de las autoridades españolas como sería el caso de Karl Wirtz y Werner Heisenberg. De esta manera, se aseguraba el acceso a los desarrollos más avanzados incorporándolos al grupo constituido en torno a Otero.

En 1958 se instaló del reactor experimental JEN-1 en el "Centro Juan Vigón," creado especialmente para ello. El JEN-1 fue adquirido en el marco del programa americano "Átomos para la Paz." Progresivamente, el programa nuclear español creció incorporando los objetivos industriales que se habían marcado en un principio y que eran en el fondo lo que le daba sentido: la construcción de centrales nucleares en España con una participación progresiva de la industria española que debía alcanzar los máximos porcentajes posibles.

Al margen de la formación de un gran número de especialistas en física y tecnología, tanto en la industria como en las universidades españolas ya que casi todas las cátedras y plazas se ocuparon con personal formado en la JEN, la concreción de sus objetivos se materializaron en las centrales nucleares de la primera fase "Santa María de Garoña" (1968), "José Cabrera" (1969), "Vandellós" (1972); una segunda fase con "Almaraz I-II" (1981-1983), "Ascó I-II" (1983-1985) y una tercera fase "Vandellós II" (1983), "Trillo" (1983), "Cofrentes" (1984) con una participación española que en algún caso llegó al 80%. En 1982 el parlamento español aprobó una Moratoria que supuso la congelación de nuevas centrales a partir de 1994 y que sería definitiva en la conclusión del programa original de 1951.

## **6. CONCLUSIONES**

De lo aquí expuesto, son evidentes los diferentes grados de éxito y aprovechamiento de la transferencia de conocimiento tecnológico alemán. Hay que advertir que en esa época no se disponía de estudios sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento y de sobre los sistemas de innovación, temas que serían recurrentes a partir de los años 60 y 70. En los tres casos, este éxito aparece asociado a las formas de organización de los equipos. En el caso CETME la presencia de un numeroso grupo de técnicos alemanes altamente especializados y localizados en un entorno con el que por su pobreza no podían interactuar, dificultó enormemente la transferencia de conocimiento y de una cultura de innovación y desarrollo técnico. En el caso de HASA, una estructura organizativa de trabajo pensada para facilitar en lo posible la transferencia de conocimiento y aprendizaje, permitió la incorporación de nuevas tecnológicas y de una cultura material que permitió la participación activa de los técnicos españoles que, por otra parte, contaban con una reconocida experiencia.

Finalmente, la estrategia de la JEN para introducirse en la energía nuclear giró en torno a una persona fuerte, Otero Navascués, de gran experiencia y capacidad de liderazgo. La idea fue la constitución de un grupo de científicos y técnicos españoles, que sería el responsable del desarrollo del programa. La ayuda y asesoramiento exterior, que fue frecuente, tenía como objetivo consolidar la capacidad del grupo español y evitando que determinados desarrollos fueran responsabilidad de científicos o técnicos foráneos. Si bien el programa nuclear español dispuso de más tiempo que los otros dos casos considerados, podemos decir que por su planteamiento organizativo, presentó los mejores resultados por lo que al transfer de conocimiento se refiere.

## LA DIMENSIÓN INTERNACIONAL DE LAS TRANSFORMACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Santiago M. López García<sup>(1)</sup>, Mar Cebrián Villar<sup>(2)</sup>

(1) Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Salamanca, [slopez@usal.es](mailto:slopez@usal.es)

(2) Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Salamanca, [marcebrian@usal.es](mailto:marcebrian@usal.es)

### Resumen

La Guerra Civil y la purga posterior truncaron el proceso de internacionalización de la ciencia y de asimilación de la tecnología de la segunda revolución industrial. Las empresas españolas se quedaron rezagadas. Los ingenieros más cercanos a los procesos de modernización que implicaban reformas y cambios institucionales sufrieron la represión y el Estado dejó de liderar el proceso de internacionalización de la ciencia española y la homologación de la tecnología con los estándares internacionales. Tras la guerra civil el acaparamiento del poder de decisión en la política tecnológica y en la industrial en manos de los ingenieros militares distorsionó el proceso y lo llevaron a una autarquía en la que se perdió la posibilidad de implantar los sistemas de producción en serie desarrollados en EE.UU. y Europa.

Este proceso quedó aplazado hasta la entrada en vigor de las medidas económicas derivadas de los Pactos de Madrid con el gobierno de los EE.UU. en 1953. Desde entonces, y en especial durante los años sesenta, se asistió a un proceso de internacionalización y asimilación.

**Palabras Clave:** Ciencia, Tecnología, Industria, España, Autarquía, Internacionalización, Siglo XX.

### THE INTERNATIONAL DIMENSION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL CHANGES

#### Abstract

The Civil War and the subsequent purge truncated the internationalization of science and technology absorption of the second industrial revolution. The Spanish companies were left behind.

The engineers who worked on the modernization, reforms and institutional changes suffered repression. The State failed to lead the process of internationalization of Spanish science and the technology approval in respect of the international standards. After the Civil War military engineers monopolized decision-making power and industrial policy. The modernization process was distorted. They created an economic and technological autarchy. The possibility of implementing systems production line developed in USA and Europe was lost.

This process was postponed until the implementation of economic policies related Covenants Madrid (between Spain and USA) in 1953. Since then, and particularly during the sixties, a process of internationalization and assimilation took place.

**Keywords:** Science, Technology, Industry, Spain, Autarchy, Internationalization, 20th Century.

## 1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XX irrumpían las tecnologías de la segunda revolución industrial en la economía mundial y, cómo no, también en la española. La segunda revolución industrial es la de la química, en particular la de la petroquímica y la ingeniería química, con los derivados del petróleo, los colorantes y los fertilizantes por bandera. También es la revolución de la electricidad, de las primeras cadenas de producción y de los productos para el consumo de masas. Todo aquello estaba bullendo y presionaba a las economías decimonónicas, como la española, para que se modernizaran. Las estadísticas del momento nos hablan de una España que ya era un país industrial, aunque basado en la producción de bienes de consumo para la alimentación. Las industrias ligadas a la agricultura seguían siendo la base industrial de nuestra economía. Es cierto que a la producción de vino, alcoholes, harina, pan y aceite se unían la industria textil, pero ésta estaba muy localizada en Cataluña, y la siderurgia, prácticamente centrada en el País Vasco. No obstante y en cualquier caso, todo aquel conjunto era, de una u otra manera, propio de la primera revolución industrial, aunque se estuviera modernizando al ritmo de la segunda revolución con nuevas máquinas de moler, nuevos motores, nuevos hornos y nuevos tintes y telares que estaban renovando aquellas actividades industriales propias del siglo XIX. Para que la modernización fuera un éxito ante todo se necesitaba gente que entendiese su funcionamiento y supiera organizar las nuevas fábricas.

Por otro lado, aquel tejido industrial con sus procesos de producción, y la realización de infraestructuras (carreteras, presas, tendidos eléctricos, tendidos ferroviarios, ordenación de montes y explotaciones agrarias, minas, puertos y grandes instalaciones) requirieron el empleo de personas capaces de acomodar la tecnología a las exigencias de aquellas infraestructuras caracterizadas por formar grandes redes unificadoras del mercado. Encontramos, por tanto, dos modernizaciones en marcha. La de la actividad industrial, que renueva a la actividad industrial decimonónica a través de nuevas máquinas y procesos productivos (primeros pasos de la producción en serie), y la de la organización de la economía basada en el surgimiento de las nuevas redes de carreteras, teléfonos, tranvías y eléctricas.

Aquella actividad industrial, mucho más organizada, tuvo, como es lógico, una repercusión en el crecimiento económico y terminó modificando la estructura industrial a la altura de los años veinte. En medio de este ambiente favorable y a la sombra de toda aquella modernización aparecería un pequeño grupo de nuevas actividades muy complejas que aún no habían dado el salto para convertirse en grandes industrias, pero que concitaban a los empresarios más arriesgados y a los inventores e ingenieros más brillantes capaces de hacer de la creatividad y la innovación las piezas claves de sus actividades económicas. Se trataba de una serie de nuevas industrias que aprovechaban lo mejor de la segunda revolución industrial y suponían lo más sofisticado de la misma. Cuando se estudian las Contribuciones Fiscales de la Matrícula Industrial en el primer tercio de siglo observamos tres hechos: la modernización de lo tradicional (ya indicado), segundo, la aparición casi año a año nuevas actividades que se insertan en el tejido urbano de las ciudades en forma de pequeñas fábricas y talleres. Estas nuevas actividades abarcan la fabricación de instrumentos de precisión (básculas, máquinas registradoras, etc.), la fabricación de pequeños componentes eléctricos (contadores, reguladores, interruptores, etc.) y la fabricación de artilugios relacionados con las nuevas industrias de la fotografía y el cine, desde las cámaras a los rollos de película. La tercera cuestión que aflora es la consolidación de medianas y grandes instalaciones asociadas por una parte, a la producción de la electricidad y su transmisión, como fábricas de turbinas, motores y cables. Por otra parte, también hay que sumar la repercusión que los dos nuevos sistemas de transporte, el automóvil y la aviación, tienen en el desarrollo industrial y económico. La fabricación de automóviles invadió literalmente todas las ciudades con talleres que vendían, montaban y fabricaban diferentes modelos. Por su lado, la aviación, mucho más localizada en las grandes ciudades, se mostró como la

industria más intensiva en los nuevos conocimientos ligados a la química (aleaciones, revestimientos y combustibles) a la mecánica de precisión (hélices, tensores, trenes de aterrizaje, piezas de los motores y rotores, bujías, etc.) y a una disciplina científica que acababa de nacer que era la aerodinámica.

Se trató de una época en la que subyacía un ingenierismo optimista, que se mostraría algo ingenuo al desarrollarse la Segunda Guerra Mundial. Pero en los años veinte y treinta la noción de ingenierismo es heroica. Dos motivos hacían que la labor de los ingenieros fuera alabada. El primero se sustentaba en que los ingenieros de comienzos del siglo XX está más ligada a la iniciativa empresarial a título propio o al servicio de grupos industriales que habían ganado tamaño y estaban apostando por las economías de escala (redes eléctricas locales y regionales, saltos y centrales de energía, canalizaciones, electrificación de transportes urbanos e instalaciones industriales de gran tamaño y con proceso de producción más automatizados). La comprobación de este hecho es que los propios industriales crearon en este período dos escuelas de ingeniería privadas que serían claves: ICAI (Instituto Católico de Artes e Industrias) en Madrid especializado en industria y electricidad y IQS (Instituto Químico de Sarriá), más ligado a la química. Ambos centros fundados al amparo de los Jesuitas. A estas escuelas privadas también se sumaron iniciativas públicas encaminadas a modernizar el tejido industrial dando pie a nuevas profesiones y actividades. El mejor ejemplo es el de la Escuela Superior Aerotécnica inaugurada en 1928. El segundo es que la gente asocia a los ingenieros con la modernización evidente de la sociedad, no sólo a través de productos industriales, sino de las tres nuevas infraestructuras: las redes eléctricas, la red telefónica y las redes de carreteras. En contraste con aquellos ingenieros los del siglo XIX parecían estar más subordinados al Estado por una parte, y a los grandes intereses financieros a la hora de construir y gestionar los trenes y las líneas y el comercio marítimos. En el siglo XX pareciese que aquellos ingenieros sabían mucho más que sus empresarios y estaban construyendo un mundo mejor, más imaginativo y más equitativo. Parte del espíritu de los felices años veinte residía en que aquellos aviones, coches y luces provenían del trabajo de múltiples ingenieros.

Todas aquellas nuevas industrias se encontraban a principios del siglo XX entre por una parte, la posibilidad de crecer en función de las nuevas oportunidades que se abrían y eran alentadas por una demanda de una clase media emergente y, por otra, el riesgo de no poder crecer por culpa de los límites que las economías nacionales tenían a la hora de ofrecer los factores económicos necesarios: ingenieros y personal cualificado, materias primas, componentes muy específicos y altas inversiones en capital para las instalaciones.

### 3. NUEVOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y SU DEMANDA DE FACTORES ECONÓMICOS

El primer decenio del siglo comenzaba bien para aquellos con ganas de arriesgar su dinero y que tuvieran cierta confianza en la capacidad, creatividad e innovación de los españoles. Fruto de aquel espíritu fue el nacimiento, entre otras instituciones, de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE). Suponía la preeminencia de la sociedad civil sobre el Estado a la hora de fijar las prioridades en la investigación. El resultado del período sólo puede calificarse de éxito sin precedentes. La ciencia española había conseguido integrarse en las trayectorias occidentales. Cualquiera de los indicadores (publicación de artículos científicos, celebración de reuniones científicas, estancias en el extranjero y vistas de investigadores extranjeros a España) indicaban que la ciencia española estaba ocupando un lugar lógico en función de su peso económico [LÓPEZ Y SANTESMASES, 2006]. En la misma línea y enfatizando el espíritu reformista en tiempos de la Segunda República bajo la órbita de la JAE se creó la Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas (FNICER) [ATIENZA RIVERO, 1994]. Estas iniciativas por el lado de

la ciencia y la tecnología más las escuelas que antes se han citado formaron un incipiente sistema nacional de innovación capaz de dar asiento a las iniciativas industriales que estaban surgiendo. Ahora bien, el sector público no sólo iba a jugar por el lado de la oferta, para ser más exactos de proporcionar el capital humano y las bases tecnológicas para que las nuevas industrias nacieran y las antiguas se reformaran. También iba a jugar un papel por el lado de la demanda a través de compras institucionales. Sin embargo, siempre hubo un problema de tamaño del mercado. Evidentemente en potencias económicas de segundo rango como era España, aquellas industrias permanecían pequeñas porque el desarrollo de los grandes productores de bienes de equipo que se precisaban estaba limitado por el tamaño del mercado local en un mundo proteccionista [ROSÉS, 2006]. Sólo cuando se rompía esta situación la industria española crecía de manera fuerte. La Gran Guerra, por ejemplo, sí provocó fuertes demandas en los países no beligerantes como España de los nuevos productos industriales. Ahora bien, la demanda sólo era enorme y estable durante la guerra, porque a su término se generó un ingente parque de existencias así como una sobre dotación de fábricas y del tipo y magnitud del capital instalado en ellas. Por consiguiente, si un emprendedor quería sacar adelante una industria moderna (turbinas, aviones, coches, etc.) debía pensarse muy bien el plano en el que debía situarse con respecto a las posibles economías de escala y economías de gama a conseguir, así como la demanda a la que estaba supeditado.

Los emprendedores españoles hubieron de mezclar ciencia y organización industrial para sacar adelante sus proyectos fabriles, pero además vieron a un nuevo Estado muy preocupado de intervenir en la economía. Aquella realidad modularía sus vidas empresariales. El creciente papel del Estado como regulador de la marcha de las industrias denominadas estratégicas por su implicación en la defensa militar y en el funcionamiento de mercado pasó de circunstancial a predominante. No fue una época fácil en el plano político ni dentro ni fuera. A los hechos políticos como la Dictadura de Primo de Rivera, La Guerra con Marruecos y la llegada de la Segunda República vino a unirse un panorama internacional muy complejo: la Primera Guerra Mundial, la Crisis del 29 y luego los prolegómenos de la Segunda Guerra Mundial.

Las iniciativas empresariales encontraron el apoyo del Estado, tanto por el lado de las políticas de investigación y formación del capital humano, pero también la intervención a través de los aranceles, las subvenciones, los presupuestos especiales a este tipo de industrias y las regulaciones.

Ahora bien, todo aquel mundo no dejaba de ser un mundo normal. Cuando las industrias excepcionales, cuando las personas excepcionales se enmarcan en los contextos económicos y a su vez se los mira en relación a las experiencias de otros países encontramos que lo excepcional deviene en algo no exento de cierta normalidad e incluso repetitivo. En este sentido la historia de las nuevas industrias entra dentro de las de los países de segundo rango en la periferia europea, como Italia, Rusia y Checoslovaquia. Fueron países sometidos a circunstancias parecidas y que partieron de situaciones económicas semejantes. Tal vez sea con el último de los países citados con el que la similitud fue mayor. Al igual que en España hubo grandes visionarios desde los primeros años del siglo XX, muestra inequívoca de la pujanza científica también de aquel país. Se crearon nuevos centros de estudio y el interés del Estado y de su Ejército eran similares. A mediados de los años treinta las empresas de fabricación de material eléctrico, aeronáutica y automóviles se habían desarrollado tanto o más que en España. Todo ello terminó perfilando unas industrias en los dos países a medio camino entre la modernidad en sus procesos productivos y la excelencia. Pero no terminaban de despegar porque la demanda era escasa o se paraba abruptamente. Las industrias más modernas en estos dos países estaban a medio camino de la absoluta excelencia tecnológica que podían alcanzar en cualquier momento, pero que resultaba innecesaria para unos países donde el resto de la industria podía seguir funcionando en una cierta indolencia con respecto a la implicación de la ciencia en el progreso tecnológico. Unas industrias capaces de adecuarse a los cambios de las

---

coyunturas económicas de los primeros treinta años del siglo XX, pero que sufrían en exceso los vaivenes de la política interior, exterior y un tamaño pequeño del mercado nacional.

#### 4. TRAS LA GUERRA CIVIL

Estos años de bonanza científica y una cierta política industrial que promovía la industrialización y la modernización se vieron truncados con la llegada de la guerra civil española. Una vez terminada la guerra gran parte de los científicos e intelectuales se vieron obligados a emigrar dada la situación de represión política y cultural que se padecía en España en aquella época. El gobierno del general Franco suprimió la JAE en mayo de 1938 y en noviembre de 1939 se fundó el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que vino a tomar las funciones y recursos de la antigua JAE [SÁNCHEZ RON *et. al.*, 2007].

La política científica y tecnológica del primer tercio del siglo XX se truncó, y en los años cuarenta y principios de los cincuenta se derrocharon esfuerzos y dinero en proyectos sin ningún futuro, cuyo único objetivo que era reducir nuestra dependencia del exterior y equilibrar la balanza de pagos [LÓPEZ, 1995 y 1996]. Entre las principales instituciones públicas que se crearon tras la Guerra Civil destacaron el ya citado CSIC, dedicado a la investigación y el Instituto Nacional de industria (INI), orientado hacia la autarquía industrial.

En este período de la autarquía el Estado español aplicó una política tecnológica para favorecer los planes industrialistas de los militares, a los que destinó una inversión muy considerable. La inversión pública en I+D alcanzó cotas realmente altas: hasta el 0,5 por ciento del PIB entre 1946 y 1953. Se canalizó principalmente hacia el INI (en concreto, hacia la Empresa Nacional Calvo Sotelo, la futura Repsol) y estuvo en manos de instituciones públicas dominadas por militares. Las ramas prioritarias fueron la energía (petróleo y petroquímica), los bienes intermedios y el material de transporte.

El INI adoptó una política industrial y tecnológica autárquica, que estaría basada en el conocimiento científico de los hombres del CSIC y dirigida por los ingenieros militares [LÓPEZ, 1997, 1998, y 1999; SÁNZ MENÉNDEZ Y LÓPEZ, 1997]. El período autárquico reclamó del CSIC el apoyo tecnológico para mantener la supervivencia de la industria. De la investigación aplicada y tecnológica se encargó el Patronato Juan de la Cierva (PJC). Los principales objetivos de la política industrial de la autarquía fueron la industria química del petróleo, la industria armamentística, la industria automovilística y los residuos agrarios. España pudo contar, debido a que Alemania había perdido la guerra, con gran número de investigadores alemanes e italianos que buscaban huir de sus países y que prestaron asistencia técnica a los hombres del PJC en materia de automóviles, aeronáutica, armas, y radares. Estos grupos de investigación permanecieron en España desde el año 1946 hasta 1953 [LÓPEZ, 1999].

El papel de los ingenieros y militares fue esencial en la política económica del primer franquismo, dado el recelo de Franco hacia los economistas. Destacó el papel de los ingenieros industriales en la política industrial, especialmente en el ámbito de la regulación industrial. Durante los años cuarenta y cincuenta el sistema franquista depuró a las dos terceras partes de los profesores universitarios [ALTED VIGIL, 2009; LÓPEZ, 1996]. El resultado de esta política se tradujo en una autarquía cuasi total con una sobre-explotación del stock de maquinaria dadas las restricciones a la importación, reparaciones del *stock* ya instalado, la vuelta a sistemas de producción artesanal y el abandono de la inversión en las tecnologías de la producción en masa [DEU Y LLONCH, 2013].

A pesar del interés del PJC en la investigación y el acercamiento tecnológico su objetivo no se cumplió, a excepción de los minerales no metálicos y la electrónica, debido a la falta de fondos y sobre todo de capital humano. La autarquía económica, que prevaleció en España durante los

---

primeros quince años de la etapa franquista, desincentivó la inversión en investigación por parte de las empresas privadas [BRAÑA *et al.*, 1984]. Por lo tanto, ante el fracaso de la investigación aplicada en España entre 1945 y 1953 la importación de tecnología extranjera se convirtió entonces en la solución para converger con los países más industrializados. A la altura de 1953 el INI había comprendido que sus capacidades internas no eran suficientes para un adecuado desarrollo de las tecnologías que él mismo precisaba. El INI pierde entonces su papel de diseñador y director de la tecnología española, para asumirlo en 1958 la Comisión Asesora Interministerial de Ciencia y Tecnología (la CAYCIT) y la Comisión Delegada del Gobierno para Política Científica. Era ahora el Estado el principal interesado en adoptar masivamente las tecnologías del extranjero. El primer paso que se dio en este sentido fue la firma del tratado bilateral que se materializó en la ayuda que ofreció el gobierno de EE.UU. al gobierno español.

Desde el punto de vista económico, la firma de este tratado, en 1953, obligó a que el gobierno español permitiera a las empresas españolas importar la maquinaria y tecnología americanas. A pesar de que el gobierno de EE.UU. no era partidario de las actividades del INI, la firma del tratado dejó el camino libre para que entrara tecnología a cualquier empresa española (ya fueran privadas o públicas). Entre 1950 y 1963 España recibió 1.300 millones de dólares que se destinaron a la compra de alimentos, materias primas y a la importación de bienes de capital [CALVO, 2001]. Las empresas privadas sabían que a partir de aquel momento el Estado no bloquearía sus adquisiciones de tecnología extranjera y desde aquel momento realizaron una compra masiva [CEBRIÁN, 2004, 2008]. El desastroso intento de levantar una tecnología nacional había desacreditado totalmente al Estado en este plano.

#### 4. CONCLUSIONES

En la mayor parte de los sectores los primeros decenios del siglo XX supusieron un cambio técnico que trajo la generalización de un sistema de producción en masa, a gran escala y bajo coste unitario de una gama reducida de productos. En algunas industrias tuvo lugar una auténtica revolución que transformó por completo el sector, dando origen a una industria completamente nueva. Las empresas que acometieron antes los cambios, los *first movers*, se convirtieron en los líderes de sus respectivos mercados.

Mientras eso pasaba en los sectores tradicionales, allí donde emergían nuevas industrias hijas del cambio tecnológico, como la aeronáutica, también tuvo consecuencias sobre las estrategias de crecimiento de las empresas: en muchos sectores las firmas innovadoras se integraron verticalmente puesto que sus necesidades desbordaban las capacidades de sus proveedores y/o distribuidores; posteriormente, muchas de ellas, líderes en sus respectivos mercados nacionales, iniciaron un proceso de diversificación hacia nuevos productos y nuevos mercados, aprovechando la ventaja competitiva conferida por sus recursos y capacidades [VALDALISO Y LÓPEZ, 2006].

La Guerra Civil y la postguerra truncaron el proceso hasta 1953. En ese año comenzó la ayuda norteamericana. Ésta tuvo una importancia muy destacable en lo que hace referencia a la asistencia técnica dado el retraso de la economía española en materia de ciencia y tecnología. Dentro del programa americano de asistencia técnica cabe señalar las misiones de productividad a Estados Unidos, la llegada de especialistas estadounidenses para proporcionar formación en diferentes materias y las estancias de investigación tanto en el país americano como en otros europeos –de las que se beneficiaron particularmente los ingenieros de las nuevas tecnologías como la aeroespacial y la energía nuclear. El proceso se reforzó con la creación de las primeras escuelas de negocios siguiendo el modelo norteamericano [ÁLVARO MOYA, 2013; FERNÁNDEZ PRIETO, 2007].



## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ALTED, A (2009) "La emigración política a Europa. El exilio". En: X. Liñares, *La emigración española a Europa en el siglo XX*. Madrid, Grupo España Exterior, 169-190.
- ÁLVARO MOYA, A. (2013) "Developing Organizational Capabilities through Foreign Aid and Foreign Direct Investment: The Emergence of Engineering Consulting in Spain (1953-1975)". *Business History Review*. (en prensa).
- ATIENZA RIVERO, E. (1994) *El general Herrera-Aeronáutica, milicia y política en la España Contemporánea*. Madrid, Fundación AENA.
- BRAÑA, J., BUESA, M. Y MOLERO, J. (1984) *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía: un análisis del caso español*. México, FCE.
- CALVO, Ó. (2001) "¡Bienvenido, Mister Marshall! La Ayuda Económica americana y la economía española en la década de 1950". *Revista de Historia Económica*, vol. 19, nº extraordinario, 253-275.
- CEBRIÁN, M. (2004) *Technological Imitation and Economic Growth during the Golden Age: Spain, 1959-1973*. Tesis doctoral. Florencia, European University Institute.
- (2008) "La contratación de tecnología extranjera y el crecimiento económico español, 1960-1973". En: J. Tascón, (coord.) *La Inversión Extranjera en España*. Madrid, Editorial Nueva Economía, 199-222.
- DEU, E. Y LLONCH, M. (2013) "Autarquía y atraso tecnológico en la industria textil española, 1939-1959". *Investigaciones de Historia Económica*, vol. 9(1), 11-21.
- FERÁNDEZ PRIETO, L. (2007) *El apagón tecnológico del franquismo*. Barcelona, Tirant lo Blanch.
- LÓPEZ GARCÍA, S. (1995) "El Patronato «Juan de la Cierva», 1946-1960: Entre la unidad de la ciencia y el interés nacional". En: *Vol. 9507 de Documento de trabajo (Fundación Empresa Pública): Programa de Historia Económica*.
- (1996) "La investigación científica y técnica antes y después de la Guerra Civil". En: A. Gómez Mendoza (coord.) *Economía y sociedad en la España Contemporánea*. Madrid, Síntesis.
- (1997) "El Patronato Juan de la Cierva (1939-1960). I Parte: Las instituciones precedentes". *Arbor*, vol. 619, 201-238.
- (1998) "El Patronato Juan de la Cierva (1939-1960). II Parte: La organización y la financiación". *Arbor*, vol. 625, 1-44.
- "El Patronato Juan de la Cierva (1939-1960). III Parte: La investigación científica y tecnológica". *Arbor*, vol. 637, 1-32.
- LÓPEZ GARCÍA, S. Y SANTESMASES, M<sup>a</sup> J. (2006) "La ciencia en España". En: A. González Enciso y J.M. Matés Barco (coords.) *Historia Económica de España*. Barcelona: Ariel, 891-918.
- ROSÉS, J. R. (2006) "La primera etapa de la industrialización". En: A. González Enciso y J.M. Matés Barco (coords.) *Historia Económica de España*. Barcelona, Ariel.
- SÁNCHEZ RON, J.M., LAFUENTE, A., ROMERO DE PABLOS, A. y SÁNCHEZ DE ANDRÉS, L. (eds.) (2007) *El laboratorio de España. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. 1907-1939*. Madrid, Publicaciones de la Residencia de Estudiantes.
- VALDALISO, J. M<sup>a</sup> Y LÓPEZ GARCÍA, S. (2006) *Historia económica de la empresa*. Barcelona, Crítica.



## DINÁMICA INSTITUCIONAL DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FÍSICA Y QUÍMICA DURANTE LA ETAPA (1939-1955)

Carlos López Fernández<sup>(1)</sup>, Juan Francisco López Sánchez<sup>(2)</sup>

(1) Universidad de Murcia, Murcia, España, [carloslf@um.es](mailto:carloslf@um.es)

(2) Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena (Murcia), España, [JuanF.Lopez@upct.es](mailto:JuanF.Lopez@upct.es)

### Resumen

La Real Sociedad Española de Física y Química fue sin duda una de las instituciones clave de la investigación científica en nuestro país desde su fundación en 1903 hasta la Guerra Civil, manteniéndose luego vigente tras el conflicto y extendiendo su influencia durante toda la etapa franquista. En esta comunicación se abordan diversos aspectos relativos a su proceso de institucionalización durante los años cuarenta, realizándose, cuando ello es posible, un contraste con lo sucedido antes de 1936. Ello permite establecer un primer balance sobre las continuidades y rupturas que se dieron en su comportamiento institucional a raíz de la guerra.

Por otra parte, se recogen también algunos de los que fueron los parámetros básicos de funcionamiento de la Sociedad de cara al proceso de reorganización tras los años de conflicto. Para ello, se abordan aspectos como la constitución de las juntas directivas, las manifestaciones y relaciones institucionales, la convocatoria de reuniones científicas, la creación de secciones locales, la evolución de la masa social y los cambios observados en la producción científica recogida en el órgano de expresión de la Sociedad.

**Palabras Clave:** Ciencia española, Franquismo, Real Sociedad Española de Física y Química.

## INSTITUTIONAL DYNAMICS OF THE SPANISH ROYAL SOCIETY OF PHYSICS AND CHEMISTRY DURING THE PERIOD (1939-1955)

### Abstract

The Royal Spanish Society of Physics and Chemistry was definitely one of the key institutions of scientific research in our country since its founding in 1903 until the Civil War, then remained in force after the conflict and extending its influence throughout the Francoism. In this paper several aspects of its process of institutionalization during the forties are developed, performing, where possible, in contrast to what happened before 1936. This allows establishing an initial assessment on the continuities and ruptures that occurred in their institutional behavior following the war.

On the other hand, are also collected some who were the basic parameters of operation of the Society facing the reorganization process after the years of conflict. To that end, aspects such as the constitution of boards of directors, demonstrations and institutional relations, the call for scientific meetings, the creation of local sections, the evolution of the social mass and the changes observed in scientific production are addressed in the body of expression of the Society.

**Keywords:** Spanish science, Francoism, Spanish Royal Society of Physics and Chemistry.

## 1. PRIMERAS ACTUACIONES TRAS LA GUERRA CIVIL: CONTINUIDADES Y RUPTURAS

La Real Sociedad Española de Física y Química (RSEFQ, o 'la Sociedad'), fue fundada en 1903 bajo la corriente regeneracionista que impregnó toda la cultura hispana del momento. Sin duda, la institución clave para el gran avance de las investigaciones físico-químicas españolas del primer tercio del siglo XX fue la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas* (JAE), y dentro de ella, sobre todo, el *Instituto de Física y Química* (el famoso 'Rockefeller'). Pero no por ello dejó de tener una especial significación el surgimiento de la RSEFQ. Esta institución colaboró de forma decisiva en la profesionalización de los físicos y químicos nacionales y en una adecuada difusión de sus investigaciones, cosa que hizo a través de su revista, los *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química* (ARSEFQ, o 'los Anales'). Nuestro equipo de trabajo prestó siempre una especial atención a la RSEFQ dedicándole (aunque ya hace tiempo) dos Tesis doctorales centradas, respectivamente, en sus etapas anterior y posterior a la Guerra Civil [VALERA CANDEL, 1982b y LÓPEZ FERNÁNDEZ, 1986b]. Ambas memorias sirvieron de base a una ulterior publicación [VALERA CANDEL y LÓPEZ FERNÁNDEZ, 2001] en la que a su vez se fundamenta esta comunicación, por más que también se recogen en la misma algunos datos y planteamientos hasta ahora inéditos.

Conviene señalar que la RSEFQ fue siempre una organización 'intermedia', en tanto que, aunque facilitaba la labor científica de sus socios, estos trabajaban fuera de la misma. Pero al menos por lo que respecta a la etapa franquista no cabe duda de que pertenecieron a ella (y dejaron su impronta) los mejores físicos y químicos españoles del momento, y que sus *Anales*, hasta mediados de los años sesenta, constituyeron un fiel reflejo de la labor de investigación desarrollada en el ámbito físico-químico español. Ambas cuestiones convierten a la RSEFQ en una entidad de estudio obligado a la hora de conocer lo que fue la ciencia en España a partir de 1940.

Oficialmente hablando la RSEFQ no dejó de existir durante la Guerra Civil (1936-1939) por más que su funcionamiento y producción científica se mantuviesen bajo mínimos durante esos años. Acabado el conflicto su recomposición administrativa y funcional no se hizo esperar, pues al poco de entrar las tropas de Franco en Madrid el entonces Ministro de Educación Nacional, Pedro Sainz Rodríguez, se dirigió a Julio Palacios para rogarle que se hiciera cargo de la reorganización de la Sociedad (ver *Libro de Actas*, vol. 1, 11v-13 / Reunión de la Junta Directiva de 14-XI-1939). A tal efecto, y convocados por Palacios, en junio de 1939 se reunieron en la Universidad Central un notable grupo de socios de los cuales salió una primera Junta Rectora Provisional presidida por el profesor Luis Bermejo Vida. Dicha Junta decidió la inmediata reanudación de los *Anales* y convocó una primera sesión científica para el 2-10-1939, acto en el que los socios ya podían presentar trabajos originales para su ulterior publicación.

Poco después, y actuando ya como nuevo ministro José Ibáñez Martín, con fecha de 10-11-1939 éste comunicó a la Sociedad (ante su carácter de entidad semioficial) la composición de la que habría de ser su primera Junta Directiva de posguerra. En ella volvía a ostentar la presidencia Luis Bermejo, eran vicepresidentes Antonio Ríos y Julio Palacios, secretarios Eugenio Sellés y José María Ríos Purón, vicesecretarios Fernando Burriel y José Biel, tesorero Ceferino López-Sánchez Avecilla, bibliotecario Ramón Portillo y vocales José. M<sup>a</sup> Albareda, Vicente Gómez Aranda, A. Jalón Alba y Luis de Blas. Con ello quedaba cerrada la etapa de máxima provisionalidad..

Otro aspecto donde se aprecia claramente la rápida normalización institucional de la RSEFQ fue el de la convocatoria de Reuniones Nacionales. Antes de la Guerra éstas habían dado comienzo tras la conmemoración de las Bodas de Plata de la Sociedad (Madrid, abril de 1928) la cual fue luego seguida por la convocatoria de las I y II Reuniones Nacionales de la RSEFQ realizadas, respectivamente, en Sevilla (mayo de 1930) y Barcelona (diciembre de 1932). Acabada la conflagración no se hizo esperar la III Reunión Nacional, celebrada en Zaragoza en diciembre de 1940 de forma conjunta con el Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (AEPPC) y su homónima portuguesa. Dicho

evento se realizó de forma un tanto apresurada y bajo una impresionante carga ideológica y propagandística [LÓPEZ FERNÁNDEZ, 1987].

Si lo expuesto hasta ahora deja la sensación de que hubo una continuidad entre la labor de la RSEFQ antes y después de la Guerra Civil, dicha idea queda reforzada cuando se atiende además a algunas magnitudes de carácter institucional y bibliométrico. Éstas podrían ser (a título de ejemplo) la evolución del número de socios, la cuantía de artículos publicados en los *Anales* y autores que los realizan y el número de trabajos firmados en colaboración. Respecto a la primera (Tabla 1) la sensación de continuidad, aunque válida, debe ser matizada. Y es que si bien el número de socios conseguido antes de la guerra (1.282) no se iguala hasta doce años después de terminada ésta (1.280 socios en 1951), se ve sin embargo que, desde el primer momento en que se dispone de datos para la posguerra (año de 1945), la masa social nunca decayó de forma importante, arrancando de unos 900 afiliados y mostrando una tendencia al crecimiento suave pero continuada.

AÑO	Nº SOCIOS (*)		AÑO	Nº SOCIOS
1930	1.137		1945	930
1931	1.226		1946	992
1932	1.191		1947	1.019
1933	1.274		1948	1.062
1934	1.226		1949	1.168
1935	1.176		1950	1.213
1936	1.282		1951	1.260

Tabla 1. Número de socios de la RSEFCQ, 1930-1936 y 1945-1950. (\*) Estimación: cuotas abonadas.

AÑO	Nº ART.	Nº AUT.		AÑO	Nº ART.	Nº ART.
1932	21	15		1940	9	8
1933	17	20		1941	20	14
1934	23	21		1942	16	18
1935	17	19		1943	23	22
1936	19	17		1944	26	25
1937	8	8		1945	29	22

Tabla 2. Número de artículos y autores de Física reflejados anualmente en los ARSEFQ, 1932-1937 y 1940-1945.

Fijándose ahora en los datos relativos a la publicación de artículos de Física y el número de autores que los producen (Tabla 2), la tónica de continuidad parece más acusada. Así, el nivel productivo de preguerra (19 artículos) es recuperado ya en 1941, con una tendencia creciente hasta 1945. Algo similar puede decirse respecto al número de autores. Nos encontramos entonces ante un hecho muy significativo: parece que por primera vez en la historia de la ciencia española una situación histórica de conflicto bélico general no conllevó el hundimiento de la producción científica. Ello sugiere que el grado de institucionalización de la investigación logrado por la JAE durante las etapas de la Dictadura primorriverista y II República era bastante sólido. Por su parte, el análisis de los datos relativos a los artículos firmados en colaboración (Tabla 3) muestra que éste positivo hábito de trabajo había arraigado bien entre nuestros investigadores, pues a los cinco años de terminado el enfrentamiento el porcentaje de trabajos co-firmados (cerca al 45%) recupera el nivel de los años treinta, superándolo con claridad en el quinquenio siguiente.

QUINQUENIOS	Nº ART. INDIV.	Nº ART. COLAB.	% ART. COLAB.
1921-25	39	8	17,0
1926-30	45	10	18,2
1931-35	46	41	47,1
1940-44	59	35	37,3
1945-49	80	64	44,4
1950-54	66	107	61,8

Tabla 3. Número de artículos de Física recogidos en los ARSEFQ y en colaboración, 1921-1935 y 1940-1954

Pero esta sensación de continuidad entre las etapas anterior y posterior a la Guerra Civil para la RSEFQ queda bastante difuminada cuando se analizan otras cuestiones también importantes, pues no tardaron en aparecer otros aspectos de carácter rupturista [MARSET, VALERA y LÓPEZ FERNÁNDEZ, 1982a]. Quizás lo que primero llame la atención en este terreno sea la solicitud realizada por el socio E. Sellés (en la primera sesión científica de posguerra) sobre la necesidad de realizar un proceso de depuración dirigido a aquellos socios que pudieran estar incurso en responsabilidades políticas. El presidente Bermejo atenderá la solicitud y paralizará las sesiones hasta que dicho proceso esté completado. Ante ello sólo opondrá una cierta resistencia (pronto reconsiderada) Julio Palacios. Una vez iniciado el proceso depurador, el directivo Ríos Purón sugiere limitar los derechos de los socios sancionados a la mera recepción de los *Anales*, pues en caso contrario la Sociedad faltaría a su “deber misional de fomentar la cultura”. También son anulados los números de la revista aparecidos durante tiempo de guerra, no pudiendo entonces ser valorados en ningún tipo de ‘curriculum’.

Por su parte, en la Reunión de Zaragoza se va a asistir al entierro definitivo de ese ‘discurso civil’ que, como pseudónimo de neutralidad política, había imperado en la ciencia española durante todo el primer tercio de siglo. Creemos que un par de muestras (podrían traerse muchas más) sirven para avalar dicha afirmación. Así, dentro de la citada III Reunión, en un discurso titulado “Enseñanzas de la Guerra”, el rector Calamita (Zaragoza) llega a relacionar la derrota republicana con la “incapacidad técnica de la intelectualidad roja”. Y el presidente de la AEPPC, Luis de Marichalar, en su invocación pública a la Virgen del Pilar, llega a manifestar que la ciencia sin Dios sólo lleva a “catástrofes horribles y extravíos irremediables”. Pero dejando a un lado estas cuestiones de carácter institucional, y pasando ya a un ámbito más técnico, hay dos aspectos que parecen muy significativos a la hora de valorar si se dio o no una ruptura a raíz de la guerra: primero, el contraste entre la relación de autores más prolíficos antes y después del conflicto; y segundo, la clasificación temática de los artículos publicados en *Anales* durante ambas etapas.

A este tenor, y tomando como referencia los períodos respectivos de 1931-1937 y de 1940-1949, se han explicitado aquellos autores que publicaron al menos cuatro trabajos en el primer período y cinco en el segundo. Cotejando ambos listados se observa que tras la conflagración desaparecen varios de los científicos más relevantes de los años treinta. Así, ni Blas Cabrera, ni Arturo Duperier, ni Miguel Antonio Catalán vuelven a aparecer en los *Anales*. Las causas son sobradamente conocidas, pero la constatación del hecho es obligada. Revisando luego ambas relaciones con más detalle se ve que sólo cuatro autores de la primera se repiten en la segunda: Julio Palacios, Luis Brú, Piedad la Cierva y Octavio R. Foz. Ello nos dice que, en referencia a los 23 autores incluidos en la segunda relación, sólo un

17,3% de ellos habían publicado antes de la guerra. Es decir, a raíz de ésta se da un 86,7% de recambio, tasa tan contundente como negativa. La sensación de ruptura es aquí bastante clara.

Respecto a las áreas temáticas correspondientes a los artículos de *Anales* (Tabla 4), sin pretender ahora abordar con detalle el tema [LÓPEZ FERNÁNDEZ, 1986a] sí que deben resaltarse algunos aspectos. Ante la importancia de la cuestión se ha extendido la comparación a dos épocas más amplias: las de 1911-1937 y 1940-1965. La tabla muestra que se dio al menos una continuidad nominal en cuatro áreas (Electricidad-Magnetismo, Óptica, Espectroscopía y Radiaciones-Cristalografía), desapareciendo completamente una tras el conflicto (Astronomía-Meteorología) y surgiendo otras dos nuevas (Física Nuclear y Física Teórica). Pero cuando se repasan a su vez los porcentajes por quinquenios dentro de las cuatro áreas coincidentes, se ve que en las de Electricidad-Magnetismo y Espectroscopía hay una fuerte caída de producción, ocurriendo lo contrario en Óptica y dándose un comportamiento más irregular en la de Radiaciones-Cristalografía.

PERÍODO	E-M	OPT	ESP	RAD	A-M			OTR
1911-20	32,1	8,1	17,2	3,4	18,4			20,7
1921-30	27,5	5,9	31,4	12,7	13,7			8,8
1931-37	25,4	0	13,2	47,4	10,5			3,5
PERÍODO	E-M	OPT	ESP	CFS		FN	FT	OTR
1940-49	14,2	36,5	8,8	6,7		2,9	0,8	13,8
1950-59	12,0	23,1	9,9	23,1		16,1	4,3	4,0
1960-65	14,0	14,6	4,4	6,7		33,7	9,5	7,8

Tabla 4. Porcentaje de artículos de Física en los ARSEFQ, 1911-1937 y 1940-1965 distribuidos por áreas temáticas. (E-M: Electricidad y Magnetismo. OPT: Óptica. ESP: Espectroscopía. RAD: Radiaciones. CFS: Cristalografía y Física de Sólidos. A-M: Astronomía y Meteorología. FN: Física Nuclear. FT: Física Teórica).

Todo esto, junto con lo visto para los autores, transmite como primer mensaje el posible abandono de las investigaciones más punteras de los años treinta. Y desde luego que cuando se analizan los contenidos de los artículos, dicha sensación se confirma. Así, los estudios de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia liderados por Cabrera en los años treinta (ej: búsqueda del magnetón de Bohr) y los avanzados trabajos experimentales de Catalán sobre determinaciones espectrales (ej: descubrimiento de los multipletes) fueron completamente abandonados. Tras la guerra, el tema más destacado dentro de las investigaciones electromagnéticas quedó relacionado con el estudio de los fenómenos de ferresonancia en paralelo (García Santesmases) y el diseño de dispositivos electrónicos de uso en sistemas de redes (González. del Valle).

PERÍODO	JAE	UNIV.	OTROS		PERÍODO	CSIC	UNIV.	OTROS
1921-25	70,2	2,1	27,7		1940-44	52,7	17,1	17,7
1926-30	63,6	12,7	23,6		1945-49	62,2	17,1	17,7
1931-35	81,6	4,6	13,8		1950-54	64,1	24,1	11,8

Tabla 5. Porcentaje de artículos de Física en los ARSEFQ, 1921-1935 y 1940-1954, por centros de trabajo.

Asimismo, las investigaciones en Espectroscopía se limitaron a la elaboración de sistemática de espectros para determinados elementos o compuestos. En Radiaciones, olvidándose aportaciones como

las de A. Duperier en astrofísica, todo se limitó a la determinación sistemática de estructuras cristalinas para compuestos con el añadido de algunas aportaciones técnico-experimentales (L. Brú); con todo, estos trabajos sí que presentan una cierta continuidad con los de preguerra. Por su parte, y como área más característica de la posguerra, la Óptica acaparó la mayor parte de las investigaciones. Dentro de la misma, el logro más destacado fue el descubrimiento del fenómeno de la miopía nocturna por parte de los investigadores J.M. Otero y A. Durán.

ETAPA (1931-1937)	Nº ART.	ETAPA (1940-1949)	Nº ART.
J. Palacios	22	A. Durán	19
J. Garrido	13	J. Palacios	16
B. Cabrera	9	J. Baltá	16
M.A. Catalán	7	J.M. Otero	14
R. Salviá	7	L. Villena	14
P. de la Cierva	7	J.M. López Azcona	13
L. Brú	6	M. Egüés	12
S. Piña de Rubies	6	J. Cabello	10
J.M. Torroja	6	P. Jiménez-Landi	10
A. Duperier	5	O.R. Foz	8
H. Fahlenbrach	5	C. Gómez Herrera	8
J. García de la Cueva	5	C. González Valle	8
S. Velayos	5	C. Morais	8
O.R. Foz	4	F. Poggio	8
L. Rivoir	4	L. Brú	7
T. Plasencia	4	J.García Santesmases	7
		C. Sánchez del Río	7
		M. Abad	6
		J.M. Alameda	5
		P. de la Cierva	5
		L. Plaza	5
		L. Rivoir	5
		R. Salcedo	5

Tabla 6. Autores más prolíficos que publican en los ARSEFQ durante los períodos 1931-1937 y 1940-1949.

## 2. EL PROCESO DE REORGANIZACIÓN DURANTE LA ETAPA DE 1945 a 1955

Una vez pasada la posguerra inmediata, la RSEFQ vivió una fase de reorganización que se plasmó en varios aspectos concretos: elección regular de Juntas Directivas, celebración de reuniones científicas nacionales, aparición de Secciones Locales, nombramiento de Socios de Honor y adscripción de socios institucionales. Todo ello hasta mediados de los años cincuenta, debiéndose comentar por separado cada uno de los aspectos citados.

La Junta Directiva impuesta en 1940, con algunos cambios, ejerció hasta septiembre de 1941 dimitiendo en bloque tras los fallecimientos del presidente y tesorero. A partir de ahí, tras una corta etapa en la que ocupó la presidencia García-Siñériz (vicepresidente) el ministro estimó oportuno seguir imponiendo Directivas por decreto y nombró en 1942 una nueva Junta presidida por A. Ríus Miró. La misma estuvo vigente unos tres años, siendo de nuevo remodelada a golpe de decreto en 1944. Como principales novedades de ambos procesos se tiene el acceso a la vicepresidencia de Artigas, a la



tesorería de Ipiens y a las vocalías de J. Baltá, A. Camilleri, R. Casares, F. Díaz de Rada, A. Durán, Echevarría, Hoyos, J. M. López Azcona, Pita y M. Lora Tamayo.

Las injerencias gubernamentales durarán todavía hasta 1946, y no será hasta abril de dicho año cuando se celebren las primeras elecciones a cargos directivos. Saldrá la única candidatura presentada, presidida por el propio Ríus con J. A. Artigas y R. Montequi en las vicepresidencias. Ríus permanecerá en el cargo hasta 1949, cerrándose con él la etapa de Directivas comunicadas. En los años siguientes habrá nuevas elecciones, sucediéndose en la presidencia M. Lora-Tamayo (1949-1953), J.M. Otero Navascués (1954-1958) y J.L. de la Infiesta Moreno (1958-1962).

Por otra parte, tras la apresurada celebración de la III Reunión Nacional (Zaragoza, 1940), la Sociedad no volvió a organizar ninguna otro evento similar hasta cinco años después, lo que deja claro que dicho acto se debió más a motivos propagandísticos que científicos. Es evidente que no había infraestructura suficiente en ese momento como para acometer una Reunión Nacional, pero había que dar como fuera el mensaje de que la ciencia española se volvía a poner en marcha tras la Guerra. A la vez, se aprovechaba la ocasión para proyectar sobre ella toda la parafernalia ideológica del régimen naciente. Eso sí, tras celebrarse la IV Reunión Nacional (San Sebastián, 1945), a partir de ahí la Sociedad va convocando ya las siguientes con plena regularidad: Madrid (1948), Zaragoza (1950), Madrid (1953, Bodas de Oro) y Valencia (1955).

De todas estas reuniones, sin duda la que tuvo mayor importancia fue la de conmemoración de las Bodas de Oro, la cual se aprovechó para reforzar la proyección internacional de la Sociedad. Por lo que respecta a la Física se celebraron dos importantes coloquios: "Determinación de estructuras cristalinas", presidido por el profesor Taylor (Inglaterra) y "Problemas ópticos de la visión" presidido por el profesor Van Heel (Holanda). Dentro de las conferencias plenarias participaron también importantes figuras internacionales, como los profesores Alder (Colonia), Fredenberg (Heidelberg), Hahn (Göttinga), Tiselius (Uppsala) y Todd (Cambridge).

Respecto a las Secciones Locales su recuperación fue razonablemente rápida tras la Guerra, pues entre 1940 y 1945 fueron reactivadas las ya existentes antes del conflicto: Barcelona, Sevilla, Valencia, Oviedo y Granada. A su vez, en el trienio siguiente (1946-48) entraron en funcionamiento otras tres: Zaragoza, Valladolid y Santiago de Compostela. Ello era un claro síntoma de normalización institucional, pero además con otra vertiente de especial importancia, y es que según la normativa de la Sociedad sólo podían aparecer en *Anales* los trabajos que hubieran sido expuestos en una sesión científica; de ahí que la creación de nuevas Secciones conllevara siempre una mayor facilidad y estímulo para la presentación de artículos. Desde los años setenta estas Secciones convivieron con los llamados 'Grupos Especializados de Investigación' (en Física los de "Cristalografía Pura y Aplicada" y "Física Nuclear Experimental").

En cuanto al volumen de la masa social, pudo ya verse que en 1951 se había recuperado el nivel de afiliaciones de los años treinta llegándose a los 1.260 socios. Pues bien, durante los cuatro años siguientes el número de altas presentó también un comportamiento positivo. En 1952 y 1953, quizá a causa de la conmemoración de las Bodas de Oro, hubo 47 y 43 socios nuevos, y en los dos años finales, 1954 y 1955, las cifras se quedaron en 24 y 28 altas.

Pasando ahora a los Socios de Honor se aprecia que la concesión de esta distinción aumenta hasta finales de los años cincuenta, lo que sugiere que la Sociedad iba consolidando paulatinamente sus relaciones internacionales. Pero como ya pusimos de manifiesto en anteriores trabajos [VALERA CANDEL y LÓPEZ FERNÁNDEZ, 2001] las distinciones honoríficas siempre presentaron un acusado mimetismo respecto a la política exterior del Gobierno de la nación. Así, de los ocho socios nombrados durante los años cuarenta (los de alineamiento con las potencias del Eje) seis eran del área italo-germana (J. Goubeau, F. Weidert, C. Eucken, C. Morais, G. Rovesti y V. Ronci) y dos de Inglaterra y Suiza (C.K. Ingold y K. Meyer). Sin embargo, durante los años cincuenta (pactos con EE. UU. y fin del aislamiento del régimen) se dio la distinción a 13 investigadores extranjeros, Pues bien,

ahora sólo tres eran ítalo-alemanes (E. Amaldi, O. Hahn y K. Schäfer) frente a siete ingleses (P. Debye, G. Thompson, T. Allibone, H. Emeleus, A. Todd, T. Smith y C. Hinselwood), Los otros venían de Argentina, Japón y Portugal (L. Dulofen, S. Ichiro y A. Pereira).

Respecto a los socios de tipo institucional se debe señalar que a finales de 1951 había hasta 47 de ellos. Llama la atención que sólo 7 (12,3%) se corresponden con instituciones dedicadas a la investigación científica, siendo bastantes más los de carácter industrial (17; 29,8%) y docente (19; 33,3%, en su mayor parte Institutos de Enseñanza Media).

### 3. CONCLUSIÓN GENERAL

Como recapitulación final, y siempre respecto al comportamiento institucional de la RSEFQ a raíz de la Guerra Civil, cabe resaltar tres ideas. Primera: que el conflicto no supuso un cambio cuantitativo importante en la producción científica, pues las cifras relacionadas con ésta se recuperan a los pocos años; parece entonces que (como ya se dijo) por primera vez en la historia española la actividad científica no se derrumba tras un desastre social generalizado. Segunda: que, por contra, sí que se dio un notable cambio cualitativo (negativo en general) dentro de las líneas de investigación cultivadas y en el comportamiento institucional (máxima politización). Y tercera : que parece apreciarse una clara tónica de estabilización funcional y mejora en la producción científica (aunque sólo incipiente) desde 1945.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

- LÓPEZ FERNÁNDEZ, C (1986a) "Análisis temático de la producción en Física recogida en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* durante el período (1940-1975)". *Llull*, 9, 105-126.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, C (1986b) *La producción española en Física durante el período (1939-75) a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*. Tesis doctoral. Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, C. (1987) "Instituciones científicas e ideología en la España de 1940 a 1955". En: Grup d'Historia de la Ciència del IEC y ETSEIB (ed.) *Cinquanta anys de Ciència i Tècnica a Catalunya*. Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 163-174.
- MARSET, P, VALERA, M. Y LÓPEZ FERNÁNDEZ, C. (1982a) "Repercusiones de la guerra civil española (1936-39) en la producción científica en Física a través de los *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*". *Dynamis*, 1, 179-202
- VALERA CANDEL, M. (1982b) *La producción española en Física durante el período (1903-1937) a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*. Tesis doctoral. Murcia, Universidad de Murcia,
- VALERA CANDEL, M. Y LÓPEZ FERNÁNDEZ, C. (2001) *La Física en España a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química (1903-1965)*. Murcia, Universidad de Murcia.

## MANUEL LORA TAMAYO: LA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA\*

C. Margarita Santana de la Cruz<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de La Laguna, Tenerife, España, [msantana@ull.es](mailto:msantana@ull.es)

### Resumen

El progreso y desarrollo de un país, en todos los órdenes implicados, depende de su progreso y desarrollo científico y tecnológico. Esta idea, que orientará la política científica de la República, pero también la del régimen franquista, va a materializarse, sin embargo, en proyectos y líneas de actuación completamente distintas. Frente a la JAE, exigente con el apoyo imprescindible del estado para la consecución de tal objetivo pero estricta con la salvaguarda de la independencia de los científicos y centros de investigación respecto a aquél, el CSIC abogará por el intervencionismo y el dirigismo político en el ámbito de la investigación científica y tecnológica.

El objetivo del presente trabajo es mostrar, de la mano de Lora Tamayo, cuáles son las directrices que se van a formular para este nuevo proyecto. Él defenderá desde el principio lo que denomina "la investigación dirigida", una investigación que debe reorganizarse bajo la tutela y dirección del Estado y que es condición imprescindible para la reconstrucción del país y el resurgimiento de su economía.

**Palabras Clave:** Política científica, investigación dirigida, intervencionismo.

## MANUEL LORA TAMAYO: THE DIRECTED RESEARCH

### Abstract

The progress and development of a country, at all levels involved, depends on its progress and scientific and technological development. This idea, which will guide the scientific policy of the Republic, but also that of the Franco regime, will materialize, however, in projects and lines of completely different performance. Faced with the JAE, demanding the essential support of the state to achieve this goal but strict with safeguarding the independence of scientific and research centers with respect thereto, CSIC advocate interventionism and political interventionism in the field of scientific and technological research.

The aim of this paper is to show, with the help of Lora Tamayo, what are the guidelines to be formulated for this new project. He will defend from the start what he calls "the directed research", an investigation that must be reorganized under the guidance and leadership of the state and that is essential for the country's reconstruction and revival of the economy condition.

**Keywords:** Scientific Policy, Directed Research, Interventionism.

---

\* Este trabajo se ha redactado gracias al apoyo del Proyecto de Investigación FFI2012-33998, "Política de la Ciencia, Institucionalización y epistemología en la constitución de un contrato social para la ciencia en España, 1900-1968", del Ministerio de Economía y Competitividad.

## 1. INTRODUCCIÓN

“Una característica estructural que ha distinguido la práctica científica en España ha sido, sin duda, la de la discontinuidad” [LÓPEZ-OCÓN, 2003, p. 301].

La idea de que el progreso y el desarrollo de un país, en todos los órdenes implicados, depende de su progreso y desarrollo científico y tecnológico constituye, a mi juicio, uno de los pocos elementos de continuidad entre el período anterior y posterior a la guerra civil -al menos en la letra-. Esta idea, defendida particularmente por Cajal, le asignará a la ciencia y la tecnología, al método experimental, un lugar privilegiado en el proyecto de regeneración de España. Sin embargo, aunque orientadora de la política científica de ambos períodos, la forma en que se va a materializar dista de ser semejante. Es más, los proyectos y líneas de actuación derivados de la misma son completamente distintos. Frente a la JAE, que será la institución que contribuya decisivamente a la puesta en práctica de ese programa, y que es exigente con el apoyo imprescindible del Estado para la realización del mismo pero estricta con la salvaguarda de la independencia de los científicos y centros de investigación respecto a aquél, el CSIC, el brazo armado ideológico e intelectual de la política científica de la España franquista, abogará por el intervencionismo y el dirigismo político en el ámbito de la investigación científica y tecnológica.

En tal sentido habría que destacar dos elementos que ayudan a definir la nueva situación: por una parte, pese a la voluntad absolutamente rupturista del nuevo régimen político, los logros alcanzados en el campo científico durante la II República son insoslayables. La herencia dejada por el proyecto que encarnó la JAE será, a pesar de los procesos de depuración y de la liquidación de líneas de investigación, un sustrato con el que nutrir el nuevo plan de política científica<sup>1</sup>. De hecho, muchos de los protagonistas y artífices de éste se formaron, como Lora Tamayo, en las filas de los pensionados de dicha institución. Por otra parte, y acorde con esa misma voluntad rupturista, al menos en sus momentos fundacionales lo que va a primar a la hora de nombrar a los integrantes de las nuevas instituciones científicas no va a ser la cualificación científica sino la lealtad al régimen. Éste creará diversos órganos e instrumentos para el cultivo de la ciencia básica y aplicada: el CSIC en el 39, el INTA (*Instituto Nacional de Técnicas Aeronáuticas*) en el 42 y la JEN (*Junta de Energía Nuclear*) en el 51, todos ellos orientados por un criterio intervencionista.

En este trabajo intentaremos mostrar, de la mano de Lora Tamayo, cuáles son las directrices que se van a formular para este nuevo proyecto de política científica. Pensionado de la JAE, catedrático de Química Orgánica, secretario del patronato “Juan de la Cierva” una vez creado el CSIC, ministro de Educación y Ciencia (1962-1967) y presidente del CSIC (1967-1971), defenderá desde el principio lo que denomina “la investigación dirigida”, una investigación que debe reorganizarse bajo la tutela y dirección del Estado y que es condición indispensable, como señalamos anteriormente, para la reconstrucción del país y el resurgimiento de su economía.

## 2. EL PROYECTO DE “UNA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA”

Los textos de los que vamos a partir para poder trazar ese mapa de ideas, aunque nos detendremos más en unos que en otros, son los siguientes: en el 39 se publica, siendo catedrático de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla, *La investigación dirigida (ideas sobre una ordenación nacional de la investigación científico-técnica)*; *Discurso leído en la apertura del curso académico 1939-1940*; *Organización actual de la investigación científica*, en el 46, en calidad de

<sup>1</sup> El primer franquismo no sólo va a criticar ferozmente el proyecto encarnado por la JAE sino que también intentará minimizar y ocultar los logros científicos de la II República. Sin embargo, lo que resulta indiscutible, a pesar del discurso con el que se intenta establecer la alianza y la continuidad con el pasado imperial, como si el período de la República no hubiera tenido lugar, es que se encuentran con una España moderna y modernizada que no pueden obviar.

catedrático de la Universidad de Madrid y secretario del patronato “Juan de la Cierva”; con motivo de la sesión de clausura del XI Pleno del CSIC, *La investigación en química orgánica*, en el 51, como vicedirector del Instituto “Alonso Barba” de Química, y secretario general del mismo patronato, de investigación técnica; *Educación científica*, discurso inaugural del curso 1955-1956 de la Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales, como catedrático numerario; *La investigación científica*, en el 63, una recapitulación de los que eran los últimos veinticinco años de investigación, ya como ministro de Educación Nacional; y, por último, en el 69, detentando la presidencia del CSIC, *La investigación al servicio de la defensa*, conferencia inaugural del curso sobre “La investigación científico-militar en España”, en el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.

En el primero de los textos, publicado en el 39 pero leído en el 38, nos encontramos con una primera propuesta respecto a la investigación en la que ésta queda unida directamente a la ordenación económica del país<sup>2</sup>. A juicio de Lora Tamayo, aunque hay que reconocer que en los últimos quince años el panorama científico español era satisfactorio, adolecía sin embargo de dos grandes defectos: el predominio de la investigación pura sobre la aplicada y “una absoluta desconexión entre los problemas nacionales de la industria y los temas de trabajo de nuestros centros superiores de investigación” [LORA 1939, p. 18].

Este tema, que tiene una enorme centralidad en todos sus escritos, aparece en este contexto inicial como un imperativo al que es necesario dar respuesta: la economía es fundamental, y para mantener estable el edificio económico hay que reestructurar la organización científico-técnica. Hay que dirigir la investigación científica hacia la industria a fin de que sea posible “bastarnos a nosotros mismos”<sup>3</sup>. Su propuesta, en concreto, es la creación de un organismo, el *Consejo Nacional de Investigaciones*, que coordine la labor de la ciencia y las necesidades de la industria en un programa que sirva a las necesidades del país. Este organismo se dedicaría básicamente a la investigación aplicada y atendería a todas aquellas cuestiones que fueran de interés para la reconstrucción nacional. Lora sigue, en tal sentido, el modelo de la autarquía, en el que la creación de una tecnología propia resulta esencial.

Interesa destacar dos temas que serán recurrentes, tanto en los escritos de Lora Tamayo como en el discurso del régimen, en general, sobre la investigación científica: por una parte, la crítica a la JAE por su concepción prioritariamente teórica de la misma -además de su parcialidad y sectarismo<sup>4</sup>-, y, por otra, el difícil equilibrio que intentan establecer entre la ciencia pura y la aplicada. Lora considera que la prioridad de la aplicada debe plantearse como un momento de transición, y que de ningún modo debe desatenderse la investigación pura por dos razones: porque puede producir rendimientos o aplicaciones a medio plazo -puede ser de aplicación, aunque no sea de aplicación inmediata-, y porque es una cuestión de prestigio para el país.

En cualquier caso, el elemento central de esta propuesta es el papel que se le asigna al Estado para el desarrollo de la misma: por un lado, el Estado debe propiciar el robustecimiento de la investigación pura en los centros universitarios superiores, para lo cual debe dotarlos suficientemente y ayudar por todos los medios a la formación del personal investigador; y, por otro, debe supervisar, a través del *Consejo Nacional de Investigaciones*, los planes de trabajo en los que científicos y

<sup>2</sup> En estos tiempos fundacionales se establece una estrecha relación entre la investigación científica y la política económica autárquica. Este interés por conectarlas estará también muy presente en Albareda, también científico, como Lora Tamayo, y secretario del CSIC desde su fundación.

<sup>3</sup> En este primer momento la idea es minimizar las importaciones y maximizar las exportaciones, todo lo cual requiere, por ejemplo, el ser capaces de tratar la materia prima del país, para lo cual es imprescindible el concurso de la investigación científica.

<sup>4</sup> La crítica a la JAE va acompañada de una crítica, también, a la Fundación Nacional para investigaciones científicas y ensayos de reformas, que se crea con la finalidad de subsanar ese desequilibrio entre la investigación pura y la aplicada, debiendo atraer a la industria y los intereses privados para que coadyuvaran a las investigaciones científicas que pudieran afectarles más directamente. En este caso la crítica consiste en señalar que, pese a tal declaración de principios, se trataba de una institución que destacaba por su inoperancia. Ambas críticas subrayan la necesidad de ordenación de la investigación como una de las prioridades de los problemas nacionales.

técnicos, coordinados, aborden aquellos temas relacionados con la economía y la defensa nacionales. En esta vertiente de actuación, dichos planes de trabajo han de ser supervisados por el Estado, pero sería la industria, en todas sus ramas, la encargada de elaborarlos y desarrollarlos.

El discurso del 39 para la apertura del curso académico 1939-1940 abunda en la misma temática, enfatizando más aún el papel del Estado en la investigación. Después de señalar los que considera que son “los temas nacionales de investigación”: metalurgia y metalografía, combustibles líquidos, temas químicos relacionados con la agricultura, celulosa y derivados, caucho-resinas sintéticas y síntesis orgánica, y química e industria farmacéuticas, plantea que es el Estado, nuevamente, el que debe abordar y coordinar todas las actuaciones al respecto, cuya finalidad no es otra que el logro de la autarquía a través de la unión de hombres de ciencia y técnicos. El Estado tiene que intervenir directamente, o como mínimo favorecer lo que denomina “una nueva realización industrial”. Las distintas industrias se agrupan en Comisiones Reguladoras de producción, que son las encargadas de coordinar las actividades y necesidades supeditadas al interés del país, y el *Consejo Nacional de Investigaciones* puede dividirse en consejos parciales que estén ligados a dichas Comisiones, de tal manera que se nutra, para sus trabajos, de las exigencias que procedan de éstas. A la universidad le correspondería, al menos hasta que ese proyecto de materialice, el papel de base de los nuevos centros de esta investigación dirigida.

El gobierno franquista no creó el *Consejo Nacional de Investigaciones*, pero sí el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, un proyecto mucho más ambicioso que el presentado por Lora. Aunque tienen en común las ideas relativas al intervencionismo y al dirigismo político en la investigación son, sin embargo, proyectos absolutamente distintos: el de Lora se ajusta al modelo de ciencia tradicional, configurado por los valores de la modernidad, mientras que el del CSIC no sólo es más ambicioso, sino que es claramente rupturista con dicha modernidad. La ciencia queda enmarcada en un cuadro en el que figuran las ciencias de la materia, de la vida y del espíritu, con la religión y la teología colocadas en la cúspide, otorgando sentido al resto<sup>5</sup>.

En el texto de 1963, *La investigación científica*, en el que presenta una especie de recapitulación de lo acaecido en España en los últimos veinticinco años de desarrollo científico y tecnológico, destacan sobre todo dos ideas: que la política general de un país ha de incluir o implicar necesariamente una política científica, y que el CSIC ha constituido una planificación de la ciencia española certera, lo que lo convierte en una muestra indiscutible de una política científica bien definida. A su juicio, tres serían los logros más destacables de dicha institución: la descentralización de la investigación, que se hace extensiva a todo el territorio nacional, a diferencia de lo que había hecho la JAE<sup>6</sup>, y, en relación con ello, el establecimiento de la diferencia entre la universidad y los institutos o laboratorios de investigación<sup>7</sup>; la creación de la figura del investigador profesional; y el desarrollo de la investigación aplicada. De este modo se ha visto cumplido uno de los objetivos principales para los cuales fue instituido el CSIC: crear “ciencia propia”, con el reconocimiento, que también estaba en el punto de partida, como ya señalamos, de la íntima vinculación existente entre los problemas de la economía, industrialización, sanidad y defensa, y el desarrollo de la investigación científico-tecnológica<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> Volveremos sobre ello posteriormente.

<sup>6</sup> De nuevo nos enfrentamos al contraste existente entre las directrices y la realidad. La descentralización está referida exclusivamente al hecho de intentar que la investigación se realice en todo el territorio nacional, pero la realidad es que no hubo institución más centralizadora que el CSIC.

<sup>7</sup> Esta diferencia es interesante porque introduce la cuestión de la libertad en la investigación. Así, mientras que en el caso de la universidad se afirma que es total, en el caso de los institutos o laboratorios se señala explícitamente que el margen de libertad es menor porque deben ser susceptibles, en sus programas de trabajo, de responder a exigencias exteriores.

<sup>8</sup> Conviene aclarar que estamos ante una interpretación, la de Lora, del trabajo realizado por el CSIC. Como señalamos anteriormente, se trata de dos proyectos distintos y al CSIC sólo le va a preocupar la ciencia aplicada con la caída de los fascismos después de la II Guerra Mundial.

---

Esta idea constituye el argumento principal del texto *Organización actual de la investigación científica*, de 1946. El contexto europeo es otro completamente distinto al existente en el 39, y el final de la II Guerra Mundial viene a refrendar, de la mano de los países ganadores, la importancia que tiene el organizar adecuadamente la investigación científica; esto es, la importancia de disponer de una política científica adecuada y bien planificada. La ciencia ocupa un lugar predominante porque en el desarrollo pleno de los recursos científicos y tecnológicos de un país radica su posibilidad de sobresalir y ser puntero. La cuestión, además, es que esto no sólo vale para los períodos de guerra:

Los países vencedores de la contienda reconocen plenamente cuánto deben a la organización que la exigencia del momento hizo imprimir a su investigación científica, y extraen de ello la aleccionadora conclusión de que análogo orden de organización debe imponerse a la investigación científica para el tiempo de paz, con un reconocimiento tan pleno de estos hechos, que de ellos nace una verdadera política científica, capaz de apasionar en luminosa discusión sobre los más trascendentales problemas que plantea su desarrollo [LORA, 1946, p. 18].

Dado que la fortaleza de un país, y su reconstrucción económica, dependen de su desarrollo científico, la organización y planificación adecuada de la investigación por parte del Estado, en coordinación con la industria -también la privada-, debe tener lugar tanto en tiempos de guerra como en tiempos de paz. En tal sentido habría que afrontar dos problemas: la financiación de la investigación y la formación del personal directivo e investigador. Respecto al primero, Lora destaca el esfuerzo del Caudillo en el sostenimiento económico de aquélla, subrayando a su vez la necesidad de implicar a la industria en el proceso. Respecto a la segunda, de mayor interés para nosotros, señala que "... hay que confesar claramente que para un desarrollo amplio de la obra propuesta en la diversidad de ramificaciones que plantea, hay una falta numérica de hombres preparados" [LORA, 1946, p.35]. Le corresponde al Estado, también en este caso, promover la adecuada formación de ese personal.

Al tema de la educación científica está dedicado el último de los textos al que vamos a hacer referencia: el discurso inaugural del curso 1955-1956 en la *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Este texto destaca, a mi juicio, por el modo en que aúna la visión política de Lora y su formación científica. La cuestión que va a vertebrar el discurso es la siguiente: el desarrollo de la investigación científica y el programa de industrialización, estrechamente conectados, requieren de una opinión pública que los apoye, para lo cual es imprescindible que sea conocedora y comprensiva con los temas científicos y técnicos. Esto es, se hace necesario abordar un proyecto de alfabetización científica a fin de crear una opinión interesada por los problemas técnicos. Esta necesidad viene justificada por las siguientes razones: se detecta un escepticismo respecto al valor de la producción unido a un desconocimiento de las posibilidades que puede ofrecer a la técnica el trabajo científico; y, precisamente por ello, un retraimiento del capital privado para apoyar las empresas industriales.

Dado que la ciencia sólo avanza si la estructura social es capaz de utilizar sus enseñanzas y la comunidad sugiere nuevos problemas, pero ésta sólo los fomenta si ha encontrado algún beneficio en su aplicación, urge formar a esa comunidad, interesarla por la ciencia y la técnica. Y, en concreto, hay que garantizar la continuidad en el orden académico y en las grandes empresas nacionales. Para ello hay que fomentar la divulgación de los resultados científicos (prensa, programas de radio, documentales, exposiciones científicas, visitas a Institutos y laboratorios), pero previamente a esta tarea hay algo más básico: "la necesidad de una enseñanza científica adecuada que constituya la preparación esencial del ciudadano medio en este aspecto del conocimiento humano" [LORA 1955, p. 8]. La propuesta en este caso es que la educación incorpore los elementos necesarios para poder comprender la ciencia y las posibilidades que proporciona, para lo cual los planes de estudio deben

incluir no sólo una formación científica, que la incluyen, sino sobre todo un cambio en la manera de enseñarla, ya que:

Nuestra organización docente adolece, en la generalidad de los casos, de un exceso de exigencia de la memoria y un gran déficit en el desarrollo del espíritu de observación [...] Esto, en las ciencias de la naturaleza, representa un exceso de indigesto aprendizaje teórico del que poco queda, después de ese esfuerzo gigante del examen, y un defecto de formación experimental [LORA, 1955, pp.13-14].

No sólo no hay formación práctica del estudiante, sino que precisamente por ello la enseñanza de las ciencias es ineficaz. La única forma de aumentar su efectividad y de que sea capaz de despertar interés es a través de la combinación armoniosa de lo teórico y lo práctico o experimental.

Lora comenta, en este sentido, que existen una serie de obstáculos o problemas para poder abordar este cambio: exceso de asignaturas en un curso, exceso de alumnado, insuficiente dotación de materiales, equipos de experimentación y personal auxiliar, escasa formación del maestro, pero todos pueden resolverse. La reorganización o reestructuración de la enseñanza, en la línea expuesta, es la única herramienta para llegar a tener una ciudadanía educada en materia científica que pueda apoyar todas las iniciativas planteadas en el campo de la ciencia y la tecnología.

### 3. ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES

Comencé esta breve exposición señalando que la idea que liga el progreso y desarrollo de un país a su progreso y desarrollo científico-tecnológico constituía uno de los pocos elementos de continuidad entre la II República y el régimen franquista. Sin embargo, y a la luz del programa de Lora Tamayo que hemos presentado, creo que caben algunas consideraciones al respecto: la primera es que podríamos afirmar que dicha idea forma parte del legado de la JAE, pero subvertida, con lo cual, y esta sería la segunda consideración, dicha continuidad sólo es aparente, porque la política científica que se va a sustentar sobre ella difiere sustancialmente del espíritu y la letra que animaba a la realizada en el marco del período anterior a la guerra civil. La figura de este científico, por otra parte, evidencia, al combinar su faceta política con su faceta científica, ciertas ambigüedades que sin embargo son también sólo aparentes.

Es cierto que su discurso, en general, no posee el componente y el tono claramente propagandístico y casi apologético del de figuras como Ibáñez Martín, y que predomina en dicho discurso, también en general, su formación como químico -recuérdese, en tal sentido, que fue pensionado de la JAE-, conocedor por tanto del potencial que tienen el conocimiento y el desarrollo científicos, de la importancia de una adecuada y sólida formación científica, de las ventajas del método experimental, etc., elementos todos que hemos intentado mostrar en este trabajo. Pero, como también señalamos al comienzo, los nombramientos de los integrantes de las instituciones científicas que surgen al amparo del nuevo régimen político van a venir determinados, más que por la cualificación científica, por la lealtad al mismo, por el compromiso que se adquiere con él, y que en el caso que nos ha ocupado, el de Lora Tamayo, se traduce en su propuesta de *la investigación dirigida*, una investigación tutelada y regida por el Estado que deja un margen casi nulo a la libertad de los científicos y sus instituciones. Su pasión y convicción respecto a la ciencia no le impide, en virtud de dicho compromiso, ponerle coto a su alcance y trascendencia:

Mi preocupación por que la enseñanza de las ciencias en nuestros estudios medios se dé con toda la eficiencia que reclama una elemental autenticidad y que, gracias a ella, pueda



---

alcanzarse el grado de cultura que ha de informar la mentalidad del no científico, en términos que garanticen una creciente continuidad de estimación hacia ciencia y técnica, por parte de dirigentes y opinión pública, no significa en modo alguno una sobrevaloración de la ciencia que desplace a segundo término aquellas otras disciplinas directamente formadoras del espíritu. Aunque, como ha proclamado la voz excepcionalmente autorizada de su Santidad, “toda investigación y descubrimiento de las fuerzas de la Naturaleza realizadas por la técnica se resuelven en investigación y descubrimiento de la grandeza, de la sabiduría, de la armonía de Dios”, los peligros del espíritu técnico que él mismo ha señalado son evidentes y un concepto técnico de la vida es, sin duda, una forma de materialismo, que repugna a nuestra conciencia [LORA, 1955, pp. 23-24].

Analizado retrospectivamente podríamos afirmar que la propuesta inicial de Lora fue una propuesta continuista, o intermedia, respecto al período anterior, pero lamentablemente no fue la que prosperó.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- LÓPEZ-OCÓN, CABRERA, L. (2003) *Breve historia de la ciencia española*. Madrid, Alianza.
- LORA TAMAYO, M. (1939) *Investigación dirigida (Ideas sobre una ordenación nacional de la investigación científico-técnica)*. Sevilla, Imprenta Municipal.
- LORA TAMAYO, M. (1946) *Organización actual de la investigación científica*. Madrid, CSIC.
- LORA TAMAYO, M. (1955) *Educación científica*. Madrid, C. Bermejo Impresor.
- LORA TAMAYO, M. (1939) *Discurso leído en la apertura del curso académico 1939-1940 en la Universidad de Sevilla*. Sevilla, Imprenta y librería de Eulogio de la Heras.
- LORA TAMAYO, M. (1951) *La investigación en química orgánica*. Madrid, CSIC.
- LORA TAMAYO, M. (1963) *La investigación científica*. Madrid, Instituto de Estudios Políticos y Editora Nacional.
- LORA TAMAYO, M. (1969) *La investigación al servicio de la defensa*. Madrid, Arbor.



## EL NEUROCIENTÍFICO JUSTO GONZALO (1910-1986) ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA

Isabel Gonzalo Fonrodona<sup>(1)</sup>, Miguel A. Porras Borrego<sup>(2)</sup>

(1) Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, España, [igonzalo@fis.ucm.es](mailto:igonzalo@fis.ucm.es)

(2) Grupo de Sistema Complejos, Universidad Politécnica de Madrid, España, [miguelangel.porras@upm.es](mailto:miguelangel.porras@upm.es)

### Resumen

Se analizan las condiciones e incidencia de la investigación científica realizada por Justo Gonzalo Rodríguez-Leal (Barcelona 1910-Madrid 1986), gran parte basada en heridos cerebrales procedentes de la Guerra Civil española. Licenciado en medicina en Madrid (1933), se especializó en neurología en Viena (1934) y Frankfurt (1935) subvencionado por la *Junta para Ampliación de Estudios*. En España ejerció la neurología clínica y realizó investigación anatomoclínica en el *Instituto Cajal* hasta ser movilizado como médico de guerra al frente republicano (1937) y luego ser reclamado por la clínica de traumatizados del cráneo en Godella (Valencia). Allí inició una parte crucial de su investigación (1938-39): observó en algunos heridos fenómenos desconocidos no explicables con la teoría vigente de las localizaciones cerebrales y que interpretó bajo una concepción fisiológica, dinámica y unitaria del córtex cerebral. Ello dio origen a una memoria premiada por el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), al que perteneció desde 1942. La continuación de las investigaciones dio lugar a la obra extensa *Dinámica Cerebral* en dos tomos (I en 1945 y II en 1950) publicada por el CSIC y que tuvo entonces una notoria acogida internacional. Su investigación, que continuó hasta su fallecimiento, está en estrecha relación con actuales observaciones y modelos descritos por otros autores, similares a los referidas en su día por J. Gonzalo. En España, dicha investigación tuvo en la posguerra un notable reconocimiento, a pesar de grandes contrariedades, pero posteriormente la tendencia fue a ignorarla, por lo que cabe inferir que las dificultades para que fuera valorada parecen ser independientes de los tiempos y de los regímenes políticos.

**Palabras Clave:** Justo Gonzalo, Dinámica Cerebral, Guerra Civil Española, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

## THE NEUROSCIENTIST JUSTO GONZALO (1910-1986) BEFORE, DURING AND AFTER DE SPANISH CIVIL WAR

### Abstract

We analyze the conditions and incidence of the scientific research carried out by Justo Gonzalo Rodríguez-Leal (Barcelona 1910-Madrid 1986), mainly based in brain injury cases from the Spanish Civil War. He received the Degree in Medicine from the University of Madrid (1933) and he specialized in neurology in Vienna (1934) and Frankfurt (1935) with a grant from the *Junta para Ampliación de Estudios*. In Spain he exercised clinical neurology at the same time that he conducted anatomoclinic research at the *Instituto Cajal* until he was mobilized as physician for war wounded to the republican front (1937). He was then called by the hospital for brain injuries in Godella (Valencia), where he carried out a crucial part of his research. He was able to observe in some patients unknown

phenomena not explainable with the current theory of cerebral localizations. He explained these phenomena under a physiological, dynamic and unitary conception of the cerebral cortex, which gave place to a work awarded by the *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), institution to which he belonged since 1942. Further research gave place to the extensive work entitled *Dinámica Cerebral* (volume I in 1945, volume II in 1950) published by the CSIC, which had remarkable international repercussion. J. Gonzalo continued his research until his death. His research is in close connection with phenomena and models described nowadays by several authors and that are very similar to those described by Gonzalo in the past. The research had a significant recognition in Spain during the postwar, in spite of large setbacks, but later the trend was rather to ignore it. It then seems that the difficulty to appreciate this research is independent of the political regimes.

**Keywords:** Justo Gonzalo, Brain Dynamics, Spanish Civil War, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra principalmente en mostrar que el neurocientífico Justo Gonzalo Rodríguez-Leal realizó una investigación novedosa y relevante en plena Guerra Civil española, posguerra y tiempo ulterior, a pesar de las extremas condiciones, y que la recepción e incidencia en España de dicha investigación parece ser, salvo hechos puntuales, independiente de la existencia de guerras y de regímenes políticos.

Justo Gonzalo dedicó su vida al estudio del cerebro. Exploró y estudió a cientos de heridos cerebrales de la Guerra Civil española, descubriendo en algunos de ellos fenómenos tales como la visión invertida o la mejora de la percepción de un estímulo por la presencia de otro tipo de estímulo (influencia mutua de las modalidades sensoriales), o la afección global de todos los sentidos en heridos con una herida cerebral muy localizada, por nombrar algunos de ellos. Algunos de estos fenómenos fueron descubiertos mucho después por significados autores, como comentaremos más adelante. También Justo Gonzalo describió modelos cerebrales que otros autores propusieron muy posteriormente y en la actualidad. En esencia, J. Gonzalo dio un salto al pasar de una estructura en "mosaico" del córtex cerebral humano, donde cada "pieza del mosaico" corresponde a una determinada percepción sensorial (teoría de las localizaciones cerebrales entonces vigente) a una concepción en la que prevalece la unidad funcional del córtex cerebral como un todo, dando una solución dinámica al problema de las localizaciones cerebrales.

En lo que sigue, después de hacer una exposición cronológica de los hechos más importantes en relación con su investigación, antes, durante y después de la Guerra Civil española, pasamos a mostrar la importancia de su investigación desde una perspectiva internacional actual y a valorar la recepción que tuvo dicha investigación.

## 2. ANTES DE LA GUERRA CIVIL

Justo Gonzalo nació en Barcelona en 1910 donde pasó su infancia y parte de su juventud, alternando con Valencia, llegando a hacer el ingreso a la Universidad en Barcelona. Finalmente cursó la carrera de Medicina en Madrid para estar más cerca de su familia que se había trasladado a Sevilla por motivos de trabajo de su padre. Durante sus estudios ya se mostró vivamente interesado por el sistema nervioso y una vez finalizada la carrera en 1933, amplió sus estudios neurológicos durante 1933-34 en la Universidad de Viena (Austria) y en 1934-35 fue subvencionado por la *Junta para*

---

*Ampliación de Estudios* (JAE) para continuar su formación neurológica en la Universidad de Frankfurt (Alemania). En ambas ciudades practicó la neurología clínica. Desde 1933 hasta 1936 publicó varios trabajos en la revista *Archivos de Neurobiología* aparte de un extenso trabajo en alemán junto con uno de sus profesores de Frankfurt. Al no obtener más subvención por parte de la JAE, regresa a Madrid y compagina la neurología clínica en el Hospital General de Madrid (calle Atocha, 106) con investigación anatomoclínica en el *Instituto Cajal*.

### 3. DURANTE LA GUERRA CIVIL

Comenzada la Guerra Civil en 1936, Justo Gonzalo fue nombrado neurólogo consultor en el citado Hospital General de Madrid para atender a los heridos de guerra, al tiempo que siguió con los trabajos de investigación en el *Instituto Cajal*, hasta que fue movilizado en 1937 al frente republicano como médico de guerra. En 1938 fue reclamado por Gonzalo Rodríguez Lafora al centro que éste dirigía de traumatizados del cráneo en Godella (Valencia), donde permaneció hasta el fin de la guerra. Fue allí donde tuvo la oportunidad de explorar a gran cantidad de heridos cerebrales y de realizar una parte fundamental de su novedosa investigación.

En el verano de 1938 descubrió en un herido cerebral de 25 años de edad (llamado caso M), herido en el frente de Levante, trastornos visuales, tales como la visión invertida ó inclinada, entre otros, no explicables por la entonces vigente teoría de las localizaciones cerebrales. Como J. Gonzalo indica en sus tratados, dichos trastornos pudieron ser puestos de manifiesto gracias a pacientísimas observaciones libres de prejuicios. También otro herido, llamado T, presentaba trastornos análogos a los de M. Durante el año 1939 cuantificó e interpretó los trastornos observados denominándolos “fenómenos dinámicos”, lo cual ya supuso un cambio radical respecto a los conceptos en uso.

### 4. DESPUÉS DE LA GUERRA CIVIL

Finalizada la guerra, J. Gonzalo regresó a Madrid y siguió explorando tanto al herido M como al T. Los hallazgos los presentó en 1941 al recién creado Consejo de Investigaciones Científicas (CSIC) en una memoria titulada: “Investigaciones sobre Dinámica Cerebral. La dinámica en el sistema nervioso. Estructuras sensoriales por sincronización cerebral”. Dicho trabajo fue premiado por el citado organismo dicho año. Esta es la primera vez, que sepamos, en la historia de la neurología que se usa el término “Dinámica Cerebral” para describir el funcionamiento del cerebro. Desde 1942 J. Gonzalo perteneció al CSIC con laboratorio de fisiopatología cerebral en la Facultad de Medicina de Madrid situada entonces en la calle Atocha, 106.

Subvencionado por el Instituto Cajal llevó a cabo una determinación más precisa de los fenómenos y su interpretación, lo cual le llevó más tiempo del previsto debido a la falta de los medios más indispensables. Por fin, dicho Instituto, perteneciente ya al CSIC, publica en 1945 el volumen I del libro *Investigaciones sobre la nueva Dinámica Cerebral. La actividad cerebral en función de las condiciones dinámicas de la excitabilidad nerviosa*, dedicado a las funciones visuales [GONZALO, 1941]. Su autor establece aquí un criterio fisiológico de la actividad cerebral llenando el vacío que entonces existía entre la patología cerebral y la fisiología del sistema nervioso, y aporta una solución dinámica al problema de las localizaciones cerebrales. Explica también el que fue famoso caso Schn., herido de la guerra de 1914, tan estudiado por los significados autores alemanes K. Goldstein y A. Gelb [1918].

J. Gonzalo continuó explorando al herido M (durante 10 años) y a otros, lo que le llevó a descubrir nuevos fenómenos (como la inversión táctil, análoga a la visual), a cuantificarlos y a

elaborar una interpretación más general de los mismos, lo que dio lugar en 1950 a la publicación, también por el *Instituto Cajal*, del volumen II del libro citado más arriba, dedicado a las funciones táctiles y a generalizaciones fundamentales [GONZALO, 1950].

Destacamos con unos pocos ejemplos hasta 1959, la notoria acogida que tuvo de forma inmediata el mencionado tratado. A nivel nacional, destacamos los comentarios de: Piga [1945, nº 90, p. 260]: "...investigación llamada a ser la base de importantísimos trabajos experimentales y resolver cuestiones de orden clínico de sumo interés..."; de Germain [1945, sept. p. 126]: "...serie de fenómenos que en muchos aspectos revolucionan las concepciones actuales de la fisiología, la psicología y la patología cerebral"; de D'Ors Pérez [1945, junio, p. 338]: "...de colosal esfuerzo para establecer la actividad cerebral en el hombre sobre una base fisiológica"; de Roldán [1946, vol. 2, 7, p.344: "...investigación de primera mano y de trascendencia indiscutible para la patología y psicología experimental..."; de Pedro-Pons [1952, Tomo IV, p.153]: "...revisa el problema en forma revolucionaria...".

Más sorprendente es la notoria acogida internacional que tuvo por parte de insignes autores a pesar de estar los libros en español. En la prestigiosa revista dirigida por V. M. Buscaino encontramos una larga reseña por Viembi [1946, nº 5, p. 368] donde dice "... accuratissimo studio condotto por anni... Il volume è ricchissimo de accertamenti di fatti, la maggior parte originali e del più grande interesse. È ricco anche di deduzioni teoriche... corrente nova..."; Bender y Teuber [1946, vol. III, p. 163] hacen el siguiente contundente comentario: "Thus far, the American and English literature has failed to produce a monograph similar in scope to Gonzalo's *Dinámica Cerebral* which is based on experiments with brain injured casualties of the Spanish Civil War"; De Ajuriaguerra y Hécaen [1949, p. 279] destacan: "... citons aussi en langue espagnole le très important volume de J. Gonzalo" dedicando varias páginas a esta investigación. Chritchley [1956, pp. 276, 300] hace un resumen de la misma en su conocido libro y Guiraud [1959, p. 378] en su libro dice: "Récemment J. Gonzalo a repris la question en utilisant un point de vu strictament physiologique... constatations cliniques fort interessantes...". También Justo Gonzalo recibió cartas de significados autores como Piéron [1945] que dice: "J' ai été tres interessé par vos conceptions et par les faites que vous avez amené a constater..."; Bing [1946] que escribe: "...il s'agit d'une ouvrage de la plus haute importance et originalité, bien digne des traditions innagurées par l'unmortale savant à la memoire duquel vous l'avez dédié" (se refiere a Cajal). También uno de los máximos representantes de la teoría de la "Gestalt", Köhler [1946, 1951] le escribe en 1946: "The book contains many observations which are both new and very important. I also believe that at several points your interpretations are more convincing than those of Gelb and Goldstein" (refiriéndose a la interpretación por dichos autores del caso Schn. mencionado anteriormente), y en 1951 le dice que estas investigaciones han cobrado aún más importancia para él.

El libro se agotó rápidamente pero el CSIC no lo volvió a reeditar a pesar de las peticiones de su autor. Inmediatamente después de la publicación del segundo volumen, su autor es premiado por la Real Academia de Medicina en 1950, y en 1958 lo fue por la Sociedad Española de Psicología.

En 1952 publica la idea de gradientes cerebrales a través del córtex cerebral [GONZALO, 1952]. Dicho concepto permite describir una transición continua entre las diversas patologías. Ese mismo año lleva a cabo una búsqueda en todo el territorio español de sujetos con lesiones cerebrales. Selecciona a unos 100 entre más de 3000. La mayoría son heridos de la Guerra Civil y los explora en Madrid. Encuentra 35 casos con el mismo tipo de síndrome (llamado "síndrome central") que tenían los mencionados casos M y T. En 1954 expone su investigación sobre dinámica cerebral en el IV Congreso de Neuropsiquiatría en Madrid, por lo que recibió elogiosos comentarios de G. Marañón, C. Castilla del Pino, L. Barraquer Bordas, etc.

Es de destacar que trabajaba prácticamente solo y decía necesitar todo el tiempo posible para explorar a los heridos y para la elaboración teórica, por lo que rechazó invitaciones a conferencias y

congresos. No concebía publicaciones parciales pero, sin embargo, explicaba su investigación con todo detalle en los cursos de doctorado de Fisiopatología Cerebral desde 1945, en la antigua Facultad de Medicina. El curso era de 70 horas desde octubre a junio. En enero de 1948 no había recibido todavía ninguna remuneración por ellos. Los alumnos, cada vez más numerosos, seguían los cursos con gran interés y expresaron su entusiasmo por escrito en muchas ocasiones. Algunos dieron a conocer esta investigación en sus países de origen, o a los que emigraron. Es destacable el comentario que hace Moya [1967]:

Muerto prematuramente M. Peraita, el único en ocuparse en Madrid de cuestiones neurológicas es Justo Gonzalo, clínico e investigador fuera de lo corriente [...] Su presencia en la Universidad como profesor de una asignatura de doctorado, es -con su curso personal, actual, incisivo- el único estímulo a las vocaciones neurológicas presente durante largos años en la Facultad de Medicina madrileña.

Es decir, en plena posguerra, se estaba impartiendo un curso de doctorado basado en una investigación fundamental y novedosa que se nutre de los nuevos hallazgos obtenidos en las numerosas exploraciones realizadas a lo largo de 1952 y de nuevos conceptos como el de similitud y alometría que J. Gonzalo introduce poco antes de 1960 en la descripción de la dinámica cerebral. A partir de 1960 establece generalizaciones y leyes de escala, propias de los sistemas dinámicos, en combinación con los conceptos previamente introducidos. Al tiempo elabora grandes cuadros exponiendo gráficamente datos y conceptos, con fines didácticos y para la publicación anunciada de un extenso tratado.

## **5. AÑOS 1966-1986**

En 1966 y tras 21 cursos de doctorado con las características comentadas, la Facultad de Medicina, que va a trasladarse ese año a la ciudad universitaria, suspende sin previo aviso los mencionados cursos y dictamina que dicho curso sea "patrocinado" (término usado) por la cátedra de fisiología con la que J. Gonzalo no mantenía relación. Gonzalo propone ser trasladado al nuevo hospital clínico San Carlos y estar en contacto con clínicas médicas y neuroquirúrgicas, pero al no haber acuerdo, los cursos ya no se reanudaron a pesar de la solicitud por carta al decano de la facultad de medicina firmada por varios catedráticos tales como el vicedecano Botella Llusía, Jiménez Díaz, Gilsanz, Ortiz LLorca, Vara López [1966, noviembre]: "... en beneficio de la orientación Docente y de Investigación....nos parece procedente dar facilidades para que pueda reanudarse este Curso de Fisiopatología Cerebral... es lo menos que se puede hacer como agradecimiento a la labor desinteresada y eficaz del Dr. Justo Gonzalo". A partir de entonces, los problemas administrativos, organizativos, de relación Universidad-CSIC y de subvención se agravan, y en 1970 J. Gonzalo tiene que desalojar el laboratorio que no se traslada a ningún otro lugar.

A pesar de todo, siguió avanzando en su investigación incluyendo el sistema auditivo y el lenguaje, y desarrollando los conceptos mencionados de similitud y alometría sobre la base de los principios biológicos del desarrollo y del crecimiento, orientándose a lo que su autor llamó una "neurofísica del córtex cerebral". En 1976 entra en contacto con físicos e ingenieros interesados en modelos cibernéticos de dinámica cerebral. En este contexto, en la tesis doctoral de la ingeniero A. Delgado, dirigida por el físico J. Mira, y donde se recogen varias de las ideas y datos de J. Gonzalo, se consideran los estudios de Gonzalo básicos junto con los de los investigadores Lashley (en EEUU) y Luria (en Moscú) en la organización funcional del tejido nervioso en relación con la conducta [DELGADO, 1978].

J. Gonzalo fue un investigador incansable que jamás se movió por motivos económicos ni buscó ovaciones ni elogios. Abordó múltiples temas de la biología, filosofía, física, cibernética, matemáticas y lógica, estableciendo conexiones con la dinámica cerebral. Su investigación fue solo interrumpida por su fallecimiento en 1986. Su forma atípica de trabajar, su espíritu autoexigente en extremo, la incomprensión y hostilidad del entorno y las dificultades administrativas influyeron negativamente en la difusión de su investigación.

## 6. IMPORTANCIA Y RECONOCIMIENTO DE SU INVESTIGACIÓN

Para apreciar la novedad e importancia de esta investigación desde una perspectiva actual e internacional, cabe destacar, por ejemplo, que el concepto de gradientes publicado por J. Gonzalo en 1952 es redescubierto mucho después por el significado autor E. Goldberg [1989] y observado recientemente por técnicas de imagen [HERTZ Y AMEDI, 2010; MARTUZZI *et al.*, 2007; TAL Y AMEDI, 2009]. A partir del año 2000 se describen en la bibliografía internacional fenómenos similares a algunos de los descritos por Gonzalo en su obra de 1945 y 1950 [FRASSINETT *et al.*, 2005; POGGEL *et al.*, 2006; SHAMS Y KIM, 2010], y a proponerse modelos parecidos y en estrecha relación con el que J. Gonzalo formuló [PASCUAL-LEONE Y HAMILTON, 2001; STEIN *et al.*, 2009]. Siguió teniendo resonancia en España entre físicos e ingenieros en el área de Inteligencia Artificial, [MIRA Y DELGADO, 2003], en cuyo marco se ha llevado a cabo recientemente la reedición de gran parte de su investigación [GONZALO, 2010], incorporándose partes inéditas.

En cuanto al reconocimiento de esta investigación, fuera de España cayó en el olvido puesto que murieron los que le conocían (no eran muchos y de más edad que J. Gonzalo) y no hubo las publicaciones esperadas. En España cabe distinguir dos épocas:

Desde 1941 a 1964, hubo aceptación y reconocimiento, salvo hechos puntuales, por parte de los grandes organismos (CSIC, Facultad de Medicina, Ministerio, ...) pues J. Gonzalo fue premiado en 1941, 1950 y 1958 como ya se ha comentado, tuvo contrato del CSIC, nombramiento para el curso de doctorado y subvenciones (alguna muy importante). Hay que destacar el gran apoyo y admiración que tuvo siempre por parte de J. M. Albareda (Secretario del CSIC) a pesar de la divergencia en ideas al margen de la investigación científica.

En Valencia, el tema de esta investigación fue propuesto en 1964 para premio de la licenciatura en medicina. Todo ello, a pesar de la enorme escasez de medios, de que el premio nacional en Ciencias de 1942 quedara desierto aunque J. Gonzalo quedó seleccionado el primero, de cobros retrasados en años, de una retribución simbólica por los cursos de doctorado, de las dificultades para cobrar derechos de autor, de las negativas a la reedición del libro ya desde 1953, y de comentarios malintencionados de colegas.

A partir de 1965, puede decirse que la actitud dominante por parte de los grandes organismos fue la de ignorar dicha investigación, actitud que se extiende hasta la actualidad. En aquél momento fue determinante el fallecimiento de J. M. Albareda. Se suprimieron los cursos de doctorado (1966), el laboratorio (1970) y todas las subvenciones solicitadas (a la Comisión Asesora, a las fundaciones Ramón Areces y Juan March). J. Gonzalo tuvo que desplegar una ingente actividad en gestión, en detrimento de avanzar en la exposición de su investigación, que para entonces se había hecho muy extensa y teórica. Nunca obtuvo la valoración por expertos que él solicitó, tampoco fue concedida prórroga de su jubilación (1980). Una excepción a este ambiente negativo son los apoyos incondicionales de algunos y la entusiasta acogida entre investigadores de Inteligencia artificial (1976).



## 7. CONCLUSIÓN

De todo lo anterior pueden inferirse, al menos, dos conclusiones: 1) que el impulso investigador de J. Gonzalo le llevó, a pesar del ambiente precario y hostil, a realizar en plena guerra, posguerra y tiempo posterior, una investigación novedosa e importante; y 2) que las dificultades para que la investigación fuera suficientemente valorada en España parecen ser independientes de los tiempos y de los regímenes políticos.

Citemos, por último, textos de carácter histórico sobre esta investigación [BARRAQUER BORDAS, 2005; GONZALO FONRODONA, 2011], la entrada en *Wikipedia* (Justo Gonzalo) y la siguiente cita de León-Carrión [1998]: “Diferentes autores pueden ser considerados fundadores de la Neurociencia y Neuropsicología española aparte de Santiago Ramón y Cajal; como Cubí, Simarro, Lafora, Gonzalo, Lorente de Nó”.

## REFERENCIAS

- BING, R. (1946) Carta desde la Universidad de Basilea, Suiza. (Archivo familiar).
- BENDER, M.B. Y TEUBER, H.L. (1948) “Neuro-ophthalmology”. *Progress in Neurology and Psychiatry III: Chap. 8*, 163-182.
- BOTELLA LLUSIÁ, J. *et al.* (1966) Copia de carta enviada al decano de la Facultad de Medicina de Madrid. (Archivo familiar).
- CRITCHLEY, M. (1953) *The Parietal Lobes*. London, Arnold, 1953.
- BARRAQUER BORDAS, L. (2005) “La ‘dinámica cerebral’ de Justo Gonzalo en la historia”. *Neurología*, 20 (4), 169-173.
- DELGADO, A.E. (1978) *Modelos Neurocibernéticos de Dinámica Cerebral*. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid, 1978.
- D’ORS PÉREZ, J.P. (1945) “Reseña de problemas clínicos actuales. Dinámica Cerebral”. *Revista Española de Medicina y Cirugía de Guerra*, 6, junio. 338-340.
- FRASSINETTI, F., BOLOGNINI, F.N. Y BOTTARI, D. (2005) “Audiovisual integration in patients with visual deficit”. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 1442-1452.
- GERMAIN, J. (1945) “Reseña Gonzalo, J. *Investigaciones sobre la nueva Dinámica Cerebral*”. *Revista del Instituto nacional de psicotecnia*, septiembre, 126-137.
- GOLDBERG, E. (1989) “Gradiant approach to neocortical functional organization”. *J. Clinical and Experimental Neurophysiology*, 11, 489-517.
- GOLDSTEIN, K., GELB, A. (1918) “Psychologische Analysen hirnpathologischer Faelle auf Grund Untersuchungen Hirnverletzer”. *Zeitschrift f. die gesamte Neurologie und Psychiatrie*, 41, 1-142.
- GONZALO, J. (1945, 1950) *Investigaciones sobre la nueva Dinámica Cerebral. La actividad cerebral en función de las condiciones dinámicas de la excitabilidad nerviosa*. Tomo I (1945), Tomo II (1950). Madrid, Instituto S. Ramón y Cajal, CSIC.
- GONZALO, J. (1952) “Las funciones cerebrales humanas según nuevos datos y bases fisiológicas: Una introducción a los estudios de Dinámica Cerebral”. *Trabajos del Instituto Cajal de Investigaciones Biológicas*, 44, 95-157.
- GONZALO, J. (2010) *Dinámica Cerebral*. Edición facsímil del Volumen I (1945), Volumen II (1950) y artículo de 1952 (Suplemento I), Primera ed. Suplemento II. Red Temática en Tecnologías de Computación Artificial/Natural (RTNAC) y Universidad de Santiago de Compostela (USC). Versión digital de libre acceso en: <http://dspace.usc.es/handle/10347/4341>
- GONZALO FONRODONA, I. (2011) “Justo Gonzalo (1919-1986) y su investigación sobre dinámica cerebral”. *Rev. Historia de la Psicología*, 32, 65-78.

- 
- GUIREAUD, P. (1950) *Psychiatrie Général*. Paris, Le Francois.
- HERTZ, U. Y AMEDI, A. (2010) "Disentangling unisensory and multisensory components in audiovisual integration using a novel multifrequency fMRI spectral analysis". *NeuroImage*, 52, 617-632
- KHÖLER, W. (1946, 1951) Cartas desde Swarthmore College en EEUU. (Archivo familiar).
- LEÓN-CARRIÓN, J. (1998) "Presente y futuro de la neuropsicología en España". *Papeles del psicólogo*, 70, Junio. <http://www.papelesdelpsicologo.es/vernumero.asp?id=784>
- MARTUZZI, R. Y MURRAY *et al.* (2007) "Multisensory interactions within human primary cortices revealed by BOLD dynamics". *Cerebral Cortex*, 17, 1672-1679.
- MIRA J. Y DELGADO, A. (2003) "Neural modeling in cerebral dynamics". *BioSystems* 71, 133–144.
- MOYA, G. (1967) *Libro Conmemorativo del Servicio de Neurología Nicolás Achúcarro*. Madrid, Artes gráficas Ibarra.
- PASCUAL-LEONE, A. Y HAMILTON, R. (2001) "The metamodal organization of the brain". *Progress in Brain Research*, 134, 1-19.
- PEDRO-PONS, A. (1952) *Patología y Clínica Médicas. Tomo IV: Enfermedades del Sistema Nervioso*. Barcelona, Salvat. 1952.
- PIÉRON, E. (1945). Carta desde el Collège de France, Paris. (Archivo familiar).
- PIGA, A. (1945) "Psicología vital y dinámica cerebral". *Medicamenta*, 90, 257-260.
- POGGEL, D.A., KASTEN, E. Y MULLER-OEHRING, E.M. *et al.* (2006) "Improving residual vision by attentional cueing in patients with brain lesions". *Brain Research*, 1097, 142-148.
- ROLDÁN, A. (1946) "Reseña del libro de Justo Gonzalo". *Pensamiento (revista de investigación e información filosófica)* 2 (7), 344-346.
- SHAMS, L. Y KIM, R. (2010) "Crossmodal influences on visual perception". *Physics of Life Reviews*, 7, 269-284.
- STEIN, B. E., STANFORD, T. R. Y RAMACHANDRAN, *et al.* (2009) "Challenges in quantifying multisensory integration: alternative criteria, models, and inverse effectiveness". *Experimental Brain Research*, 198, 113-126.
- TAL, N. Y AMEDI, A. (2009) "Multisensory visual-tactile object related network in humans: insights gained using a novel crossmodal adaptation approach". *Experimental Brain Research*, 198, 165-182.
- VIEMBI (1946) "Recesioni, Gonzalo J.", *Acta Neurologica (Napoli) Anno I* (5), 368-370.

## LOS NATURALISTAS DEL *MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES* Y LOS ORÍGENES DE LA MICROBIOLOGÍA EN ESPAÑA

Alfonso V. Carrascosa Santiago<sup>(1)</sup> y Carolina Martín Albaladejo<sup>(2)</sup>

(1) Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España, [av.carrascosa@csic.es](mailto:av.carrascosa@csic.es)

(2) Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España, [carolina.martin@mncn.csic.es](mailto:carolina.martin@mncn.csic.es)

### Resumen

En el presente trabajo se propone por vez primera la contribución de los naturalistas del *Museo Nacional de Ciencias Naturales* (MNCN) a la introducción de la microbiología en España. José Madrid Moreno (1863-1936) trabajó como jefe de la Sección de Microbiología del MNCN del *Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales*, erigida en 1920, siendo además desde 1903 catedrático de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal de la Sección de Naturales de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Contemporáneo suyo en el MNCN fue Celso Arévalo Carretero (1885-1944), considerado pionero de la ecología española, parte de cuyo importante trabajo fue describir la influencia del medio ambiente sobre el desarrollo de los microbios. Antonio de Zulueta y Escolano (1885-1971), conocido por su actividad en la investigación sobre genética, comenzó su andadura científica dedicándose al estudio de los protozoos ciliados. Emilio Fernández Galiano (1885-1953) sustituyó a Madrid en la cátedra y perteneció al MNCN, siendo el autor del primer libro escrito en español sobre protistología. Dimas Fernández Galiano (1921-2002), su discípulo e hijo, hizo la tesis doctoral dirigido por él en las dependencias del MNCN, siendo en 1966 el catedrático fundador del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid.

**Palabras Clave:** Historia de la ciencia, microbiología española, MNCN, Madrid, Arévalo, Zulueta, Fernandez-Galiano, JAE, CSIC.

## THE NATURALISTS OF THE *MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES* [*NATURAL SCIENCES NATIONAL MUSEUM*] AND THE ORIGIN OF SPANISH MICROBIOLOGY

### Abstract

In this work is proposed for the first time the contribution of the naturalists of the *National Museum of Natural Sciences* (MNCN) in the introduction of microbiology in Spain. José Madrid Moreno (1863-1936) served as chief of the Section of Microbiology MNCN erected in 1920, and was also from 1903 and Professor of Micrographic Techniques and Animal and Plant Histology Section of Natural the Faculty of Sciences of the Central University at Madrid. His contemporary in MNCN, Celso Arevalo (1885-1944), considered as a pioneer of Spanish ecology, described the influence of the environment on the development of microbes. Antonio de Zulueta Escolano (1885-1971), known for his activity on research in genetics, began his scientific career devoted to the study of ciliated protozoa. Emilio Fernández Galiano (1885-1953) replaced Madrid in the chair and belonged to MNCN, being the author of the first book written in Spanish on protistología. Dimas Fernández Galiano (1921-

---

2002), his disciple and son, made the dissertation directed by him in the MNCN, and was in 1966 the founder of the Department of Microbiology, belonging to the Faculty of Biological Sciences of the Universidad Complutense de Madrid.

**Keywords:** History of science, Spanish microbiology, MNCN, Madrid, Arévalo, Zulueta, Fernandez-Galiano, JAE, CSIC.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los establecimientos médicos en los que se instalaron microscopios en España han sido propuestos como la primera vía de entrada de la investigación y docencia de la microbiología -ciencia biológica dedicada al estudio de los seres vivos unicelulares- contribuyendo así al desarrollo de la denominada medicina de laboratorio, que defendía la aplicación del microscopio a la patología y a la clínica [BÁGUENA, 1984]. En paralelo, los descubrimientos de Pasteur se difundieron a través del mundo agrícola y de la fermentación, gracias también al uso del microscopio, siendo esta la segunda vía de entrada de la microbiología hasta ahora propuesta [MARTÍNEZ, 2005].

En el presente estudio se pone de manifiesto que existió una tercera vía de introducción de la microbiología en nuestro país, a la que contribuyeron de manera notoria naturalistas del MNCN. Desarrollo propiciado también por los avances tecnológicos de un instrumento clave, el microscopio.

## 2. LA MICROBIOLOGÍA EN LOS AMBIENTES Y LAS INSTITUCIONES NATURALISTAS ESPAÑOLAS

El *Museo Nacional de Ciencias Naturales* (MNCN), fundado en 1771 por Carlos III<sup>1</sup>, fue desde su origen un centro fundamental en el desarrollo y difusión de muchas disciplinas científicas, no solo por la labor de investigación realizada por su personal sino también, por ser un centro con gran dedicación docente [MARTÍN ALBALADEJO, 2014].

En el caso de la microbiología podemos señalar algunos eventos que facilitaron su implantación y posterior desarrollo vinculado a la actividad de los naturalistas del MNCN.

En 1885, la Sociedad Española de Historia Natural, asociación estrechamente relacionada/vinculada con el MNCN, presentó al entonces Ministerio de Fomento un conjunto de recomendaciones para la mejora de la enseñanza de las Ciencias Naturales, indicaciones que, por supuesto, afectaban al MNCN. La primera de éstas era que el Museo se independizase de la Universidad Central, que se crearan estaciones de zoología marítima, que se impulsaran expediciones científicas, que en el doctorado se llevase a cabo un trabajo de investigación, que se impartiesen enseñanzas prácticas, y que se cambiase la asignatura de Histología -que se cursaba como asignatura de doctorado en la Facultad de Medicina- por algunas lecciones de técnica micrográfica donde se describiese el manejo del microscopio [BARATAS Y FERNÁNDEZ, 1992].

Entre las recomendaciones que se pusieron en marcha y nos atienen, está la creación en 1886 de la *Estación de Biología Marítima* de Santander. Este centro pronto realizó una importante inversión en la adquisición de microscopios [BARATAS, 1997], y sirvió, como veremos a lo largo del presente trabajo, para introducir en el manejo de las técnicas micrográficas a naturalistas como José Madrid, Celso Arévalo, Antonio de Zulueta, Emilio y Dimas Fernández Galiano, que la utilizaron como base para sus estudios o en ella fueron pensionados, lo que además supuso finalmente en sus carreras la dedicación científica y/o docente a la microbiología. Dependiente inicialmente de la Universidad de

---

<sup>1</sup> Actualmente forma parte desde hace 75 años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Valladolid, fue la cuarta estación del mundo dedicada a estudios científicos marítimos. En 1901 pasó a formar parte del MNCN, hasta que en 1914 la *Estación* se adscribió al *Instituto Español de Oceanografía* (IEO) [DOSIL, 2007].

En cuanto a la incorporación de lecciones de técnica micrográfica donde se describiese el manejo del microscopio, tal como la SEHN había sugerido en 1885 [BARATAS, 1997], ésta se produjo en 1900 al crearse el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, que instauró la asignatura “Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal” en la licenciatura de Ciencias Naturales.

Por otra parte, en el *Museo*, centro de investigación y también de enseñanza, se adquieren microscopios, instrumentos fundamentales para la introducción y aceptación de la teoría celular por parte los naturalistas españoles, y el posterior nacimiento y desarrollo de la histología animal y vegetal [GOMIS, 1982], y que además como veremos terminarían por servir de elementos fundamentales de introducción a la naciente microbiología. Piezas testigos de estas adquisiciones se encuentran hoy día conservadas en la Colección de Instrumentos Científicos del MNCN, como son dos de las más antiguas fabricadas en el siglo XVIII [GONZÁLEZ-ALCALDE Y SÁEZ-DÉGANO 2010]. Y es que la microscopía pronto interesó de un modo particular a naturalistas como José Torrubia (ca. 1700-1762) o Antonio José Cavanilles (1745-1804), como han puesto de manifiesto quienes han estudiado el nacimiento de la anatomía microscópica en España [TERRADA, 1969].

Estos cambios institucionales propiciaron la entrada de la microbiología vía científicos naturalistas del MNCN que pasamos a continuación a conocer.

### 3. LOS NATURALISTAS

#### José Madrid Moreno

De la biografía de José Madrid Moreno (1863-1936) [MATILLA, 1987] interesa comentar a los efectos de este estudio que se especializó en micrografía e histología en la Universidad de Bolonia, donde obtuvo el título de doctor en Ciencias Naturales en 1885, revalidándolo en Madrid en 1888, año en el que fue nombrado Ayudante del *Laboratorio Histoquímico Provincial*. Además estuvo pensionado en la *Estación Marítima de Santander* [BARATAS, 1997]. En 1894 fue designado por el Ayuntamiento de Madrid Profesor encargado del *Gabinete Micrográfico Municipal*, y ascendió después a Subjefe del *Laboratorio Municipal de Higiene* y Jefe de la Sección de Bacteriología. En 1903 ganó la Cátedra de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal de la Sección de Naturales de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, que desempeñó hasta su jubilación, asignatura que contaba con lecciones de microbiología. En 1920 fue nombrado Jefe de la Sección de Microbiología del *Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales*, con destino al *Museo de Ciencias Naturales*. Ese mismo año la JAE ponía en marcha el *Laboratorio de Bacteriología y Serología* de la *Residencia de Estudiantes* [CARRASCOSA, 2009], dependiente del *Instituto Nacional de Ciencias*, dentro de los Laboratorios de la *Residencia de Estudiantes*, que se dedicó fundamentalmente a la docencia de prácticas para alumnos de Medicina.

En su “Contribución a la flora bacteriana de las aguas potables de la villa de Madrid” [MADRID, 1905], trabajo realizado en la Sección de Bacteriología del *Laboratorio Municipal de Higiene* de Madrid pero con colaboración de personal del MNCN, realizó Madrid un estudio pormenorizado de la contaminación microbiológica de las aguas de abastecimiento de Madrid, debida según el autor a las deficientes instalaciones de canalización, que permitían contaminaciones.

Posteriormente publicó un libro [MADRID, 1910] en el que abundaba en informar sobre la existencia de microbios en las aguas de abastecimiento de Madrid, algunos de los cuales eran patógenos pertenecientes al grupo de las bacterias o de los protozoos parásitos, subrayando la

necesidad de incorporar sistemas de potabilización para evitar la diseminación de las enfermedades infecciosas de las cuales el agua era vehículo frecuente.

En 1919 Madrid publicó en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid su "Programa de un curso de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal" [MADRID, 1919], en el que se incluían tanto lecciones sobre técnicas micrográficas, como sobre técnicas bacteriológicas o sobre el estudio de otros microbios como las algas unicelulares. En 1921 publicó su obra docente más importante, "Elementos de Histología Vegetal y Técnica Micrográfica" [MADRID, 1921], en la que daba cuenta de características muy genéricas de los diversos grupos microbianos conocidos hasta entonces.

José Madrid Moreno, estudioso y docente de la microbiología y muy vinculado al MNCN, fue probablemente el mayor introductor de la microbiología en los ambientes naturalistas de España.

### **Celso Arévalo**

Celso Arévalo (1885-1944) es considerado uno de los pioneros de la ecología española, habiendo sido estudiada su figura con alto grado de detalle [CASADO, 2000]. Nos interesa destacar que fue pensionado para iniciarse en la investigación en la *Estación Marítima* de Santander, donde probablemente tomase contacto con las técnicas micrográficas y el manejo del microscopio. Posteriormente fue profesor de prácticas de zoología en la Universidad Central de Madrid. En 1909 ganó el puesto de catedrático de instituto en Mahón, dejando así la universidad, donde por aquella época se ganaba menos. En 1912 ganaría la Cátedra de Historia Natural y Fisiología e Higiene en el Instituto Técnico de Valencia. En 1918 se trasladó a Madrid, al Instituto Cardenal Cisneros, y más tarde se incorporaría al *Museo de Ciencias Naturales* como investigador naturalista, donde dada su valía y prestigio fue nombrado Jefe de Sección de Hidrobiología, a la que trasladó su laboratorio valenciano, con lo cual continuó allí su fructífera tarea investigadora. Celso Arévalo realizó estudios en el estanque del madrileño Parque del Retiro sobre el plankton de agua dulce -compuesto tanto de zooplancton (protozoos) como fitoplancton (algas microscópicas)- en los que estableció con claridad la relación entre abundancia del microbio dinoflagelado *Peridinium* spp. con la variación de la temperatura ambiente [ARÉVALO, 1923].

El ser profesor de enseñanza media le llevó a escribir varios textos en los que transmitió conocimientos microbiológicos. Así, publicó *Principios de Historia Natural* [ARÉVALO, 1927], para alumnos de bachillerato elemental, en el que se refiere tanto al microscopio y su empleo, como a los diversos grupos de microbios observables a través suyo. Tan sólo un año después publicó *Apuntes de higiene* [ARÉVALO, 1928], adaptados al cuestionario oficial del recién estrenado bachillerato elemental, y en cuyo texto incluía abundante información sobre la relación microbiología-salud humana. En su *Lecciones de biología general* [ARÉVALO, 1929], incluyó lecciones de microbiología acomodadas al cuestionario oficial vigente del bachillerato universitario, con mayor grado de detalle que en su obra para bachillerato elemental comentada con anterioridad.

Arévalo fue un naturalista que jugó un papel importante en la introducción de la microbiología a través de la enseñanza media, pionero en la ecología microbiana española, pero menos destacado en cuanto a aportaciones científicas sobre la emergente disciplina.

### **Antonio de Zulueta**

Este barcelonés (1885-1971) se licenció en Ciencias Naturales en Madrid con Premio Extraordinario, doctorándose en 1911 y siendo ese mismo año nombrado conservador del MNCN [BARATAS Y FERNÁNDEZ, 1989]. También pensionado en la *Estación Marítima* de Santander, y considerado pionero en la genética española, realizó sus estudios de postgrado pensionado por la JAE en 1910, estudiando protozoología con el profesor Max Hartmann, del *Real Instituto de Enfermedades Nerviosas* de Berlín. A su vuelta a España Zulueta lideraría el *Laboratorio de Biología*

del MNCN, donde enseñaría genética a los naturalistas, y terminaría sus estudios sobre la división nuclear o cariocinesis de protozoos como *Nyctothermus baltarum*, parásito de cucarachas [ZULUETA, 1915a] o *Dinenympha gracillis*, parásito de termitas [ZULUETA, 1915b] y de la ameba *Wasielewska gruberi* [ZULUETA, 1917] estudios que se cree están en el origen del interés de Zulueta por la genética, pero de eminente contenido microbiológico.

### **Emilio Fernandez Galiano**

Emilio Fernández Galiano (1885-1953) cursó la carrera de Ciencias Naturales en Madrid, licenciándose en 1906 con Premio Extraordinario, y doctorándose en 1909. Dos años después ganó, por oposición, la plaza de Auxiliar de Zoología de la Universidad de Barcelona, y más tarde la Cátedra de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal que ocupó hasta 1935, en cuya fecha se trasladó a Madrid y obtuvo por concurso la misma plaza, sustituyendo al recién jubilado José Madrid Moreno, momento a partir del cual se vinculó al MNCN [FERNÁNDEZ GALIANO, 1994]. Tuvo como profesor a Cajal, de quien aprendió las novedosas técnicas de impregnación argéntica que luego mejoraría y aplicaría al estudio microbiológico de los protozoos [GONZÁLEZ PALENCIA, 1942].

Durante su permanencia en Barcelona realizó frecuentes viajes de ampliación de estudios, trabajando especialmente en temas de biología marina, y visitó como los anteriores naturalistas la *Estación* de Santander [CSIC, 1958]. En 1913 estuvo trabajando durante varios meses con el profesor Max Verworn, en el *Instituto Fisiológico* de la Universidad de Bonn, pensionado por la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, utilizando como material a ejemplares del protozoo ciliado de los géneros *Paramecium* y *Vorticella*, o flagelados del género *Chilomonas* para el estudio de la respuesta a agentes químicos diversos, ya que Verworn propugnaba para el avance de la nueva disciplina de la fisiología el empleo de organismos unicelulares [FONFRÍA Y CALVO, 2013]. Tras su estancia en Bonn Fernández-Galiano redactó una memoria como era preceptivo a los pensionados de la JAE, para dar a conocer el resultado de sus investigaciones [FERNÁNDEZ GALIANO, 1915].

Sus estudios microbiológicos se centraron en los protozoos y desarrolló un nuevo método inspirado en las técnicas de impregnación argéntica de Cajal en 1916 [FERNÁNDEZ GALIANO, 1916], que mejoró el estudio de la morfología de los protozoos en general y la de los ciliados en particular [FERNÁNDEZ GALIANO, 1952].

También escribió libros para la docencia, que incluían conocimientos de microbiología [FERNÁNDEZ GALIANO, 1911, 1951], el más importante de los cuales lo publicó en 1921, "Morfología y biología de los protozoos" [FERNÁNDEZ GALIANO, 1921], primer libro en español sobre el tema, en el que además de dar cuenta de los protozoos patógenos por los que entonces se interesaba la medicina a través de la parasitología, habla de la sistemática y las funciones de nutrición, relación y reproducción de los demás, incluyendo los aspectos fisiológicos incluidos en la memoria que redactara para la JAE tras su estancia en Bonn a la que nos hemos referido con anterioridad.

Tras la puesta en marcha del CSIC en 1939, la actividad científica de Fernández Galiano se redujo, al asumir cargos de gestión en el mismo. Nombrado en 1940 Vocal del CSIC, en este año y en el siguiente fue Subdirector y Jefe de la Sección de Citología del *Instituto Cajal de Investigaciones biológicas*, y luego pasó a Director del *Instituto José de Acosta (Museo Nacional de Ciencias Naturales)*, donde, en 1947, creó y dirigió un *Centro de investigaciones Zoológicas*, siendo además Consejero del Patronato "Santiago Ramón y Cajal" y Vicepresidente del mismo [CSIC, 1958; FERNÁNDEZ GALIANO, 1955].

### **Dimas Fernandez Galiano**

Dimas Fernández-Galiano (1921-2002), hijo de Emilio Fernández Galiano, desarrolló una fructífera carrera científico-docente en la Universidad Complutense de Madrid [GUINEA, 2003], y

supuso el culmen de la línea de naturalistas microbiólogos del MNCN. Finalizó la licenciatura en Ciencias Naturales en 1941, consiguiendo por oposición e inmediatamente después, en 1942, la Cátedra de Instituto en Teruel, en la que iniciaría su labor docente. Simultáneamente a su actividad investigadora sobre la microbiología de los protozoos bajo la dirección de su padre y maestro, en el MNCN, consiguiendo el grado de Doctor en 1947 con un trabajo sobre las Opalinas, grupo de protozoos parásitos de los anfibios [FERNÁNDEZ GALIANO, 1948; CSIC, 1948]. En el año 1962 obtuvo, por oposición, la cátedra de Bacteriología y Protozoología de la todavía entonces Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, Cátedra que durante algunos años hizo compatible con la Enseñanza Media, hasta que en 1966 fundó como único miembro [MARTÍNEZ PEINADO, 2004] el Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid.

Familiarizado con los métodos de impregnación argéntica que probablemente conocería a través de su padre, propuso uno nuevo basado en el carbonato de plata amoniacal de Rio-Hortega [FERNÁNDEZ GALIANO, 1966], gracias a cuya aplicación describió un nuevo orden de ciliados, el *O. Bursariomorphida* [FERNÁNDEZ GALIANO, 1979]. En torno a su método se formó la Escuela de Madrid de Protistología que continúa su actividad hasta nuestros días, y en la que en 1984 se inició una línea de aplicación de dichos estudios a la depuración de las aguas residuales, en colaboración con el Dr. Cabo, del extinto *Centro de Investigaciones del Agua* del CSIC en Madrid [FERNÁNDEZ GALIANO y CARRASCOSA, 1989; CARRASCOSA y FERNÁNDEZ GALIANO, 1993].

Al reunir como Celso Arévalo la condición de catedrático de instituto y después profesor de universidad, escribió varios libros para la docencia en los cuales recogía las nociones de microbiología de la época [GUINEA, 2003].

#### 4. CONCLUSIONES

Las evidencias aportadas permiten admitir como cierta la hipótesis de que la microbiología se introdujo en España por una tercera vía distinta a la médica y a la agroalimentaria, en la que participaron algunos científicos del MNCN o relacionados con él, y que podría denominarse la vía naturalista. En próximos trabajos abordaremos el estudio de otras instituciones distintas al MNCN en las que pudo ocurrir algo similar.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ARÉVALO, C. (1923) "Algunas consideraciones sobre la variación temporal de plancton en aguas de Madrid". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* nº 23, 94-103.
- ARÉVALO, C. (1927) *Principios de Historia Natural*. Segovia, Tipografía El Adelantado.
- ARÉVALO, C. (1928) *Apuntes de higiene*. Madrid, Imprenta Antonio Marzo.
- ARÉVALO, C. (1929) *Lecciones de biología general*. Segovia, Tip. Adelantado.
- BÁGUENA, M<sup>a</sup>.J. (1984) "La microbiología en el siglo XIX español: organización de su actividad científica". *Med. Esp.* 83, 180-183.
- BARATAS, A. Y FERNÁNDEZ, J. (1989) "Los laboratorios de investigación genética de la Junta para la Ampliación de Estudios". *Dynamis, Acta Hispanica ad Medicinae Scientiarumque Historiam Illustradam*. Vol. 9, 1989, pp. 225-235
- CARRASCOSA, A.V. (2009) "El Laboratorio de Bacteriología y Serología de la Residencia de Estudiantes de Madrid". *Rev Esp. Patol.* Vol 42, nº 3, 183-190.



- CARRASCOSA, A.V. Y FERNÁNDEZ-GALIANO, D. (1993) "Estudio microbiológico y físico-químico de la puesta en marcha de una depuradora de biodiscos". *Alimentación, Equipos y Tecnología*. XII 10, 85-91],
- CASADO, S. (2000). *Los primeros pasos de la ecología en España*. Madrid, Ed. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente.
- CSIC (1949) *Memoria 1948*. CSIC. Madrid, CSIC.
- CSIC (1958). *Memoria 1952-1954. Tomo I*. Madrid, CSIC.
- DOSIL, F.J. (2007) "Los albores de la botánica marina española".
- FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1947) "Observaciones citológicas sobre las opalinas". *Trabajos del Instituto "José de Acosta", Serie Biológica*, 1, 349-422.
- FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1952) "Medio siglo de Protozoología". *Arbor*, 21:74,192-211.
- Fernández Galiano, D. (1955) "El profesor don Emilio Fernández Galiano", *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, LIII, pp. 5-11
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. (1966) "Une nouvelle méthode pour la mise en évidence de l'infirmité des ciliés". *Protistologica*, 2(1): 35-38;
- FERNÁNDEZ GALIANO, D. (1979) "Transfer to the widely known "Spirotrich" ciliate *Bursaria truncatella* O.F.M. to the *Vestibulifera* as a separate Order There, The *Bursariomorphida*". *Transactions of the American Microscopical Society*, 98: 447-454.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. (1994) "Apuntes sobre la historia de la microscopía en España", *Microbiología SEM* 10, 343-356.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. Y CARRASCOSA, A.V. (1989) "Morfología general, desarrollo de la larva y crecimiento de la colonia en *Epistylis plicatilis* Ehrenberg, 1830 (*Ciliophora*, *Peritrichida*)". *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* 84, 1989, 219-233
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1915) "La quimotaxis de los infusorios", *Anales de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, XV, pp.253-282.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1916) "La acción del nitrato de plata reducido (fijación al urano-formol) sobre algunos protozoos". *Treballs de la Societat de Biologia* 6, 1-15
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1911) *Los fundamentos de la biología*. Barcelona, Labor.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. (1951) *Compendio de Biología general*. Sociedad Anónima Española de Traductores y Autores.
- FONFRÍA, J Y CALVO, P. (2013) "Tactismos y contracciones: la influencia de Max Verworn (1863-1921) en la obra de Emilio Fernández Galiano (1885-1953)". En: L. Calvo, Á. Girón y M. Á. Puig-Samper (eds.) *Naturaleza y laboratorio*, pp. 299-322. Barcelona, Residència d'Investigadors, CSIC-Generalitat de Catalunya.
- GOMIS, A. (1982) "La aceptación de la teoría celular por los naturalistas españoles". En: *Actas II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias Vol. 2*, 133-150. Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas.
- GONZÁLEZ PALENCIA, A. (1948) Contestación al discurso de ingreso en la Real Academia Española del Excmo. Sr. D. Emilio Fernández Galiano "Algunas reflexiones sobre el lenguaje biológico", leído el día 18 de marzo de 1948. Madrid, 1948, 31 pp.
- GUINEA, A. (2003) "Notas necrológicas: Dimas Fernández-Galiano Fernández (1921-2002)". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 100 (Actas). 41-51
- MADRID, J. (1905) "Contribución a la flora bacteriana de las aguas potables de la villa de Madrid". *Boletín de la RSEHN*, Tomo III , Memoria 2ª, 77-164
- MADRID, J. (1906) "Adiciones a la flora bacteriana de las aguas potables de Madrid". *Boletín de la RSEHN*, 119-143

- 
- MADRID, J. (1910) *Microbiología de las aguas potables en relación con la higiene pública. Las aguas de Madrid*. Madrid, Publicaciones de la Inspección General de Sanidad. Ed. Ministerio de la Gobernación.
- MADRID, J. (1919) *Programa de un curso de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal*. Madrid, Editores Ruiz Hermanos.
- MADRID, J. (1921) *Elementos de Histología Vegetal y Técnica Micrográfica*. Madrid, Librería General de Victoriano Suárez.
- MARTÍNEZ, M.C. (2005) "Luis Pasteur en España. Siglo XIX". *Llull*, 28, 107-129.
- MARTÍNEZ-PEINDADO, J. (2004) "Acto Académico en homenaje al Profesor Don Dimas Fernández-Galiano Fernández". *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Actas)*, 101, 18-19.
- MARTÍN ALBALADEJO, C. (2014) "El Museo Nacional de Ciencias Naturales y la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en España: las colecciones como herramienta didáctica". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Aula, Museos y Colecciones*, 1 (publicado online).
- MATILLA, V. (1987) "202 Biografías Académicas, Valentín Matilla Gómez", Madrid, Real Academia Nacional de Medicina. (Publicado on line).
- TERRADAS, M.L. (1969) *La anatomía microscópica en España (Siglos XVII-XVIII)*. Cuadernos de Historia de la Medicina Española, Monografías X, Universidad de Salamanca, Ediciones del Seminario de Historia de la Medicina Española.
- ZULUETA, A. DE (1915a) "Sobre la reproducción de *Dinenympha gracillis* (Leidy)". *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Zoológica*, núm. 23.
- ZULUETA, A. DE (1915b) "Sobre la estructura y bipartición de *Nyctotherus ovalis* (Leidy)". *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Zoológica*, núm. 26.
- ZULUETA, A. DE (1917). "Promitosis y sindíeresis. Dos modos de división nuclear en Amebas del grupo «Limax»". *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Zoológica*, núm. 33.

## EUGENESIA EN ESPAÑA ANTES Y DESPUÉS DE UNA GUERRA

Sandra Simancas Punzón<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de La Laguna, Tenerife, España, [siman294@hotmail.com](mailto:siman294@hotmail.com)

### Resumen

En este trabajo se pretende aportar una visión de conjunto acerca del movimiento eugenista español existente entre el comienzo del siglo XX y el final de la década de 1940, con el propósito de mostrar cómo éste -apuntando siempre hacia la filantrópica consecución del 'bien común'- tuvo cabida en ámbitos político-ideológicos diversos (y divergentes). En vistas a tal fin, se realizará una breve exposición historiográfica del eugenismo en España durante el período indicado, mostrando planteamientos apuntados por diversas personalidades relevantes en relación al mismo.

**Palabras Clave:** Eugenesia, Mejoramiento, España, Medicina, Pedagogía, Regeneración, Higiene.

## EUGENICS IN SPAIN BEFORE AND AFTER A WAR

### Abstract

This work seeks to provide an overview about the eugenicist Spanish movement between the beginning of the 20th century and the end of the 1940s, with the purpose of showing how this -always pointing towards the philanthropy of the 'common good'- took place in different (and divergent) political and ideological contexts. In order to do so, a brief historiographical statement of the Spanish eugenics during the indicated period will be exposed, showing approaches targeted by various relevant personalities who were in relation to the same.

**Keywords:** Eugenics, Improvement, Spain, Medicine, Pedagogy, Regenerationism, Hygiene.

### 1. INTRODUCCIÓN: EL CONCEPTO DE EUGENESIA Y SU APARICIÓN EN ESPAÑA

Aun existiendo diversas significaciones atribuidas al término *eugenesia*, en el presente texto ésta es entendida como una forma de 'bio-poder' [CLEMISON, 2008, p. 233] en la que se expresa una voluntad intervencionista por parte de quienes pretenden mejorar una colectividad humana mediante el mejoramiento de las cualidades de sus miembros. Históricamente, tanto el criterio de mejora<sup>1</sup> como el método propuesto para alcanzarla han sido planteados en diferentes contextos de maneras diversas; el caso de España será revisado a continuación.

En términos generales, el concepto de eugenesia en el contexto español durante el período comprendido entre el albor de la década de 1920 y el fin de la década de 1940 parece haber estado asociado a tres rasgos:

---

<sup>1</sup> Generalmente, el concepto de *mejora* ha sido articulado en torno a una concepción de la temporalidad en función de la cual aquél es significado como *superación de lo legado*.

- 1) una concepción del proceso de mejora en la que se hace alusión a características personales inscritas en las dimensiones de lo biológico, lo psicológico, lo cultural y lo ideológico;
- 2) propuestas de intervención firmemente centradas en el mejoramiento del individuo mediante la introducción de cambios en el nivel socio-organizativo de la colectividad;
- 3) la importancia concedida a la idea de 'prevención' frente a la idea de 'remedio'.

Estos tres rasgos son apreciables en el caso de España desde que, al comienzo del siglo XX, la eugenesia comenzase a ser planteada sobre el telón de fondo del *regeneracionismo*. En torno a éste, fue articulado un concepto de 'salud integral' fuertemente centrado en el concepto de 'higiene', alrededor del cual orbitarían los debates eugenistas -desarrollados e impulsados principalmente desde los ámbitos de la Medicina y de la Pedagogía-.

Por hallarse vinculadas al contexto eugenista internacional durante la década de 1910, cabe mencionar a diversas personalidades como el Dr. I. Valentí i Vivó, catedrático de Medicina Legal y Toxicología de la Universidad de Barcelona y único representante español en el *I Congreso Internacional de Eugenesia* de 1912<sup>2</sup>; el Dr. G. Rodríguez Lafora, quien tras completar su formación psiquiátrica en Norteamérica entre 1910 y 1912, publicó en ese último año "Eugénica o la ciencia de la herencia"<sup>3</sup> en la revista *España Médica*; y el Dr. N. Amador -miembro de la *Eugenics Education Society* londinense-, quien entre 1913 y 1914 planteó la relación entre sociología, economía política y eugenesia. Estas tres personalidades, junto a otras como los doctores M. Mer i Güell y E. Diego-Madrado y Azcona<sup>4</sup>, forjaron el inicio de un movimiento eugenista no unitario articulado en torno a un planteamiento integral de regeneración.

## 2. LAS DÉCADAS DE 1920 Y 1930

Llegada la década de 1920, la eugenesia comenzó a aparecer frecuentemente implicada en diversas discusiones planteadas acerca del matrimonio, el sexo y la crianza<sup>5</sup>. De entre las personalidades implicadas en dichas discusiones, son destacables los planteamientos eugenistas de:

- Isaac Puente Amestoy (1896-1936), médico anarquista defensor de una revolución social desde los años 20' hasta 1936, para llevar a cabo la cual sería necesario adquirir tanto un conocimiento eugénico como los medios requeridos para aplicarlo y abolir así los factores 'disgénicos' implicados en la reproducción de la especie, maximizando al tiempo la selección hereditaria de las características humanas consideradas mejores [CLEMISON, 2008, p. 236]. Para ello propuso: a) la necesaria posesión de conocimientos trofológicos y la ejercitación del equilibrio psíquico-físico; b) el intento personal por contrarrestar la transmisión sexual de cualquier 'defecto físico o moral' mediante la elección de un compañero reproductivo que lo contrapesase; c) la consumación del acto reproductivo realizada en el momento en que los implicados en él se hallasen en sus mejores

<sup>2</sup> En 1910, el Doctor Ignasi Valentí i Vivó había publicado *Eugenesia y Biología*, y ya en 1912, con motivo de su participación en el *I Congreso Internacional de Eugenesia*, presentó la comunicación "The History of a Healthy Sane Family, Showing Longevity, in Catalonia" en la Sección IV "Medicine and Eugenics" [VALENTÍ I VIVÓ, 1912].

<sup>3</sup> El Dr. Rodríguez Lafora asumió la definición galtoniana según la cual la *eugénica* se correspondería con la ciencia dedicada al estudio de los agentes sujetos a regulación que pueden mejorar las cualidades poblacionales -físicas y mentales- de sus generaciones futuras.

<sup>4</sup> En 1904, el Doctor Enrique Diego-Madrado y Azcona (1850-1942) había publicado "El cultivo de la especie humana. Herencia y Educación". Posteriormente, el eugenista Luis Huerta lo identificaría como 'el padre de la eugenesia en España' HUERTA, 1933, p. 8].

<sup>5</sup> Las revistas *El Siglo Médico*, *Revista de Occidente*, *La Revista Española de Obstetricia y Ginecología*, *Sexualidad*, *Revista Ilustrada de Divulgación Científica de Higiene*, *Gaceta Médica Española*, *Generación Consciente-Estudios* [CLEMISON, 2008, p. 236], *Revista Blanca* o *Iniciales* fueron algunos de los espacios de difusión de información a través de los cuales fueron tratadas cuestiones relacionadas con la eugenesia.

condiciones<sup>6</sup>; y d) el intento por evitar la reproducción en aquellos casos en que 'la integridad y la salud' de la descendencia estuviese en peligro [PUENTE AMESTOY, 1928].

- Tomás Busquet i Teixidor (1850-1935), psiquiatra -e Inspector facultativo de los servicios provinciales de alienados de Barcelona- que durante la década de 1920 concibió el regeneracionismo en clave eugenista. Afirmaba percibir un aumento de la locura en los pueblos más "cultos y civilizados" como consecuencia de ciertas formas modernas de organización social [TEIXIDOR BUSQUETS, 1928, p. 10], y desde ese planteamiento divulgó su idea de 'higiene mental', la cual habría de procurar dar a conocer el estado del espíritu de los individuos y el alcance de su nivel mental para poder así acomodar a ello los preceptos y consejos higienistas -especialmente relevantes en su aplicación a la infancia- [ÁLVAREZ PELÁEZ, 2003a].

- Luis Huerta Naves (1889-1976), pedagogo discípulo del doctor E. Diego-Madrado y Azcona y denodado eugenista utópico entre el final de la década de 1910 y las postrimerías de la década de 1930. Anhelaba y proyectaba una nueva organización social integralmente eugénica, y confiaba en el papel activo y determinante que la infancia y la juventud habrían de desempeñar en ella. Estableciendo las figuras de 'el médico' y 'el maestro' como garantes del éxito del proceso y del mantenimiento de ese éxito, abogó por la formación de profesionales capaces de ponerse al servicio de la 'Eugénica' y de asumir así la responsabilidad concerniente a la elevación y el refinamiento material y espiritual de la especie generación tras generación [DIEGO PÉREZ, 1999].

- Gregorio Marañón y Posadillo (1887-1960), doctor cuyo planteamiento eugenista caracterizado por reflejar un intento de conciliación entre tradición y progreso [FERRÁNDIZ Y LAFUENTE, 1999] comenzó a ser desarrollado hacia el fin de la década de 1920. Centrándose en las características biológicas de los individuos frente a las culturales, y sin llegar a plantear un intervencionismo eugenista integral, propuso el desarrollo racional de una educación eugénica cuyo propósito habría de ser fomentar socialmente la responsabilidad personal capaz de aunar los conceptos de 'amor', 'conveniencia' y 'eugenesia' [MARAÑÓN, 1929] en torno a las cuestiones conyugales y reproductivas por el bien de la especie [ÁLVAREZ PELÁEZ, 2009].

- Antonio Vallejo-Nájera (1888-1960), psiquiatra entre cuyos escritos sobre eugenesia se encuentran "Illicitud científica de la esterilización eugénica" (1932) o "La higiene de la raza. La asexualización de los psicópatas" (1934). En 1937, a propósito del contexto bélico existente y posicionándose a favor del bando nacional-catolicista, redactó "Eugenesia de la Hispanidad y Regeneración de la Raza", proponiendo un regeneracionismo eugénico en el marco de un régimen aristocrático capaz de acoger al superior espíritu hispano y confiriendo -al igual que Huerta- gran responsabilidad histórica a la juventud. Entre algunos de sus trabajos posteriores se cuentan "Política racial del nuevo Estado" (1938), "Eugamia. Selección de novios" (1938), "Higienización psíquica de las grandes urbes" (1941), "Niños y jóvenes anormales" (1941), o "La sabiduría del hogar. Antes que te cases..." (1946).

Por último, en lo referente al periodo comprendido entre el albor de los años 20' y el final de los años 30' cabe señalar la implicación de las diversas personalidades que abordaron la cuestión de la eugenesia desde diferentes cosmovisiones, ideologías y paradigmas en dos importantes eventos destinados a tratar cuestiones demográficas, antropológicas, médicas, políticas, religiosas y filosóficas:

1) el *Primer Curso Eugénico Español*, organizado por la Gaceta Médica Española, inaugurado el 2 de febrero de 1928 en la Facultad de Medicina de Madrid, apoyado por El Colegio de Doctores de

<sup>6</sup> Esta idea recurrente es posible encontrarla ya en la antigüedad clásica. Véase PLATÓN, "República", Libro V, VIII, 458e y 459 a-e, y ARISTÓTELES, "Política", Libro IV, 4, 1326 a-b. 1326 a-b, y Libro IV, 16, 1334b-1335a.

Madrid, la Sociedad Española de Biología, la Sociedad Española de Antropología y la Sociedad Ginecológica Española, y forzosamente clausurado por el dictador Primo de Rivera tras la ponencia ofrecida por el Dr. Sanchís Banús -entonces neurólogo del Hospital Provincial de Madrid-<sup>7</sup>; y

2) las *Primeras Jornadas Eugénicas*, organizadas por la Liga Española para la Reforma Sexual sobre bases científicas, la Asociación Profesional de Estudiantes de Medicina y la Gaceta Médica Española, y celebradas en los locales de la Federación Escolar Hispano-Americana entre el 21 de Abril y el 10 de Mayo de 1933<sup>8</sup>. A modo ilustrativo se dirá que, en esta ocasión, el Dr. Juan Noguera -entonces director de la *Gaceta Médica Española*, Presidente de la rama española de la *Liga Mundial para la Reforma Sexual*, y coorganizador del evento-, se expresó en los siguientes términos:

La Eugénica, definiéndose como Higiene de la raza, ilustra su enorme alcance, en la medida en que acoge todas las ciencias biológicas, antropológicas, sociales, económicas, políticas, artísticas y filosóficas.... La Eugénica es la luz de esos ideales, significa una vida más noble, más hermosa y la claridad en los científicos para realizar esos ideales [NOGUERA, 1934, p. 3].

A diferencia de lo sucedido en 1928, la celebración de las *Primeras Jornadas Eugénicas* resultó exitosa y mostró hasta qué punto había ido fraguándose el tratamiento de las cuestiones relacionadas con la eugenesia desde la década de 1920 hasta mediados de la década de 1930. Durante este período, sin embargo, resulta interesante observar la presumible escasez de encuentros públicos destinados a abordar el tema de forma conjunta, máxime existiendo tantas personas que, de formas diversas, se pronunciaron al respecto.

### 3. LA DÉCADA DE 1940

La pluralidad ideológica y la inestabilidad política características de España durante las décadas de 1920 y 1930 se reflejaron también en el tratamiento de las cuestiones vinculadas a la eugenesia, y pudieron haber contribuido a impedir la implementación de políticas eugenistas. Empero, una vez comenzada la dictadura de Franco<sup>9</sup> tendría lugar la ejecución de una suerte de 'eugenismo sistémico' a través del cual habría de realizarse el proyecto de la 'Cruzada Nacional-Catolicista' emprendido por parte del bando franquista en la contienda bélica.

Durante la década de 1940 se llevó a cabo una catequética exaltación hispanista mediante la que se indujo a identificar la moral franquista con la salud mental y la higiene pública, y en la que resonó con fuerza la 'eugenesia de la hispanidad' vallejo-najerista. En ese ideario<sup>10</sup> se enmarcó la labor de ciertos médicos -relevantes por su presencia en el entorno profesional de la psiquiatría más que por la difusión de sus ideas [DUALDE BELTRÁN 2004:140-141]- como los doctores A. Rodríguez Vicente [1946, p. 396], R. Remartínez [1948], M. Bañuelos, R. Sarró Burbano, J. Solé Sagarra o F. Marco Merenciano, todos presuntamente partidarios del control eugénico ambiental e institucional y, en ocasiones, de la privación forzosa de la posibilidad reproductora<sup>11</sup>.

<sup>7</sup> Véase NASCH [1985, Vol. I, pp. 195-198].

<sup>8</sup> En cuanto al contenido de las comunicaciones, véase "Programa de las Primeras Jornadas Eugénicas Españolas, Madrid, 1933". En: *Genética, Eugenesia y Pedagogía Sexual, Libro de las Primeras Jornadas Eugénicas*, E. Noguera y L. Huerta (eds.) Morata, 1934, Madrid, pp. 19-24.

<sup>9</sup> También es posible hablar de la existencia de eugenesia entre 1936-1939, aunque a ello cabría destinar un estudio aparte.

<sup>10</sup> El trabajo eugenista de Vallejo-Nájera durante la década de 1940 se centró en tratar de probar 'científicamente' la inferioridad mental de los disidentes ideológicos y de las mujeres. Véase NADAL [1987], CAPUANO y CARLI [2012], y NADAL [1987].

<sup>11</sup> Por ejemplo, la postura del doctor Sarró Burbano destaca por defender la esterilización forzosa de la población diagnosticada como esquizofrénica. Véase DUALDE BELTRÁN [2004, pp. 148-149].

Los textos publicados en este período -la mayor parte de ellos a propósito de la profilaxis de la esquizofrenia y de estilo ensayístico y especulativo- tendió a difundir presupuestos reaccionarios negadores de cualquier valor heterodoxo, e irían desapareciendo hacia el fin de la década de los sesenta<sup>12</sup>, aun manteniéndose el concepto finisecular de higiene mental -la importancia del cual se atribuía a la eficacia preventiva de la educación eugénica- [DUALDE BELTRÁN, 2004, p. 153].

Aunque no cabría hablar de rupturas teóricas o ideológicas en torno a la cuestión de la eugenesia al comienzo de la dictadura franquista -dado que las líneas de pensamiento vigentes existían con anterioridad al inicio del conflicto bélico-, durante la década de 1940, en relación al cambio de régimen, es posible destacar una comprensible ortodoxia y ausencia total de crítica [DUALDE BELTRÁN, 2004, p. 154], hasta entonces inexistente en España desde que el tema comenzase a ser seriamente abordado en la década de 1920.

#### 4. CONCLUSIÓN

A modo de conclusión, resulta oportuno realizar ciertas observaciones a propósito del tratamiento de las cuestiones relacionadas con la eugenesia entre el comienzo del siglo XX y el fin de la década de 1940.

En primer lugar, cabría decir que dicho tratamiento apareció mayormente ligado a una desconfianza generalizada hacia intervenciones fisiológicamente agresivas -tales como esterilizaciones o asesinatos- impuestas en otros contextos por parte de las respectivas autoridades políticas. Por lo común, durante la primera mitad del siglo XX predominó en España una propuesta de intervención sobre la configuración y el contenido de las instituciones, las organizaciones y las relaciones sociales mediante procesos político-educacionales, aunque las intervenciones eugenistas no hubiesen de reducirse exclusivamente a ello.

Por otro lado, y en relación a lo anterior, cabría resaltar la prevalencia del 'criterio eugénico positivo' -esto es, del intento de 'producción y reproducción' de lo deseable articulado en torno a un prototipo- frente al 'criterio eugénico negativo', articulado en torno a lo existente y centrado en el intento de extinción de lo indeseable<sup>13</sup>. Aunque en el caso de España solía aludirse a la existencia de un estado de degeneración cultural generalizado que había de ser regenerado, fue la focalización en el prototipo deseado lo que caracterizó a la mayor parte de los planteamientos eugenistas pertenecientes al período estudiado.

Finalmente, habría de hacerse mención a la miríada de pronunciamientos acerca de la eugenesia configurada por personas afines a cosmovisiones e ideologías diferentes, y a cómo el debate en torno a la cuestión (o, en su caso, la ausencia de él) llegó a reflejar las características de cada uno de los diferentes momentos en los que ésta fue tratada a lo largo de la primera mitad del siglo XX.

El estudio del caso español ofrece una larga lista de personalidades partidarias de un proyecto de transformación social articulado sobre la idea de la mejora eugénica, y aunque en cada ocasión variasen dicha idea y el método propuesto para su logro, los planteamientos eugenistas guardaron relación con la filantrópica idea de 'el bien común' tanto antes como después de la guerra.

<sup>12</sup> Los trabajos de E. González Duro, sin embargo, apuntan cómo las ideas eugenistas pervivieron en España hasta bien entrada la década de los sesenta. A este respecto, véase la publicación del día 2 de Febrero de 1968 del diario *ABC*, pág. 71: 'Prólogo a un número extraordinario' titulado "ABC por la infancia doliente. Amor, egoísmo e ignorancia. Los subnormales y la herencia de la sangre", un texto que apareció regurgitando las ideas eugenistas ya planteadas desde el comienzo de la década de 1920, y mostrando la vigencia de las mismas en los albores de la década de 1970.

<sup>13</sup> El 'criterio eugénico negativo' es característico de otros contextos eugenistas del momento, en la mayoría de los cuales se atentó sistemáticamente contra la integridad fisiológica de las personas.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (1987) "Herencia, sexo y eugenesia". En: R. Huertas, I. Romero y R. Álvarez (coords.) *Perspectivas Psiquiátricas*. Madrid, CSIC, 203-218.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (1988a) "Origen y desarrollo de la eugenesia en España". En: *Ciencia y Sociedad*. Madrid, El Arquero-CSIC, 178-204.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (1988b) "El Instituto de Medicina Social. Primeros intentos de institucionalización de la eugenesia". *Asclepio*, 40(1), 343-358.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (1998) "Eugenesia y fascismo en la España de los años treinta". En: R. Huertas y C. Ortiz (eds.) *Ciencia y Fascismo*. Aranjuez, Doce Calles, 77-95.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (1999) "Eugenesia y enfermedad mental frente al cambio de siglo". En: I. Romero, J. Casco, F. Fuentenebro y R. Huertas, (eds.) *Cultura y Psiquiatría del 98 en España*. Madrid, Necodisne, 89-107.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (2003a) "Higiene mental y Eugenesia. La higiene mental popular de Tomás Busquet", Departamento de Historia de la Ciencia, Instituto de Historia, CSIC, Trabajo realizado en el marco del Proyecto BHA 2002-00588 (Ministerio de Ciencia y Tecnología-España), Frenia, Vol. III-1-2003, pp. 115-122.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (2003b) "Higiene mental, evolucionismo y eugenesia en la España de los años veinte y treinta". En: F. Fuentenebro, R. Huertas y C. Valiente (eds.) *Historia de la psiquiatría en Europa. Temas y tendencias*. Madrid, Frenia, 491-508.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (2005) "Eugenesia, ideología y discurso del poder en España". En: M. Miranda y G. Vallejo (comp.) *Darwinismo social y eugenesia en el mundo latino*. Buenos Aires, Siglo XXI de Argentina Editores, 87-114.
- ÁLVAREZ PELÁEZ, R. (2009) "Marañón y el pensamiento eugénico español". En: A. Gómez Rodríguez y A.F. Canales Serrano (eds.) *Ciencia y Fascismo*. Barcelona, Laertes S.A., 187-211.
- BOSCH, E., FERRER PÉREZ, V.A. Y NAVARRO GUZMÁN, C. (2008) "La psicología de las mujeres republicanas según el Dr. Antonio Vallejo Nájera". *Revista de Historia de la Psicología*, Vol. 29, Nº 3/4, 35-40.
- CAMPOS MARÍN, R., Y HUERTAS, R. (1998) "La salud de los españoles como problema político y social en el cambio de siglo". En: A. Lafuente y T. Figuerido (eds.) *Imágenes de la ciencia en la España contemporánea*. Madrid, CSIC, 63-73.
- CAMPOS MARÍN, R. (1999) "El movimiento higienista español el 98. En: O. Manjón Ruiz y A. Langa (eds.) *Los significados del 98. La sociedad española ante la génesis del siglo XX*. Madrid, Fundación ICO-Universidad Complutense de Madrid.
- CAPUANO, C.F. Y CARLI, A.J. (2012) "Antonio Vallejo Nájera (1889-1960) y la eugenesia en la España Franquista. Cuando la ciencia fue el argumento para la apropiación de la descendencia". *Revista de Bioética y Derecho, Publicación del Máster en Bioética y Derecho, Observatori de Bioética i Dret*, Nº 26, 3-12.
- CLEMINSON, R. (2008) "Eugenics without the state: anarchism in Catalonia, 1900–1937". *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 39, 232-239.
- DIEGO PÉREZ, C. (1999) "Luis Huerta Naves: maestro eugenista y paidólogo". En: J. Ruiz y A. Bernat et al. (eds.) *La educación en España a examen (1898-1998), Vol. I*. Zaragoza, MEC/Excma. Diputación de Zaragoza, 423-433.
- DUALDE BELTRÁN, F. (2004) "La profilaxis de la enfermedad mental en la psiquiatría franquista: esquizofrenia, eugenesia y consejo matrimonial". *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, Vol. 24(92), 131-161.
- FERRÁNDIZ, A. Y E. LAFUENTE, E. (1999) "El pensamiento eugénico de Marañón". En: R. Álvarez (ed.) *Dossier: Estudios sobre eugenesia, Asclepio*, Vol. 51(2), 133-148.



- GIMÉNEZ ALONSO, B. (2008) "Eugenics, sexual pedagogy and social change: constructing the responsible subject of governmentality in the Spanish Second Republic". *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 39, 232-239.
- HERREROS RUIZ-VALDEPEÑAS, B. (2008) "Gregorio Marañón y la Eugenesia. Consideraciones Éticas". En: B. Herreros Ruiz-Valdepeñas, P. Gargantilla Madera, F. Bandrés Moya (coord.) *Gregorio Marañón: Cumbre y síntesis para el siglo XXI*. Madrid, Fundación Tejerina Unidad Docente, Colección Docencia Universitaria, Serie Unidades Médicas, 143-166.
- HUERTA, L. (1933) *La doctrina eugénica. Sus fuentes. Sus bases. Sus métodos. Sus fines. Sus medios. Sus conquistas. Su eficacia en las reformas sociales*. Madrid, Editorial Instituto Samper.
- HUERTAS GARCÍA-ALEJO, R. (2002) *Los médicos de la mente: Lafora, Garma y Vallejo Nágera*. Madrid, Nivola Libros y Ediciones.
- JUÁREZ GONZÁLEZ, F. (1999) "La eugenesia en España, entre la doctrina y la ciencia política". *Asclepio*, Vol. 51(2), 117-131.
- MARAÑÓN, G. (1929): *Amor, conveniencia y eugenesia*. Madrid, Morata.
- MIGUEL LÁZARO, L. (2009) "Luis Huerta. Eugenesia, medicina y pedagogía en España". *Historia de la Educación*, nº 28, 61-88.
- NADAL, A. (1987) "Experiencias Psíquicas sobre Mujeres Marxistas Malagueñas. Málaga 1939", *Bioética. Estudios de Arte, Geografía e Historia*, 10, 365-383.
- NASH, M. (1985) "Aproximación al movimiento eugénico español: el primer curso eugénico español y la aportación del Dr. Sebastián Recasens". *Actas del IV Congrés d' Història de la Medicina Catalana*, Vol. I, 195-202.
- NOGUERA, E Y HUERTA, L. (eds.) (1934) *Genética, eugenesia y pedagogía sexual. Libro de las primeras jornadas eugénicas españolas*. Madrid, Morata.
- NOGUERA, J. (1934) "El Tema Eugénico". En: E. Noguera y L. Huerta (eds.) *Genética, eugenesia y pedagogía sexual. Libro de las primeras jornadas eugénicas españolas. Vol. 1*. Madrid, Morata, 3-6.
- PERDIGUERO GIL, E. (comp.), (2004) *Salvad al niño: Estudios sobre la protección de la infancia en la Europa Mediterránea a comienzos del siglo XX*. Valencia, Servei de Publicacions de la Universitat de València.
- PUENTE AMESTOY, I. (1928) "Consideraciones eugénicas". *Generación Consciente*, Nº 54, 65-67.
- RE MARTÍNEZ, R. (1948): *Lo que debe conocer toda madre: preguntas y respuestas de Eugenesia y Puericultura*. Valencia, Biblioteca del Hogar, I, Horizontes.
- RODRÍGUEZ VICENTE, A. (1946) *Higiene de la edad escolar o paidocultura*. Madrid, Instituto de Pedagogía San José de Calasanz, CSIC.
- TEIXIDOR BUSQUETS, T. (1928) *La lucha contra los trastornos del espíritu. Higiene mental popular*. Barcelona, Librería Catalonia.
- VALENTÍ I VIVÓ, I. (1912) "The History of a Healthy Sane Family, Showing Longevity, in Catalonia". En: *Problems in Eugenics. Papers Communicated at First International Eugenics Congress held at the University of London, July 24th to 30th 1912*, Vol. I (1913), pp. IX y 399-400. London, The Eugenics Education Society,
- VALLEJO-NÁJERA, A. (1937) "Eugenesia de la Hispanidad y Regeneración de la Raza". Burgos, Editorial Española, S. A.



## **CAPÍTULO 6**

# **LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA**

# **HISTORY OF MATHEMATICS BETWEEN PEACE AND WAR**



## **NUEVOS DATOS SOBRE MOSÉN JUAN ANDRÉS, AUTOR DE *SUMARIO BREUE D'LA PRATICA DELA ARITHMETICA* (1515)\***

Elena Ausejo<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España, [ichs@unizar.es](mailto:ichs@unizar.es)

### **Resumen**

Este trabajo identifica a Mosén Juan Andrés, autor de una de las primeras aritméticas mercantiles impresas en España (*Sumario breue d'la pratica dela arithmetica de todo el curso de larte mercãtiuol bien declarado: el qual se llama Maestro de cuento*, Valencia: Juan Joffre, 1515), como un renegado, lo que muestra que el sustrato matemático árabe todavía permanecía en la España de principios del siglo XVI.

Su biografía también muestra cómo dejó de escribir sobre religión y empezó a hacerlo sobre matemáticas a una edad avanzada (en torno a los setenta años), probablemente por razones personales relacionadas con la carrera de su protector y con los cambios en las políticas sobre los moriscos. Elementos biográficos, motivaciones y líneas de influencia quedan así entrelazados en una historia social que muestra cómo la publicación de aritméticas podía ser una forma interesante de reorientar una carrera una vez que esta disciplina matemática se convirtió en parte esencial del mundo renacentista y, en consecuencia, de la educación de la incipiente burguesía.

Aunque es sabido que la Aritmética de Juan Andrés contiene la primera referencia impresa a Luca Pacioli en España, este trabajo también explora las vías por las que la *Summa* pudo llegar a sus manos y analiza su decisión de abordar sólo la aritmética -omitiendo el álgebra- en su obra.

**Palabras Clave:** Aritmética, Juan Andrés, Siglo XVI, España.

## **NEW DATA ON PRIEST JUAN ANDRÉS, AUTHOR OF *SUMARIO BREUE D'LA PRATICA DELA ARITHMETICA* (1515)**

### **Abstract**

Priest Juan Andrés authored one of the first printed books on commercial arithmetic in Spain, namely, *Sumario breue d'la pratica dela arithmetica de todo el curso de larte mercãtiuol bien declarado: el qual se llama Maestro de cuento* (Valencia, Juan Joffre, 1515). This paper shows that he was a renegade, which shows that the Arabic mathematical background still played a role in early 16th-century Spain.

His biography also shows how he stopped writing about religion and started writing about mathematics at an advanced age (around his seventies), probably for personal reasons connected with the career of his protector and a shift in the policy taken toward the Moors. Biographical elements, motivations, and lines of influence get woven into the social history to show how the production of commercial arithmetics could be an interesting way to redirect a career at a time when knowledge of

\* Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de Investigación HAR2010-15457 (Ministerio de Economía y Competitividad, antes MICINN).

the new arithmetic was becoming essential for the Renaissance world, a necessary part of the education of the incipient bourgeoisie.

Although it is well-known that Andrés' arithmetic includes the first printed references to the *Summa de arithmetica* in Spain, this paper considers how Pacioli's work may have come to Andrés' attention, and why he decided to bypass algebra and to deal only with arithmetic in his book.

**Keywords:** Arithmetic, Juan Andrés, 16th Century, Spain.

## 1. JUAN ANDRÉS, JUAN ANDRÉS DE ZARAGOZA Y JUAN ANDRÉS DE JÁTIVA

Juan Andrés ha sido tradicionalmente considerado un clérigo de Zaragoza porque se presenta como tal tanto en el prefacio como en el colofón de su aritmética [ANDRÉS, 1515a, ff. 2r, cxliiij], donde también consta que el libro fue escrito en Zaragoza en 1514, impreso en Valencia por Juan Joffre - uno de los impresores más activos de esta ciudad a principios del siglo XVI- y publicado el 30 de agosto de 1515. Se conocen dos variantes de esta edición [Figura 1], una dedicada al Conde Oliva y otra al Obispo Martín García, ambas muy raras: sólo ocho ejemplares de la primera -de la que existe edición facsímil (Universidad de Salamanca, 1999)- y dos de la segunda aparecen en [WILKINSON, 2010, p. 25], aunque ambas variantes son ya de libre acceso electrónico. Wilkinson denomina al autor de estas aritméticas *Andrés de Zaragoza, Juan* (referencias 657-658), distinguiéndolo así de *Andrés, Juan* (referencias 651 y 653) y de *Andrés de Játiva, Juan* (referencias 655-666). Pero, como se mostrará más adelante, las seis referencias corresponden a un único autor, de nombre Juan Andrés.



Figura 1. Portadas de [ANDRÉS, 1515a], a la izquierda dedicado al Conde Oliva<sup>1</sup> a la derecha a Martín García<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biblioteca Valenciana, Colección BV Fondo antiguo, Ubicación BV Colección Valenciana, Signatura XVI/537, [http://bivaldi.gva.es/i18n/catalogo\\_imagenes/miniatura.cmd?idImagen=10391421](http://bivaldi.gva.es/i18n/catalogo_imagenes/miniatura.cmd?idImagen=10391421).

<sup>2</sup> Falta la portada en los dos ejemplares dedicados al Obispo Martín García citados por WILKINSON [2010, p. 25]. Siguiendo las referencias proporcionadas por NORTON [1978, p. 431], que no pudo localizar esta variante y la describió mediante fuentes secundarias, se ha localizado esta reproducción facsímil reducida [VINDEL, 1903, p. 256, No. 2839], en Internet Archive [https://ia700608.us.archive.org/BookReader/BookReaderImages.php?zip=/11/items/catalogodelalib03vind/catalogodelalib03vind\\_ip2.zip&file=catalogodelalib03vind\\_ip2/catalogodelalib03vind\\_0276.jp2&scale=9&rotate=0](https://ia700608.us.archive.org/BookReader/BookReaderImages.php?zip=/11/items/catalogodelalib03vind/catalogodelalib03vind_ip2.zip&file=catalogodelalib03vind_ip2/catalogodelalib03vind_0276.jp2&scale=9&rotate=0). La separación ornamental

La primera referencia a un autor de nombre Juan Andrés, alfaquí convertido al cristianismo que escribió contra los errores de los musulmanes, aparece de manera imprecisa en la *Bibliotheca Hispana vetus* de Nicolás Antonio [ANTONIO, 1696, vol. 2, pp. 266-267]. Información más precisa se recoge en la edición corregida y aumentada publicada casi un siglo después [ANTONIO, 1788a, vol. 2, pp. xiii, 324-325, 369-370, 443], donde es citado como autor de una obra de controversia religiosa cristiano-musulmana [ANDRÉS, 1515b]. También se hace mención de un autor llamado Juan Andrés que escribió sobre aritmética en la *Bibliotheca Hispana Nova* [ANTONIO 1788b, vol. 1, p. 633; vol. 2, pp. 413, 470, 522, 609]. Cuatro décadas después el bibliógrafo valenciano Juan Pastor Fuster [1827, vol. 1, pp. 63-64] citó a Juan Andrés como autor de ambas obras -[ANDRÉS, 1515a] y [ANDRÉS, 1515b]-, pero tanto bibliotecas como autores siguieron utilizando mayoritariamente el nombre de Juan Andrés -o Juan Andrés de Zaragoza [NORTON, 1997, p. 138, nº 1192]- para referirse al aritmético y el de Juan Andrés de Játiva para designar al predicador renegado. El gran prestigio de las indispensables obras de Nicolás Antonio -todavía no superadas- y la dificultad práctica de comparar las dos variantes de la aritmética con la primera edición de la controversia religiosa -sólo dos ejemplares en [NORTON, 1978, pp. 431-432] y un tercero en [WILKINSON, 2010, p. 25], ninguno de los tres conservado en territorio hispanoparlante- explican la persistencia del error. No obstante, la cuestión de la autoría resurgió en 2003, en la edición crítica de la obra religiosa [RUIZ GARCÍA, 2003, p. 40], donde se señalaba que ambas obras habían sido publicadas por el mismo impresor en el mismo lugar y año -la controversia religiosa el 13 de noviembre, aunque en el colofón no consta que el libro fuera escrito en Zaragoza-, que ambas compartían la misma xilografía de la Virgen del Pilar con el apóstol Santiago y peregrinos orantes a la izquierda y los Reyes Católicos y cortesanos a la derecha [Figura 2]<sup>3</sup> y que una de las variantes de la aritmética estaba dedicada al Obispo Martín García, que era citado como “patrón y señor” del autor en la obra religiosa [ANDRÉS, 1515b, f. 3v].



Figura 2. Xilografía de la Virgen del Pilar [ANDRÉS, 1515a]<sup>4</sup>

entre los escudos de armas y el título está claramente diseñada para imprimir las dos variantes. Una versión más elaborada del escudo del Obispo Martín García puede verse en GARCÍA [1520].

<sup>3</sup> Según la tradición, la primera aparición mariana de la historia es la de Santiago Apóstol -hermano de San Juan Evangelista- en la ribera del Ebro en Zaragoza: la Virgen María le había prometido esta aparición, cuando más lo necesitara en su difícil misión de conversión de los paganos en España, para darle ánimos. Así, con la figura del apóstol Santiago en primer plano de la xilografía de sus obras, Juan Andrés inscribe su misión evangelizadora en la tradición jacobea. Las figuras de los Reyes Católicos, también en primer plano, sitúan su labor predicadora bajo mandato real.

<sup>4</sup> Biblioteca Valenciana, Colección BV Fondo antiguo, Ubicación BV Colección Valenciana, Signatura XVI/537, [http://bivaldi.gva.es/i18n/catalogo\\_imagenes/miniatuura.cmd?idImagen=10391422](http://bivaldi.gva.es/i18n/catalogo_imagenes/miniatuura.cmd?idImagen=10391422).

## 2. JUAN ANDRÉS, DE PREDICADOR RENEGADO A MATEMÁTICO PRÁCTICO

La respuesta a esta cuestión de autoría aparece al principio del prólogo a la edición de la aritmética dedicada al Obispo Martín García, donde el autor se presenta como “servidor” -como “clerigo” en la variante dedicada al Conde de Oliva- y comienza haciendo referencia a su obra en defensa de la fe católica al explicar que “qualquiere obra asi de arithmetica y pratica como en fauor dela santa fe caholica yo composiere que aqllas asi en los reynos de aragon como de cathaluña y valencia a otra tant digna persona dirigir ni endreçar poria que a U.R.S. como principal señor mio sojugo”. Pero no sólo dedica su aritmética al obispo por reconocerlo como su señor principal, sino también por su conocimiento experto: “como principal varō peritissimo en las artes liberales y en mathematicas arithmetica pratica delibere presentarle en su direcciō esta obrezilla”. Refiere además que en Valencia su obra ha sido “aprouada y por legitima y natural muy vtilissima en la re publica experimentada por personas dispertas y edoneas” y que la ha compilado “segun la doctrina reglas capitulos y articulos de Lucas de Burgo maestro en sacra theologia” [ANDRÉS, 1515a, VOMG, ff. 2r-2v] -una mención que no aparece en la variante dedicada al Conde de Oliva<sup>5</sup>-. Con ello, respalda con el prestigio de un fraile católico -experto en teología- su obra, en la que cabe apuntar que aparece una única referencia reivindicativa a las prácticas aritméticas árabes [ANDRÉS, 1515a, p. XXXI r] en defensa de la multiplicación *morisca* -una variante del método de cancelación descrito en [SMITH, 1958, p. 118]- frente a la *dela ala* -el método actualmente corriente- [CAUNEDO, 2009, p. 83].

Las notas autobiográficas de Juan Andrés en el prólogo de su obra religiosa [ANDRÉS, 1515b, ff. 2v-4r] permiten conocer parte de su trayectoria vital y aventurar algunas hipótesis sobre cómo podría haber llegado a conocer la *Summa* de Pacioli y a escribir sobre aritmética mercantil. Relata haber nacido en Játiva (Valencia) y haber sido formado en teología y jurisprudencia islámica por su padre, el alfaquí Abdalla, al que sucedió en el cargo a su muerte. Por tanto, cabe suponerle cierta formación matemática, pues la aplicación de las leyes de reparto de herencias formaban parte de las obligaciones de su cargo [AUSEJO & BENITO, 2006].

Su conversión al cristianismo se produjo el 17 de agosto de 1487, día de la Asunción, hallándose en la catedral de Valencia escuchando el sermón del dominico Juan Marqués -a la sazón confesor de Fernando el Católico-, según su propio relato: “los resplandescientes rayos de la divinal luz (...) removieron y esclarecieron las tinieblas de mi entedimiento y luego se me abrieron los ojos de la ánima” [ANDRÉS, 1515b, f. 2v]. Pidió ser bautizado como Juan Andrés -en referencia a los dos apóstoles- y empezó a predicar y convertir musulmanes en Valencia en cuanto fue ordenado sacerdote. Fue luego llamado a predicar en el conquistado reino de Granada por los Reyes Católicos, que le ascendieron a canónigo, y posteriormente enviado por la reina Isabel a Aragón, para continuar trabajando en la conversión los musulmanes. Este encargo quedó anulado con la muerte de la reina en noviembre de 1504 -como es sabido, el rey Fernando practicó una política más tolerante con los moriscos, que no fueron expulsados de Aragón hasta 1609, ya en el reinado de Felipe III-. Tradujo entonces el Corán y la Sunna “*en lengua aragonesa*” [ANDRÉS, 1515b, ff. 3r-3v] por orden del predicador real Martín García, Inquisidor de Aragón. Finalmente relata haber escrito la obra de controversia religiosa que nos ocupa, que fue aprobada por cinco clérigos, entre los que cita a Luis Mercader, Obispo de Tortosa desde enero de 1514 -lo que da una fecha de inicio al intervalo en que se produjo la aprobación de la obra-.

Estos datos biográficos son compatibles con los del Obispo Martín García [MONTOSA, 2013, pp. 7-10], un humilde pastor de Caspe que acabó su vida como cardenal [HEBRERA, 1700, pp. 114-115]. García obtuvo su máster en teología en el exclusivo Colegio de San Clemente de los Españoles en Bolonia, fue ascendido a canónigo de la Seo de Zaragoza en 1481 y nombrado Vicario General y Juez Ordinario de la Inquisición en 1486. Tras predicar en presencia de los Reyes Católicos el 9 de

<sup>5</sup> Las diferencias entre ambas variantes no solo afectan a las dedicatorias, sino también a buena parte de los prólogos.



noviembre de 1487 en Zaragoza, el rey le nombró predicador real y la reina su confesor personal. En 1492 fue nombrado Inquisidor de Aragón y en 1493 recibió también el nombramiento real de Reformador de religiosas, un puesto que le permitió conocer al nuevo confesor de la reina, el franciscano Francisco Jiménez de Cisneros, responsable de las conversiones forzosas -para evitar la expulsión- en Granada durante el periodo 1499-1502. El cuatro de abril del año 1500, Martín García fue llamado por la reina a predicar en Granada debido a su conocimiento del árabe, como Juan Andrés. García fue nombrado Obispo de Barcelona en 1512, estando en la Curia Romana "por ocasión de cierta Embaxada" [HEBRERA, 1700, pp. 112-113]. Volvió a Barcelona en abril de 1515, se retiró en 1519 y murió, a los ochenta años de edad, en 1521.

Así, las vidas de Juan Andrés, Martín García y Jiménez de Cisneros pudieron converger en el año 1500 en Granada, donde los tres clérigos compartieron empresa. De este modo, Juan Andrés habría entrado en contacto con los franciscanos -cuyo provincial era Cisneros-, a quienes cabe considerar como una posible red de circulación internacional de la *Summa* de Pacioli, habida cuenta de su condición de miembro de dicha orden religiosa, en la que ingresó en algún momento entre 1470 y 1477, fue nombrado provincial de la Romagna en 1504 y aceptado en su monasterio de la Santa Croce de Florencia en 1505<sup>6</sup>. Por otra parte, Juan Andrés estableció una relación duradera con Martín García, otra posible fuente de su acceso a la *Summa* de Pacioli, toda vez que García -que ciertamente pudo adquirir formación matemática en la Universidad de Bolonia- se hallaba en 1514 en Roma, cuando Pacioli ejercía allí la docencia.

### 3. JUAN ANDRÉS Y LA *SUMMA* DE PACIOLI

Como ya se ha indicado, Juan Andrés no presentó su aritmética como una obra original, sino como una obra compuesta conforme a la doctrina, reglas y capítulos de Pacioli, una afirmación que se circunscribe al ámbito de las matemáticas que abarca su libro que, a diferencia de la *Summa*, no contiene ni álgebra, ni geometría ni contabilidad<sup>7</sup>. Según reza su título, la aritmética de Juan Andrés es un *sumario breve* de aritmética práctica en tanto que mercantil<sup>8</sup>, la que cultivan los maestros calculistas.

En consecuencia, evita toda complejidad, y sólo se refiere específicamente a Pacioli para justificar en su estudio de la proporción y la proporcionalidad -que considera explícitamente superfluo para su breve tratado- el fundamento de las reglas de falsa posición [CAUNEDO, 2009, p. 23]. Más aún, da soluciones para evitar tanto la regla de doble falsa posición [ANDRÉS, 15151a, ff. CXLV-CXXXJv] como la regla de álgebra [ANDRÉS, 15151a, ff. CXXXJv-CXLIJr]<sup>9</sup>. No obstante, menciona expresamente su intención de escribir un tratado de álgebra en el futuro [ANDRÉS, 15151a, f. LJv], lo que parece indicar que su nueva dedicación a las matemáticas no era accidental. De hecho, pudo venir motivada por la necesidad de adaptarse a las nuevas circunstancias.

<sup>6</sup> "Pacioli, Luca". En: *Complete Dictionary of Scientific Biography*, 2008. *Encyclopedia.com*. 19 Febrero 2014 <<http://www.encyclopedia.com>>. En cualquier caso, la llegada de la *Summa* de Pacioli a España puede datarse hacia 1512, fecha de adquisición manuscrita de Hernando Colón -bibliógrafo y cosmógrafo, segundo hijo de Cristóbal Colón- en el ejemplar que se conserva en la Biblioteca Colombina de Sevilla (Signatura 15-6-31). Influencias posteriores de la *Summa*, álgebra incluida, han sido estudiadas por DOCAMPO REY [2006]: el manuscrito catalán Ms. 71 de Sant Cugat (Archivo de la Corona de Aragón, Barcelona), que contiene un interesante conjunto de notas sobre álgebra mayoritariamente basadas en la *Summa*, podría haber sido escrito por el mallorquín Joan Ventallol, también autor de una aritmética comercial [VENTALLOL, 1521].

<sup>7</sup> La primera aritmética impresa en España que trata la contabilidad fue publicada por Gaspar de Texeda [TEJEDA, 1546], un escribano de Zaragoza [Protocolo de Bartolomé Malo, 1547, ff. 325/326v. En: *Archivo Histórico de Protocolos Notariales de Zaragoza*, cortesía del Profesor Manuel José Pedraza].

<sup>8</sup> *Pratica* significa comercial [SMITH, 1958, pp. 492-493].

<sup>9</sup> Usa los términos regla de *algibra* o regla de *algo y cosa*, para ecuaciones tipo  $ax = b$ .

En 1514, todavía en Zaragoza, Juan Andrés debía tener ya noticia de que su mecenas, Martín García, no volvería de Roma a Zaragoza, sino a su silla episcopal de Barcelona. Esta eventualidad pudo llevarle de vuelta a su tierra natal, Valencia, donde pudo buscar nuevo patronazgo. Se explicaría así la edición de la variante de su aritmética dedicada al Conde de Oliva, Serafín de Centelles y Urrea (1460-1536), un aristócrata típicamente renacentista perteneciente a la nueva nobleza<sup>10</sup>: exitosamente dedicado tanto al mecenazgo literario como a la explotación comercial de la producción de sus territorios, ejerció como contador (1514-1517) y diputado (1530-1532) de la *Generalitat*, por entonces encargada de la recaudación de impuestos indirectos.

#### 4. CONCLUSIÓN

La nueva identificación de la figura de Juan Andrés expuesta en este trabajo integra circunstancias biográficas, motivaciones personales e influencias culturales y políticas en la historia social de la transmisión de los conocimientos matemáticos. Su condición de musulmán renegado nos recuerda la proximidad de la cultura matemática a partir de la cual se desarrollaron sucesivamente la aritmética y el álgebra, pero fue probablemente su condición de clérigo -con las conexiones religiosas asociadas- la que permitió que fuera el introductor de la aritmética de Pacioli en España. Por lo que respecta a las aritméticas mercantiles renacentistas, tanto clérigos como seglares, bajo el común denominador de un nivel cultural medio y, en general, práctico, ampliaron el alcance de la aritmética moderna editando diferentes tipos de obras -sumarios breves, manuales, libros de texto- dependiendo de la audiencia a la que estaban destinadas -contadores, escribanos, funcionarios, administradores, comerciantes- en una época en la que el conocimiento de la nueva aritmética empezaba a ser esencial para desenvolverse en el mundo renacentista y, por tanto, parte necesaria de la formación de la incipiente burguesía.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS, Juan (1515a) *Sumario breue d'la pratica dela arithmetica de todo el curso de larte mercãtiuol bien declarado: el qual se llama Maestro de cuento*. Valencia, Juan Joffre [se cita con las siglas VOMG la variante dedicada al Obispo Martín García].
- ANDRÉS, Juan (1515b) *Libro nuevamente imprimido que se llama confusión de la secta mahomatica y d'el alcoran*. Valencia, Juan Joffre.
- ANTONIO, Nicolás (1696) *Bibliotheca hispana vetus sive Hispanorum, qui usquam unquámve scripto aliquid consignaverunt notitia*. Romae, ex Typographia Antonii de Rubeis.
- ANTONIO, Nicolás (1788a) *Bibliotheca Hispana Vetus, sive hispani scriptores qui ab Octaviani Augusti aevo ad annum Christi MD floruerunt*. Matriti, Apud viduam et heredes D. Ioachimi Ibarrae.
- ANTONIO, Nicolás (1788b) *Bibliotheca Hispana Nova sive Hispanorum scriptorum qui ab anno MD ad MDCLXXXIV floruerunt notitia*. Matriti, Apud Joachimum de Ibarra.
- AUSEJO, Elena & BENITO, Mariano (2006) "Le calcul des problèmes d'héritage en Al-Andalus". En: *Actes du 8<sup>e</sup> Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes*. Tunis, Association Tunisienne des Sciences Mathématiques, 49-64.
- CAUNEDO, Betsabé (2009) "Un manual de Aritmética mercantil de Mosén Juan de Andrés". *Pecunia*, 8, 71-96.

<sup>10</sup> Su padre fue el primer Conde de Oliva desde 1449. Según el prólogo de la aritmética que le fue dedicada [ANDRÉS, 1515a, f. 2v], Juan Andrés conocía al Conde desde que este era niño, de manera que en 1515 sería un setentón.

- 
- DOCAMPO REY, Javier (2006) "Reading Luca Pacioli's *Summa* in Catalonia: an early 16th-century Catalan manuscript on algebra and arithmetic". *Historia mathematica*, 33, 43-62.
- GARCÍA, Martín (1520) *Sermones eminētissimi totiusq[ue] Barchinonēsis gregis tutoris accerrimi, necnō ĩmarcessibilis sacre theologie paludamēto insigniti Martini Garsie*. Impressi Cesarauguste, per Georgiū Coci.
- HEBRERA Y ESMIR, José Antonio de (1700) *Vida prodigiosa del Ilustrissimo y Venerable D. Martín García, Obispo de Barcelona, hijo de la fidelissima y antigua Villa de Caspe*. Zaragoza, imprenta de Domingo Gascon, por Diego de Larumbe.
- MONTOZA COCA, Manuel (2013) *Edición, traducción y comentario de los Sermones del I-V de Don Martín García*. Tesis de Máster, Universitat Autònoma de Barcelona.
- NORTON, Frederick John (1978) *A descriptive catalogue of printing in Spain and Portugal, 1501-1520*. Cambridge, Cambridge University Press.
- NORTON, Frederick John (1997) *La imprenta en España, 1501-1520 / Frederick J. Norton; edición anotada, con un nuevo índice de libros impresos en España, 1501-1520 por Julián Martín Abad*. Madrid, Ollero y Ramos.
- PASTOR FUSTER, Juan (1827) *Biblioteca valenciana de los escritores que florecieron hasta nuestros días*. Valencia, José Ximeno.
- RUIZ GARCÍA, Elisa (2003) *Confusión o confutación de la secta mahomética y del Alcorán / Juan Andrés; estudio preliminar, edición y notas Elisa Ruiz García; transcripción del texto Ma. Isabel García-Monge*. Mérida, Editora Regional de Extremadura.
- SMITH, David Eugene (1958) *History of Mathematics. Vol. II, Special topics of elementary mathematics*. New York, Dover. Unabridged and unaltered republication of Boston, Ginn, 1925.
- TEJEDA, Gaspar de (1546), *Suma de Arithmetica pratica y de todas Mercaderías Con la horden de contadores*. Valladolid, en la officina de Francisco Fernandez de Cordoua.
- VENTALLOL, Joan (1521) *Practica mercantiuol*. Lyo, per mestre Joan de La Place, 1521.
- VINDEL, Pedro (1903) *Catálogo ilustrado de la librería de P. Vindel. Tomo tercero. Obras españolas de los siglos XII á XVIII*. Madrid, Imprenta de José Rueda.
- WILKINSON, Alexander S. (2010) *Iberian Books: Books Published in Spanish or Portugu*



## EDMUND STONE Y EL ESTUDIO Y USO DE INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS

Mónica Blanco Abellán<sup>(1)</sup>

(1) Universitat Politècnica de Catalunya, Castelldefels (Barcelona), España, [monica.blanco@upc.edu](mailto:monica.blanco@upc.edu)

### Resumen

En 1723 Edmund Stone (1695?-1768) publicó *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments*. Se trataba esencialmente de una traducción del *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématique* de Nicolas Bion, publicado por primera vez en 1709. En el prefacio del traductor, Stone definía las matemáticas como ciencia y como arte, en relación a su teoría y práctica, respectivamente. Los instrumentos matemáticos jugaban un papel muy importante a la hora de conectar esos dos aspectos de las matemáticas. Por esa razón Stone analizaba la utilidad de las matemáticas prácticas y, a su vez, de los instrumentos matemáticos, ya que el conocimiento de lo primero se podía conseguir a través del conocimiento de lo segundo. En consecuencia, la construcción y usos de los instrumentos matemáticos podían ser considerados como una de las ramas más útiles del conocimiento.

A pesar de su utilidad, Stone lamentaba la falta de un tratado general, como el de Bion, en inglés. Aunque esto podría explicar en parte por qué Stone tradujo el tratado de Bion, lo cierto es que su libro no es simplemente una traducción. Como indica el título del libro, Stone incorporó una serie de instrumentos que no aparecían en el libro de Bion, en particular aquéllos inventados o mejorados por los ingleses. De hecho, en el suplemento añadido a la segunda edición de su libro en 1758, Stone insistía en la superioridad de los ingleses sobre los franceses en la producción de instrumentos matemáticos. Incluso hablaba de “instrumentos ingleses” en contraste con los “instrumentos franceses”.

Partiendo de la obra de Stone sobre instrumentos matemáticos, esta contribución analiza su importancia en el contexto de las matemáticas prácticas. Así mismo, se examinan las connotaciones nacionalistas que en dicha obra se atribuyen a los instrumentos matemáticos.

**Palabras Clave:** Edmund Stone, instrumentos matemáticos, matemáticas prácticas.

## EDMUND STONE AND THE STUDY AND USES OF MATHEMATICAL INSTRUMENTS

### Abstract

In 1723 Edmund Stone (1695?-1768) published *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments*, which was essentially a translation from the French of Nicolas Bion's *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématique*, first published in 1709. In the translator's preface, Stone defined mathematics both as a science and as an art, with regard to its theory and practice, respectively. Mathematical instruments played an important role in connecting these two sides of mathematics. This led Stone to discuss the usefulness of practical mathematics and, in turn, of mathematical instruments, since the knowledge of the former could be reached through

the knowledge of the latter. Therefore, the construction and uses of mathematical instruments could be regarded as one of the most useful branches of knowledge in the world.

However useful it might be, Stone lamented the lack of a general treatise, like Bion's, in English. Although this could explain why Stone translated Bion's treatise, his book cannot be said to be merely a translation. As the title of the book indicated, Stone incorporated a number of instruments that had been omitted by Bion, in particular those invented or improved by the English. In fact, in the supplement added to the second edition of his book in 1758, Stone insisted on the superiority of the English over the French in the making of mathematical instruments, to the extent of making the distinction between "English instruments" and "French instruments".

In the context of the training in mathematical instruments, this contribution explores the connection between practical mathematics and mathematical instruments as presented by Stone. Likewise, the study of Stone's book provides the opportunity to examine nationalistic aspects related to the field of mathematical instruments.

**Keywords:** Edmund Stone, mathematical instruments, practical mathematics.

## 1. INTRODUCCIÓN

Mi interés por la figura y obra de Edmund Stone (1695?-1768) surgió en el transcurso de un estudio comparativo de las dos obras de Thomas Simpson sobre el método de fluxiones: *A New Treatise of Fluxions* (1737) y *The Doctrine and Application of Fluxions* (1750) [BLANCO, 2014]. Para entender mejor las diferencias entre ambas obras, analicé las posibles influencias matemáticas que pudo haber recibido Simpson. Entre otras, analicé *The Method of Fluxions, Direct and Inverse* de Stone (1730), como una de las primeras obras sobre el método de fluxiones que pudo haber leído Simpson. Enseguida me llamó la atención el gran número de obras matemáticas que Edmund Stone había publicado. Tratándose del hijo autodidacta del jardinero del Duque de Argyll, resultaba, cuando menos, curioso.

En particular, en 1723 Stone publicó *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments*, uno de los primeros compendios generales sobre instrumentos matemáticos en inglés [STONE, 1723]. Es cierto que se trataba esencialmente de la traducción del *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématique* de Nicolas Bion (1652-1733), publicada por primera vez en 1709. Sin embargo, la obra de Stone no puede ser considerada como una mera traducción. Como el título indicaba, Stone había añadido una serie de instrumentos, que no aparecían en el libro de Bion, especialmente aquéllos inventados o mejorados por los ingleses.

Esta contribución presenta un estudio preliminar sobre esta obra de Stone y analiza la importancia de los instrumentos matemáticos en el contexto de las matemáticas prácticas. Para ello, se examinan las connotaciones nacionalistas que en dicha obra se atribuyen a los instrumentos matemáticos.

## 2. LA OBRA MATEMÁTICA DE EDMUND STONE

Edmund Stone era hijo del jardinero de John Campbell (1680-1743), segundo Duque de Argyll y primer Duque de Greenwich, figura relevante en el contexto militar y político de Inglaterra y Escocia. La mayor parte de las biografías de Stone se basan en una carta de Andrew M. Ramsay (1686-1743), publicada en el *Journal de Trévoux* (1732, t. 32, pp. 103-113). Según Ramsay, Stone, que había empezado a leer y escribir a los 18 años, había aprendido de forma autodidacta matemáticas, francés

y latín. Sus habilidades fueron descubiertas por casualidad por el Duque, quien le ofreció la oportunidad de continuar con sus estudios científicos. De hecho, a lo largo de su vida, el Duque jugará un papel destacado en la carrera de Stone. Así, por ejemplo, en 1725 Stone fue elegido *Fellow* de la Royal Society de Londres, propuesto por John T. Desaguliers (1683-1744), sin duda, gracias a la influencia del Duque.

A partir de 1721 Stone publicó gran número de obras matemáticas, básicamente traducciones (de francés y latín a inglés) y ediciones revisadas. Sin embargo sus trabajos no deberían ser considerados como simples traducciones. Por un lado, por lo general Stone no sólo traducía una obra, sino que la revisaba y la ampliaba. Por otro lado, algunas de sus obras tenían una clara motivación pedagógica, en el sentido de que a menudo contenían notas explicativas para facilitar la comprensión del texto.

Aparte del tratado sobre el método de fluxiones, antes mencionado, y de un diccionario matemático [STONE, 1726], las obras de Stone se pueden clasificar en dos grupos. Un primer grupo se centra en el estudio de la geometría. Aquí encontramos, por ejemplo, las ediciones revisadas y anotadas de las ediciones de Barrow y de Gregory de los *Elementos* de Euclides y la traducción al inglés del tratado de secciones cónicas del Marqués de L'Hospital. En el segundo grupo encontramos un gran número de obras de matemáticas prácticas, dedicadas a la perspectiva, la astronomía, el funcionamiento de barcos y la construcción y usos de instrumentos matemáticos. A continuación, se examina una de las obras del segundo grupo, un compendio general sobre diversos instrumentos matemáticos.

### 3. SOBRE LA CONSTRUCCIÓN Y USOS DE LOS INSTRUMENTOS MATEMÁTICOS

En 1723 se publica *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments*, traducida del francés por Edmund Stone. La obra contenía 26 láminas tamaño folio grabadas por John Senex (activo 1719-1740), cartógrafo, constructor de globos y grabador de gran prestigio. En agosto de 1720 se publicó en el diario *Post Boy* una propuesta para imprimir la obra por suscripción, que debía ser administrada por Senex [WIGELSWORTH, 2010, p. 49]. Parece que la impresión por suscripción fue abandonada y, finalmente, la obra fue publicada gracias al Duque de Argyll. Por la cantidad de láminas tipo folio debió de tratarse de una obra cara, y que fuera impresa por el reputado Senex parece corroborar la implicación del Duque en su producción. De hecho, en su dedicatoria al Duque, Stone reconoce la influencia que tuvo éste en la publicación de su obra [STONE, 1723, p. iv].

En el prefacio Stone reflexiona sobre la importancia de las matemáticas, en general, y de las matemáticas prácticas, en particular [STONE, 1723, pp. v-vii]. El estudio de las matemáticas era una parte esencial de la formación de todo *gentleman*. Según Turner (1973, pp. 51-52), desde finales del siglo XVI la formación matemática resultaba imprescindible para los nobles y *gentlemen* de cara a mantener su posición en actividades ligadas a la navegación astronómica, la guerra, la agrimensura o el comercio, entre otras. Así, por ejemplo, el Duque de Argyll había estudiado matemáticas durante su estancia en Holanda [EMERSON, 2002, p. 25]. Además, merece la pena señalar que el Duque de Argyll estuvo a cargo del *Board of Ordnance* entre 1725 y 1740, institución de la cual dependía el Real Observatorio de Greenwich, al cual había que suministrar instrumentos, en general, e instrumentos matemáticos, en particular [SORRENSON, 1997, pp. 266-268]. Más adelante, en su diccionario matemático Stone definiría las matemáticas prácticas como algo útil y para el beneficio de la humanidad [STONE, 1726, entrada *Mathematicks*]. Dicha definición reflejaba el interés de la sociedad británica, en general, y de su protector, en particular, por las matemáticas útiles.

Las matemáticas, continuaba Stone, podían ser consideradas como ciencia (teoría) y como arte (práctica). Pero mientras que había ya muchas obras matemáticas dedicadas a la "teoría", había

una carencia de obras sobre matemática práctica y, en particular, sobre instrumentos matemáticos. Según Stone, los instrumentos matemáticos conectaban la teoría y la práctica y, como tal, permitían aplicar las matemáticas a los asuntos cotidianos. Al conocimiento de las matemáticas prácticas se llegaba a través del conocimiento de los instrumentos matemáticos. Así pues, resultaba necesario difundir la descripción y el uso de los instrumentos matemáticos.

A pesar de su utilidad, Stone lamentaba la ausencia de cursos generales sobre instrumentos matemáticos en inglés. Casi setenta años más tarde, George Adams (1750-1795) se quejaría de lo mismo en el prefacio de sus *Geometrical and Graphical Essays* [ADAMS, 1791, p. v]. Según Adams, si bien el tratado de Bion, traducido por Stone, era el único tratado estándar sobre instrumentos matemáticos publicado hasta ese momento, resultaba obsoleto después de tantos años. Si en los siglos XVI y XVII abundaban los manuales dedicados a un solo instrumento, o a una selección de instrumentos [BENNETT, 2011, p. 698], está claro que en el XVIII hay una mayor preocupación por la publicación de tratados generales. Ésa es la razón principal por la que Stone decidió traducir el tratado de Bion, que escogió por considerarlo un buen modelo. Bion, constructor de instrumentos francés e ingeniero real para instrumentos matemáticos, publicó en 1709 el *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématique*, que se convertiría en una de las obras de referencia sobre instrumentos matemáticos [ADAMS, 1791, p. v; KNIGHT, 1975, p. 202]. Es en la segunda edición (1716) en la que se basó la traducción de Stone. El tratado de Bion constaba de 8 libros, que describían la construcción y aplicaciones de instrumentos para el dibujo, la agrimensura, la artillería, la astronomía y la navegación, además de un libro sobre el compás de proporción y otro sobre los cuadrantes solares (Tabla 1). Cada libro constaba de una primera parte donde se describía la construcción de los instrumentos estudiados, seguido de una segunda parte que ilustraba los diversos usos y aplicaciones de los instrumentos, estructura adoptada tradicionalmente en este tipo de compendios [BENNETT, 2011, p. 698].

Ahora bien, al final de cada libro, Stone añadió una serie de instrumentos, inventados y mejorados por los ingleses, que Bion había omitido en su tratado. La Tabla 1 muestra cuáles son los “instrumentos ingleses” añadidos por Stone. Por ejemplo, al final del libro II de Bion, dedicado al compás de proporción, o sector francés en la traducción inglesa, Stone incorporó la construcción y uso del sector inglés. Esta práctica no es un caso aislado. En la cubierta de su traducción alemana Johann G. Doppelmayr (1677-1750) también anunciaba la incorporación de diversos instrumentos que no aparecían en el tratado original de Bion, aunque sin referirse a la “nacionalidad” de dichos instrumentos [DOPPELMAYR, 1712]. Las connotaciones nacionalistas de Stone se vuelven más explícitas en la segunda edición de su obra (1758). En el prefacio, Stone aseguraba que muchos de los “instrumentos franceses” descritos por Bion eran superados por algunos de los “instrumentos ingleses”, tanto en lo concerniente al artificio como a su calidad. Hasta el extremo de afirmar que la construcción de buenos instrumentos matemáticos era algo casi característico de los ingleses, superiores a los franceses o a cualquier otra nación en este campo, así como en todos los campos de las matemáticas y de la filosofía natural. Como señala Bennett (2011, pp. 701, 705), es cierto que a partir del siglo XVII los talleres de instrumentos ingleses ganaron importancia y los constructores ingleses de instrumentos gozaban de gran prestigio, como ilustra el hecho de que John Senex fuera elegido *Fellow* de la Royal Society en 1728. Pero esta “nacionalización” de los instrumentos era sin duda consecuencia de la difícil relación entre Francia e Inglaterra en aquel momento. De hecho, mientras que Francia simpatizaba con la causa jacobita, con la esperanza de que la vuelta de la monarquía jacobita pudiera restablecer los lazos entre ambas naciones, el Duque de Argyll sofocó la rebelión jacobita de 1715. En este escenario, los instrumentos matemáticos podrían ser considerados como símbolo de autoridad política y científica, así como de identidad nacional.



Libros	Tratado de Bion	Instrumentos añadidos por Stone
	Definiciones necesarias para entender este tratado.	
I	Los instrumentos más ordinarios; como son el compás, la regla, el tira-líneas, el porta-lápiz, la escuadra y el transportador.	Instrumentos ingleses. Sobre la construcción y usos de la regla de Carpenter, la vara de medir de cuatro pies, la regla de cálculo de Everard, la regla de cálculo de Coggeshall, la escala de restitución, un transportador mejorado, la escala plana, y la escala de Gunter.
II	De la construcción y usos del compás de proporción.	De la construcción y usos del sector inglés.
III	De la construcción y usos de diversos compases y otros instrumentos curiosos, que sirven normalmente en el gabinete.	Ampliación del Cap. I. De compases "alzados", y compases proporcionales, con las líneas sectoriales sobre ellos.
IV	De la construcción y usos de los instrumentos de matemáticas que sirven para trabajar en el campo, para medir las tierras, levantar planos, medir distancias, y tomar alturas. Los más utilizados son la toesa, las escuadras de agrimensor, recipiángulos, goniógrafos, el cuarto de círculo, el semicírculo, la brújula, etc.	Instrumentos ingleses. Teodolito, goniógrafo, circumferentor, y rueda de agrimensor.
V	De la construcción y usos de diversos niveles para la conducción de aguas. Así como instrumentos para la artillería.	De la construcción y uso de los calibres ingleses.
VI	De la construcción y usos de instrumentos para la astronomía, según las tablas astronómicas de M. de la Hire, y de las observaciones de la Académie Royale des Sciences.	Instrumentos ingleses. De globos, esferas, el cuadrante astronómico, un micrómetro y el cuadrante de Gunter.
VII	De la construcción y usos de instrumentos para la navegación.	
VIII	De la construcción y usos de cuadrantes solares.	El uso del sector en la construcción de eclipses solares.
	Descripción de las principales herramientas utilizadas para la construcción de los instrumentos de matemáticas.	

Tabla 1. Contenido del tratado de Bion (2ª edición) junto con los instrumentos añadidos por Stone.

#### 4. ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES

Con la traducción del tratado de Bion, Stone se proponía remediar la falta de tratados generales sobre instrumentos matemáticos en inglés. La difusión y estudio de los instrumentos matemáticos resultaba esencial para alcanzar el conocimiento de las matemáticas prácticas, tan en

boga en el XVIII. Sin embargo, más allá de su contribución a las matemáticas prácticas, el estudio de la obra de Stone permite situar a los instrumentos matemáticos en el centro de una red de relaciones sociales y políticas. No cabe duda de que la relación de Stone con su protector, el Duque de Argyll, jugó un papel clave en la producción de su compendio de instrumentos matemáticos. Pero, además, la influencia del Duque podría entenderse desde otra perspectiva. El estudio de las matemáticas, en general, y de las matemáticas prácticas, en particular, era un elemento fundamental en la formación de nobles y *gentlemen* ingleses y escoceses en el siglo XVIII. Por tanto, con la publicación del tratado de Stone podría decirse que el Duque de Argyll estaba contribuyendo a los intereses formativos de su clase. Por otro lado, Stone no tradujo literalmente el tratado de Bion, sino que incorporó una serie de "instrumentos ingleses", cuya supremacía defendía por encima de los "instrumentos franceses". Esta visión nacionalista de los instrumentos matemáticos descritos por Stone pudiera haber sido generada por las desavenencias, a nivel político y militar, entre Francia e Inglaterra en la primera mitad del siglo XVIII, escenario en el cual el Duque de Argyll tuvo un papel destacado.

### Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el apoyo de una beca de investigación de la Scientific Instrument Society (SIS), convocatoria 2013.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, G. (1791) *Geometrical and Graphical Essays, containing a description of the mathematical instruments used in geometry, civil and military surveying, levelling and perspective*. Impreso para el autor por R. Hindmarsh, London.
- BENNETT, J. (2011) "Early modern mathematical instruments". *Isis; an International Review Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences*, 102 (4), 697–705.
- BION, N. (1709) *Traité de la construction et des principaux usages des instrumens de mathématique*. Viuda de J. Boudot, J. Collombat, y J. Boudot hijo, Paris.
- BLANCO, M. (2014) "Thomas Simpson: weaving fluxions in 18th-century London". *Historia Mathematica*, 41, 38–81.
- DOPPELMAYR, J. G. (1712) *Weitere Eröffnung der neuen Mathematischen Werck-Schule, Nicolai Bion: in welcher sowol die Zubereitung als der Gebrauch verschiedener anderer mathematischen, absonderlich der zur Geometrie und Optique gehörigen Instrumenten, die in besagten Auctore nicht zu finden*. Hoffmännischen Buchladen, Nürnberg.
- EMERSON, R. L. (2002) "The scientific interests of Archibald Campbell, 1st Earl of Ilay and 3rd Duke of Argyll (1682-1761)". *Annals of Science*, 59 (1), 21–56.
- KNIGHT, D. (1975) *Sources for the History of Science 1660-1914*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SORRENSEN, R. (1997) "The state's demand for accurate astronomical and navigational instruments in eighteenth-century Britain". En: A. Bermingham & J. Brewer (Eds.), *The Consumption of Culture 1600-1800*. Routledge, London and New York, 263–271.
- STONE, E. (1723) *The Construction and Principal Uses of Mathematical Instruments. Translated from the French of M. Bion, Chief Instrument-Maker to the French King. To which are added, the construction and uses of such instruments as are omitted by M. Bion*. Impreso para J. Senex y W. Taylor, London. 2ª edición, 1758.

STONE, E. (1726) *A new Mathematical Dictionary*. Impreso para J. Senex, W. y J. Innys, J. Osborn, T. Longman, y T. Woodward, London.

STONE, E. (1730) *The Method of Fluxions both Direct and Inverse*. Impreso para W. Innys, London.

TURNER, A. J. (1973) "Mathematical instruments and the education of gentlemen". *Annals of Science*, 30 (1), 51–88.

WIGELSWORTH, J. R. (2010) *Selling Science in the Age of Newton. Advertising and the Commoditization of Knowledge*. Ashgate, Farnham.

### **Periódicos y diarios**

*Journal de Trévoux, ou Mémoires pour l'histoire des sciences et des beaux-arts* (1701–1767)  
[<http://gallica.bnf.fr/>]

*Post Boy* (1695-1728) [17th and 18th Century Burney Collection Database, British Library]



## EL CURSO DE ESTUDIOS ELEMENTALES DE MARINA DE GABRIEL CISCAR DE 1803

Juan Francisco López Sánchez<sup>(1)</sup>, Carlos López Fernández<sup>(2)</sup>

(1) Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España, [juanf.lopez@upct.es](mailto:juanf.lopez@upct.es)

(2) Universidad de Murcia, Murcia, España, [carloslf@um.es](mailto:carloslf@um.es)

### Resumen

En 1803 se publicó en la Imprenta Real de Madrid la primera edición del *Curso de Estudios Elementales de Marina* de Gabriel Ciscar. Esta obra, dividida en cuatro tomos -*Aritmética, Geometría, Cosmografía y Pilotaje*-, tenía como finalidad proporcionar a los guardiamarinas españoles la formación científica necesaria para ejercer su labor como oficiales de la Armada. Con este texto se unificaron las enseñanzas en las academias navales de Cádiz, Ferrol y Cartagena, y se fijaron la amplitud y el carácter de los estudios de los guardiamarinas, superando así un debate que se había extendido durante la segunda mitad del siglo XVIII. El *Curso* fue así mismo declarado en 1805 de uso obligatorio en las Escuelas de Pilotos.

Los tomos del *Curso* tuvieron frecuentes reediciones a lo largo del siglo XIX -la undécima edición del *Pilotaje* apareció en 1873-, y no sólo en España, ya que también se realizó una edición completa en México en 1825. Constituye un caso excepcional de longevidad entre los textos náuticos, fruto de la calidad innegable de la obra, pero también de la decadencia de la Armada Española durante la primera mitad del siglo XIX.

**Palabras Clave:** Guardiamarinas, Escuelas de Náutica, Libros de texto, Marina, Navegación, Siglo XIX.

## GABRIEL CISCAR'S CURSO DE ESTUDIOS ELEMENTALES DE MARINA OF 1803

### Abstract

In 1803, the first edition of Gabriel Ciscar's *Curso de Estudios Elementales de Marina* was published in the Royal Press of Madrid. This work in four volumes -*Arithmetic, Geometry, Cosmography and Piloting*- had the purpose of providing the Spanish midshipmen the necessary scientific knowledge to practise their task as Navy officers. With this text, tuition in Nautical Colleges of Cádiz, Ferrol and Cartagena was made uniform, and the extension and nature of midshipmen education were determined, closing the debate which had lasted for the second half of the 18th century. In 1805, the *Curso* was also declared as compulsory textbook in Nautical Colleges for pilots.

The volumes of the *Curso* were frequently reprinted along the 19th century -the 11th edition of *Piloting* appeared in 1873-, and not only in Spain, since a complete edition was released in Mexico in 1825. It is an exceptional case of longevity among nautical texts, as a result of the undeniable quality of the work, but also of the decline of the Spanish Navy in the first half of the 19th century.

**Keywords:** Midshipmen, Nautical Colleges, Textbooks, Navy, Navigation, 19th century.

## 1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XIX, la necesidad de establecer la amplitud y contenidos de las enseñanzas en las tres academias de guardiamarinas de Cádiz, Cartagena y Ferrol, fue la causa que motivó el encargo que el ministro Grandallana hizo a Gabriel Ciscar en 1802, consistente en la preparación de un texto docente para la Armada. El nuevo tratado no habría de extenderse en conocimientos teóricos innecesarios para los cadetes, sino que tendría que incluir solo “lo puramente necesario para las aplicaciones ordinarias de la guerra y navegación, que no debe ignorar ningún oficial de Marina”, y estar escrito “con la concisión y claridad que exige la comprensión de los jóvenes.”<sup>1</sup>

La elección del autor no podía ser más acertada. El “primer hombre de la Nación considerado por su saber matemático”, en palabras de Juan de Lángara, director general de la Armada, había demostrado su valía en diferentes ocasiones y destinos. Director de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena entre 1788 y 1798 y responsable del Curso de Estudios Mayores, ya había destinado a la instrucción de los cadetes sus obras *Tratado de aritmética* (Murcia, 1795), *Tratado de trigonometría esférica* (Cartagena, 1796) y *Tratado de cosmografía* (Cartagena, 1796). Además, había introducido en España el Sistema Métrico Decimal con *Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas decimales* (Madrid, 1800), fruto de su pertenencia a la Comisión de Pesas y Medidas del Instituto Nacional de Francia, que entre 1798 y 1799 había fijado las unidades del nuevo sistema.

Ciscar envió a Grandallana en agosto de 1802 el plan del *Curso*, así como el extracto de cada uno de los seis tratados previstos<sup>2</sup>. El *Curso de Estudios Elementales de Marina* se compondría de por tres partes claramente diferenciadas: a) dos tomos introductorios -*Aritmética* y *Geometría*- dedicados a establecer los conocimientos matemáticos imprescindibles para poder afrontar los tratados siguientes; b) tres tomos -*Cosmografía*, *Pilotaje* y *Maniobra*- orientados a la formación teórica y práctica del oficial de la Armada, con especial atención a los métodos para determinar el punto de la nave y dirigir la derrota; c) la última parte de la obra, de carácter netamente militar, estaría dedicada a la artillería de marina, las maniobras de combate y la táctica naval. Ciscar concibió el *Curso* como un texto flexible, que los maestros de las academias navales debían adaptar a las capacidades de cada alumno. Por ello pretendía señalar al final de cada tratado los conocimientos mínimos indispensables, y encomendaba a los maestros la labor de estimular a sus alumnos.

En opinión de Ciscar, la trigonometría esférica resultaba poco útil a un oficial, lo que puede sorprender si consideramos que él mismo había escrito pocos años antes el mencionado *Tratado de trigonometría esférica*. Sin duda, su experiencia como director y primer maestro de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena le habían convencido de que un marino no necesitaba unos conocimientos matemáticos amplios, sino tener bien asentados los esenciales. De ahí el carácter elemental del *Curso*. La trigonometría esférica quedaba reducida a un capítulo en el tomo correspondiente a la *Cosmografía* y su ampliación se reservaba a los Estudios Mayores.

Aprobada con algunas correcciones la propuesta de Ciscar, éste comenzó a trabajar inmediatamente en el *Curso*, y la primera edición, costeadá parcialmente por las compañías de guardiamarinas, apareció en 1803. Sendas órdenes ministeriales de 20 de enero y 14 de agosto de 1804 establecieron respectivamente la inmediata impartición de la *Cosmografía* y el *Pilotaje* en los semestres siguientes<sup>3</sup>. Aunque estaba prevista la publicación de un *Tratado de Maniobra* y de *Rudimentos de Arte Militar Marítimo*, estos tomos no vieron la luz, a pesar de que Ciscar hace referencia a ellos en varios artículos del *Pilotaje*.

<sup>1</sup> R. O. de 20 de julio de 1802. Archivo General de la Marina, Expedientes Personales. Leg. Gabriel Ciscar.

<sup>2</sup> Ciscar a Grandallana. Cartagena, 28 de agosto de 1802. Archivo General de la Marina, Expedientes Personales, Leg. Gabriel Ciscar.

<sup>3</sup> Museo Naval, ms. 1104, doc. 1.

## 2. EDICIONES DEL CURSO DE ESTUDIOS ELEMENTALES DE MARINA

Los diferentes tomos del *Curso de Estudios Elementales de Marina* tuvieron las siguientes ediciones <sup>4</sup>:

Nº de edición Tomo	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª
Aritmética	1803	1816	1822	?	1836	1840	1851	1864			
Geometría	1803	1816	1825	1832	1837	1842	1851	1864			
Cosmografía	1803	1817	1827	1834	1838	1844	1851	1861	1869	s.a.	
Pilotaje	1803	1817	1827	1834	1839	1848	¿1851?	1858	1864	1868	1873

Todas las ediciones se prepararon en la Imprenta Real o Nacional, excepto la séptima, realizada en la Imprenta del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas, la octava del *Pilotaje*, compuesta en la Imprenta de la Viuda de Calero, y la décima de la *Cosmografía*, realizada en la Imprenta Fortanet. A partir de 1861 lo fueron en la Imprenta del Depósito Hidrográfico. Entre 1811 y 1813 se publicó en Palma de Mallorca una edición de 1000 ejemplares de la obra completa, preparada por Francisco de Mezquia, maestro de la Escuela de Navegación de Palma. También en Méjico, recién lograda la independencia, se imprimió otra edición del *Curso* [CISCAR, 1825].

## 3. ARITMÉTICA

Señala Ciscar en la introducción a la *Aritmética* que el objeto principal de este tomo es facilitar la práctica del pilotaje y la comprensión de algunas proposiciones de maniobra y artillería, por lo que se explican con detalle las reglas que se usarán en los tratados posteriores. Por el contrario, "se tocan muy por encima otras utilísimas para las aplicaciones de la aritmética al comercio y a varias ciencias y artes, de que se prescinde en este curso elemental" [CISCAR, 1803a, I, p. III].

En opinión de Ciscar, dado el bajo nivel de conocimientos de la mayoría de los guardiamarinas, los maestros de las academias navales debían esforzarse en emplear el método seguido en su texto, pues cree que en la aritmética es fundamental aplicar ejemplos a todas las reglas, y que éstas deben memorizarse, así como las proposiciones teóricas que sirven para aplicarlas. Considera suficiente entender las demostraciones, pero si no se comprenden, "pasarlas enteramente por alto es preferible (...) [a] aprenderlas materialmente de memoria sin entenderlas" [CISCAR, 1803a, I, p. IV].

La *Aritmética* del *Curso* de Ciscar es casi una copia de su *Tratado de aritmética para la instrucción de los guardias marinas* (Murcia, 1795), tanto en los contenidos como en el planteamiento didáctico expuesto en el prólogo. Sólo algunos párrafos que en el *Tratado* aparecen en letra pequeña -y por tanto podían ser evitados por los alumnos con menos capacidad-, son eliminados en el *Curso*, y algunos comentarios que son opcionales en la *Aritmética* eran de obligado estudio en el *Tratado*. A continuación incluimos los títulos de los capítulos, la mayoría de los cuales no necesitan comentarios: I. Nociones generales; II. Del modo de enunciar cualquier cantidad numérica, y representarla con cifras; III. De las cantidades positivas y negativas; IV. Del sumar y restar los números simples; V. Del multiplicar; VI. Del partir; VII. Del modo de operar con los quebrados; VIII. Del modo de operar con los números complejos; IX. De las potestades y raíces en general; X. De las razones y proporciones en general; XI. De la regla de tres; XII. De las progresiones; XIII. De los logaritmos.

En el capítulo I se introducen los conceptos de hipótesis, axioma, postulado, teorema, etc. En el capítulo II se define número complejo como aquel que contiene diferentes unidades y en el VIII se

muestra cómo operar con ellos, en especial con las cantidades sexagesimales. Al hablar de raíces en el capítulo IX no se indica el modo de hallarlas, pues Ciscar prefiere el uso de logaritmos para esta operación, método explicado en el capítulo XIII. El primero de los dos apéndices incluidos al final del libro está dedicado a la interpolación de términos en las tablas náuticas.

#### 4. GEOMETRÍA

Comienza Ciscar la introducción de este tratado declarando la poca utilidad de la geometría para la práctica de la navegación, aunque admite la conveniencia de conocer los principios de esta rama de la matemática como una forma de «entrenamiento intelectual». El enfoque de Ciscar confirma la tendencia iniciada en los años sesenta del siglo XVIII, de asignar la formación de oficiales científicos al Curso de Estudios Mayores, dejando a los guardiamarinas en «pilotos ilustrados», según la denominación de José de Mazarredo. Se intenta incrementar el rigor de los estudios a través de la seriedad en las clases, en los exámenes y en el nivel exigido para superarlos, pero no se amplía la materia de estudio. Los capítulos de la *Geometría* son los siguientes: I. Nociones generales; II. De las líneas; III. De las figuras en general; IV. Del ángulo y de la circunferencia; V. De las líneas perpendiculares; VI. De las líneas paralelas; VII. De los ángulos inscritos; VIII. De los triángulos en general; IX. De las figuras semejantes; X. De los cuadriláteros y polígonos; XI. De las superficies planas; XII. De las líneas que se hallan en distintos planos; XIII. De los sólidos en general; XIV. De las solideces; XV. Nociones generales de trigonometría plana logarítmica; XVI. De la resolución de los triángulos rectilíneos rectángulos por medio de los logaritmos; XVII. De la resolución de los triángulos rectilíneos oblicuángulos empleando los logaritmos; XVIII. Nociones de geometría práctica; XIX. Nociones sobre el modo de levantar un plano.

En el capítulo I se define la geometría como la ciencia de la extensión y se incluyen los conceptos de cantidad finita, infinita e infinitesimal. Esta última sería aquella para la que “no hay número con que espresar la relación que tiene con las cantidades finitas, por su mucha pequeñez.” [CISCAR, 1803a, II, p. 3]. En el capítulo X se define la circunferencia como «infinitángulo regular». El capítulo XI, “De las superficies planas”, podía ignorarse por quienes sólo fuesen a dedicarse a la práctica del pilotaje. Ciscar considera el círculo como un polígono regular de infinitos lados, formado por infinitos triángulos diferenciales, de altura igual al radio de la circunferencia y establece un método para calcular la superficie de cualquier figura plana curvilínea “con aproximación”, calculando el área bajo una curva mediante una suma finita de rectángulos y triángulos. Ciscar indica que el error cometido es “la suma de los segmentos comprendidos entre las cuerdas y los arcos de curva que subtienden”. En el capítulo XIII, “De los sólidos en general”, no se estudia el cálculo de superficies de los sólidos por no ser de uso habitual en la navegación. El capítulo XIV, “De las solideces” o volúmenes, no es necesario para aquellos dedicados sólo a la práctica del pilotaje, e incluye el cálculo del volumen de un prisma (recto y oblicuo) y el de un cuerpo irregular “con aproximación” excluyendo el de la pirámide, cono, cono truncado y esfera por no usarse en la navegación. En el capítulo XV se define la trigonometría plana logarítmica como “la ciencia que enseña a resolver los triángulos rectilíneos, empleando los logaritmos de los valores de sus lados y de unas líneas que tienen relación con los ángulos, y se designan con el nombre de *líneas trigonométricas*” [CISCAR, 1803a, II, p. 81].

La *Geometría* de Ciscar se incluye en la corriente dominante en Europa durante buena parte del siglo XVIII, tendente a alejar esta rama de la matemática del rigor euclídeo, apelando a la intuición para facilitar la comprensión de los conceptos y evitar demostraciones. Este enfoque tuvo en el tomo I de los *Elementos de Matemática* (Madrid, 1779) de Benito Bails su máximo exponente español, y se

<sup>4</sup> Véase LLABRES [1959, p. 7]. Nosotros tampoco hemos podido aclarar el año en que se publicaron la 4ª edición de la *Aritmética* y la 7ª del *Pilotaje*, ni hemos encontrado ninguna edición que no hubiese señalado Llabres.



interrumpió con *Adiciones a la Geometría de don Benito Bails* (Madrid, 1806) de José Mariano Vallejo<sup>5</sup>. Ciscar usa en sus argumentaciones conceptos y métodos del cálculo infinitesimal, aunque de forma elemental. Por ejemplo, para calcular el área del círculo considera a éste como un polígono regular de infinitos lados<sup>6</sup>, y define conceptos como infinito e infinitésimo<sup>7</sup>. Con estos ejemplos veremos poner de relieve que Ciscar en absoluto pretende ser un innovador, sino que se sitúa dentro de la corriente dominante en su época, lo que le facilita la consecución de su objetivo principal: proporcionar una formación geométrica básica a los guardiamarinas.

## 5. COSMOGRAFÍA

Ciscar considera imprescindible el conocimiento de la cosmografía para la inteligencia de la navegación y la astronomía náutica. La ventaja que se obtiene del estudio de la cosmografía es el aprendizaje de "teorías sencillísimas, con cuyo conocimiento cualquiera puede deducir un crecido número de reglas" [CISCAR, 1803a, tomo III, pp. III - IV], que en caso de ser aprendidas de memoria se olvidarían con facilidad. Aunque se deja al criterio de los maestros la adaptación de la *Cosmografía* a las facultades de cada alumno, Ciscar advierte del peligro de presentar los fenómenos con explicaciones falsas para facilitar su comprensión, basadas en una concepción geocéntrica del sistema solar. Los títulos de los capítulos del tomo III son los siguientes: I. Nociones generales; II. Nociones de trigonometría esférica; III. Del sistema del Mundo; IV. Del modo de determinar la posición de los cuerpos celestes; V. De la Tierra; VI. De los fenómenos que resultan del movimiento giratorio de la Tierra; VII. De los fenómenos que resultan por movimiento de traslación de la Tierra; VIII. De la Luna; IX. De las correcciones que deben aplicarse a las alturas de los astros; X. De la resolución de algunos problemas que tienen aplicación al pilotaje; XI. De la hidrografía; Apéndice en que se demuestran las proposiciones de Trigonometría esférica anunciadas en el Capítulo II.

Una de las características más importantes del libro es el contenido que Ciscar asigna a la geografía. Durante el siglo XVIII la geografía fue perdiendo parte de sus contenidos, transformándose de "ciencia matemática mixta de la tierra" a "ciencia descriptiva de la tierra" [CAPEL, 1981, p. 91]. Por ello, la cosmografía terminó integrando, junto con los principios fundamentales de la astronomía, el contenido del estudio conocido tradicionalmente como «esfera», que Ciscar denominada «geografía astronómica o matemática», cuyo objeto era "determinar las posiciones relativas de los lugares de la Tierra" y "explicar los fenómenos que resultan de su movimiento" [CISCAR, 1803a, III, p. 1]. Ciscar elimina de los estudios náuticos tanto la geografía física como la geografía política, disciplinas aún presentes en los conocidos *Tratado de Navegación* (Madrid, 1787) de José Mendoza Ríos y y *Leciones de Navegación* (Madrid, 1801) de Dionisio Macarte. La *Cosmografía* de Ciscar es, por tanto, el libro de texto español que culmina la separación de la geografía y la esfera. En cuanto al papel desempeñado por la trigonometría esférica en la *Cosmografía*, el autor la reduce a los conceptos básicos y a cinco fórmulas, que le ocupan siete páginas y un apéndice opcional de cinco.

Concluimos estos comentarios a la *Cosmografía*, con la recomendación que hace Ciscar del uso de sus propias escalas gráficas -publicadas en *Explicación de varios métodos gráficos* [CISCAR, 1803b]-, para efectuar las correcciones a las alturas aparentes de los astros, operación imprescindible en cualquier observación astronómica náutica. Como hemos señalado en López Sánchez-Valera Candel [1991, pp. 1932ss.], el manejo de estas escalas gráficas evitaba a los guardiamarinas el conocimiento de buena parte de la teoría de la corrección de alturas de los astros.

<sup>5</sup> Sobre la ruptura que supuso esta obra de Vallejo véase ARENZANA [1990].

<sup>6</sup> Esta es una de las correcciones de Vallejo a los *Elementos* de Bails. ARENZANA [1990, pp. 16-17].

<sup>7</sup> La presencia del cálculo infinitesimal en otras obras de Ciscar está tratada en AUSEJO, MEDARANO [2012].

## 6. PILOTAJE

Durante el último tercio del siglo XVIII, el cálculo de la latitud mediante alturas extrameridianas y el de la longitud mediante cronómetros o distancias lunares, habían transformado definitivamente en ciencia el arte de navegar. Era necesario por tanto actualizar los textos utilizados en las academias navales, en particular el *Compendio de Navegación* (Cádiz, 1757) de Jorge Juan, algo ya planteado por José de Mazarredo en sus *Lecciones de navegación* (Cádiz, 1790) empleadas en forma de apuntes en la Academia de Guardiamarinas de Cartagena desde finales de la década de 1770.

Los capítulos que forman el Pilotaje tienen los siguientes títulos: I. Nociones generales; II. De los instrumentos de reflexión; III. De las agujas náuticas; IV. De la corredera; V. De la línea del rumbo; VI. De las cartas; VII. Del modo de determinar el punto de la nave por la estima; VIII. De la determinación de la longitud de la nave en algunos parajes de la mar; IX. De los relojes marinos; X. Del modo de determinar la longitud por las distancias lunares; XI. Del modo de determinar la latitud por alturas tomadas fuera del meridiano; XII. Advertencias generales para la práctica del pilotaje; XIII. Advertencias sobre el modo de levantar los planos de los puertos.

En el capítulo I se incluye el método de obtención del promedio de varias observaciones y se definen los conceptos de error sistemático y accidental. También se tratan los diferentes tipos de ilusiones ópticas y se realiza una descripción del telescopio. En el capítulo dedicado a los instrumentos de reflexión se describe con detalle el octante, y se menciona el sextante, el quintante y el círculo de Borda, explicándose su manejo en diversos tipos de observaciones. Se explica el efecto que sobre las agujas náuticas tienen los hierros del buque, indicando que "esta fuerza se transmite al través de las maderas y de otros cualesquiera cuerpos; obra con corta diferencia en razón directa de la cantidad de hierro, e inversa del cuadrado de su distancia al extremo de la planchuela" [CISCAR, 1803a, IV, p. 39], corrigiendo así el error cometido por José de Mazarredo en *Lecciones de navegación* al considerar que los cuerpos no magnéticos podían proteger a las agujas náuticas de las perturbaciones externas. Ciscar critica también la costumbre de instalar en la bitácora dos agujas, por la influencia magnética mutua. En el capítulo VI presenta una completa «Teoría de las cartas esféricas», y en el IX proporciona reglas precisas para determinar tanto el estado absoluto<sup>8</sup> de un reloj como su movimiento, es decir, la cantidad en que adelanta o atrasa diariamente respecto del tiempo medio, tras lo cual expone las observaciones y cálculos necesarios para obtener la longitud geográfica del buque. En el capítulo X se trata el cálculo de dicha longitud por medio de la distancia angular entre la Luna y el Sol o una estrella zodiacal. Para la obtención de la distancia verdadera a partir de la aparente, Ciscar recomienda el método trigonométrico directo -que emplea los triángulos esféricos formados por las alturas aparentes y verdaderas de los dos astros observados y sus correspondientes distancias angulares-, y no se decanta por ninguno de los abreviados, remitiendo al lector interesado a la *Memoria sobre los métodos de hallar la longitud en la mar por las observaciones lunares* (Madrid, 1798) de Francisco López Royo o a su propio método gráfico [CISCAR, 1803b].

Al comparar el tomo dedicado al *Pilotaje* con las *Lecciones de navegación* de Mazarredo se comprueba que Ciscar es más metódico en el desarrollo de los contenidos. Algunas cuestiones están tratadas con mayor profundidad en el tratado del *Pilotaje*, tal es el caso de los instrumentos de reflexión, que Mazarredo resumió en exceso a partir del *Compendio* de Jorge Juan, y lo mismo cabe decir del estudio de las cartas náuticas, tanto las planas como las esféricas. En el cálculo de la longitud por distancias lunares, Ciscar sigue el mismo esquema que Mazarredo en sus *Lecciones*, aunque mientras éste explica el método trigonométrico directo y el de Borda, Ciscar suprime el segundo. En el capítulo dedicado a los cronómetros el enfoque es similar en ambos autores aunque, en nuestra opinión, Ciscar explica con mayor claridad el modo de determinar el estado del reloj.

<sup>8</sup> "La cantidad en que en un día y hora determinados estaba adelantado o atrasado respecto de las horas de tiempo medio de un meridiano que debe designarse" [CISCAR, 1803a, IV, pp. 114-115].

## 7. VALORACIÓN Y VIGENCIA DURANTE EL SIGLO XIX DEL CURSO DE ESTUDIOS ELEMENTALES DE MARINA.

A pesar de no haber sido escrito como libro de texto, el *Tratado de navegación* de José Mendoza Ríos representó el primer intento de actualizar los contenidos del *Compendio* de Jorge Juan con la pretensión de unificar las enseñanzas en las academias de guardiamarinas, objetivo que no se alcanzó por exigir de los cadetes unos elevados conocimientos matemáticos. Por otro lado, Francisco Javier de Winthuysen redactó en 1790 un nuevo plan de estudios para las escuelas náuticas de pilotos. Con la intención de disponer un texto acorde con el nuevo plan, Dionisio Macarte escribió las mencionadas *Lecciones de navegación*, libro que introducía los conocimientos matemáticos con anterioridad a los puramente náuticos. Aunque representó un avance en la enseñanza de los pilotos, el libro de Macarte resultaba insuficiente para formar a los oficiales de la Armada.

El éxito del *Curso* de Ciscar se basó en que éste -sin duda basándose en su experiencia como profesor y director de la Academia de Cartagena- sí supo adaptar su texto a las necesidades de la Armada. El *Curso* superó los defectos de algunos de los libros que le precedieron: podía estudiarse íntegramente, lo que no había ocurrido con el *Compendio* de Jorge Juan; poseía un nivel de dificultad asequible a los guardiamarinas, al contrario que el *Tratado* de Mendoza; finalmente, no renunciaba al rigor ni a la exposición de las técnicas de navegación más recientes.

Juan de Lángara, director general de la Armada, propuso en 1798 la unificación de los planes de estudio de las escuelas de pilotos en torno a una única obra "elemental y sucinta", cuyo redactor habría de ser Gabriel Ciscar. Aunque la propuesta fue aprobada por R. O. de 28 de febrero de 1798, Ciscar no escribió el texto, pensamos que por haber sido nombrado miembro de la Comisión de Pesas y Medidas que en julio de ese mismo año inició en París las reuniones para fijar las unidades y patrones del Sistema Métrico Decimal. Una vez publicado el *Curso* en 1803, Ciscar diseñó un método para adaptar su obra a la enseñanza de los pilotos, el cual fue aprobado por R. O. de 24 de octubre de 1805, y publicado sin el nombre de su autor<sup>9</sup>. La adaptación realizada por Ciscar consistió en aligerar de determinados contenidos la materia objeto de estudio de los guardiamarinas<sup>10</sup>.

Es indudable la calidad didáctica y el adecuado nivel de conocimientos que el *Curso* permitía adquirir a guardiamarinas y pilotos, pero creemos que estas características no explican por sí solas el uso de esta obra como texto obligatorio durante casi sesenta años. En nuestra opinión, el verdadero motivo se encuentra en la profunda decadencia de la Armada durante la primera mitad del siglo XIX, que afectó también a la enseñanza naval<sup>11</sup>. No es casualidad que se decidiese la renovación de los textos en el Colegio Naval pasada la mitad del siglo, justo cuando las reformas en la Armada, promovidas por el marqués de Molins, comenzaban a dar sus frutos.

La sustitución de la obra de Ciscar por otros textos más modernos se realizó de forma progresiva. En 1859 Cesáreo Fernández Duro decidió actualizar la *Cosmografía*, para lo que añadió al texto de Ciscar los avances realizados en la astronomía náutica, si bien tuvo la precaución de señalar explícitamente sus adiciones. Según Fernández Duro, el tratado de cosmografía "era inmejorable en la época de su publicación, teniendo presentes las circunstancias y objeto especial para que fue escrito" [FERNÁNDEZ DURO, 1860, p. V]. La claridad y concisión del libro de Ciscar no le hacían merecedor de una simple sustitución, sino de una edición revisada, para así aprovechar "las mejoras que anualmente viene experimentando el Almanaque náutico y la publicación de las tablas de D. José Mendoza y Ríos, antes muy raras, (...) [que han] facilitado extraordinariamente la resolución de los

<sup>9</sup> [CISCAR, G.] (1805) Exposición del método que conviene observar en la enseñanza del Curso Elemental de Estudios de Marina en las Escuelas Náuticas secundarias. s. l.

<sup>10</sup> En opinión de Ciscar, un piloto no necesitaba saber manejar un cronómetro marino -pues su elevado coste los hacía inalcanzables para estos profesionales-, ni conocer la técnica de las distancias lunares para el cálculo de la longitud, por no obtenerse un resultado fiable sino en travesías largas.

<sup>11</sup> Recordemos el cierre de las academias navales, o la exigencia de que quien desease ingresar en la Armada en la tercera década del siglo había de tener los estudios hechos particularmente, y sólo debía superar un examen de ingreso antes de embarcar.

problemas que se refieren a la navegación" [FERNÁNDEZ DURO, 1860, p. V]. La *Cosmografía* de Ciscar adicionada por Fernández Duro fue declarada de texto en el Colegio Naval Militar por R. O. de 13 de octubre de 1859. En 1867 se publicó la segunda edición, en la que se indicaba la obligatoriedad de su uso en las Escuelas Náuticas.

También el tratado de *Pilotaje* fue actualizado. El responsable de la nueva edición fue Francisco Fernández Fontecha, catedrático de Cosmografía, Navegación y Maniobra en la Escuela de Náutica de Cádiz. Esta obra, titulada *Adición al tratado elemental de pilotaje escrito de orden de S.M. por D. Gabriel Ciscar* (Cádiz, 1864) fue declarada de texto en las Escuelas de Náutica por R. O. de 5 de noviembre de 1864 [LLABRES, 1959, p. 51]. Con estas dos actualizaciones de los tomos más puramente náuticos, el *Curso* aún fue utilizado durante algunos años, hasta ser sustituido, en la enseñanza de oficiales de la Armada, por *Lecciones de navegación* (Madrid, 1885) de Ramón Estrada y Catoyra y *Manual del navegante* (Madrid, 1897) de Antonio Terry y Rivas y, en las escuelas de pilotos civiles, por *Tratado elemental de cosmografía* (Cádiz, 1853) de Mariano de Arbiol -con un nivel inferior al de Ciscar-, y desde 1875 el mencionado *Manual del navegante* de Antonio Terry.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ARENZANA HERNÁNDEZ, V. (1990) "El rigor en los libros de texto de geometría en los comienzos del siglo XIX. José Mariano Vallejo y las *Adiciones a la Geometría de don Benito Bails*". *Llull*, 13, 5-19.
- AUSEJO, E.; MEDRANO, F. J. (2012) "La fundamentación del *Calculus* en España: el Cálculo Infinitesimal en Gabriel Ciscar (1760-1829)". *Llull*, 35, 305-316.
- CAPEL, H. (1981) "La geografía en los exámenes públicos y el proceso de diferenciación entre Geografía y matemáticas en la enseñanza durante el siglo XVIII". *Áreas. Revista de Ciencias Sociales*, 1, 91-111.
- CISCAR, G. (1803a) *Curso de estudios elementales de Marina*. Madrid, Imprenta Real, 4 vols.
- CISCAR, G. (1803b) *Explicación de varios métodos gráficos, para corregir las distancias lunares con la aproximación necesaria para determinar las longitudes en la mar, y para resolver otros problemas interesantes de la astronomía náutica*. Madrid, Imprenta Real.
- CISCAR, G. (1825) *Curso de estudios elementales de marina... Adoptado para el uso de las Academias náuticas de la república de México, según lo ordenado por su primer presidente D. Guadalupe Victoria*. I, Aritmética. II, Geometría. III, Cosmografía. IV, Pilotaje. México.
- FERNÁNDEZ DURO, C. (1860) *Tratado elemental de Cosmografía escrito de orden de S.M. por D. Gabriel Ciscar... Adicionado por D. ... San Fernando, Imp. y Lib. Española*.
- FERNÁNDEZ FONTECHA, F. (1864) *Adición al tratado elemental de pilotaje escrito de orden de S.M. por D. Gabriel Ciscar*. Cádiz, Imp. y Lit. de la Revista Médica.
- LÓPEZ SÁNCHEZ, J. F.; VALERA CANDEL, M. (1991) "Métodos gráficos de corrección de las distancias lunares. Introducción a los métodos de Gabriel Ciscar (1760-1824)". En: M. Valera y C. López (ed.) *Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Vol III. Murcia - Barcelona, DM-PPU, 1928-1943.
- LLABRES BERNAL, J. (1959) *Aportación de los españoles al conocimiento de la ciencia náutica. 1801-1950. Ensayo bibliográfico*. Palma de Mallorca, Imp. Lulio.
- SELLÉS, M. A. (1987) "La astronomía náutica en la España Ilustrada. El Tratado de Mendoza y Ríos". *Asclepio*, 39, 33-47.

## SESENTA AÑOS DE ENSEÑANZA DE LOS DETERMINANTES EN ESPAÑA: 1857-1917

Yolima Álvarez Polo<sup>(1)</sup>

(1) Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, [yvalvarezp@udistrital.edu.co](mailto:yvalvarezp@udistrital.edu.co)

### Resumen

El objetivo de esta comunicación es mostrar cómo evolucionaron los determinantes en la enseñanza de las matemáticas en España, desde el ingeniero Juan Cortázar a mediados del siglo XIX hasta el matemático Julio Rey Pastor en la segunda década del siglo XX. Veremos cómo autores españoles sucesivos iban incorporando las novedades que se produjeron a lo largo del siglo XIX en los libros de texto de algunos países europeos más avanzados en matemáticas.

**Palabras Clave:** Historia de las matemáticas, Teoría de determinantes, Siglos XIX y XX, España.

## SIXTY YEARS OF TEACHING OF DETERMINANTS IN SPAIN: 1857-1917

### Abstract

The aim of this communication is to show how determinants evolved in the teaching of mathematics in Spain, since the engineer Juan Cortázar in the mid-nineteenth century to the mathematician Julio Rey Pastor in the second decade of the 20th century. We will see how successive Spanish authors were incorporating innovations that occurred during the 19th century in some European countries more advanced in mathematics.

**Keywords:** History of mathematics, Determinant theory, 19th and 20th centuries, Spain.

### 1. INTRODUCCIÓN

En 1857, reinando en España Isabel II, el ministro de Fomento Claudio Moyano sacó adelante una importante ley de reforma educativa que culminaba los esfuerzos liberales anteriores. Por la ley Moyano fueron elevadas a la categoría de Facultad las Secciones de Ciencias existentes hasta entonces en las Facultades de Filosofía. En ese año crucial en la historia educativa española, el ingeniero Juan Cortázar Abasolo (1809-1973)<sup>1</sup>, que se había especializado como matemático en París a instancia del gobierno, publicó la octava edición, modificada, de su *Tratado de Álgebra Elemental* [CORTÁZAR, 1857] en el que utilizaba para resolver sistemas lineales los métodos de eliminación que darían lugar a los determinantes. El modo en que Cortázar trataba la cuestión era similar al usado por Maclaurin y Cramer un siglo antes.

Era la primavera pre-bélica de 1914, cuando el joven catedrático de “Análisis matemático” de la Universidad Central de Madrid Julio Rey Pastor (1888-1962) abandonó Gotinga interrumpiendo su

---

<sup>1</sup> Tras la ley Moyano quedó como único catedrático de ciencias exactas por jubilación de Francisco Travesedo.

segunda estancia en Alemania sufragado por la Junta para la Ampliación de Estudios. Mientras en Europa se iniciaba la guerra, en la España neutral Rey Pastor inició el ejercicio de su cátedra explicando unos cursos que renovaron significativamente la enseñanza de sus colegas. Su primer curso en Madrid quedó recogido en los apuntes litografiados [REY PASTOR, 1915], que fueron el borrador del libro de texto *Elementos de análisis algebraico* [REY PASTOR, 1917], en el que se expone el algoritmo de los determinantes y se aplica a la resolución de sistemas lineales incorporando el teorema general con una demostración basada en el concepto de rango o característica de una matriz, establecido por Kronecker y Frobenius.

Este trabajo recoge el uso de los determinantes como procedimiento para resolver sistemas de ecuaciones lineales que aparece expuesto en una amplia selección de los libros de texto de la matemática española, desde la obra de Cortázar de 1857 a la de Rey Pastor en 1917. Hace parte de la tesis doctoral [ÁLVAREZ, 2013], donde se aborda esta temática en un periodo que prolonga el aquí estudiado hasta mediados del siglo XX. El artículo está dividido en dos secciones, la primera se inicia con Cortázar y termina con una obra de García de Galdeano, a la sazón del catedrático del Instituto de Toledo. La segunda, desde Villafañe a Rey Pastor, contempla la presencia de los determinantes en obras de texto del primer curso de análisis matemático en las Facultades de Ciencias durante unos años antes y después de 1900, un tiempo en el que se sigue afianzando ese despertar de la matemática española producido a partir de Echegaray.

## 2. DESDE CORTÁZAR A GARCÍA DE GALDEANO

Juan Cortázar fue el catedrático de matemáticas representativo de los primeros años de la segunda mitad del siglo XIX. Escribió un *Tratado de Aritmética* que precede a dos obras de álgebra, ambas con primera edición en 1848<sup>2</sup>: *Tratado de Álgebra elemental* y *Tratado de Álgebra superior*. Nos ocuparemos de la primera, pero antes diremos que la segunda pasó a llamarse *Complemento de Álgebra* a partir de su tercera edición en 1864<sup>3</sup>, cambio que fue simplemente de título, como se deduce de la consulta directa de las obras, y se corresponde con el cambio de nombre de la asignatura “Álgebra superior”, que pasó a llamarse “Complemento de álgebra, geometría y trigonometría”.

El *Tratado de Álgebra elemental* [CORTÁZAR, 1857], como la mayoría de los libros de este autor, alcanzó muchas ediciones, la primera data de 1848 y la última en vida del autor fue la número 22 del año 1873, seguida por otra de 1875 que ya aparece al cuidado de sus “herederos”. Elegimos para comentar la octava edición publicada en el año 1857 por tratarse del año de expedición de la Ley Moyano.

El *Tratado de Álgebra elemental* de Cortázar está dividido en seis partes (denominadas libros), que se subdividen en capítulos, estos a su vez en artículos desglosados en apartados. En el libro 2º se ocupa de los sistemas lineales. Cortázar comienza con nociones generales sobre ecuación, solución, y ecuaciones equivalentes, considerando “ecuaciones simultáneas” sin emplear el término “sistema”. Centrándose ya en las ecuaciones de primer grado, expone a través de ejemplos los procedimientos algebraicos para eliminar incógnitas en dos ecuaciones con dos o más incógnitas, pasando en el capítulo 4 al caso de igual número de ecuaciones que de incógnitas, del que presenta la solución con el único recurso al proceso algebraico de eliminación de incógnitas, con lo que las fórmulas se le hacen inabarcables por largas y sólo se puede sugerir con un “etc.” que se hace igual con sistemas de mayor tamaño, en los que la solución se vislumbra pero sin disponer de un procedimiento que permita expresarla. En los capítulos siguientes, discute algunos casos de

<sup>2</sup> Nótese que coincide con el año de la fundación de la Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos.

<sup>3</sup> La segunda edición tuvo lugar en 1858, y la última, ya con el nuevo nombre, fue la sexta de 1885.

indeterminación e imposibilidad con sistemas de diverso número de ecuaciones e incógnitas, siempre con ejemplos de pequeño tamaño. En definitiva, Cortázar trabaja a la manera de Maclaurin [1749] y Cramer [1750] pero sin intentar la introducción de los determinantes<sup>4</sup> como descripción de la expresión de las soluciones.

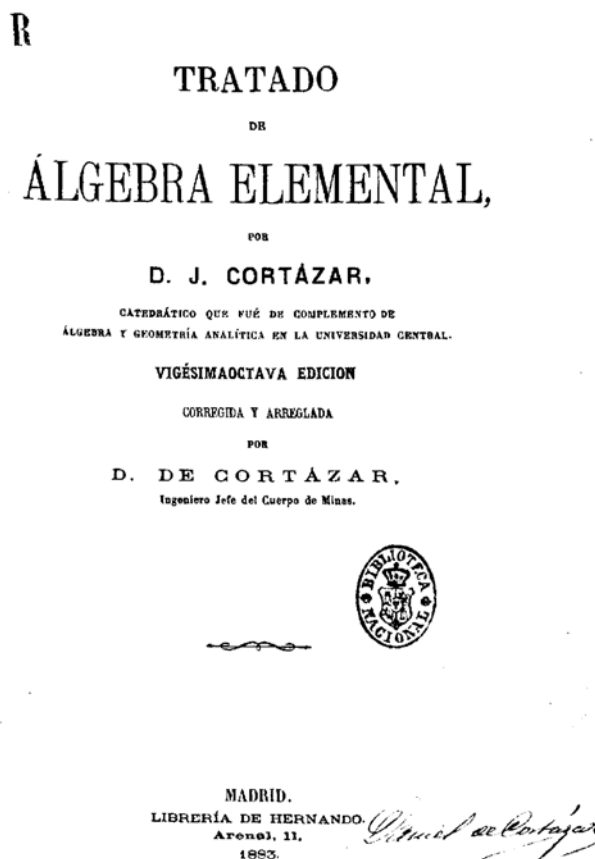


Figura 1. Portada del Tratado de Cortázar, edición de 1883 actualizada por su hijo.

Esto fue así en todas las ediciones del *Tratado Elemental de Álgebra*, pero fue compensado, a partir de 1883<sup>5</sup>, con la adición al final del libro de una nota de 31 páginas dedicada a los determinantes, a cargo del ingeniero de minas y geólogo Daniel de Cortázar, hijo del autor del *Tratado*. La nota se inicia con unas nociones preliminares que le permiten introducir la definición combinatoria del determinante. Comenta sobre las notaciones y establece las propiedades de los determinantes, sin olvidar la práctica regla de Sarrus para el caso de orden tres. Define determinantes menores y explica el desarrollo de un determinante por una línea. Define el producto de determinantes fila-fila, indicando que este producto se puede escribir de cuatro maneras distintas permutando las líneas (filas o columnas) a considerar para multiplicar. En las últimas diez páginas se ocupa de aplicaciones de los determinantes a la geometría, a la solución de sistemas de ecuaciones

<sup>4</sup> Sí trata las nociones de permutaciones y combinaciones, pero son presentadas en el segundo capítulo del libro cuarto, justo antes de explicar el desarrollo del binomio de Newton.

<sup>5</sup> Cuando, como veremos, ya aparecían otros libros sobre determinantes en el mercado español.

lineales y cuadráticas, todas ellas muy sencillas. En el primer caso, escribe en forma de determinante el área de un triángulo en el plano. En el segundo, retoma las fórmulas de la solución de un sistema de ecuaciones lineales  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$  dadas en el libro 2º y observa que se trata de fracciones cuyos numeradores y denominadores son determinantes. Agrega que eso mismo ocurre para sistemas con cuatro o más ecuaciones que contengan igual número de incógnitas, de modo que, a pesar de exponer determinantes, deja incompleta su aplicación primera y básica a la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales. Dedicar algo más de una página a la discusión de la compatibilidad de los sistemas no homogéneos considerando en primer lugar la problemática en general y luego en un caso particular. Finalmente, trata de la eliminación en sistemas de dos ecuaciones de segundo grado, escritas en forma general, explicando el método dialítico de Sylvester para este caso.

Otro ingeniero de caminos, veintitrés años más joven que Cortázar padre, fue el encargado de dar el paso siguiente en la recepción de los determinantes en España, y por ello uno de los motivadores, aunque lejano, de la aparición del apéndice introducido por Cortázar hijo.

José Echegaray y Eizaguirre inició su labor de escritor de libros de matemáticas al poco de convertirse en profesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos, en la que había ingresado como estudiante en 1848 y de la que salió graduado en 1853; después de ejercer un año como ingeniero en las obras del puerto de Almería, se incorporó a la misma como profesor. Echegaray publicó una *Memoria sobre la teoría de las determinantes* [ECHEGARAY, 1868] que, como declara él mismo, es una traducción “libre” de la primera parte del libro de Nicola Trudi: *Teoria de' determinanti e loro applicazioni* [TRUDI, 1862]. En la década de los sesenta del siglo XIX los dos libros de referencia para la teoría y las aplicaciones de los determinantes eran el mencionado de Trudi y, más completo, el del alemán Richard Baltzer [1857], que en 1864 tuvo una segunda edición ampliada en la que empezó a verse la influencia de los cursos de Kronecker, lo que continuó en sucesivas ediciones. Que Echegaray se inclinara por el libro de Trudi se explica por resultarle más asequible por el contenido y por el idioma.

En general, Echegaray sigue el hilo del discurso y el planteamiento diseñado por Trudi, con los once capítulos subdivididos en apartados enumerados, lo que permite seguir en paralelo la obra original y la traducción libre. El autor español incluye repetidas veces párrafos introductorios previos a la traducción directa del texto italiano, intercala ejemplos numéricos y explicaciones, añade figuras descriptivas de la disposición de los elementos del determinante, etc. En definitiva, añade abundante discurso adicional para ayudar a comprender el libro del italiano, quizás porque supone que para el lector español la obra de Trudi resulta tal cual de difícil lectura. De este modo, Echegaray emplea 202 páginas para lo que el italiano, en un formato similar, sólo necesita 112. El primer capítulo está dedicada a las permutaciones, el segundo introduce la terminología de rectángulos de cantidades a los que denomina “matrices”, en el tercero plantea la definición de determinante como suma algebraica de productos de elementos de la matriz y en el cuarto trata las propiedades de los determinantes. En el quinto considera la descomposición de determinantes en suma de productos de menores complementarios y en el sexto introduce el teorema del producto. En los capítulos que siguen aparecen determinantes especiales. Como era estándar en la época, desde Jacobi, el libro de Trudi tenía una segunda parte dedicada a las aplicaciones de los determinantes, que no fue traducida inicialmente por Echegaray; empezó esta segunda parte de su tarea traductora a partir de 1869 en la revista de la Academia de Ciencias, pero dejó la tarea inconclusa al seguir la llamada de la política en el Sexenio Revolucionario.

Quince años después aparecieron nuevos libros sobre determinantes de autores nacionales que eran consecuencia de las reformas educativas emprendidas durante la Restauración.

Las *Lecciones de coordinatoria con las determinantes y sus principales aplicaciones* [SUÁREZ, GASCÓ, 1882] de Antonio Suárez y Luis G. Gascó puede considerarse el primer libro monográfico sobre determinantes escrito en España. La obra se compone de tres partes que se corresponden al



título de la misma, y contiene un total de 20 lecciones. El tratamiento de los determinantes es análogo al de Echegaray-Trudi, pero todavía con una mayor preocupación por explicar con el máximo detalle.

Los militares Darío Bacas y Ramón Escandón plantean, en el largo prefacio de cinco páginas que encabeza su obra *Teoría elemental de las determinantes y sus aplicaciones al álgebra y a la trigonometría* [BACAS, ESCANDÓN, 1883], la importancia de las determinantes para el estudio de los tratados modernos de análisis y de mecánica. Justifican la elaboración del libro debido a que en el examen de ingreso en algunas carreras del Estado exigen el estudio de las determinantes, y en otras carreras los profesores tienen que dar a sus discípulos apuntes, en parte originales y en parte entresacados de los tratados de Baltzer, Dostor y Rubini<sup>6</sup>. Bacas y Escandón retoman una iniciativa que fue tradición en los libros pioneros sobre determinantes en Europa, empezar con unas notas históricas, es así que esbozan brevemente sus orígenes desde los trabajos de Leibniz hasta los de Jacobi. Finalmente, señalan que los tratados publicados principalmente en Francia e Italia, así como los trabajos de Echegaray y Jiménez<sup>7</sup> en España, han hecho posible que estos conocimientos se exijan en los estudios universitarios y profesionales.

Terminaremos esta sección mencionando una obra de Zoel García de Galdeano (1846-1924) realizada durante sus años de catedrático en el Instituto de Toledo, previos a su incorporación a la Universidad de Zaragoza en 1889 como catedrático de "Geometría analítica". Dentro de su amplísima obra, García de Galdeano publicó el *Tratado de álgebra* en dos volúmenes subtítulos *Parte elemental* y *Parte superior* [GARCÍA DE GALDEANO, 1883-1887]. El tratamiento que da a los determinantes evidencia el carácter cíclico de su obra pedagógica. El autor plantea el estudio ajustándose al calificativo de elemental y superior asignados a la primera y la segunda parte de su libro. En el primer volumen explica lo más sencillo de la teoría, lo suficiente para llegar a la resolución de sistemas lineales -a la manera de Cauchy en el *Análisis algebraico*-, en el segundo completa la teoría -en la línea de Jacobi- y ofrece como aplicación la teoría de la eliminación, tocando también la de invariantes. Después de introducir los tipos de números o "cantidades", García de Galdeano expone los determinantes referidos a cantidades, sin especificar la naturaleza de las mismas.

### 3. DE VILLAFANE A REY PASTOR

Dedicaremos la última sección a los autores que, a partir de los años ochenta del siglo XIX, escribieron libros de texto universitarios.

Jose María Villafañe y Viñals, dos años más joven que Echegaray y dieciséis mayor que García de Galdeano, publicó varias obras, pero nos vamos a limitar a considerar las dos que dedicó a los determinantes durante sus años de catedrático en Barcelona. No obstante, cuando en 1882 llegó a la cátedra de "Geometría analítica" en la Universidad de Valencia, se interesó en los determinantes a fin de usarlos para explicar dicha materia. En su libro *Geometría analítica* de 1883 incluye una sección introductoria que trata de *Nociones sobre las determinantes* en unas nueve páginas, con la definición y propiedades de las determinantes aplicadas a la solución de sistemas de ecuaciones lineales. Una vez trasladado a la Universidad de Barcelona, publicó *Teoría de las determinantes* [VILLAFANE, 1888] y *Elementos de las teorías coordinadora y de las determinantes con sus principales aplicaciones* [VILLAFANE, 1891]. La primera de estas obras, con 173 páginas, es una primera versión de la segunda más completa pero incrementada principalmente por la parte inicial introductoria, tuvo ediciones posteriores en 1897, 1901 y 1906. En la primera edición, el libro está constituido por siete capítulos, los seis primeros se encargan de la teoría y el último, subdividido en quince secciones, está dedicado

<sup>6</sup> Para más detalles sobre estas obras véase la tesis doctoral de ÁLVAREZ [2013].

<sup>7</sup> No incluimos en este artículo la obra de Eulogio Jiménez Sánchez, prestigioso matemático de la Institución Libre de Enseñanza, sobre determinantes porque se inscribe en una línea temática diferente, la teoría de números traducida de Dedekind y en ella la teoría de las formas cuadráticas, véase [ÁLVAREZ, 2013].

a las aplicaciones. Entre ellas el autor concede la máxima importancia a las aplicaciones al análisis. En la segunda edición, que llegó a 350 páginas, dedica a los temas de coordinatoria las primeras 144, para luego plantear como segunda parte los contenidos publicados en la primera edición, con algunas ampliaciones. Esta vez la teoría de los determinantes ocupa 206 páginas agrupadas en ocho capítulos, uno más que en la versión anterior, resultado de la división del primer capítulo en dos, acompañados del capítulo de aplicaciones.

Aunque no fue un texto generado en la universidad pública, mencionaremos *Elementos de la teoría de los determinantes y sus aplicaciones a la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales y a la teoría de las formas*, una obra en dieciseis capítulos publicada por Guillermo Fernández de Prado [1891] para la enseñanza técnica que realizaban los Agustinos en su centro de El Escorial. El autor opta por introducir un capítulo inicial de seis páginas sobre permutaciones. En el segundo considera las matrices como cuadro de cantidades entre barras verticales. La definición de determinante aparece en el capítulo III y en el cuarto encontramos sus propiedades y desarrollos por menores, sin faltar la popular regla de Sarrus. En el quinto capítulo se ocupa de la combinación de los determinantes. Primero expone la propiedad aditiva por líneas, luego el teorema de Binet-Cauchy con su demostración; como aplicación del mismo plantea la identidad de Lagrange por su utilidad en la geometría y el producto de determinantes de cuatro maneras distintas. El resto del libro se dedica a la teoría de las formas, empezando en el capítulo IX por las sustituciones lineales. En el capítulo sexto trata los determinantes especiales, y el capítulo siete contiene la solución de ecuaciones expresándolas en términos de determinantes. En el octavo realiza un estudio de la resolución de las ecuaciones simultáneas de primer grado que incluye la regla de Cramer y el teorema de Rouché, demostrado a la manera del autor francés que le da nombre.

Encontramos también una presentación de los determinantes en el *Resumen de las lecciones de análisis matemático (primer curso)* [MARZAL, 1894], escrito por Miguel Marzal y Bertomeu (1856-1915), catedrático en la Universidad de Barcelona. En este libro, publicado solo en forma litografiado pero con varias ediciones, Marzal se declara seguidor de la propuesta metodológica de los *Elementos de Matemáticas* del alemán Richard Baltzer<sup>8</sup>, autor también del ya mencionado libro sobre determinantes. La primera sección de la obra, subtitulada *Álgebra universal*, incluye los temas que aquí nos ocupan. Después de una primera parte llamada *Calculatoria*, en la que expone los sistemas de números y temas asociados como la divisibilidad de números y polinomios y los logaritmos, en la segunda parte, llamada *Combinatoria*, Marzal incluye los determinantes, con ocho lecciones dedicadas a sus propiedades, incluido el producto, y a determinantes especiales. En la tercera parte, llamada *Álgebra elemental*, aplica los determinantes al estudio de los sistemas lineales, con la regla de Cramer y su discusión, seguida de sistemas homogéneos generales.

Terminaremos esta sección analizando la obra de dos catedráticos de análisis matemático de la Universidad Central, que fueron contemporáneos pero representaron un cambio generacional.

Luis Octavio de Toledo (1857-1934) publica sobre nuestra temática en el tomo II de *Elementos de aritmética universal II* [OCTAVIO DE TOLEDO, 1916]. Tras ocuparse de la coordinatoria, Toledo da inicio a la exposición de la teoría de los determinantes en siete capítulos (150 páginas). En general, se puede afirmar que el estilo de Octavio de Toledo es bastante descriptivo, abundando en largas explicaciones elementales. Mantiene la línea expositiva de Baltzer-Marzal, por tanto su obra, realizada ya en el siglo XX, sigue los métodos expuestos desde mediados del siglo XIX.

Es Julio Rey Pastor (1888-1962) quien en su libro *Elementos de análisis algebraico*<sup>9</sup> [REY PASTOR, 1917] da el paso decisivo de modernidad en el tratamiento de los determinantes<sup>10</sup>. Para

<sup>8</sup> Original de 1860, contiene el esquema programático del análisis algebraico. Sus ediciones quinta y sexta fueron utilizadas por Eulogio Jiménez y Manuel Merelo para la traducción al español que apareció en varios volúmenes entre 1878 y 1881. Véase [ESPAÑOL et al., 2010].

<sup>9</sup> Véase [ESPAÑOL Y ÁLVAREZ, 2012].

<sup>10</sup> Realmente, la primera exposición del tema por parte de este autor fue en sus apuntes [REY PASTOR, 1915].

señalar este avance cabe decir que su obra significa el paso desde la influencia de Baltzer a la de Alfredo Capelli [1909]. En líneas generales, *Elementos* reduce sensiblemente el uso del lenguaje retórico imperante en los textos españoles de matemáticas, aproximándose a los estilos más directos y concisos de textos extranjeros que el autor conocía bien, en los que el lenguaje simbólico es usado con mayor amplitud. La interpretación por Rey Pastor del “análisis algebraico” ya ha sido analizada en otro artículo<sup>11</sup>, ahora corresponde señalar que el contenido algebraico lineal está recogido en la segunda parte del texto dedicada a los números racionales. La teoría de los determinantes está expuesta en las cinco secciones y las notas del sexto capítulo, denominado *Algoritmo de los determinantes*. Rey Pastor hace una presentación clara y precisa en un número reducido de páginas, incluyendo el teorema del producto. En la aplicación a los sistemas lineales destaca su explicación del Teorema de Rouché a la manera de Frobenius, empleando la noción de rango, por lo que lo denomina “Teorema de Rouché-Frobenius”, nombre que ha perdurado en las obras en lengua española.

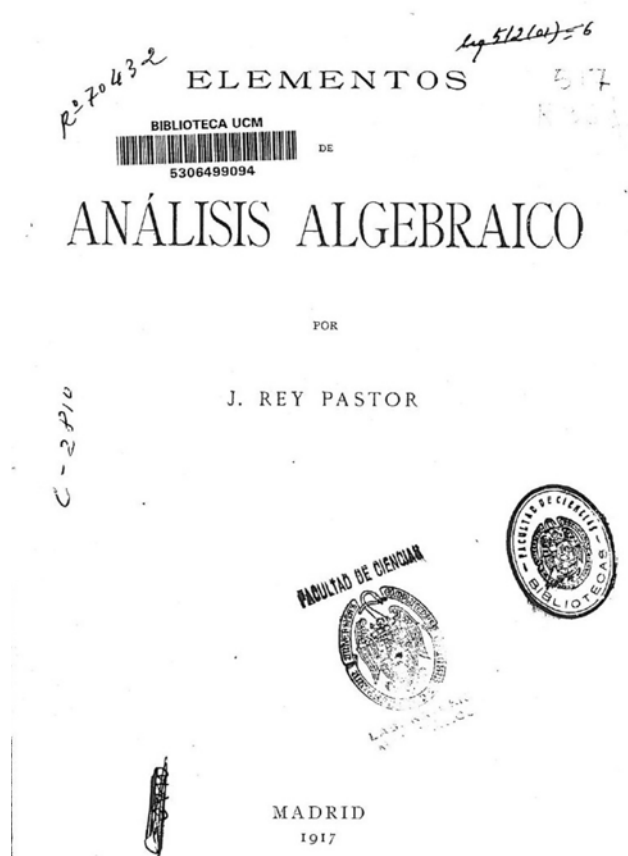


Figura 1. Portada de la 1ª ed. de *Elementos* de Julio Rey Pastor, 1917.

En las notas al final del capítulo, como sucede en todos los de su obra, incluye bibliografía y temas más avanzados para inducir al lector a seguir progresando en el estudio. Más detalles sobre esta parte de la obra de Rey Pastor pueden verse en nuestro artículo [ESPAÑOL Y ÁLVAREZ, 2012], en el que también se incide en la comparación de la exposición de Rey Pastor con la de su inspirador Capelli y la de su colega veterano Octavio de Toledo, al que supera.

<sup>11</sup> Véase [ESPAÑOL et al, 2010].

---

**REFERENCIAS**

- ÁLVAREZ, Y. (2013) *Introducción del álgebra lineal en España y Colombia durante la segunda mitad del s. XIX y la primera del s. XX*, Logroño, Universidad de La Rioja. Tesis doctoral.
- BACAS, D., ESCANDÓN, R. (1883) *Teoría elemental de las determinantes y sus aplicaciones al álgebra y a la trigonometría*, Madrid, G. Hernando.
- BALTZER, R. (1860) *Die Elemente der Mathematik*, Leipzig, G. Birzel.
- CAPELLI, A. (1909) *Istituzioni di analisi algebrica*, Napoli, Pellerano.
- CORTÁZAR, J. (1857) *Tratado de álgebra elemental*, 8ª ed., Madrid, G. Alhambra.
- CRAMER, G. (1750) *Introduction à L'Analyse des Lignes Courbes Algébriques*, Genève.
- ECHEGARAY, J. (1868) *Memoria sobre teoría de las determinantes*, Madrid, Roig.
- ESPAÑOL, L., MARTÍNEZ, M. A., ÁLVAREZ, Y. Y VELA, C. (2010) "Julio Rey Pastor y el análisis algebraico: de los apuntes de 1914-16 a tres libros de texto (1917-1925)". *Zubía*, 28, 139-166.
- ESPAÑOL, L. Y ÁLVAREZ, Y. (2012) "Algoritmos algebraicos lineales en el primer libro de texto (1917) de Julio Rey Pastor". *Llull* 35(75), 13-36.
- FERNÁNDEZ DE PRADO, G. (1891) *Elementos de la teoría de los determinantes y sus aplicaciones a la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales y a la teoría de las formas*, Madrid, Librería de Iruveda.
- GARCÍA DE GALDEANO, Z. (1883-1887) *Tratado de álgebra con arreglo al programa oficial publicado para el ingreso en la Escuela Preparatoria. Parte Primera y Parte Segunda*, Toledo. G. Juste.
- MACLAURIN, C. (1748) *A treatise of algebra*, London, A. Millar, and J. Nourse.
- MARZAL, M. (1894) *Resumen de las lecciones de análisis matemático (primer curso) explicadas en la Universidad de Barcelona por el Dr. D. Miguel Marzal y Bertomeu*, Barcelona, Lit. F. Solá.
- OCTAVIO DE TOLEDO, L. (1916) *Elementos de aritmética universal II*, Madrid, Lib. V. Suárez.
- REY PASTOR, J. (1915) *Resumen de las lecciones de análisis matemático (primer curso) explicadas por D. Julio Rey Pastor. Curso 1914-15*, Madrid.
- REY PASTOR, J. (1917) *Elementos de análisis algebraico*, Madrid, Fortanet.
- SUÁREZ, A., Y GASCÓ, L. G. (1882) *Lecciones de coordinatoria con las determinantes y sus principales aplicaciones*, Valencia, Imp. M. Alufre.
- TRUDI, N. (1862) *Teoria de' determinanti e loro applicazioni*, Napoli, Pellerano.
- VILLAFANE, J. M. (1888) *Teoría de las determinantes*, Barcelona, Casa Provincial de la Caridad.
- VILLAFANE, J. M. (1891) *Elementos de las teorías coordinatoria y de las determinantes con sus principales aplicaciones*, Barcelona, Casa Provincial de la Caridad.

## EL DOCTORADO ESPAÑOL EN CIENCIAS TRAS LA GUERRA CIVIL (1939-1954)

M<sup>a</sup> Ángeles Martínez García<sup>(1)</sup>, Luis Español González<sup>(2)</sup>

(1) Departamento de Matemáticas y Computación. Universidad de La Rioja, [angeles.martinez@unirioja.es](mailto:angeles.martinez@unirioja.es)

(2) Departamento de Matemáticas y Computación. Universidad de La Rioja, [luis.espanol@unirioja.es](mailto:luis.espanol@unirioja.es)

### Resumen

Durante el periodo 2004-07 investigamos sobre el doctorado en ciencias exactas abarcando desde 1900 hasta la sublevación militar de 1936. La Guerra Civil que se inició entonces mantuvo suspendido el doctorado hasta finales de 1939. Últimamente nos fijamos en el doctorado en las cuatro especialidades de ciencias. En un artículo, pendiente de publicación, nos hemos referido a la tramitación de los títulos de doctor del período republicano, en muchos casos severamente afectada por la Guerra Civil y la represión posterior. En este artículo nos ocupamos del doctorado durante la Posguerra, periodo 1939-1954, que termina cuando la Universidad de Madrid perdió su competencia exclusiva sobre el doctorado.

**Palabras Clave:** Doctorado en Ciencias, España, Siglo XX, Posguerra 1939-1954.

## THE SPANISH DOCTORATE IN SCIENCES AFTER THE CIVIL WAR (1939-1954)

### Abstract

During the period 2004-07 we investigated on the doctorate in Exact Sciences from 1900 up to the military revolt of 1936. The Civil war that began then kept the doctorate suspended until ends of 1939. Lately we are concentrating on the doctorate on the four specialties of sciences. In an article, in process of being published, we have exposed and analyzed administrative information referred to the doctors of the Republican period and to the processing of the doctor's titles, in many cases severely affected by the Civil war and the later repression. In this article we deal with the doctorate during the Post-war period 1939-1954, which finishes when the University of Madrid lost its exclusive legal authority on the doctorate.

**Keywords:** Doctorate in Sciences, Spain, 20th century, Post-war period 1939-1954.

### 1. INTRODUCCIÓN

En torno al año 2006 realizamos varios trabajos sobre el doctorado en Ciencias Exactas en España<sup>1</sup>. La fuente de información principal que utilizamos en ellos fue el libro administrativo titulado *Certificaciones de Actas de Grados de Doctorado de 1904 a 1949 de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central* -en adelante *Libro de Actas (I)*. En este libro se recogían los datos de la defensa de tesis referentes a los primeros doctores que alcanzaron el máximo grado académico siguiendo el

---

<sup>1</sup> En ellos también participó J. J. Escribano. Véase ESCRIBANO *et al.* [2006a, 2006b, 2007]. La última de las referencias anteriores fue completada recientemente en ESPAÑOL, MARTÍNEZ [2014].

plan de estudios de 1900, del Ministro García Álix. Fue un plan importante en el desarrollo del doctorado en nuestro país por haber implantado un procedimiento para obtener dicho grado más exigente de lo que fue habitual durante la segunda mitad del siglo XIX, cuando la tesis doctoral se limitaba a ser un ensayo discursivo sobre lecturas de relativa actualidad.<sup>2</sup>

En matemáticas -entonces Ciencias Exactas- este plan dejó pasar una oportunidad para modernizar la enseñanza universitaria, manteniendo la excesiva importancia dada en las décadas finales del siglo XIX a la geometría sintética, por la influencia de Eduardo Torroja. En nuestro primer trabajo nos centramos en las tesis de geometría defendidas en la Facultad de Ciencias de Madrid entre 1900 y 1921. Tomar este año como final de un sub-período hace referencia al importante papel que concedimos a Julio Rey Pastor como artífice de una transformación operada a partir de su propia tesis en geometría sintética de 1911, pero sobre todo una vez que pudo dirigir investigación y tesis doctorales a partir de 1915 en el Laboratorio y Seminario Matemático de la JAE; este fuerte impulso se mantuvo hasta que cambió Madrid por Buenos Aires en 1921<sup>3</sup>. En el siguiente artículo, ampliamos nuestro estudio y abarcamos ya todas las leídas en la sección de Ciencias Exactas en dicho período, indicando, entre otros datos, el nombre de los doctorandos, la fecha de lectura y el título del trabajo. En el Congreso Internacional de Matemáticos de 2006, celebrado en Madrid, presentamos un póster titulado *El doctorado español en ciencias exactas entre 1900 y 1931*, y ese mismo año realizamos otro artículo sobre el doctorado en matemáticas en España entre 1931 y 1936.

En la actualidad hemos reiniciado nuestra investigación sobre el doctorado y está a punto de publicarse en *Llull* un trabajo titulado *La tramitación del título de doctor en ciencias en España por los egresados entre 1931 y 1939*. En él se ha realizado un seguimiento administrativo de las tesis doctorales defendidas durante esos años en las cuatro Secciones de la Facultad de Ciencias: Exactas, Físicas, Químicas y Naturales. En este caso, además del *Libro de Actas (I)*, hemos utilizado el *Libro de Actas (II)* y el *Registro de Expedientes de Grado de Doctor de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central* -en adelante *Registro*. En este último artículo se plasma el elevado número de años que en algunos casos habían transcurrido desde la lectura de la tesis hasta la expedición del título de doctor. Desde el curso 1931/32 hasta 1935/36 se defendieron un total de 64 tesis en la Facultad de Ciencias de Madrid predominando claramente en cuanto a número, como se aprecia en el Gráfico 1, las de la sección de Químicas sobre las de Exactas, Físicas y Naturales.

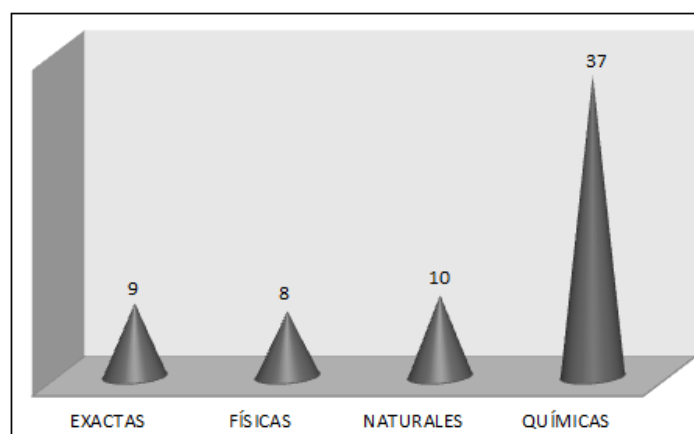


Gráfico 1. Tesis doctorales en ciencias por secciones, 1931/36.

<sup>2</sup> Como ejemplo de tesis doctorales del XIX podemos indicar la primera sobre cálculo de probabilidades leída en 1854 por A. Moya de la Torre, descrita por ESCRIBANO Y BUSTO [2004] y la de José Ruiz-Castizo, de 1887, estudiada en la tesis doctoral de C. VELA [2013].

<sup>3</sup> Véase ESPAÑOL [2006].

En agosto de 1937, poco más de un mes después de la sublevación militar, se defendieron con éxito dos tesis doctorales en la Sección de Químicas, pero ambas fueron anuladas años después por la administración franquista al haberse verificado “en época roja”, según consta anotado en el *Registro*. La Guerra Civil interrumpió estos estudios y hasta finales de 1939 no se reanudó la defensa de nuevas tesis en la Facultad de Ciencias de Madrid.

Es precisamente 1939 la fecha inicial a considerar en el presente trabajo, que finaliza en 1954 porque entonces, el 25 de junio, un decreto dispuso, esta vez de manera definitiva, que todas las universidades pudieran conferir el título de doctor siempre que cumplieran ciertas condiciones sobre capacidades mínimas para poder realizarlo con solvencia.

No era sin embargo la primera vez que se planteaba este asunto, que se remonta a las aspiraciones de autonomía universitaria activadas desde la segunda década del siglo. Recordemos que la autonomía de las universidades decretada en 1919 fue abolida de inmediato. Al final de la década, un decreto-ley de 19/05/1928 -*Gaceta de Madrid (Gaceta)* del 21- había dispuesto que todas las universidades pudieran conferir el grado de Doctor, siempre que cumplieran ciertos requisitos, y el ministro de Instrucción Pública Eduardo Callejo afirmaba<sup>4</sup> que esta potestad había estado “reservada antes exclusivamente a la Universidad de Madrid”.

Pero esta disposición tampoco tuvo vigencia en la práctica, pues en mayo de 1931<sup>5</sup> se derogaron todas las disposiciones en materia de segunda enseñanza y universidades dictadas desde septiembre de 1923, volviéndose por tanto a la situación anterior a esa fecha. Durante la II República hubo un intento de reformar los estudios de doctorado<sup>6</sup> pero finalmente no dio tiempo a hacerlo debido a los tristes acontecimientos de 1936.

Once años antes del intento final de 1954, la Ley de Ordenación Universitaria franquista, de 29/07/1943, señalaba en su artículo 21: “Todas las universidades podrán conferir el grado de Doctor de sus diversas Facultades”. Una disposición transitoria de la Ley -que no fue tal, pues se aplicó durante muchos años- establecía que debía ser el Ministerio de Educación Nacional quien decidiera si una determinada universidad estaba suficientemente organizada para poder conferir el Grado de Doctor y, en caso afirmativo, autorizarlo mediante decreto. Por eso fue necesario de modo inmediato otro decreto, de la misma fecha que el anterior, autorizando a la Universidad de Madrid a conferir dicho título como ya venía haciendo, porque era hasta entonces “la única en que se podían cursar las disciplinas necesarias y se conferían los Grados de Doctor de todas sus facultades”. Así que, de momento y a la espera de que se concretaran los cambios anunciados, cada tesis doctoral sería “juzgada en la Universidad de Madrid”. El 29/04/1944, un nuevo decreto establecía que debía ser la propia institución universitaria la que hiciera la petición pertinente para obtener el doctorado y especificaba en su artículo 3 los requisitos que debía cumplir la universidad en el momento de la solicitud, que no debía formularse hasta transcurridos cinco años desde la publicación de dicho decreto, es decir, a partir de 1949.

Tras estas diversas ocasiones en las que se inició pero no culminó el proceso, en 1953 el Ministro de Educación Joaquín Ruiz-Jiménez reconocía que la aplicación del antes citado artículo 21 de la Ley de Ordenación Universitaria del Franquismo se había ido dilatando en el tiempo y que el objetivo del Gobierno era terminar con este criterio centralista. Para plasmar en hechos concretos esta voluntad anunciada, se empezó dando un trato preferente a las universidades de Salamanca y Barcelona. Marc Baldó señala a este respecto:

<sup>4</sup> Prólogo de una Real Orden de 3/04/1929 -*Gaceta 05/04*- que autorizaba a la Universidad de Zaragoza la colación del título del doctor ante la suspensión temporal de clases en la de Madrid. Esta autorización fue suspendida por otra Real Orden de 20/03/1930 -*Gaceta 01/04*.

<sup>5</sup> Decreto de 13/05/1931. *Gaceta 14/05/1931*.

<sup>6</sup> Puede verse por ejemplo el Decreto de 24/08/1932 que pretendía reformar los estudios de doctorado e implícitamente daba por supuesto que cualquier universidad pudiera otorgar el título de doctor. *Gaceta* del 27/08/1932. Sin embargo esta reforma fue suspendida curso tras curso por distintos decretos.

La descentralización empezó en noviembre de 1953, al promulgarse dos decretos por los que se autorizaba a las universidades de Salamanca y Barcelona a impartirlo. La primera celebraba ese año su VII centenario. Con ese motivo los rectores se reunieron en esa universidad, se pronunciaron por la descentralización y, dado su "alto prestigio" y "vitalidad presente", propusieron que lo pudiesen dispensar. De Barcelona se recordaba que lo había colado desde la época de Primo de Rivera hasta la guerra civil y que había llegado la hora de cancelar un criterio centralista "ya superado". [Baldó, 2006, p. 447]

El autor citado se refiere sendos decretos de fecha 6/11/1953 que consignaron la autorización del doctorado para las universidades citadas, primero a Salamanca y a Barcelona mes y medio después. Poco después de este trato preferente singular, a partir del curso 1954/55 conseguirían lo mismo el resto de las universidades gracias al ya mencionado decreto de 25/06/1954, con el que se estaba

dando por terminado el régimen transitorio que fue previsto para su aplicación [artículo 21] y estableciendo las normas que con carácter general deben ser seguidas, en esta materia, por todas las Universidades.

Por tanto, investigar sobre el doctorado en España entre 1900 y 1954 significa referirse a una institución centralizada en la Universidad de Madrid, mientras que a partir de esa fecha la complejidad crece al diversificarse los centros emisores de doctores.

En el presente trabajo se dan en primer lugar unos datos generales sobre el doctorado en ciencias en el período 1939/54, datos puramente numéricos, sin entrar a valorar la temática ni la calidad de las tesis defendidas.

A continuación, se exponen algunos resultados más concretos referidos a la Sección de Exactas, la especialidad de los autores de este artículo, y también a la de Químicas, por tratarse de la más numerosa, con gran diferencia, y porque destaca en ella la novedad producida en 1944 con la creación de un Doctorado en Química Industrial.

## **2. LAS TESIS DOCTORALES DE CIENCIAS ENTRE 1939 Y 1954**

### **Datos generales.**

Durante este período se defendieron 517 tesis doctorales en las cuatro secciones de la Facultad de Ciencias de Madrid, lo que supone una media de más de 33 tesis por curso. El número máximo se alcanzó en el curso 1952/53, con más de 70. Dicho máximo se debe al número de trabajos de la sección de Químicas, que marca la pauta numérica porque ella sola agrupa a más doctores que entre las otras tres juntas durante el periodo que consideramos.

Los datos numéricos desglosados aparecen en la Tabla 1 y se visualizan más fácilmente en el Gráfico 2.

Estos datos numéricos indican un crecimiento irregular, destacando el aumento de la irregularidad a partir de 1950, con picos opuestos llamativos, los de menor altura correspondientes a los cursos 1950/51 y 1953/54, que flanquean al máximo en 1952/53. Un conocimiento más detallado de la realidad de estos estudios podrá permitir tal vez explicar estas fluctuaciones.



	EXACTAS	FÍSICAS	NATURALES	QUÍMICAS	TOTAL
1939/40	1	2	0	8	11
1940/41	5	2	2	7	16
1941/42	1	1	4	5	11
1942/43	4	6	2	13	25
1943/44	2	5	3	13	23
1944/45	3	2	2	13	20
1945/46	7	1	5	17	30
1946/47	3	4	10	25	42
1947/48	4	4	6	20	34
1948/49	2	2	4	34	42
1949/50	2	2	15	35	54
1950/51	4	4	7	22	37
1951/52	7	3	8	44	62
1952/53	4	4	7	56	71
1953/54	1	3	5	30	39
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>342</b>	<b>517</b>

Tabla 1. Distribución de tesis en la Facultad de Ciencias de Madrid por curso y sección, 1939/54

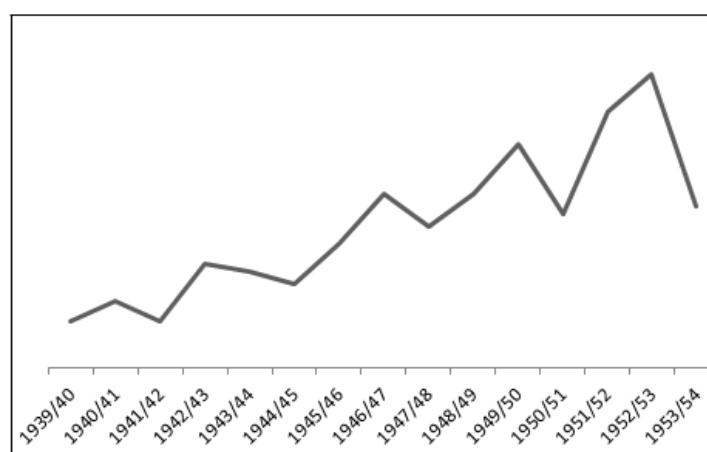


Gráfico 2. Evolución de las tesis en la Facultad de Ciencias de Madrid, 1939/54

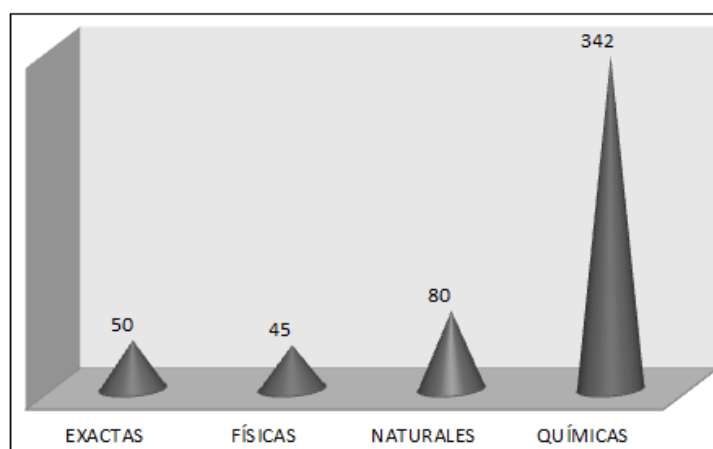


Gráfico 3. Tesis doctorales en ciencias por secciones, 1939/54

Siguiendo la tendencia del periodo 1931/39 que vimos en el Gráfico 1, continúa destacando el gran número de doctores de la sección de Químicas, que no solo supera al de las otras tres secciones juntas, sino que casi las duplica, como se aprecia en el Gráfico 3, correlativo del Gráfico 1 pero referido al periodo de Posguerra.

Las secciones de Ciencias Exactas y Físicas son menos numerosas y siguieron trayectorias parecidas a lo largo del periodo. El número máximo de tesis por curso fue de 7 y 6 respectivamente y el mínimo de 1. Sensiblemente por encima de ambas está la de Naturales, con un total de 80.

Contar con dos fuentes de información documental, el *Libro de Actas* y el *Registro*, tiene claras ventajas, pero también surgen algunos caso de falta de concordancia entre ellos. Uno de ellos se refiere al relevante matemático Pedro Abellanas Cebollero, cuya lectura de tesis doctoral no figura en el *Libro de Actas* aunque sí en el *Registro*. En este último se señala que la lectura se produjo el 3/11/1941<sup>7</sup>, pagó sus derechos de título el 30 de abril del año siguiente, la expedición del título fue el 30/10/1943 y finalmente lo recogió el 14/07/1945. El caso de Abellanas no es el único detectado, tampoco figura en el *Libro de Actas* la certificación de la tesis doctoral del químico Francisco Bermejo Martínez.

**Tesis de matemáticas.** Desde el curso 1939/40 hasta el 1953/54 se defendieron un total de 50 tesis en Matemáticas, lo que supone una media de 3,3 por año, oscilando cada año (ver el Gráfico 4) entre un mínimo de una –en 1939/40, 1941/42 y 1953/54- y un máximo de siete –en 1946/47 y 1951/52. La nota habitual con que se calificaba las tesis era la de sobresaliente, sólo dos doctorandos obtuvieron un escueto aprobado.

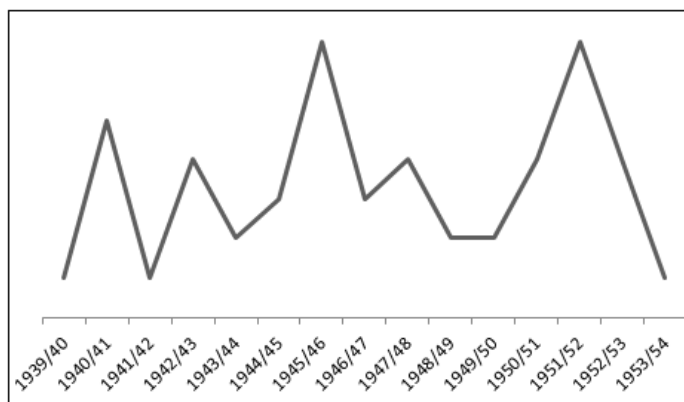


Gráfico 4. Evolución de las tesis de matemáticas, 1939/54

La primera tesis de matemáticas defendida en este periodo tuvo lugar el 20/12/1939 y fue la de Federico Alicart García. Llevaba por título *Algunas aplicaciones de las funciones de Green al cálculo de estructuras* y obtuvo la nota de sobresaliente, otorgada por un tribunal que estuvo presidido por José G. Álvarez Ude.

La última de las 50 tesis versaba sobre la *Superposición de variables aleatorias y sus aplicaciones*, su autor era Procopio Zoroa Terol y la lectura fue el 10/11/1953. En este caso estaba como presidente Julio Rey Pastor, a la sazón muy vinculado a los proyectos de renovación del CSIC emprendidos por el ministro Ruiz Jiménez, que incluían la creación de un Instituto de Estadística.

El catedrático que más veces formó parte de estos tribunales de tesis, casi siempre como vocal, fue Tomás Rodríguez Bachiller, seguido de cerca por Ricardo San Juan. Pero fue José Gabriel

<sup>7</sup> Fecha que concuerda con la dada por T. RECIO [2001].

Álvarez Ude el que en más ocasiones actuó como presidente, siendo la última el 23/11/1945 en la que José Gallego Díaz defendió la memoria *Sobre las hipótesis que sirven de fundamento a la economía*.

**Nuevo doctorado en Química industrial.** Hasta ahora hemos mencionado el doctorado en Químicas en general, pero hora vamos a referirnos a una parte del mismo, a manera de especialidad interna, creada por decreto del 7/07/1944 -BOE del 04/08. Se decretó la creación del título de Doctor en Química Industrial, que definía “una profesionalidad técnica y habilita[ba] oficialmente para la dirección y actuación en industrias químicas”. Una semana después, el 14 de julio, se disponía que el Catedrático de Química Orgánica de la Universidad de Oviedo Jose M<sup>a</sup> Fernández-Ladreda y Menéndez-Valdés ocupara la Cátedra de Química Industrial de la Universidad de Madrid, donde coincidiría con Antonio Ríus Miró, catedrático de Química Técnica desde enero de 1941. Las enseñanzas del nuevo doctorado comenzaron en Madrid a partir del curso 1944-45<sup>8</sup> y el 27/02/1947 -BOE del 28/04- se dispuso la expedición del primer título de Doctor en Química Industrial a favor de Paulino Savirón Caravantes, por entonces rector honorario de la Universidad de Zaragoza. Toca asegurar que este doctorado “durante los primeros diecinueve años fue dominio exclusivo de la cátedra de Rius Miró en Madrid”, un catedrático que supo relacionarse bien tanto a nivel institucional como económico. Además el nuevo doctorado no tuvo los resultados esperados<sup>9</sup>

Hasta 1962 tan sólo 60 químicos alcanzaron el doctorado industrial, lo cual resultaba claramente insuficiente para la demanda de técnicos que la industria química española presentaba.

Terminaremos reflejando en una tabla numérica el número de tesis leídas en el doctorado en Química Industrial formando parte del doctorado total en Químicas que, como ya hemos indicado, era el que congregaba, con diferencia, el mayor número de doctores de la Facultad de Ciencias. En la Tabla 2 donde pone Químicas están excluidas las de Química Industrial, contabilizadas aparte.

	46/47	47/48	48/49	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54
<b>QUÍMICAS</b>	14	17	31	32	21	40	55	27
<b>Q. INDUSTRIAL</b>	11	3	3	3	1	4	1	3
<b>TOTAL</b>	25	20	34	35	22	44	56	30

Tabla 2. Número de tesis doctorales defendidas en Químicas/Química industrial

En el curso 1946/47 el doctorado en Química Industrial despegó con fuerza, con 11 tesis, pero en los cursos posteriores perdió este impulso inicial y apenas se defendieron una treintena de ellas, poco más del 8% del total de trabajos leídos en la Sección de Químicas. El descenso de las tesis en Química Industrial contrasta con crecimiento, aun con altibajos, de las tesis en otros contenidos de Química.

## REFERENCIAS

### Disposiciones legislativas

- Ley 29/07/1943 sobre la ordenación de la Universidad española. BOE del 31/07/1943.

<sup>8</sup> Orden 04/10/1944 organizando las enseñanzas del Doctorado en Química Industrial en la Facultad de Ciencias de la Universidad española. BOE. del 05/10/1944, p. 7457.

<sup>9</sup> La cita anterior y la que sigue son de TOCA [2006].

- Decreto 29/04/1944 autorizando a la Universidad de Madrid a conferir el grado de Doctor. *BOE* del 07/05/1944.
- Decreto 29/04/1944 dando normas para la concesión del grado de Doctor en las Universidades de provincias. *BOE* del 07/05/1944.
- Orden 17/08/1944 dando validez académica a los cursos de las asignaturas del Doctorado de la Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, desarrollados en la Universidad de Barcelona. *BOE* del 21/08/1944.
- Decreto 06/11/1953 concediendo a la Universidad de Salamanca la potestad de conferir el grado de Doctor en todas sus Facultades. *BOE* del 15/11/1953.
- Decreto 06/11/1953 concediendo la potestad de conferir el grado de Doctor en todas sus Facultades de la Universidad de Barcelona. *BOE* del 29/12/1953.
- Decreto 25/06/1954 regulando el procedimiento para conferir el grado de Doctor en todas las universidades. *BOE* del 12/07/1954.

#### Documentos del Archivo de la UCM

- *Certificaciones de Actas de Grados de Doctorado de 1904 a 1949 de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Idem. 1949 a 1959.*
- *Registro de Expedientes de Grado de Doctor de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central.*

#### Fuentes secundarias

- BALDÓ LACOMBA, M. (2006) "Intentos de reforma universitaria en España durante el ministerio de Ruiz-Giménez, 1951-1956". En: Pérez Puente, L., González González, E. (coords) *Permanencia y cambio II. Universidades hispánicas 1551-2001*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 425-451.
- ESCRIBANO, M. C., BUSTO, A. I, (2004) "La primera tesis doctoral sobre cálculo de probabilidades leída en la Universidad Central de Madrid". En: J. Santos del Cerro, M. García Secades (coords.) *Historia de la probabilidad y la estadística (II)*, Delta Publicaciones Universitarias, Las Razas-Madrid, 287-300.
- ESCRIBANO, J. J., ESPAÑOL, L., MARTÍNEZ, M. A. (2006a) "Tesis doctorales de geometría en España entre 1900 y 1921". En: *Actas de IX Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Cádiz, SEHCYT, vol. II, 233-246.
- ESCRIBANO, J. J., ESPAÑOL, L., MARTÍNEZ, M. A. (2006b) "El doctorado español en matemáticas entre 1900 y 1921". *Llull, Revista de la SEHCYT*, 29 (63), 37-50.
- ESCRIBANO, J. J., ESPAÑOL, L., MARTÍNEZ, M. A. (2007) "El doctorado en matemáticas durante la II República Española". *Llull, Revista de la SEHCYT*, 30 (65), 51-74.
- ESPAÑOL, L. (2006) "Julio Rey Pastor. Primeros años españoles: hasta 1920", *La Gaceta de la RSME*, 9 545-585.
- ESPAÑOL, L., MARTÍNEZ, M. A. (2014) "Nota sobre el doctorado del matemático español L. A. Santaló en 1936 y la expedición del título en 1954". *Llull, Revista de la SEHCYT*, 37 (80), 199-203.
- RECIO, T. J. (2001) "D. Pedro Abellanas Cebollero: cuarenta años de matemática española". *La Gaceta de la RSME*, 4 (1), 119-133.
- TOCA, A. (2006) "«Dos profesiones para un solo cometido». La introducción de la ingeniería química en España durante el primer franquismo". *Dynamis*, 26, 253-285.
- VELA C. (2013) "Estudio sobre el físico-matemático e inventor José Ruiz-Castizo y Ariza (1857-1929)". Tesis doctoral, Logroño, Universidad de La Rioja.

## **CAPÍTULO 7**

### **LA SANIDAD COMO ARMA DE GUERRA: MEDICINA, BIOLOGÍA Y FARMACIA FRENTE A LA CONTIENDA ESPAÑOLA (1936-1939)**

### **HEALTH AS A WEAPON OF WAR: MEDICINE, BIOLOGY AND PHARMACY BEHIND THE SPANISH CIVIL WAR (1936-1939)**



## **LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE SANIDAD MILITAR Y SU INFLUENCIA EN LA FARMACIA MILITAR ESPAÑOLA (1914-1936)**

María Luisa de Andrés Turrión<sup>(1)</sup>

(1) Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, España, [turrion@ucm.es](mailto:turrion@ucm.es)

### **Resumen**

La organización bienal de los Congresos Internacionales de Medicina y Farmacia Militar, desde 1921, a iniciativa de los servicios de sanidad militar estadounidense y belga y la publicación de un boletín internacional, junto con la administración de la Oficina Internacional de Documentación de Medicina Militar, pretendieron establecer estrechas relaciones entre los servicios de sanidad de los ejércitos de los países integrantes de la Sociedad de Naciones, a la par que con otros organismos internacionales. Un Comité Permanente se encargaba de la organización, aunque la Secretaría General y la Oficina de Documentación, que controlaba los archivos, estaba localizada en Lieja, asumida por el Gobierno belga con la cooperación económica de los Gobiernos adheridos. Allí se centralizó toda la documentación oficial aportada por los distintos Cuerpos de Sanidad: reglamentos, despachos, instrucciones ministeriales, manuales, nomenclaturas, descripciones de materiales... y las publicaciones médicas y farmacéuticas militares oficiales aparecidas en los respectivos países. La intención era clara: "no hay secretos sanitarios; no hay espionaje".

La participación de delegados oficiales de la Farmacia Militar española en aquellos congresos internacionales fue uno de los procedimientos utilizados por estos oficiales para actualizar conocimientos sanitarios y reformar sus actuaciones profesionales.

**Palabras Clave:** Historia de la Farmacia. Farmacia Militar. Sanidad Militar.

## **INTERNATIONAL CONGRESSES OF MILITARY HEALTH AND ITS INFLUENCE ON THE SPANISH MILITARY PHARMACY (1914-1936)**

### **Abstract**

The biennial organization of the International Congress of Military Medicine and Pharmacy, since 1921, at the initiative of both US and Belgian military health and publication of an international bulletin, together with the administration of the International Office of Military Medicine Documentation, sought establish close relations between the health services of the Armies of the member countries of the League of Nations, along with other international organizations. A Standing Committee was responsible for the organization, although the General Secretariat and the Office of Documentation, which controlled the files was located in Liege, assumed by the Belgian Government to economic cooperation of Governments stuck. There all official documentation provided by the various bodies of healing was centralized: regulations, offices, ministerial instructions, manuals, classifications, descriptions of materials... and medical and pharmaceutical publications military appeared in the respective countries. The intention was clear: "no health secrets; no intelligence".

The participation of delegates from the various official Spanish Military Pharmacy section in those international conferences was one of the procedures used by these officers to update health knowledge and reform their practice.

**Keywords:** History of Pharmacy. Military History. Military Health.

## 1. ORGANIZACIÓN DE LOS CONGRESOS INTERNACIONALES DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES Y SU COMITÉ PERMANENTE

En el verano de 1920, Bélgica respaldó la iniciativa de creación de una organización internacional de los servicios sanitarios militares propuesta por dos oficiales: Jules Voncken, de la sanidad militar belga y William S. Bainbridge de la Marina de los EE.UU. Los estados fundadores del recién aprobado Comité Permanente fueron Bélgica, Brasil, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Reino Unido y Suiza<sup>1</sup>. La incorporación de España y Suiza, países neutrales de los que se conocía la colaboración de algunos de sus médicos con los Gobiernos centrales, de manera individual o como observadores militares, se valoró positivamente porque permitió completar las informaciones en ambos lados del frente de batalla. El Comité se encargó de convocar congresos sucesivos cada dos años, que funcionaron de manera similar a las conferencias que se habían celebrado sobre Cirugía militar durante el desarrollo del conflicto bélico entre las naciones aliadas. Su objetivo prioritario fue el intercambio científico, conseguir implantar los acuerdos adoptados en los congresos en las naciones adheridas, a fin de que éstos tuvieran el carácter de universalidad. El Comité tuvo capacidad decisoria sobre la sede donde se celebraron los congresos, sobre las naciones invitadas a participar y sobre los temas de discusión. Éstos se repartieron en cuatro áreas de trabajo: Medicina, Cirugía, Farmacia y organización general de los Servicios de Sanidad; los idiomas oficiales fueron, inicialmente: francés, inglés, italiano y español. Cada uno de los congresos tuvo una segunda parte con exposiciones de material sanitario, demostraciones y visitas guiadas por academias, museos, hospitales y centros de interés histórico.

La colaboración entre los servicios sanitarios de los ejércitos adheridos a estas actividades se completó con la publicación de un boletín internacional, *Bulletin International des Services de Santé des Armées de Terre, de Mer et de l'Air* y la creación de una oficina de documentación, Office International de Documentation de Médecine Militaire, en Lieja. Allí se centralizó toda la documentación oficial aportada por los distintos Gobiernos y se organizaron ciclos de conferencias anuales. España nunca colaboró con este organismo informador<sup>2</sup>.

Los ocho primeros congresos internacionales de Medicina y Farmacia Militar fueron organizados por este Comité Permanente. En todos ellos los delegados oficiales españoles, médicos y farmacéuticos, tuvieron una correcta participación que propició la modernización de sus procedimientos y equipos. La guerra civil española impidió su asistencia al IX Congreso Internacional de Medicina y Farmacia Militar (Bucarest, 1937) y al X Congreso Internacional de Medicina y Farmacia Militar (Washington, 1939). Después sobrevino la Segunda Guerra Mundial y los acalló hasta que, en 1947, se recuperó la iniciativa, celebrándose un nuevo congreso en Basilea y, ya sin más interrupciones, se continuó hasta la actualidad.

<sup>1</sup> Su reglamento, aprobado en el Congreso de Bruselas (1921), designaba, en el primer artículo, los siete delegados miembros de aquel primer Comité Permanente: el secretario general belga, Voncken; el delegado de Francia, Uzac; de Inglaterra, Stiiling; de los Estados Unidos, Bainbridge; de Italia, Mauri; de Suiza, Thoman y de España, Van Baumberghen (*Revista de Sanidad Militar*, 12(7), 201. Madrid, 1922).

<sup>2</sup> En 1938, el Comité Permanente se transformó en Comité Internacional de Medicina y Farmacia Militares. Todos los países del mundo se pudieron adherir a él, estando representado cada Estado por un delegado nacional. La Organización Mundial de la Salud lo reconoció como entidad internacional especializada en asuntos médico-militares (<http://www.cimm-icmm.org/>, consultada en noviembre de 2014).



## 2. I CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (BRUSELAS, JULIO DE 1921)

El rey Alberto I de Bélgica presidió los actos de apertura de este I Congreso, al que acudieron delegaciones de veinte países, aliados o neutrales durante la guerra mundial. Iniciado el 15 de julio de 1921 y con una duración de seis días, se incluyeron visitas al Hospital militar de Bruselas, al Sanatorio Borgoumont, a la Farmacia Central del Ejército Belga y, en la ciudad de Estrasburgo, se celebró una exposición de material, con demostraciones del servicio sanitario en campaña<sup>3</sup>. Los temas a debatir fueron:

1. Organización general del Servicio de Sanidad en los Ejércitos y relaciones de éste con la Cruz Roja.
2. Estudio clínico y terapéutico de los gases de combate empleados durante la guerra por los Imperios centrales; consecuencias de su acción sobre el organismo y su influencia sobre las inutilidades.
3. Lucha antituberculosa y antivenérea en el Ejército.
4. Las enseñanzas de la guerra en el tratamiento de las fracturas.
5. Depuración de las aguas en campaña.

La delegación española estuvo formada por los comandantes médicos Mariano Gómez Ulla y Agustín Van-Baumberghen Bardají, los farmacéuticos primeros Antonio Moyano Cordón y Rafael Roldán Guerrero, del Ejército de Tierra, el subinspector Nemesio Fernández-Cuesta y el farmacéutico mayor Leopoldo López Pérez, de la Armada. Participaron además los agregados militares españoles en París y Londres, coroneles Benítez y Eich. España no fue país ponente en ningún tema, pero presentó tres comunicaciones: "Organización del Servicio Médico en los Ejércitos", por Agustín Van Baumberghen; "La campaña contra la tuberculosis", por Armando Costa y "Purificación individual del agua con hidrato férrico", por Saturnino Cambronero.

## 3. II CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (ROMA, JULIO DE 1923)

La inauguración del II Congreso, celebrada el 28 de julio de 1923, fue presidida por Víctor Manuel III y su primer ministro, Benito Mussolini. Asistieron delegaciones de veinticinco países y, por primera vez, representantes del Comité Internacional y del Comité belga de la Cruz Roja<sup>4</sup>. Se incluyeron visitas al Hospital civil policlínico de Roma, Sanatorio antituberculoso infantil de Aricciae, Sanatorio antituberculoso de Anzio y Escuela de malariología de Neptuno. Los temas a debatir fueron:

1. Principios generales sobre el servicio de transporte en los ejércitos en campaña.
2. Colaboración de las autoridades civiles y militares en materia de higiene, de educación física y de profilaxis.
3. Estudio crítico de los procesos de desinfección y desinsectación en tiempos de paz y guerra.
4. Tratamiento de las heridas torácico-pulmonares.
5. Los laboratorios de química en el Ejército. Su objeto. Sus métodos.

<sup>3</sup> SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on Congrès International de Médecine et de Pharmacie militaires*. Washington, Govt. Print. Off., 1922. El texto incluye comentarios a las comunicaciones de A. Van Baumberghen (p. 951), Armando Costa (p. 1012) y Saturnino Cambronero (p. 1055).

<sup>4</sup> *Atti del 2º Congresso Internazionale di Medicina e Farmacia militare*. Roma: Stabilimento poligrafico per l'Amministrazione della guerra, 1923; SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on second International Congress of Military Medicine and Pharmacy*. Washington, Govt. Print. Off., 1925. También en *Revista de Sanidad Militar*, 13(13), 349-356. Madrid, 1923, *Revista de Sanidad Militar*, 14(15), 403-407. Madrid, 1924; *Boletín de Farmacia Militar*, 13(7), 197. Madrid, 1923. El texto completo de la ponencia española vio la luz en *Revista de Sanidad Militar*, 14(1), 6-10; 14(3), 65-67; 14(4), 93-99; 14(5), 122-127; 14(7), 178-180; 14(9), 232-235; 14(13), 348-352; 14(15), 403-407. Madrid, 1924.

La delegación española estuvo formada por el teniente coronel médico José Potous, el comandante médico Agustín Van-Baumberghen y el farmacéutico primero Miguel Campoy, del Ejército de Tierra, y el coronel médico Nemesio Fernández-Cuesta y el farmacéutico mayor Leopoldo López Pérez, de la Armada. Asistieron como congresistas oyentes el coronel médico Francisco Soler y el capitán médico Mariano Anfruns. España fue país ponente en el tema tercero, con una extensa memoria elaborada por José Potous, Agustín Van-Baumberghen y Miguel Campoy; ésta incluía un resumen de las actuaciones de desinfección durante la primera guerra mundial y un exhaustivo informe de las labores de desinfección, realizadas el año anterior al Congreso, por equipos españoles en el Protectorado de Marruecos.

#### **4. III CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (PARÍS, MAYO DE 1925)**

Fueron seis días de Congreso, iniciado el 20 de mayo, en el que participaron cuarenta y dos países, entre los que se encontraba Turquía, recientemente admitida en la Sociedad de Naciones; el Congreso contó con una exposición industrial y comercial y con demostraciones del material técnico en las formaciones sanitarias de campaña<sup>5</sup>. Los temas a debatir fueron:

1. La especialización técnica como base del funcionamiento del servicio de sanidad en los Ejércitos. 2. Métodos de selección del contingente. 3. Etiología y tratamiento de las artritis traumáticas y de sus consecuencias. 4. Métodos de análisis del material de cura y de sutura.

La delegación española estuvo formada por el teniente coronel médico Armando Costa, el comandante médico Agustín Van-Baumberghen y el farmacéutico primero Carlos Sáez de Casariego. España no fue país ponente en ninguno de los temas, pero presentó cinco comunicaciones: "La esquizofrenia en el Ejército español y la selección mental en el Ejército", por el teniente coronel médico Santos Rubiano; "Primeros ensayos de aviación sanitaria en España", por Antonio Pérez Núñez; "La hipnosis en el diagnóstico de las enfermedades simuladas", por Antonio Vallejo Nájera; "Tres modelos de material sanitario: artola porta camilla, coche automóvil para el transporte de heridos y enfermos, sala automóvil de operaciones", por Agustín Van-Baumberghen y "Desinfección del material de sutura", por Carlos Sáez de Casariego. Como oyentes al Congreso asistieron el inspector de la Cuarta Región, general Soler y Garde; el coronel Maximino Fernández; los comandantes Serret, Ramos de Molins, Gómez Ulla y Criado; los capitanes Guerra y Solans y los jefes y oficiales farmacéuticos Carredano, Benito del Caño, Mas, Calvo y Monleón.

#### **5. IV CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (VARSOVIA, MAYO DE 1927)**

La sesión de apertura del Congreso, celebrada el 30 de mayo, fue presidida por el Ministro del Interior polaco, Slawoj-Skladkowski. Contó con la participación de treinta y seis naciones y organizó una exposición internacional de higiene y de material técnico del servicio de sanidad, en Varsovia<sup>6</sup>. Los temas a debatir fueron:

<sup>5</sup> *Troisième congrès international de médecine et de pharmacie militaires, tenus à Paris au Val-de-Grace du 20 au 25 avril 1925*. Paris: Imprimerie R. Tancrede, 1925; SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on third International congress of military medicine and pharmacy, Paris, April, 1925*. Washington, Govt. Print. Off., 1926; *Revista de Sanidad Militar*, 10: 263-267; 11: 300-307; 13: 365-367. Madrid, 1925.

<sup>6</sup> ROLDÁN GUERRERO, R. (1927) "Varsovia 1927: IV Congreso Internacional de Medicina y Farmacia Militares. Memoria de los actos celebrados durante dicho congreso". *Revista de Sanidad Militar* 17(3), 73-75; 17(9), 257-260. Madrid, 1927.

1. Evacuación en la guerra de movimientos. 2. Etiología y profilaxis de la gripe. 3. Consecuencias de los traumatismos craneales y su tratamiento. 4. Los arsenobenzoles; métodos de análisis y de apreciación química.

La delegación española estuvo formada por el teniente coronel médico Agustín Van-Baumberghen, el comandante médico de la Armada Vicente Cebrián y el farmacéutico primero Rafael Roldán Guerrero. La única aportación española la realizó A. Van-Baumberghen en su discurso de toma de posesión como profesor honorario del, recién creado, Instituto Internacional de Material Sanitario, llevó por título "Comparación de nuestros Servicios con los de los principales Ejércitos".

## **6. V CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (LONDRES, MAYO DE 1929)**

Inaugurado por el príncipe de Gales, el día 6 de mayo, este Congreso ofreció el atractivo de poder observar las demostraciones de maniobras combinadas de evacuaciones en el puerto de Portsmouth y en el aeródromo de Villeneuve-Orli, realizadas por la Armada británica y por la Royal Air Force<sup>7</sup>. Entre los temas a debatir se incluyó, por primera vez, uno relacionado con la Odontología; éstos fueron:

1. La evacuación de heridos por el agua y por el aire. Relación y enlace de los servicios de sanidad de los Ejércitos de tierra y de mar. 2. Las fiebres tropicales de corta duración. 3. Heridas de los vasos sanguíneos y sus consecuencias. 4. Análisis físico y químico del vidrio y de los objetos de caucho usados en los servicios de sanidad. 5. El estado de la dentadura en relación con la aptitud física necesaria para los diferentes servicios militares.

La delegación española estuvo formada por los tenientes coroneles médicos de la Armada Joaquín Sánchez Gómez y del Ejército de Tierra Agustín Van-Baumberghen y los farmacéuticos mayores de la Armada Enrique Alarcón Puertas y del Ejército de Tierra Luis Maíz Eleizegui. Este último defendió la ponencia española al cuarto tema; presentaron comunicaciones Enrique Alarcón Puertas, sobre el tema cuarto y Joaquín Sánchez Gómez, sobre el tercero.

## **7. VI CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (LA HAYA, JUNIO DE 1931)**

Las delegaciones de los treinta países que asistieron al sexto Congreso, celebraron el décimo aniversario de estas reuniones y participaron de los actos organizados en La Haya y en la localidad de Scheveningen<sup>8</sup>. Los temas a debatir fueron:

1. Reclutamiento, organización y cultura de los médicos y farmacéuticos militares. 2. Las psiconeurosis de la guerra; efectos inmediatos y remotos de la guerra sobre el sistema nervioso de soldados y gentes civiles. 3. Tratamiento de las hemorragias en el campo de batalla; los más

<sup>7</sup> SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on Fifth International Congress of Military Medicine and Pharmacy*. Menasha [Wis.], George Banta publishing company, [1930]; el volumen incluyen comentarios a las comunicaciones presentadas por Luis Maíz Eleizegui (p. 112-121), Joaquín Sánchez Gómez (p. 97) y Enrique Alarcón Puertas (p. 123). También aporta información sobre el Congreso el *Boletín de Farmacia Militar*, 77, 80-83. Madrid, 1929; *Revista de Sanidad Militar*, 19(1), 13-17; 19(4), 108-109; 19(11), 341. Madrid, 1929; y *The British Medical Journal*, 11: 861-863. Londres, 1929.

<sup>8</sup> SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on Sixth International Congress of Military Medicine and Pharmacy and meetings of the Permanent committee*. Menasha [Wis.], George Banta publishing company, [1932]; el volumen alude a los trabajos presentados por A. Van Baumberghen (p. 52), R. Roldán Guerrero (p. 54), J. Sánchez Gómez (p. 56; 109) y A. Vallejo-Nájera (p. 90). Más información sobre este Congreso en *The British Medical Journal*, [1/VIII/1931]: 217; *Revista de Sanidad Militar* 21(2), 48-49; 21(7), 203-204; 21(10), 308-309; 21(11), 340-341. Madrid, 1931.

urgentes remedios y condiciones esenciales de su aplicación. 4. Preparación y conservación de medicinas en tabletas; formas más usadas en los servicios del Ejército y de la Armada. 5. Efectos consecutivos de las lesiones de guerra sobre los dientes y la mandíbula inferior, junto con su tratamiento conveniente.

La delegación española estuvo formada por los tenientes coroneles médicos Joaquín Sánchez Gómez y Agustín Van Baumberghen, los comandantes médicos J. Rueda Peña y Antonio Vallejo-Nájera, el capitán médico Enrique Blasco Salas y el farmacéutico mayor Rafael Roldán y Guerrero. En esta ocasión España no fue país ponente en ningún tema, pero sí intervinieron con comunicaciones Joaquín Sánchez Gómez, Agustín Van Baumberghen, Enrique Blasco Salas y Rafael Roldán Guerrero, todas ellas en relación al primer tema del Congreso. Antonio Vallejo Nájera, en calidad de director del Manicomio de Ciempozuelos, lo hizo en el tema segundo y, de nuevo, Joaquín Sánchez Gómez sobre el tercero.

## **8. VII CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (MADRID, MAYO DE 1933)**

El séptimo congreso internacional se celebró en España, fue presidido por el Jefe del Gobierno y Presidente de la República, Niceto Alcalá-Zamora y añadió la presencia de expertos en derecho internacional, así como la celebración del II Congreso de Aviación Sanitaria. Acudieron a él veintiséis delegaciones<sup>9</sup>, entre las que estaban Hungría y Turquía, pero no Alemania ni Austria<sup>10</sup>. Conjuntamente se celebró una Exposición Internacional de Sanidad, en el Palacio de Exposiciones del Retiro, con una demostración del servicio sanitario en campaña. Durante el desarrollo del Congreso se celebró, en la Universidad de Granada, la III reunión de la Oficina Internacional de Documentación de Medicina Militar. Los temas a debatir en este Congreso fueron:

1. Principios generales que deben presidir la organización sanitaria de una nación en caso de guerra. Aplicación en los diversos escalones de la nueva Convención de Ginebra. 2. Las vacunaciones preventivas en los Ejércitos de tierra, de mar y de aire. 3. Tratamiento en los puestos avanzados de los casos quirúrgicos urgentes, en la guerra de movimiento. Concepción de una formación especializada: su organización técnica y su empleo desde el punto de vista táctico. 4. Alimentos conservados que forman parte de la ración a entregar al soldado, tanto en tiempo de paz como en campaña. Sus modos de preparación y sus análisis. 5. Estudio comparado en los diferentes Ejércitos de tierra, de mar y de aire: primero, de los servicios odontológicos; segundo, de los servicios administrativos.

Por ser país organizador, todos los temas propuestos contaron con ponencias españolas. El comité organizador fue nuestra delegación oficial y estuvo formado por el presidente del Congreso, José González Granda, Inspector de sanidad militar; los vicepresidentes: Luis Úbeda, general médico de la Armada y Félix Gómez Díaz, Inspector farmacéutico; el Comisario general, Agustín Van-Baumberghen, teniente coronel médico y los secretarios: Antonio Jiménez Arrieta, comandante médico; José Rueda, comandante médico de la Armada; Rafael Roldán, farmacéutico mayor; Emilio Fernández Espina, farmacéutico mayor de la Armada; Miguel Sáez Pipaón, veterinario primero y Florentino Mallol de la Riva, médico militar odontólogo.

<sup>9</sup> Argentina, Bélgica, Colombia, Checoslovaquia, Chile, Dinamarca, República Dominicana, Guatemala, EE.UU., Francia, Gran Bretaña, Hungría, India Neerlandesa, Filipinas, Italia, Japón, Países Bajos, Méjico, Nicaragua, Paraguay, Polonia, Portugal, Principado de Mónaco, Rumanía, Suiza y Turquía. *Revista de Sanidad Militar* 23(6), 74-175. Madrid, 1933.

<sup>10</sup> SEAMAN BAINBRIDGE, W. *Report on seventh International congress of military medicine and pharmacy and meetings of the Permanent committee*, Menasha [Wis.], George Banta publishing company, [1934]; *Boletín de Farmacia Militar*, 126: 209-229; 128: 278-283. Madrid, 1933. *Revista de Sanidad Militar* 23(6), 170-184; 23(7), 249-255; 23(8), 283-287. Madrid, 1933.

## 9. VIII CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA Y FARMACIA MILITARES (BRUSELAS, JUNIO DE 1935)

El VIII Congreso, celebrado en Bruselas e inaugurado el 27 de junio, se extendió durante el mes de julio; acudieron a él delegados de 38 países, contó además con la celebración del III Congreso de Aviación Militar<sup>11</sup>. Tuvo un especial protagonismo la delegación oficial del Gobierno rumano, que encabezó todas las ponencias, como si se tratara del país organizador del Congreso, aunque lo fueron realmente del siguiente, el celebrado en 1937. Los temas a debatir fueron:

1. Principios de organización y funcionamiento del servicio de sanidad en la guerra de montaña. 2. Determinación de la aptitud para las diversas especialidades de los Ejércitos de tierra, mar y aire. 3. Secuelas de las heridas del abdomen. 4. Investigaciones que tengan por objeto la unificación de los métodos de análisis de los alimentos y bebidas destinados a la alimentación del soldado. 5. Cuidados bucodentales en vanguardia. 6. Estudio comparativo de las atribuciones de los servicios administrativos sanitarios en los diferentes Ejércitos de tierra, de mar y de aire.

La delegación española estuvo formada por el director de la Academia de Sanidad Militar, teniente coronel médico Paulino Fernández Martos, el comandante médico Alberto Blanco, el capitán de intendencia Linares y el farmacéutico primero Eugenio Gamo Martín. Solamente fue presentada una comunicación española, al tema cuatro, titulada "Bromatología castrense. La ración de previsión del soldado. Análisis de las conservas de sardinas", elaborada por los farmacéuticos Eugenio Gamo y Miguel Comenge Gerpe.

## 10. CONCLUSIÓN

La intención de los organizadores de estos congresos internacionales fue intercambiar las experiencias desarrolladas entre los equipos sanitarios militares que combatieron en la primera guerra mundial. Poco a poco se produjo una interesante transferencia de información, no solo entre las naciones aliadas o las neutrales, sino con el Comité Internacional de la Cruz Roja y, más tarde, con los propios Imperios centrales. Estos congresos expusieron con detalle los métodos terapéuticos empleados desde el inicio de las hostilidades; resaltaron la baja aparición de epidemias de fiebre tifoidea, gracias a las vacunaciones sistemáticas y obligatorias; explicaron la renovación y modificación de las instalaciones quirúrgicas y de hospitalización debido a las heridas causadas por las piezas de artillería, así como la inesperada aparición de los gases de combate; el transporte adaptado al Ejército en campaña y a la terapéutica médica y quirúrgica; los nuevos tratamientos de las fracturas de guerra, la ortopedia, la radiología, los laboratorios militares, etc.

Los médicos y farmacéuticos militares españoles aprendieron e intentaron imitar aquellos procedimientos, en la medida de sus posibilidades. Como circunstancias significativamente derivadas de aquellas experiencias internacionales pueden resaltarse estas tres, relacionadas con la actividad farmacéutica.

1. Hay evidencias que demuestran que los integrantes de la delegación española al primer congreso de Bruselas, celebrado en 1921, tuvieron una participación decisiva en la elaboración de instrucciones higiénicas y en la instalación de nuevos equipos quirúrgicos en el Protectorado español de Marruecos. Las enseñanzas de la primera guerra mundial cambiaron por completo los conceptos de la asistencia médico-quirúrgica de urgencia en campaña, aconsejando que se practicara lo más cercana posible al frente. Esta modificación de la doctrina sanitaria fue vital, como también lo fue el

<sup>11</sup> *Boletín de Farmacia Militar*, 129: 352. Madrid, 1933; *Boletín de Farmacia Militar*, 152: 236-237; 153: 277-280. Madrid, 1935. Una breve reseña en *The British Medical Journal*, [17/VIII/1935]: 305.

comienzo del uso de aviones sanitarios para el transporte de los heridos graves a los hospitales de retaguardia. El despliegue sanitario en Alhucemas, en 1925, teóricamente completo y bien coordinado, estuvo en esta línea de experiencias.

2. En referencia a los servicios farmacéuticos de la Armada española, Leopoldo López Pérez, farmacéutico mayor de la Armada y delegado oficial en los dos primeros congresos internacionales, intentó renovar instalaciones y servicios farmacéuticos del Hospital de Marina de Cádiz, en 1924. Fue un gran divulgador de la organización de los servicios farmacéuticos de la marina de guerra francesa. Sin embargo, él mismo se preguntaba cómo era posible que los cambios no llegaran a los servicios farmacéuticos en la Armada española y que España se aislara de estas corrientes europeas.

3. Y como tercera influencia, destaca el hecho de que, en Cataluña, a las puertas de Barcelona, centro del comercio y de la industria textil española, se instaló, en 1923, un laboratorio militar de cura aséptica y antiséptica dedicado a la fabricación de materiales para el Cuerpo de Sanidad Militar. Hasta ese momento, cuatro industrias particulares habían tenido la exclusiva del suministro de estos materiales para el Ejército. Aunque con frecuentes paralizaciones por falta de materias primas, desarrollaron cursos teórico-prácticos de especialización que se unían a los que venían impartiendo en el Laboratorio Central de Madrid sobre estudios químico-toxicológicos y de industria farmacéutica. Lástima que desapareciera a los pocos años.

## INTERVENCIÓN, INCAUTACIÓN Y OFRECIMIENTO VOLUNTARIO: EL MEDICAMENTO EN LA ESPAÑA EN GUERRA (1936-1939) VISTO A TRAVÉS DE LAS NORMATIVAS Y ACTUACIONES REPUBLICANAS\*

Raúl Rodríguez Nozal<sup>(1)</sup>, Antonio González Bueno<sup>(2)</sup>

(1) Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid), España. [raulrn@uah.es](mailto:raulrn@uah.es)

(2) Universidad Complutense de Madrid, España, [agbueno@farm.ucm.es](mailto:agbueno@farm.ucm.es)

### Resumen

En este trabajo analizamos la estructura administrativa, así como las actuaciones y normativas republicanas durante la Guerra Civil, en lo que al medicamento se refiere, que permitieron regular la incautación de farmacias y laboratorios situados en territorio fiel a la España republicana, en aquellos casos en que sus titulares se encontraran ausentes o hubieran sido condenados a muerte como consecuencia de actividades rebeldes. También estudiamos las normas legislativas, de carácter comercial e industrial, generadoras de medidas intervencionistas o de incautación, incluidas aquellas que regulaban el 'ofrecimiento voluntario' de medicamentos. Por último, damos noticia de algunos laboratorios farmacéuticos intervenidos, incautados o sometidos a control republicano durante la Guerra Civil.

**Palabras Clave:** Guerra Civil, Medicamentos, Incautación, Historia de la Farmacia.

## INTERVENTION, CONFISCATION AND VOLUNTARY OFFER: THE DRUG IN THE SPAIN AT WAR (1936-1939) SEEN THROUGH REPUBLICAN LEGAL STANDARDS

### Abstract

We analyse the administrative structure as well as the actions and regulatory standards about drugs, ordered by the Republican Government during the Spanish Civil War. These standards allowed to regulate the seizure of both pharmacies and laboratories, located in places faithful to the Spanish Republic when the owners were absent or sentenced to death because of their rebel activities. We also study the commercial and industrial legislative rules, sources of interventionist or seizure measures even the ones that regulated the 'voluntary offer' of drugs. Finally, we inform about some pharmaceutical laboratories, confiscated or subdued to republican control during the Civil War.

**Keywords:** Spanish Civil War, Drugs, Confiscation, History of Pharmacy.

### 1. LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN TORNO AL MEDICAMENTO DURANTE LA GUERRA CIVIL

Durante la II República española los servicios sanitarios se caracterizaron por la labor asistencial, preventiva, de previsión social y por su centralización administrativa [RODRÍGUEZ NOZAL,

---

\* Financiado con cargo al proyecto de investigación HAR2013-42536-P del Ministerio de Economía y Competitividad.

2007], circunstancias que parecían demandar una estructura única y armónica, que aunase esta actividad en un mismo ente público; en definitiva, un Ministerio propio que actuara como máximo órgano rector de la sanidad española. Tras algunos intentos fallidos [HUERTAS, 1992], la sanidad tuvo Cartera propia en los inicios de noviembre de 1936, ya en plena guerra y con Valencia como capital de la República [BARONA y BERNABEU-MESTRE, 2007], al hacerse cargo Federica Montseny Mañé (1905-1994) de un nuevo Ministerio desgajado del de Trabajo, Sanidad y Previsión.

La creación del Ministerio de Sanidad -luego de Sanidad y Asistencia Social-<sup>1</sup> supuso la asunción por éste de las funciones y servicios hasta entonces desarrollados por la Subsecretaría de Sanidad -dependiente del Ministerio de Trabajo, Sanidad y Previsión-. En esta remodelación ministerial se estableció la Consejería de Farmacia y Suministros, de la cual pasaron a depender todas las actuaciones sanitarias relacionadas con los medicamentos, entre ellas el registro de 'especialidades farmacéuticas'<sup>2</sup>.

Federica Montseny se mantuvo al frente del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social durante todo el segundo Gobierno de Largo Caballero<sup>3</sup>; con su cese se acabaría la independencia administrativa con que contó la sanidad durante la República. Al acceder a la Presidencia del Consejo de Ministros Juan Negrín López (1892-1956), el 17 de mayo de 1937, éste confiará la refundida Cartera de Instrucción Pública y Sanidad a Jesús Hernández Tomás (1907-1971)<sup>4</sup>.

En lo que concierne al medicamento, la actuación más significativa del Ministerio Montseny fue la constitución de una Inspección General de Industrias Químico-farmacéuticas<sup>5</sup>, un organismo dependiente de la Subsecretaría de Sanidad que, de manera progresiva, irá adquiriendo todas las competencias sobre regulación y control de las actividades relativas a la fabricación y comercialización de los medicamentos de fabricación industrial. Para dirigir este nuevo organismo se instauró la figura de Inspector general de Industrias Químico-Farmacéuticas<sup>6</sup>, puesto ocupado por Luis Marcó Dachs<sup>7</sup>.

Mediante Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, dada en Valencia, el 21-X-1937 (*Gaceta* 24-X-1937), se concreta el modo en que habrían de desarrollarse las labores de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas; quizás lo más destacado de esta disposición fuera el carácter descentralizado que adopta el registro de medicamentos industriales, aceptándose que la autorización de comercialización pudiera ser otorgada por las Delegaciones provinciales de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas<sup>8</sup>.

La llegada al Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad de Segundo Blanco González (1899-1957), en sustitución de Jesús Hernández Tomás, supuso cambios en las personas que constituyeron la cúpula directiva del organismo, pero una cierta continuidad en la política seguida por su antecesor. Como Inspector general de Industrias Químico-Farmacéuticas nombró a José Castelló Peiró<sup>9</sup>; entre sus actuaciones más significativas, en lo que a nuestro interés se refiere, se encuentra la ampliación de funciones de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas, a la que dotó de poder coercitivo, y la creación del certificado de conformidad con la composición declarada. Durante el período en que la República estuvo regida por un Consejo Nacional de Defensa (5-III-1939 / 31-III-

<sup>1</sup> El Ministerio de Sanidad se funda por Decreto de 4-XI-1936 (*Gaceta* 5-XI-1936); pasa a denominarse Ministerio de Sanidad y Asistencia Social por Decreto de 17-XI-1936 (*Gaceta* 19-XI-1936).

<sup>2</sup> La adscripción de los servicios de Registro de Especialidades Farmacéuticas a la Consejería de Farmacia y Suministros se produce, de manera oficial, mediante orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Valencia, 9-I-1937 (*Gaceta* 12-I-1937).

<sup>3</sup> Su nombramiento tiene fecha de 4-XI-1936; su cese acaeció el 17-V-1937. Sobre Federica Montseny Mañé, véase RUBIO CABEZA [1987, p. 533].

<sup>4</sup> Sobre este dirigente comunista cf. RUBIO CABEZA [1987, p. 418].

<sup>5</sup> Decreto, dado en Valencia, de 6-VIII-1937 (*Gaceta* 7-VIII-1937).

<sup>6</sup> Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, Valencia, 8-IX-1937 (*Gaceta* 10-IX-1937).

<sup>7</sup> De este farmacéutico se han ocupado JORDI [2003, p. 540] y GUERRA [2003, p. 138].

<sup>8</sup> Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, Valencia, 21-X-1937 (*Gaceta* 24-X-1937).

<sup>9</sup> Nombrado por orden de 13-IV-1938, del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad (*Gaceta* 16-IV-1938).



1939), José del Río, miembro de Unión Republicana, fue quien se ocupó de los asuntos de Instrucción Pública y Sanidad.

## 2. INTERVENCIÓN, INCAUTACIÓN Y OFRECIMIENTO VOLUNTARIO

Un decreto de 26 de diciembre de 1936, emanado desde el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social que presidiera la anarco-sindicalista Federica Montseny, reguló la incautación de farmacias y laboratorios, sitios en territorio fiel a la España republicana, en aquellos casos en que sus titulares se encontraran ausentes o hubieran sido condenados a muerte como consecuencia de actividades rebeldes<sup>10</sup>. La selección de los establecimientos incautables debería ser llevada a cabo por una Comisión *ad hoc*, formada, en cada provincia, por dos miembros de los sindicatos farmacéuticos de UGT y CNT y otros dos de los auxiliares de farmacia de estos mismos sindicatos, presididos por el farmacéutico que ejerciera como Consejero Provincial de Farmacia y Suministros, o en quien la propia Ministra delegara a tal efecto<sup>11</sup>. Esta Comisión estaba obligada a conocer las causas motivadoras de incautación, control o intervención del establecimiento.

En realidad, esta normativa sólo parecía regular una situación que, de hecho, se estaba produciendo en el territorio leal a la República; es el caso del *Laboratorio E. Boizot*, instalado en Madrid, que siguió activo durante la Guerra Civil pese a la 'ausencia' de su director, que fue sustituido en sus funciones -al menos en las de carácter legal- por uno de sus empleados farmacéuticos, 'técnico facultativo', quien se responsabilizaba con su firma, el 10-XII-1936 -días antes de que legalmente se reglamentara el sistema de incautación-, de las actividades del Laboratorio en el proceso de registro de nuevos medicamentos<sup>12</sup>.

Estas comisiones de incautación -bajo el concepto de auto-gestión con el que fueron creadas- sólo estuvieron activas durante el período en que Federica Montseny estuvo al frente del Ministerio. Ya en el verano de 1937, en el decreto de creación de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas, firmado por Juan Negrín, se asumía no haber conseguido con ellas el interés fundamental perseguido al constituirse: mantener la producción farmacéutica que interesaba al país para satisfacer las necesidades de la población enferma. Las causas del fracaso se fijan en no haber dotado a estas comisiones de reglas económicas fijas para los establecimientos incautados<sup>13</sup>.

Una nueva medida, ésta de carácter estatalizador, bien distinta a la sindicalista defendida desde el Ministerio Montseny, vendría a intentar remediar la situación de desorden económico generalizada entre las industrias incautadas, carentes de proyectos económicos estables que llevaran a garantizar su propio auto-mantenimiento y el que las necesidades de la población, en lo que respecta a los medicamentos, quedaran cubiertas con la producción nacional. La norma encomendaba a los Delegados provinciales, en su calidad de presidentes de las comisiones de incautación, informar acerca de las actividades de los establecimientos incautados, en particular en lo relativo a la clausura de éstos cuando su existencia no estuviera justificada ni por las necesidades a que atiendan ni por su economía; la fusión de establecimientos en ejercicio; o el control de la actividad profesional en ellos realizada.

Una nueva orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, dictada en enero de 1938 refuerza, aún más, el carácter centralizador adquirido por el sistema de incautación; en ella se

<sup>10</sup> Decreto del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, dado en Barcelona, el 26-XII-1936 (*Gaceta* 29-XII-1936). Las normas por las habrían de regirse estos establecimientos incautados fueron hechas públicas mediante orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, dada en Valencia, el 20-I-1937 (*Gaceta* 21-I-1937).

<sup>11</sup> Orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, dada en Valencia, el 10-III-1937 (*Gaceta* 15-III-1937).

<sup>12</sup> Así se lee en la instancia presentada por Sergio Caballero Villaldea ante el Director general de Sanidad, firmada en Madrid, el 10-XII-1936, en solicitud de registro de unas "Pastillas Pectorales Nina" (Archivo General de la Administración, Gobernación, leg. 44/17964 [19.246]).

<sup>13</sup> Decreto, dado en Valencia, de 6-VIII-1937 (*Gaceta* 7-VIII-1937).

concretan las normas de funcionamiento de las comisiones de incautación de farmacias y laboratorios, dependientes de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas<sup>14</sup>. En lo que respecta a las farmacias incautadas, la norma otorgaba poder a los delegados de la Inspección General de Industrias Químico-Farmacéuticas para fijar las necesidades de personal, con arreglo a las requeridas por el establecimiento y, en cualquier caso, recordaba que todo el personal debería ajustarse a las normas generales de trabajo establecidas y percibirían sus sueldos y jornales por nómina aprobada por la Inspección General, con cargo a las propias recaudaciones de los establecimientos.

Desde finales de noviembre de 1937, el decreto incautatorio dictado en los primeros días de la guerra por el Gobierno de la República, incorporó, de manera explícita, a los almacenes de distribución farmacéutica<sup>15</sup>. Y aún hubo más actividad intervencionista; un decreto de 30 de julio de 1936 ya había acordado la disolución de la Unión Farmacéutica Nacional “por así convenir a los intereses de la República”<sup>16</sup>. Habría que esperar hasta finales de febrero de 1937 para que Federica Montseny dictara las órdenes precisas para la liquidación de sus actividades<sup>17</sup>; de los trabajos de esta comisión liquidadora nada sabemos, es muy probable que no llegara a constituirse. Los fondos de la Unión Farmacéutica Nacional, al menos los documentales, pasaron a integrarse entre los propios del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos de España, una organización profesional gestada, durante la Guerra Civil, por la cúpula gubernativa del franquismo<sup>18</sup>.

Pero el asunto de las incautaciones, en realidad, no quedó circunscrito a las actividades farmacéuticas, lógicamente también afecto a las de carácter comercial<sup>19</sup> e industrial, en general; en este sentido, el Ministerio de Industria desarrolló el decreto de incautación dictando unas “Normas de intervención de la industria civil”; de este modo, todas las intervenciones e incautaciones quedaron sometidas a las directrices marcadas -y ejecutadas- desde la Dirección General de Industria, quien quedaba facultada -de manera opcional, y si así lo estimara conveniente- a establecer juntas regionales, provinciales o comarcales en las que delegar las facultades intervencionistas concedidas al organismo central. El proceso de incautación o intervención suponía, de no estar ya constituido, la creación de un comité de control obrero, un consejo de fábrica o un consejo de empresa, conformado en forma paritaria por empleados y obreros de la propia fábrica o empresa, pertenecientes a las centrales sindicales UGT y CNT<sup>20</sup>. Es interesante destacar, dentro de este contexto regulador de carácter incautatorio, el temprano decreto de colectivización y de control obrero de industrias y comercios, promulgado por la Generalitat el 24 de octubre de 1936, mediante el cual perdieron la propiedad laboratorios tan conocidos como *Uriach* [PERMANYER, 1988, p. 54; RODRÍGUEZ NOZAL, 2004].

Desde mediados de mayo de 1937, en las páginas de la *Gaceta* se prodigaron las resoluciones del Ministerio de Industria sobre las solicitudes de incautaciones e intervenciones a las más variadas empresas, promovidas tanto por delegados del Ministerio de Industria como por agrupaciones sindicales, los propios obreros de una empresa determinada e, incluso, por individuos particulares -en no pocos casos los mismos propietarios que encontraban en este nuevo modelo una situación más

<sup>14</sup> Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, Barcelona, 21-I-1938 (*Gaceta* 22-I-1938).

<sup>15</sup> Orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, Barcelona, 25-XI-1937 (*Gaceta* 27-XI-1937).

<sup>16</sup> Decreto dado, en Madrid, el 30-VII-1936 (*Gaceta* 1-VIII-1936); en la misma disposición quedan disueltos el Consejo General de Colegios de Médicos y la Asociación Nacional de Médicos titulares (Asistencia pública domiciliaria) e incautada Previsión Sanitaria Nacional; los fondos de las agrupaciones médicas disueltas pasaron a ser administrados por el Colegio de Huérfanos de Médicos.

<sup>17</sup> Orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Valencia, 25-II-1937 (*Gaceta* 27-II-1937).

<sup>18</sup> Sobre la Unión Farmacéutica Nacional, véase DIEZ LAFUENTE [1990]. En el territorio bajo la tutela del ejército franquista funcionó, entre noviembre de 1936 y diciembre de 1937, una Junta Nacional de Farmacia, establecida en Burgos, que asumió las funciones corporativas de la Unión Farmacéutica Nacional [GONZÁLEZ BUENO, 2010].

<sup>19</sup> Véanse las “Aclaraciones sobre las normas de incautación de industrias civiles”, dictadas por el Ministerio de Hacienda y Economía, Valencia, 16-IX-1937 -*Gaceta* 22-IX-1936; rect. *Gaceta* 29-IX-1936).

<sup>20</sup> Orden del Ministerio de Industria, Valencia, 2-III-1937 (*Gaceta* 7-III-1937; rect. *Gaceta* 22-III-1937).

favorable que la incautación obrera de la que su empresa estaba siendo objeto-. La siguiente tabla recoge algunos casos<sup>21</sup>.

<b>Laboratorio</b>	<b>Localidad</b>	<b>Datos relativos a la intervención</b>
Aurelio Gamir	Valencia	El Consejo de Administración fue "intervenido por el Tribunal Regional de Responsabilidades Políticas de Valencia", situando como director técnico al Subdelegado de Farmacia, Francisco A. Bosch Ariño (Declaración censal de 30-XI-1940).
Benavent	Barcelona	Incautado "durante la dominación roja" (Declaración censal de 14-III-1942).
CECSA	Sevilla	"La producción de este laboratorio quedó casi paralizada durante la guerra por encontrarse su director en zona roja, recobrando poco a poco su normalidad en 1939" (Declaración censal de 30-I-1943).
Celaya	Valencia	"Otras especialidades no se preparan por causa de la devastación del periodo de incautación en época marxista y desaparición de aparatos y maquinaria que no se han podido reemplazar" (Declaración censal de 30-VII-1940).
Eraso Esparza	Madrid	"Al iniciarse el Glorioso Alzamiento fue inmediatamente incautada por los rojos esta industria, como asimismo la farmacia del Sr. Eraso..." (Nota de carácter interno dirigida al Camarada Delegado Provincial del Sindicato. Madrid, 10-VI-1941).
Fábrica Española de Apósitos	Madrid	Intervenida el 21-VIII-1936, ceso la intervención por orden de 30-IV-1937 ( <i>Gaceta</i> 14-V-1937).
Juan Martín	Madrid	"Todos éstos productos no se han elaborado durante el año 1939, debido a la falta de primeras materias y la prohibición de elaborar especialidades extranjeras, pero también debido al estado lamentable en que los rojos dejaron los Laboratorios" (Declaración censal de 26-IX-1940).
Instituto Bioquímico Hermes	Barcelona	Manifiestan no conocer los datos sobre publicidad y otros gastos "por haber desaparecido la documentación en época roja..." (Declaración censal de 12-III-1942).
Instituto Farmacológico Serono	Barcelona	<i>La Vanguardia Española</i> (22-VIII-1939: 10) hace públicas las denuncias formuladas ante el consejo de administración de este Laboratorio, sobre la substracción de acciones a sus legítimos dueños [CASTELLANOS RUIZ, 2012].
Laboratorio Farmacéutico Nacional	Madrid	La sede de la calle Ferraz, 61 fue "destruida por la aviación durante la guerra"; la de Santa Engracia, 50 "traspasada por el Comité rojo"; y la de Torrecilla del Leal, 7 "cerrada por el Comité rojo" (Declaración censal de 9-XI-1940).
Levante de España	Cartagena	"Incautado el negocio por los rojos y desaparecida la documentación". Aunque el laboratorio estaba en Cartagena -Murcia-, las oficinas se situaban en Torre Pacheco -Murcia- (Declaración censal de 23-IX-1940).
Level	Barcelona	Manifiestan no conocer los datos sobre publicidad, durante 1934-1935, al haber sido destruido esta documentación durante la incautación marxista, en concreto los de la farmacia Balaschi, donde anteriormente estuvo instalado el Laboratorio (Declaración censal de 16-I-1942).
Llorente	Madrid	Una orden, de 19-II-1938, mantiene la intervención en esta industria ( <i>Gaceta</i> 4-II-1938).
Mandri Vila	Barcelona	"Estos datos [de registro de medicamentos] no se pueden suministrar por el momento por haber sido quemado los archivos de esta casa durante la época roja, estando pedido el duplicado en la Dirección General de Sanidad" (Declaración censal de 10-II-1942).

<sup>21</sup> Esta tabla, en líneas generales y salvo indicación bibliográfica expresa, se ha elaborado a partir de información suministrada por la *Gaceta de Madrid* y la documentación conservada en el Archivo General de la Administración, Sindicatos [(06) 26.37], legajos 34/14302 al 34/14317, 34/14344 al 34/14347, 34/14385 al 34/14397, 34/14663 y 34/14664.

Marn	Barcelona	"Además hay otras especialidades ya registradas que se están buscando las documentaciones que al igual que la anterior [aceite de ricino] desaparecieron en época roja" (Declaración censal de 8-XI-1940).
Peñafiel	Valencia	Fabricó hasta el 18-VII-1936, fecha en que el laboratorio fue "saqueado por los rojos, y el que suscribe encarcelado y condenado a muerte por los marxistas..." (Declaración censal de 16-X-1941).
Premart	Málaga	"No es posible consignar datos [sobre productos exportados] por haber sido saqueados y destruidos los archivos durante la dominación roja..." (Declaración censal de 14-X-1942).
Prokin	Hospitalet	Este laboratorio, situado en Hospitalet de Llobregat (Barcelona), manifestaba haber perdido mucha de su documentación por el "saqueo de los rojos" (Declaración censal de 15-I-1942).
Química Comercial y Farmacéutica	Barcelona	Esta filial de la alemana <i>Bayer</i> , en relación con los gastos en publicidad, manifestaba que "durante la dominación roja se perdieron los antecedentes, debido a la colectivización de nuestra casa" (Declaración censal de 24-III-1942) [GIRONA, CEMELI, MONELLS, 1992; DOMÍNGUEZ VILAPLANA, GONZÁLEZ BUENO, 2011].
RTB	Barcelona	"No se poseen datos [sobre publicidad e impuestos]. Desaparecieron los libros y comprobantes en la época roja" (Declaración censal de 6-VI-1940).
Saval	Málaga	A finales de 1940 estaba incautado, funcionaba bajo la dirección técnica de José Franquelo Castilla; su propietario, el farmacéutico Francisco Saval Moris, estaba "en el extranjero" (Declaración censal de 20-XI-1940)
Tenas Buixó	Barcelona	"Carecemos de la documentación necesaria [para conocer los gastos de inversión], ya que la Casa fue incautada por el Comité rojo" (Declaración censal de 15-XII-1941) <sup>22</sup> .
Uriach	Barcelona	Pérdida de la propiedad para la familia Uriach [PERMANYER, 1988, p. 54].
Vinyals	San Sebastián	"Reinstalado en San Sebastián en Julio de 1937 por disposición del Ministerio de Burgos". La casa central estaba en Barcelona; la documentación desapareció "durante el dominio rojo" (Declaración censal de 2-XII-1940)
Zaballos	Madrid	"No se puede precisar [la inversión publicitaria en prensa profesional] por haber sido robada la documentación por los rojos" (Declaración censal de 6-VIII-1941)

Tabla 1. Laboratorios farmacéuticos intervenidos, incautados o sometidos al control republicano durante la Guerra Civil

La situación de guerra promovió, entre los farmacéuticos ubicados en territorio fiel a la República, a poner a disposición de ésta, en los días inmediatos al estallido bélico, los medios humanos y el trabajo material preciso para solventar, en lo posible, las necesidades del Estado. Cuánto de esta oferta fue decisión voluntaria del colectivo y cuánto correspondió a iniciativa propia de los dirigentes políticos queda, de momento, en la nebulosa del desconocimiento.

La oferta fue reconocida por la Subsecretaría de Sanidad (Ministerio de Trabajo y Previsión) como "el despacho gratuito de las fórmulas magistrales y específicos" y la propia Subsecretaría de Sanidad reguló, en octubre de 1936, las condiciones en que este donativo debía producirse<sup>23</sup>. El control de las recetas correspondió al Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid, previamente intervenido<sup>24</sup>. Este 'ofrecimiento voluntario', en términos reiteradamente señalados en las

<sup>22</sup> El 25 de abril de 1939, *La Vanguardia Española* anuncia el reingreso a su trabajo de "la verdadera Gerencia de los Laboratorio Tenas Buixó S<sup>dad</sup>. L<sup>da</sup>." y la reanudación de su actividad comercial [CASTELLANOS RUIZ, 2012].

<sup>23</sup> Orden del Ministerio de Trabajo, Sanidad y Previsión, Madrid, 16-X-1936 (*Gaceta* 18-X-1936) rectificada por orden del mismo Departamento, Madrid, 20-X-1936 (*Gaceta* 21-X-1936).

<sup>24</sup> Orden del Ministerio de Trabajo, Sanidad y Previsión, Madrid, 16-X-1936 (*Gaceta* 18-X-1936 -rect. *Gaceta* 21-X-1936).

disposiciones legales que regulan el servicio, debía extenderse hasta fin de 1936 “caso de que el movimiento se prolongue hasta esa fecha”. El ‘movimiento’, obviamente, se prolongó, y la propia administración sanitaria de la República hubo de poner freno al sistema de ‘despacho gratuito’<sup>25</sup>.

Para finalizar, debemos comentar que la actividad incautadora, nacionalizadora y, en definitiva, de intervención en torno al medicamento, se extendió también a otros ámbitos, como la nacionalización de la distribución de los medicamentos, productos dietéticos y otros precisos para el desarrollo de las campañas de lucha antivenérea, antituberculosa, higiene infantil y rural<sup>26</sup>; el control del precio de los medicamentos de fabricación industrial, con el fin de acabar con el mercado negro<sup>27</sup>; la vigilancia en asuntos relativos a estupefacientes<sup>28</sup>; o el control de importaciones y exportaciones<sup>29</sup>.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

- BARONA, J.L. y BERNABEU-MESTRE, J. (eds.) (2007) *Ciencia y Sanidad en la Valencia capital de la República*. Valencia, Publicacions de la Universitat de València.
- CASTELLANOS RUIZ, E. (2012) *De La autarquía a la revolución tecnológica: los farmacéuticos y su profesión durante los primeros meses del franquismo a través de las páginas de La Vanguardia Española (abril / septiembre, 1939)*. [Trabajo Fin de Máster en Farmacia y Tecnología Farmacéutica]. Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- DÍEZ LAFUENTE, M. (1990) *La Unión Farmacéutica Nacional (1913-1936). Veinticuatro años de vida corporativa*. Madrid, Universidad Complutense de Madrid.
- DOMÍNGUEZ VILAPLANA, R. y GONZÁLEZ BUENO, A. (2011) “Las filiales farmacéuticas españolas del consorcio alemán I.G. Farbenindustrie AG (1939-1949): La Química Comercial y Farmacéutica S.A. e Instituto Behring de Terapéutica Experimental S.A.” En: A. González Bueno *et al.* (eds.) *Homenaje al Prof. Dr. José Luis Valverde*. Granada, SDUHFE-Universidad de Granada, 457-493.
- GIRONA, J., CEMELI, J. y MONELLS, M. (1992) *Apuntes para la historia de Química Farmacéutica Bayer, S.A.* Barcelona, Química Comercial Bayer.
- GONZÁLEZ BUENO, A. (2010) “La organización farmacéutica profesional durante los primeros años del franquismo: la Junta Nacional de Farmacia (1936-1937)”. *Schironia*, 9: 52-54.
- GUERRA, F. (2003) *La Medicina en el exilio republicano*. Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá.
- HUERTAS, R. (1992) “La concepción de los servicios sanitarios públicos en la II República”. En: R. Huertas y R. Campos (coords.) *Medicina Social y Clase Obrera en España (Siglos XIX y XX)*. Madrid, Fundación de Investigaciones Marxistas, 2, 555-579.
- JORDI, R. (2003) *Colectanea de "speciers", mancebos practicantes de farmacia y farmacéuticos de Cataluña (1207-1997)*. Girona, Fundació Uriach 1838.
- PERMANYER, L. (1988) *1838 Uriach 1988*. Barcelona, Fundació Uriach.
- RODRÍGUEZ NOZAL, R. (2004) *Uriach – Cambroner – Gallego. Farmacia e Industria. La producción de los primeros medicamentos en España*. Madrid, Nivola.
- RODRÍGUEZ NOZAL, R. (2007) “Sanidad, farmacia y medicamento industrial durante la II República (1931-1936)”. *Llull*, 30, 123-150. [Reimpreso en *Papeles de la FIM*, 28, 163-185. 2008].
- RUBIO CABEZA, M. (1987). *Diccionario de la Guerra Civil española*. 2 vols. Barcelona, Planeta.

<sup>25</sup> Orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Valencia, 19-I-1937 (*Gaceta* 21-I-1937).

<sup>26</sup> Orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Valencia, 8-XII-1936 (*Gaceta* 9-XII-1936)

<sup>27</sup> Orden del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Valencia, 8-V-1937 (*Gaceta* 16-V-1937); orden del Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad, Barcelona, 15-VI-1938 (*Gaceta* 17-VI-1938).

<sup>28</sup> La *Gaceta de Madrid* de 11-IX-1936 hizo público el protocolo de firma del “Convenio internacional para limitar la fabricación y reglamentar la distribución de estupefacientes”.

<sup>29</sup> Las exportaciones se regularon a través de una orden de 25-VII-1936 (*Gaceta* 26-VII-1936), mediante la que se prohibía la de toda clase de comestibles, materias primas utilizadas por la industria nacional, productos farmacéuticos y productos químicos.



## LA FATALIDAD DE UNA FECHA: LOS REGISTROS DE MEDICAMENTOS APROBADOS POR LA ESPAÑA REPUBLICANA CON POSTERIORIDAD AL 18 DE JULIO DE 1936\*

Antonio González Bueno<sup>(1)</sup>, Raúl Rodríguez Nozal<sup>(2)</sup>

(1) Universidad Complutense de Madrid, España, [agbueno@ucm.es](mailto:agbueno@ucm.es)

(2) Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid), España, [raulrn@uah.es](mailto:raulrn@uah.es)

### Resumen

El registro de medicamentos durante la II República (1931-1939) siguió las directrices establecidas en el Reglamento para la elaboración y venta de este tipo de preparados, publicado en 1924. Según establecía esta norma, la documentación debería ser presentada ante el Registro Sanitario del Estado, dependiente de la Dirección General de Sanidad; tras la creación del Instituto Técnico de Comprobación, en mayo de 1936, se unificaron en este organismo las funciones de registro, comprobación e inspección de los medicamentos de fabricación industrial. Durante el primer año de guerra, en el verano de 1937, el Gobierno franquista consideró ilegales los registros de medicamentos efectuados con posterioridad a la fatídica fecha del 18 de julio de 1936 y así continuó en los años de posguerra; no obstante, en los pocos expedientes de registros conservados en el Archivo General de la Administración, éstos quedan anulados con fecha de 6 de diciembre de 1961, "por no haber solicitado convalidación"; una solución de eminente carácter burocrático que cubría la realidad de unos hechos.

**Palabras Clave:** Guerra Civil, Medicamentos, Historia de la Farmacia.

## THE MISFORTUNE OF A DATE: THE RECORDS OF DRUGS APPROVED BY REPUBLICAN SPAIN AFTER JULY 18, 1936

### Abstract

The record of drugs during the Second Republic (1931-1939) followed the guidelines set out in the regulations for the manufacture and sale of such preparations, published in 1924. According to the established standard, the documentation should be submitted to the Registro Sanitario del Estado [Health Record State], under the Dirección General de Sanidad [General Management for Health]; after the creation of the Instituto Técnico de Comprobación [Technical Testing Institute] in May 1936, the registration, verification and inspection of industrial manufacturing drugs were managed by this establishment. During the first year of the War, in the summer of 1937, Franco's government deemed illegal all drug records made after the fateful date of 18 July 1936 and so it continued throughout the post-war years; however, the few records preserved in the Archivo General Administration were canceled "for failing to request validation" as of December 6, 1961; a bureaucratic solution that covered the reality of facts.

**Keywords:** Spanish Civil War, Drugs, History of Pharmacy.

---

\* Financiado con cargo al proyecto de investigación HAR2013-42536-P del Ministerio de Economía y Competitividad.

## 1. EL REGISTRO DE ESPECIALIDADES FARMACÉUTICAS DURANTE LA SEGUNDA REPÚBLICA (1931-1939)

El medicamento industrial fue legalizado en España a través de la Ley del Timbre de 30 de junio de 1892, y su correspondiente reglamento<sup>1</sup>; se trataba de una norma de carácter exclusivamente recaudador, emanada desde el Ministerio de Hacienda, que gravaba cualquier artículo de consumo. En 1919 este tipo de medicamentos obtienen el reconocimiento sanitario, gracias al real decreto de 6 de marzo de 1919 (*Gaceta* 13-III-1919), por el que se aprobaba el primer reglamento español "para la elaboración y venta de especialidades farmacéuticas". Sin embargo, esta disposición no llegó a consolidarse; en 1924 se publicaba un nuevo reglamento que, en líneas generales, permaneció vigente hasta el año 1963<sup>2</sup>. Por lo tanto, el procedimiento seguido, durante la II República (1931-1939), para el registro de medicamentos mantuvo las directrices marcadas por el reglamento de 1924.

Según establecía esta norma, la documentación debía ser presentada ante el Registro Sanitario del Estado, dependiente de la Dirección General de Sanidad (Ministerio de Trabajo, Justicia y Sanidad); y tenía que incluir una certificación, realizada por un Subdelegado de Farmacia, en la que se hiciera constar que el preparador tenía debidamente registrado su título de licenciado en Farmacia, la declaración cualitativa y cuantitativa de la fórmula y una breve memoria de las razones que motivaban el registro del medicamento. A la solicitud se acompañaban tres ejemplares del producto y modelos del cartónaje, etiquetas y prospectos.

Una vez realizado este trámite, se facilitaba al solicitante un resguardo en el que se hacía constar la fecha de entrega, el número de registro asignado y el nombre del medicamento registrado. Este resguardo autorizaba a consignar en la etiqueta la frase: "Presentada a registro de la Dirección General de Sanidad con el número..."<sup>3</sup> y, con ello, el producto podía ya fabricarse, a la espera de que se le concediera la autorización definitiva. Ésta se expedía después de que el órgano encargado de velar sobre el control de calidad de los medicamentos<sup>4</sup>, -el Instituto Nacional de Terapéutica Experimental (INTE), durante el período que nos ocupa<sup>5</sup>- hubiera realizado los análisis pertinentes sobre el producto remitido y dado su conformidad; en esta autorización se hacía constar si el medicamento era de venta libre o si debía ser dispensado con receta médica. Sólo entonces el producto podía distribuirse y dispensarse. El análisis, de resultar conforme, era comunicado directamente por el Instituto Nacional de Terapéutica Experimental al interesado, remitiendo copia a la Dirección General de Sanidad para que constara en sus archivos; en caso contrario, el informe se

<sup>1</sup> FOLCH JOU, G. y FRANCÉS, M.C. (1970) "Especialidades farmacéuticas y los timbres del Estado y Sanitarios". *Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Farmacia*, 83, 97-109; también RODRÍGUEZ NOZAL, R. y GONZÁLEZ BUENO, A. (2005) *Entre el arte y la técnica. Los orígenes de la fabricación industrial del medicamento*, Madrid, CSIC.

<sup>2</sup> RODRÍGUEZ NOZAL, R. y GONZÁLEZ BUENO, A. (2009) "De objeto de consumo a producto sanitario: primeros proyectos sobre el control sanitario del medicamento en España". *Llull*, 27, 147-164.

<sup>3</sup> En ocasiones, esta leyenda fue alterada en las muestras de etiquetaje presentadas a registro, haciendo en ellas mención, como organismo notificador, a la Subsecretaría de Gobierno y Beneficencia.

<sup>4</sup> El Instituto Técnico de Comprobación, fundado en diciembre de 1925 (*Gaceta*, 25-XII-1925) fue el primer centro oficial encargado del control de la composición de medicamentos; le siguió el Instituto Técnico de Farmacobiología, establecido mediante R.D. 20-I-1931 (*Gaceta* 21-I-1931) y cuyas funciones fueron establecidas en el reglamento de 3-VI-1931 (*Gaceta* 10-VI-1931); desde mayo de 1934 esta estructura quedó integrada en el Instituto Nacional de Sanidad bajo la denominación de Sección de Farmacobiología; en mayo de 1936 sus funciones fueron asumidas por el Instituto Nacional de Terapéutica Experimental (*vide infra*); entre enero y marzo de 1939 se ocupó de estos trabajos el Instituto Nacional de Higiene de la Alimentación (RAURICH I SAS, F.E. (1945) *Trece años con la especialidad farmacéutica [Discurso de recepción en la Real Academia de Medicina y Cirugía de Barcelona, leído por el académico electo Fidel Enrique Raurich Sas el día 6 de mayo de 1945]*. Barcelona, [Impr. Casa Provincial de Caridad] -cf. p. 6-).

<sup>5</sup> El Instituto Nacional de Terapéutica Experimental fue fundado por decreto 2-V-1936 (*Gaceta* 5-V-1936). Tras su creación se unifican, en un mismo organismo, las funciones de registro, comprobación e inspección de los medicamentos. Una orden de 3-VII-1936 (*Gaceta* 6-VII-1936) dotaba el puesto de 'Encargado del Registro de Especialidades farmacéuticas' -anteriormente denominado 'Auxiliar farmacéutico de los Registros'-, al que se accedía por concurso de méritos. La primera persona en desempeñarlo fue Antonio Serrada Hernández.

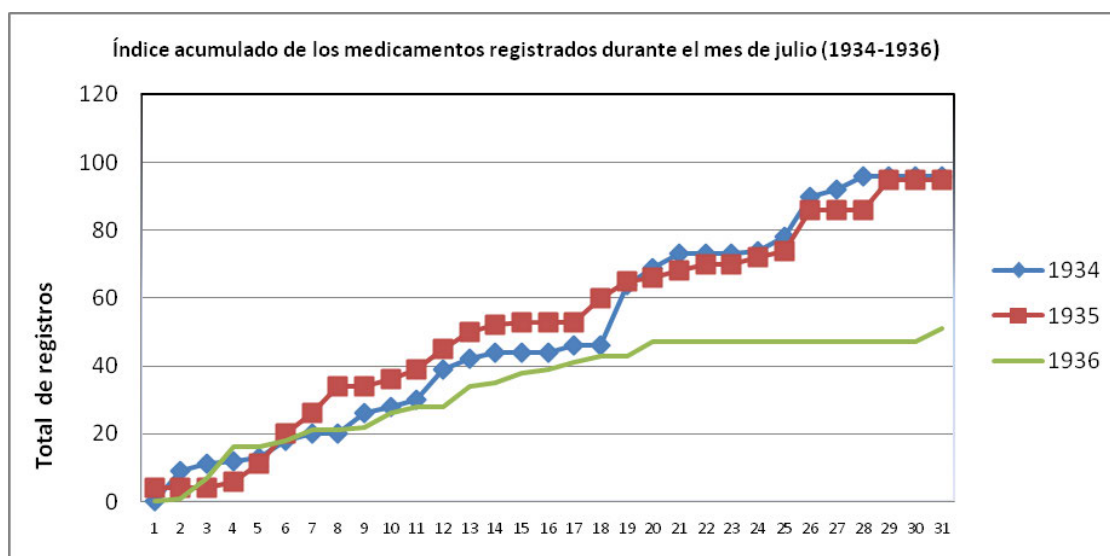


remitía a la Dirección General de Sanidad para que ésta lo comunicara al interesado y -en su caso- se adoptaran las medidas punitivas correspondientes.

## 2. EI REGISTRO DE MEDICAMENTOS EN EL MADRID DE LA GUERRA

El número de registros de medicamentos solicitados durante los meses de julio, en los años que antecedieron a la Guerra, sigue una misma tónica general que se marca en la gráfica que sigue a estas líneas. Los inicios de julio de 1936 no hacían presagiar cambios significativos en la dinámica del registro, pero -como es obvio- esta pauta se rompió como consecuencia del golpe militar.

Aún en contra de lo que, en principio, cabría suponer, el registro de medicamentos de la República se mantuvo activo durante el sábado 18 de julio, no abrió el domingo 19 -como era obligado-, pero sí funcionó con 'normalidad' durante el lunes 20, con las consecuencias dramáticas que ello tuvo para quienes obtuvieron sus permisos ese día, como veremos a continuación. Entre el martes 21 de julio y el jueves 30 no se constata actividad; el viernes 31 volvería a solicitarse la inscripción de cuatro nuevos medicamentos.



Los servicios de registro dependientes del Ministerio de Trabajo, Justicia y Sanidad de la República estuvieron activos durante la Guerra Civil. Sin embargo, los datos de archivo -al menos los expedientes conservados en el Archivo General de la Administración- sólo permiten constatar su funcionamiento hasta diciembre de 1936; pero es seguro que no dejó de funcionar; una carta suelta, incluida en el último de los expedientes conservados (registro 19.246), solicita permiso para comercializar un preparado, *Digitalina Lidat*, inscrito bajo la propiedad los *Laboratorios Lidat* (Barcelona) bajo el número 19.279<sup>6</sup>. Al menos estos treinta y tres expedientes se debieron 'perder' durante algún traslado de la documentación; hoy no se conservan en el Archivo General de la Administración. Las instalaciones donde se ubicara el Registro de Especialidades Farmacéuticas, en

<sup>6</sup> Escrito de Ignacio de Otto Torra, abogado, dirigida al Director general de Sanidad. Barcelona, 24-XI-1948: "Los Sres. Montet y Tarinas, de los Laboratorios Lidat, de ésta [Barcelona] desean saber si pueden lanzar al mercado su especialidad farmacéutica denominada "DIGITALINA LIDAT" valiéndose para ello del registro sanitario de dicha especialidad, verificado durante nuestra guerra, y que debe constar en esa Dirección General bajo el número 19.279". Su escrito no debió recibir respuesta; una mano 'anónima' dejó anotado a lápiz: "Anulado todo. No contestar" (cf. Archivo General de la Administración [A.G.A.], Gobernación, leg. 44/17964 [19.246]).

la madrileña plaza de España<sup>7</sup>, fueron convertidas, durante la Guerra, en hospital antisárnico, y la documentación en él generada trasladada a Valencia y Barcelona, a medida que lo hizo el personal oficialmente destinado en este servicio<sup>8</sup>.

El Instituto Nacional de Terapéutica Experimental mantuvo su labor de análisis sobre las muestras remitidas hasta diciembre de 1937<sup>9</sup>. Fidel Enric Raurich i Sas (1892-1979), uno de los cuatro técnicos que trabajaron en la sección de análisis químico del Instituto durante la Guerra Civil<sup>10</sup>, recuerda:

La mayor parte, por no decir la totalidad, de los [medicamentos] analizados durante los diecisiete meses y medio rojos [18-VII-1936 / 31-XII-1937] que entran en las fechas indicadas, estaban registrados desde antes del 18 de julio de 1936<sup>11</sup>.

### 3. LA FATALIDAD DE UNA FECHA

Una decisión, sin duda arbitraria pero fiel consecuencia del estado de guerra que se vivió en España desde el 18 de julio de 1936, llevó al Gobierno franquista a dictar una orden ministerial, de fecha 9 de julio de 1937 (BOE 13-VII-1937), mediante la que se declara ilegal el registro de medicamentos establecido por el Gobierno de la República y se anuncia una 'revisión' de los expedientes autorizados desde el 18 de julio de 1936. En realidad tal 'revisión' nunca existió; para el registro de medicamentos vigente durante el Franquismo, todos los expedientes autorizados por el Gobierno de la República con posterioridad al fatídico 18 de julio de 1936 fueron declarados *de facto* -nunca lo fueron *de iure*- como nulos; les afectó el despropósito de una fecha.

Quizás nadie como uno de los afectados pueda describir la situación que le tocó vivir; es el testimonio de Francisco Soteres Díez, propietario y director técnico del *Laboratorio Jarbey*, ubicado en Barcelona; él firmó la solicitud para registrar su preparado, *Valsedal*, el 14 de julio de 1936; la documentación no se presentó ante el registro sanitario de Madrid hasta el 20 de julio. Para proseguir con la producción de sus medicamentos se vio obligado, el 29 de agosto de 1939, a solicitar el correspondiente permiso de las autoridades franquistas<sup>12</sup>; éstas se lo concedieron para el resto de su *vademécum*, pero no para *Valsedal*, aduciendo la fecha de su registro<sup>13</sup>. En el escrito de justificación

<sup>7</sup> El edificio de la Dirección General de Sanidad estuvo situado en el número 2 de la calle José Cañizares, esquina a la plaza de España (*ABC [Madrid]*, 24/VII/1936, p. 11).

<sup>8</sup> Así lo recuerda, desde su natural parcialidad, el farmacéutico Nazario Díaz: "(...) la Jefatura de los Servicios Farmacéuticos encuentra su sede de Madrid transformada por los rojos en Hospital Antisárnico, y todos los archivos trasladados a Valencia y Barcelona, de donde sólo una parte, tras penosa labor, se ha recuperado (...)" (cf. [LABIAGA, R.] (1940). "Al habla con el Jefe de los Servicios Farmacéuticos [Nazario Díaz]". *Farmacia Nueva*, 5 (44), 5-8).

<sup>9</sup> El informe más tardío que hemos localizado lleva fecha de fecha 10-VI-1937; en él, el Instituto muestra su conformidad con la composición declarada por el *Laboratorio Almirall* (Barcelona) en su registro de *Neuriton*; se corregía así la disconformidad con la composición del producto mostrada en un informe anterior, de fecha 6-XII-1936 (cf. A.G.A., Gobernación, leg. 44/17964 [19.243]).

<sup>10</sup> "Desde su creación, la Sección de Análisis Química del Instituto estaba constituida por cuatro Técnicos, los cuatro Catedráticos de Universidad; dos de ellos, Profesores de Análisis Química de Medicamentos de las Facultades de Farmacia de Madrid [Obdulio Fernández Rodríguez] y Santiago [Fidel Enric Raurich i Sas], respectivamente; otro, Profesor de Historia de la Farmacia, de la Facultad de Madrid [Rafael Folch Andreu], consumado analista por temperamento y por afición, y el cuarto, Profesor de Química Analítica de la Facultad de Ciencias de la capital [Ángel del Campo y Cerdán]" (RAURICH I SAS, F.E., *Op. cit.* nota 4, p. 8).

<sup>11</sup> RAURICH I SAS, F.E., *Op. cit.* nota 4, p. 8.

<sup>12</sup> Instancia de Francisco Soteres Díez, director técnico de Laboratorios Jarbay, al "Inspector Nacional de Sanidad". Barcelona, 29-VIII-1939. Solicita autorización para seguir fabricando: *Drenval* (registro 15.962. 9-X-1933), *Greval* (registro 15.963. 9-X-1933), *Laxval* (registro 15.964. 9-X-1933) y *Valsedal* (registro 19.226. 20-VII-1936). (A.G.A., Gobernación, leg. 44/17964 [19.226]).

<sup>13</sup> Oficio de José Antonio Palanca, Director general de Sanidad, dirigido a Francisco Soteres Díez. Madrid, 4-IX-1939. En él autoriza la elaboración de los productos señalados en la nota anterior, salvo el que nos ocupa: "En cuanto a la especialidad VALSEDAL tendrá que ser objeto de nuevo registro por haberse hecho éste por posterioridad a 18 de julio de 1936". (A.G.A., Gobernación, leg. 44/17964 [19.226]).

formulado por Francisco Soteres, fechado el 12 de enero de 1940, se encuentra el sentir de un profesional, posiblemente compartido por otros muchos:

Como puede apreciarse, la inscripción de la referida especialidad "VALSEDAL", quedó hecha el día 20 de julio, y como el 19 era domingo, resulta que la anotación se hizo un día más tarde.

El buen criterio de V.E. comprenderá que, habiendo quedado inscrita el día 20, necesariamente tuvo que presentarse la documentación unos días antes, y así es en efecto, pues si se examina la instancia, podrá constatar que ésta lleva fecha de 14 de julio de 1936. Todo lo cual evidencia que la génesis, desarrollo y presentación del expediente, es anterior al 18 de julio de 1936.

Además, ha de tenerse en cuenta que la acción ejercida por el suscrito, del cual se derivó el acto administrativo de la inscripción de la especialidad farmacéutica "VALSEDAL" (...) es una consecuencia natural y lógica de las actividades profesionales a que se dedicaba y se dedica, las cuales no tenían, ni tienen, ningún matiz político o tendencia social determinada, sino que emanan de su propia profesión reguladas por las leyes y, en cuanto a la inscripción se efectuó con arreglo a lo que disponía el Reglamento de Especialidades Farmacéuticas.

Siendo así, estima justo el suscrito, que no puede derivarse para el mismo, ningún perjuicio, ya que cumplió en un todo con los preceptos y disposiciones en vigor, y la proyectada anulación de su especialidad "VALSEDAL" (...) lesionaría grandemente sus intereses<sup>14</sup>.

Esta 'falta de matiz político' respecto de las actividades profesionales de este farmacéutico no fue tenida en cuenta por el Director general de Sanidad quien, el 30 de enero de 1940 oficiaba al interesado "(...) que no puede accederse a lo solicitado, por haberle sido concedido la autorización correspondiente para la elaboración y venta de la mencionada especialidad, con posterioridad al 18 de julio de 1936"<sup>15</sup>.

Bajo esta misma situación quedaron los medicamentos que listamos en la tabla 1; los 'restos de un naufragio' que, al quedar incluidos en una última unidad de archivo, han llegado hasta nosotros. El monto documental lo conforman veintiséis expedientes; la mayor parte de ellos presentados por laboratorios farmacéuticos distribuidos entre las ciudades de Madrid y Barcelona, los centros neurálgicos de la fabricación industrial de medicamentos en los años treinta: los madrileños *Amor Gil*, *Boizot*, *Castells*, *Centro Farmacéutico Nacional*, *Civi* y *Quimixol*, y los barceloneses *ARGA*, *Jesben*, *Opos*, *Prem*, *Sastre Marques*, *A. Subiño*, *Teixidó* y *Viladot Oliva*, sufrieron esta anómala disposición del bando franquista; también algunos laboratorios levantinos: *Relos*, instalado en Villajoyosa, y los valencianos *Hesperia* y *Pardo & Cia*; se unen a ellos el laboratorio mallorquín de J. *Sureda* y un par de centros fabriles vascos: *Petricorena*, ubicado en Rentería (Guipúzcoa) y *Francés*, con sede en Bilbao.

De estos veintiséis expedientes, el Instituto Técnico de Comprobación emitió informes -al menos- sobre diecinueve de ellos, de éstos once fueron conformes con la fórmula declarada; dos aceptados con reparos, revalidados en un análisis posterior y los otros seis disconformes, aunque dos de ellos, alegaron y fueron aceptados como 'conformes' en un análisis posterior<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Instancia de Francisco Soteres Diez presentada ante el Director general de Sanidad. Barcelona, 12-I-1940. (A.G.A., Gobernación, leg. 44/17964 [19.226]).

<sup>15</sup> Oficio de José Alberto Palanca y Martínez Fortún, Director general de Sanidad, dirigido a Francisco Soteres Díaz. Madrid, 30-I-1940 (A.G.A., Gobernación, leg. 44/17964 [19.226]).

<sup>16</sup> Un porcentaje de rechazo en torno al 21%, similar a la media de los informes emitidos por el Instituto Técnico de Comprobación con anterioridad a la guerra civil; Fidel Enric RAURICH I SAS (*Op. cit.* nota 4, p. 8-9) ofrece cifras que nos sirven de comparación: el laboratorio del Instituto comenzó a trabajar el 15/07/1927; desde su inauguración hasta el 31/12/1937, la sección de análisis químicos analizó, en buena parte de sus componentes y en todos sus principios activos, 9.430

Pese a los informes positivos del Instituto Técnico de Comprobación, todos estos medicamentos fueron considerados 'ilegales'; en todos sus expedientes de registro queda anotada una misma causa de anulación y una misma fecha: quedaron "oficialmente" anulados el 6 de diciembre de 1961 "por no haber solicitado convalidación". Una solución de eminente carácter burocrático que cubría la realidad de unos hechos.

Expediente	Laboratorio	Especialidad	Solicitud <sup>17</sup>	Registro	INTE <sup>18</sup>
19.221	A.R.G.A. -Barcelona-	<i>Calcio Galadie</i> (inyectable)	12-VII-1936	18-VII-1936	9-X-1936 (C)
19.222	Petricorena -Rentería-	<i>The Arburua</i> (mezcla vegetal)	11-VII-1936	18-VII-1936	10-X-1936 (C)
19.223	Relos -Villajoyosa-	<i>Aulcer</i> (polvo)	22-VI-1936	20-VII-1936	13-X-1936 (C)
19.224	Relos -Villajoyosa-	<i>Crisodermo</i> (pomada)	22-VI-1936	20-VII-1936	15-X-1936 (C)
19.225	Relos -Villajoyosa-	<i>Crisodermo clorado</i> (pomada)	22-VI-1936	20-VII-1936	17-X-1936 (C)
19.226	Jarbey -Barcelona-	<i>Valsedal</i> (polvo)	14-VII-1936	20-VII-1936	No consta
19.227	J. Sureda -Palma-	<i>Alsidium</i> (jarabe)	22-VI-1936	31-VII-1936	19-X-1936 (C)
19.228	Pardo & Cia. -Valencia-	<i>Fosfit</i> (elixir)	6-VII-1936	31-VII-1936	19-X-1936 (A) 15-II-1937 (C)
19.229	Pardo & Cia. -Valencia-	<i>Fosfit</i> (sellos)	6-VII-1936	31-VII-1936	19-X-1936 (A) 15-II-1937 (C)
19.230	Francés -Bilbao-	<i>Cafesal</i> (obleas)	17-VI-1936	31-VII-1936	No consta
19.231	Castells -Madrid-	<i>Fórmula A</i> (sellos)	3-VIII-1936	5-VIII-1936	20-X-1936 (C)
19.232	A. Subiño -Barcelona-	<i>Hemoplasmina</i> (jarabe)	16-VI-1936	11-VIII-1936	23-X-1936 (D)
19.233	Serentill Sans -Barcelona-	<i>Foralgies</i> (líquido)	1-VII-1936	11-VIII-1936	24-X-1936 (C)
19.234	Prem -Barcelona-	<i>Hepazinal</i> (grageas)	V-1936	11-VIII-1936	25-X-1936
19.235	Hesperia -Valencia-	<i>Autoinyectables Raid</i>	3-VIII-1936	15-VIII-1936	26-X-1936 (D)
19.236	Quimixol -Madrid-	<i>Gastrocalin</i> (polvos)	18-VIII-1936	21-VIII-1936	20-X-1936 (D)
19.237	Civi -Madrid-	<i>Forpin</i> (comprimidos)	26-VIII-1936	31-VIII-1936	20-X-1936 (C)

específicos y 885 muestras procedentes de la restricción de estupefacientes; los informes desfavorables emitidos suponen el 19% de los casos analizados.

<sup>17</sup> Indicamos la fecha que consta en la firma de la solicitud de registro, generalmente se corresponde con la de finalización del expediente; aunque no con la presentación de la documentación ante la Administración, el sello de entrada es, siempre, coincidente con la fecha de registro.

<sup>18</sup> Informes emitidos por el Instituto Nacional de Terapéutica Experimental: la sigla (C) corresponde al conforme con la fórmula, la sigla (D) indica disconformidad y la sigla (A) un aceptado con reparos.

19.238	Amor Gil -Madrid-	<i>Siliplastine</i> (pomada)	31-VIII-1936	3-IX-1936	21-X-1936 (C)
19.239	Teixidó -Barcelona-	<i>Alcalinos Teixidó</i> (polvo)	14-VII-1936	5-IX-1936	30-X-1936 (D) 21-IV-1937(C)
19.240	Amor Gil -Madrid-	<i>Inolaxine</i> (granulado)	3-IX-1936	8-IX-1936	No consta
19.241	Sastre Marqués -Barcelona-	<i>Calevolin</i> (inyectable)	25-IX-1936	8-X-1936	4-XI-1936
19.242	Viladot Oliva -Barcelona-	<i>Pomada Aries</i>	21-IX-1936	8-X-1936	5-XI-1936
19.243	Almirall -Barcelona-	<i>Neuriton</i> (comprimidos)	12-IX-1936	17-X-1936	6-XII-1936 (D) 10-VI-1937(C)
19.244	Opos -Barcelona-	<i>Fibrocal</i> (inyectable)	16-X-1936	26-X-1936	6-X-1936 (D)
19.245	Centro Farmacéutico Nacional -Madrid-	<i>Lisin-Fieber</i>	26-X-1936	3-XI-1936	2-XII-1936 (C)
19.246	E. Boizot -Madrid-	<i>Pastillas pectorales</i> <i>Nina</i>	16-XII-1936	18-XII-1936	No consta

Tabla 1. Medicamentos registrados, ante la Dirección General de Sanidad (Ministerio de Trabajo, Justicia y Sanidad), a partir del 18 de julio de 1936



## **MATRONAS Y ENFERMERAS A PIE DE GUERRA: LA INVISIBILIDAD DEL TRABAJO SANITARIO FEMENINO EN LA CONTIENDA ESPAÑOLA (1936-1939)**

Dolores Ruiz-Berdún<sup>(1)</sup>

(1) Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España, [lola.ruizberdun@uah.es](mailto:lola.ruizberdun@uah.es)

### **Resumen**

Uno de los sucesos más importantes en la historia de España fue la Guerra Civil mantenida entre 1936 y 1939. Entre la abundante bibliografía referida a este terrible momento histórico, han aumentado considerablemente los trabajos cuyo interés se centra en la recuperación del papel que tuvieron las mujeres durante el conflicto.

En la presente comunicación se quiere poner de manifiesto la intervención que tuvieron matronas y enfermeras durante dicho conflicto bélico. Se trata de un estudio preliminar de lo que será una investigación posterior más amplia. En dicha investigación se pretende ir más allá del imaginario romántico que subyace en el subconsciente colectivo y que coloca a la enfermera en tiempos de guerra como garante de la salud física y psicológica de los soldados. El objetivo final sería adentrarse en la realidad del día a día de las personas que prestaban cuidados de salud, tanto a la población militar como a la civil durante la guerra.

**Palabras Clave:** Historia de las Matronas. Historia de la Enfermería. Guerra Civil Española. Hospitales de Sangre.

## **MIDWIVES AND NURSES ON THE BRINK OF WAR: THE INVISIBLE WORK OF HEALTHCARE PROFESSIONALS DURING THE SPANISH CIVIL WAR (1936-1939)**

### **Abstract**

One of the most important events of Spanish history was the Civil War that lasted from 1936 to 1939. While the bibliography that delves into this dreadful historical event has been profuse, studies that have specifically focused on the revival of the role of women during such conflict have proliferated. Bearing this circumstance in mind, this proposal aims at highlighting the relevant function nurses and midwives performed during the Spanish Civil War.

It is the intention of the present research to transcend the romantic imaginary that lies beyond the collective subconscious placing the nurse at times of war as the caretaker of the physical and emotional health of the soldiers. The final objective of this presentation is thus to explore the day-to-day reality of the people who were involved in health caring for both military men and civilians during times of war.

**Keywords:** History of Midwifery. History of Nursing. Spanish Civil War. Military Hospitals.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es innegable que la Guerra Civil que se inició en España 1936 marcó un antes y un después en la vida de toda la población. Entre la abundante bibliografía referida a este terrible momento histórico, han aumentado considerablemente los trabajos cuyo interés se centra en la recuperación del papel que tuvieron las mujeres durante el conflicto bélico. Este estudio es una aproximación inicial, de lo que será uno más amplio, que pretende incidir en esta recuperación, centrándose en el trabajo sanitario desarrollado por las mujeres durante la guerra.

Durante los años que duró el Conflicto, el personal sanitario que deseaba continuar en su actividad laboral habitual debía demostrar ser afín al régimen imperante en el territorio en el que estaba ubicado su centro de trabajo. Muchas matronas, enfermeras y practicantas continuaron realizando su labor profesional durante los años que duró la guerra; otras, por el contrario, dejaron sus puestos de trabajo para incorporarse a labores sanitarias en hospitales militares del frente o de la retaguardia.

Para la realización de este trabajo ha sido fundamental la labor de búsqueda documental en diversos archivos. De especial relevancia es la correspondencia que mantuvieron dos dirigentes sanitarias del bando sublevado, María Rosa Urraca Pastor y Mercedes Milá Noya; correspondencia entre ambas, pero también con otras personalidades relacionadas con la sanidad durante la guerra civil y que nos ayudan a comprender las vicisitudes por las que pasó uno de los bandos; dicha correspondencia se conserva en el Archivo General Militar de Ávila (AGMAV). El resto de documentación archivística se ha consultado en el Archivo General Central de la Defensa (AGCD) y en el Archivo General de la Administración (AGA).

## 2. EL TRABAJO DE LAS MATRONAS Y LAS ENFERMERAS PROFESIONALES DURANTE LA GUERRA

Tras los primeros meses de desconcierto, ambos bandos empezaron a organizarse para lo que se preveía una larga campaña. El Gobierno republicano decretó la movilización de todo el personal sanitario creando dos grupos de profesionales: los destinados a la vanguardia y los destinados a la retaguardia (BOE 19/11/1936).

Eufemia Llorente de Domingo, que antes del estallido de la guerra ejercía como matrona independiente (figura 1), colaboró en la instalación de un hospital de sangre en la Iglesia de San Ramón, donde prestó sus servicios como practicante en los primeros meses de la contienda<sup>1</sup>. Según consta en su expediente, desarrollar su función de matrona se hacía muy difícil por los problemas que existían durante la noche en las calles de Madrid. Su segundo destino fue el hospital de sangre de Pacífico, tras lo cual fue militarizada por el Gobierno republicano y asimilada a alférez, pasando a desarrollar su actividad en el hospital que se había ubicado en el Hotel Palace. En diciembre de 1937 fue asimilada al grado de teniente, percibiendo un sueldo de 5.000 pesetas<sup>2</sup>. Entre las matronas que decidieron seguir con su actividad habitual encontramos a Ángeles Mateos Díaz, destinada en la Casa de Socorro de Chamartín de la Rosa (AGCD, Causa 10.362, leg. 5941) o a Josefa Martínez López, que continuó trabajando como matrona en la sociedad de asistencia médica 'La Equitativa', como lo había hecho durante los últimos dieciocho años (AGCD, Causa 52.047, leg. 3636).

<sup>1</sup> Muchas matronas tenían también la titulación de practicantas y/o enfermeras, lo cual les permitía ampliar sus posibilidades de trabajo [RUIZ-BERDÚN, 2012, p. 246]. De hecho se han localizado numerosas matronas, con doble titulación, trabajando como practicantas: es el caso de Carmen Maire-Richard Bullejos quien, nada más comenzar la guerra, obtuvo una plaza de practicante en el Dispensario Antituberculoso de Granada (G.M. 06/08/1936). Carmen era hija de, la también matrona, Adelina Bullejos Sánchez, hermana del líder comunista José Bullejos Sánchez.

<sup>2</sup> AGCD, Fondo Madrid, Sumario 15198, año 1939, caja 183, nº 5.





### Doña Eufemia Llorente

Profesora en partos-Practicante en Medicina y Cirugía-Ex-alumna de la Escuela Nacional de Puericultura con prácticas en la Maternidad y Clínica de San Carlos-Secretaria de la Federación Matronal Española-Vicepresidenta de la Unión Matronal de Castilla la Nueva, etc.

**GRANADA, 2 pral.**

Asistencia a parto y puerperio desde 50 ptas.

CONSULTA: DE 3 A 5

Esquina a Gutenberg (Pacífico)— Estación Metro — Menéndez Pelayo

Figura 1. Anuncio de prestación de servicios profesionales de Eufemia Llorente de Domingo en 1928 (La Matrona. Revista técnica y profesional ilustrada, 2(13).

Por otro lado, la necesidad de proteger a la población civil, especialmente vulnerable durante la guerra, propició que se desarrollasen nuevas estructuras sanitarias. Además de los niños, las mujeres embarazadas fueron otro de los objetivos a proteger. Con esta finalidad se organizaron maternidades improvisadas en lugares alejados de las zonas de mayor peligro, como Madrid, donde las embarazadas pudieran ser evacuadas en sus últimos meses de gestación. En la figura 2 podemos observar el Palacio de los Gosálvez, en la localidad de Villalgordo del Júcar, un edificio que fue reconvertido en albergue para embarazadas y sus hijos de hasta catorce años durante la guerra civil; el que los hijos menores pudiesen acompañar a sus madres aseguraba que éstas acudieran a los centros de maternidad [TÉBAR TOBOSO, 2008].

Otro de estos establecimientos destinados al refugio de las mujeres embarazadas de Madrid -y de sus hijos pequeños- estuvo ubicado en la localidad almeriense de Vélez Rubio; su principal impulsor fue el médico republicano Salvador Martínez Laroca [QUIROSA-CHEYROUZE MUÑOZ y LENTISCO PUCHE, 2003]. El edificio, que había sido un convento, tenía capacidad para unas trescientas personas. La fotógrafa húngara Kati Horna visitó el centro en el verano de 1937 realizando una serie de fotografías que se pueden ver en Pelizzon [2011, p. 143-152].

Es difícil establecer cómo se realizaba la selección de personal para este tipo de establecimientos y los emolumentos que percibían matronas y enfermeras en estos centros, que probablemente fuesen muy variados. Como ejemplo podemos apuntar que la enfermera María Alonso percibió la cantidad de 55 pesetas por sus servicios del 10 al 31 de agosto de 1937 en la Residencia Infantil de Masarrochas; era ésta una de las colonias que implantó el Gobierno republicano en el Levante español para niños que provenían de zonas conflictivas, como Madrid, y donde podrían llevar una vida mejor alejados de los bombardeos (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).



Figura 2. Dos matronas o enfermeras asomadas al balcón en la Maternidad de Villalgordo del Júcar (MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132 sobre 1).

### 3. LAS ENFERMERAS VOLUNTARIAS

Ambos bandos se aplicaron en la creación de cursillos acelerados que otorgasen nociones básicas de cuidados enfermeros a aquellas mujeres que quisieran colaborar voluntariamente con su trabajo en algún hospital. El nombre de 'enfermera' se hizo extensivo tanto a aquellas que tenían una formación oficial como a las que solamente habían realizado el cursillo<sup>3</sup>. Sin embargo, tal como se puntualizaba en una carta escrita por la Presidenta de las Damas Enfermeras de la Asamblea General de la Cruz Roja y dirigida a Mercedes Milá, no tenían las mismas funciones:

Remito a usted adjunta la solicitud de la Srta. María Márquez, quien como usted vé desea prestar sus servicios en un Hospital del frente. Tal vez usted pueda complacerla pues la Cruz Roja ya sabe usted que no tiene Hospitales en el frente. Esta señorita no es, en realidad enfermera, sino ayudante pues solo ha hecho los cursillos... (AGMAV, C. 42069, 6/40).

La Asociación de Mujeres Antifascistas fue una de las organizaciones del bando republicano que se encargó de promover cursillos acelerados de enfermeras<sup>4</sup>. Estas nuevas 'enfermeras' se encargarían en muchos casos de sustituir a las Hermanas de la Caridad que realizaban funciones asistenciales en los hospitales de la zona republicana [GONZÁLEZ MARTÍNEZ, 1999, p. 146]. En el bando sublevado tan solo la Cruz Roja y la Falange eran las instituciones autorizadas para organizar

<sup>3</sup> Para conocer cómo se realizó la formación de enfermeras durante la guerra civil puede consultarse SEGURA LÓPEZ; HERNÁNDEZ CONESA y BENEIT MONTESINOS [2012].

<sup>4</sup> La Asociación de Mujeres Antifascistas impulsó estos cursillos, que se organizaban en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valencia.

cursos (AGMAV, C. 42069, 6/3). Mujeres pertenecientes a organizaciones como Acción Católica nutrían estos cursillos de enfermeras ávidas de acudir al frente (AGMAV, C. 42069, 6/12).

Los motivos para prestar servicios de manera voluntaria eran muy variados. Muchas jóvenes acudieron a los diversos llamamientos inspiradas por ideales románticos, ideológicos o patrióticos<sup>5</sup>. En algunas ocasiones las razones esgrimidas para ser trasladadas a un hospital concreto se basaban en motivos familiares, como el hecho de tener hijos luchando en un frente próximo al hospital al que querían ser destinadas (AGMAV, C. 42069, 6/38); en otras ocasiones un hijo ingresado en un hospital era un motivo incuestionable para solicitar ser trasladada a algún centro concreto:

(...) tiene un hijo que ha sido evacuado del frente con tuberculosis muy avanzada y enviado a Mondariz, y que ella que es enfermera civil titulada, desea muy vivamente obtener un puesto en aquel hospital prestando sus servicios gratuitamente con tal de poder asistir a su hijo en sus últimos momentos, que ella estima próximos. Me ha traído el adjunto certificado de adhesión a nuestra Causa y como su petición me parece muy razonable y me ha dado lástima, si es posible conseguir que esta señora se vea privada de asistir a su hijo en el momento de su muerte, me he permitido molestarla a usted con el ruego de que haga cuanto esté en su mano para complacerla...<sup>6</sup>

Había dos tipos de enfermeras voluntarias, las internas, a las que se proporcionaba alojamiento y manutención, y las externas que vivían por su cuenta<sup>7</sup>. Tener acceso a alojamiento y manutención fue también una de las causas que movió a algunas mujeres a trabajar como voluntarias en unos momentos en los que pasar hambre era la tónica general. En algunas ciudades existían refugios para personas evacuadas de la 'zona roja', pero no podían permanecer en ellos más de ocho días. Sabina Martínez Vitorero fue una enfermera de los Centros de Higiene de Madrid que aprovechó un permiso retribuido por enfermedad para huir de la capital y ponerse a las órdenes del bando sublevado en agosto de 1937 (G.R. 03/08/1937). A pesar de ser practicante, enfermera titulada e instructora de sanidad, se conformó con una recomendación para prestar sus servicios como voluntaria en un hospital del frente a cambio de techo y comida (AGMAV, C. 42069, 6/73, 6/74, 6/75).

#### 4. LA ORGANIZACIÓN DEL BANDO SUBLEVADO

En el bando sublevado la organización del personal sanitario recaía en manos de dos mujeres: Mercedes Milá Noya y María Rosa Urraca Pastor. El Jefe Provincial de Sanidad de Madrid había encargado a Mercedes Milá que organizase el personal de enfermería del hospital improvisado en el Hotel Ritz, pero avisada de una posible persecución política huyó de la capital, poniéndose en Salamanca a las órdenes de Francisco Franco [BESCÓS TORRES, 1982]. Fue nombrada Inspectora General de todo el personal femenino de hospitales, tanto profesional como auxiliar y voluntario, el 24 de marzo de 1937 (BOE 26/03/1937)<sup>8</sup>. Por su parte, María Rosa Urraca Pastor era la Delegada Nacional de Frentes y Hospitales<sup>9</sup>.

<sup>5</sup> Algunas investigaciones se han encargado de recoger el testimonio oral de enfermeras que actuaron como voluntarias durante la guerra civil [TORRES PENELLA, RAMIÓ JOFRÉ, y VALLS MOLIN, 2012]

<sup>6</sup> Por descontado, esta solicitud fue aceptada incondicionalmente (AGMAV, C. 42069, 6/55).

<sup>7</sup> En los hospitales en los que había suficiente personal externo para cubrir la demanda, no se aceptaban enfermeras internas. Eso era lo que sucedía, por ejemplo, en el Hospital Militar de Burgos (AGMAV, C. 42069, 6/29, 6/30).

<sup>8</sup> En la correspondencia consultada queda patente la fuerte personalidad de Mercedes Milá, quien no consentía injerencias de ningún tipo en sus cometidos (AGMAV, C. 42069, 6/102, 6/103). Para conocer más sobre su vida véase CONI [2009].

<sup>9</sup> Entre las fuentes consultadas para obtener una idea más aproximada de esta mujer figura un libro del que ella es autora [URRACA PASTOR, s.a.] y una entrevista que le hizo Pilar Comín en 1972 [COMÍN, 1972].

A través de parte de la correspondencia que mantuvieron entre sí -y con otras personas-, puede comprobarse cómo ambas mujeres ejercían un control férreo sobre las enfermeras. Las visitas de inspección a los hospitales que estaban bajo su competencia en todo el territorio nacional era algo habitual, a pesar de las dificultades que esto pudiera suponer en un periodo bélico. A María Rosa Urraca le preocupaba extraordinariamente la moral de las enfermeras y en alguna ocasión realizó denuncias injustificadas sin haber comprobado antes la veracidad de los hechos, como se desprende de esta carta dirigida a Mercedes Milá, en julio de 1937:

(...) en el pueblo de Barcia uno de los mejores de la zona occidental asturiana situados a tres kms. de Luarca existe según dice textualmente la carta a la que aludo, un Hospital militar regentado por una chica joven de 19 años. Que la moralidad en dicho establecimiento se halla algo en crisis y la administración de igual manera. No hay ninguna monja.

Trasladada la consulta al comandante médico jefe de las fuerzas militares de Asturias, su respuesta fue contundente en cuanto a negar todas las acusaciones que dudasen de la moralidad y administración del establecimiento. Aseguraba que la edad de la persona que hacía las funciones de jefa de personal femenino rondaba los treinta años y manifestaba su extrañeza dado que no había tenido noticia de que M<sup>a</sup> Rosa Urraca hubiese visitado el establecimiento. También consideraba no necesario, aunque si conveniente la posibilidad de que dos Hijas de la Caridad se incorporasen al hospital... (AGMAV, C. 42069, 6/186, 6/187, 6/188, 6/189).

De esta forma se intentaba contribuir a sostener el modelo ideal de enfermera que, tras la guerra, quedó reflejado en la obra de Concha Espina *Princesas del martirio* [ANDINA DÍAZ, 2004] Para contribuir al mantenimiento de la moral religiosa entre las voluntarias, entre las actividades que tenían que realizar las enfermeras de los hospitales del bando sublevado se incluía el acudir a misa y realizar ejercicios espirituales antes de iniciar cada día su labor (AGMAV, C. 42069, 6/154, 6/155). No podían concurrir a sitios públicos vestidas de uniforme, ni maquillarse si tenían el uniforme puesto (AGMAV, C. 42069, 6/106).

Los hospitales situados en los frentes eran un destino codiciado por las enfermeras voluntarias<sup>10</sup>. Fue tal el éxito que se obtuvo en el bando sublevado con el reclutamiento de enfermeras voluntarias que pronto fue un problema el exceso de solicitudes (AGMAV, C. 42069, 6/35). Esta situación se complicaba al irse clausurando hospitales por el cierre de los diversos frentes, como sucedió con el frente Norte. Incluso equipar con uniformes al personal de enfermería resultó ser un problema por la escasez de tela; fue necesario solicitar un permiso de importación para poder traer de Francia la suficiente cantidad de tela que permitiese confeccionar los uniformes (AGMAV, C. 42069, 6/66)<sup>11</sup>. En los hospitales militares el trabajo no era retribuido, por lo que habitualmente estos estaban atendidos por enfermeras voluntarias, mientras que las enfermeras profesionales, que cobraban un sueldo, actuaban en otros centros sanitarios como los dependientes de la Cruz Roja (AGMAV, C. 42069, 6/43, 6/35, 6/36, 6/37). Sin embargo, incluso en los hospitales de la Cruz Roja, las enfermeras profesionales empezaron a ser desplazadas por las voluntarias, que no pedían sueldo; esta situación produjo los consiguientes enfrentamientos entre ambos tipos de enfermeras (AGMAV, C. 42069, 6/47, 6/48, 6/49, 6/50)<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Entre la documentación consultada aparecen numerosas peticiones dirigidas a Mercedes Milá para ser trasladadas a uno de estos hospitales (AGMAV, C. 42069, 6/23, 6/24, 6/25; AGMAV, C. 42069, 6/16).

<sup>11</sup> La persona que realizaba la importación de la tela era Elsa Paege, mujer de origen alemán que, ya antes de la guerra, se dedicaba a buscar influencias para obtener permisos de exportación de productos españoles [ABC, 29/03/1936, p. 59]. En una de las cartas estudiadas queda patente cómo intentó que Mercedes Milá influyese en el Ministro de Industria y Comercio para conseguir un permiso de importación de medias, que también usaban las enfermeras en sus uniformes (AGMAV, C. 42069, 6/68).

<sup>12</sup> Entre la documentación consultada existe una carta de petición de recomendación para una enfermera titulada por la Facultad de Medicina de Madrid. La petición fue realizada por Alberto Alcocer, quien firma como "Alcalde de Madrid", aducía

Esta situación de exceso de personal no parecía ser compartida por el bando republicano. A pesar de la ayuda internacional proporcionada por el Socorro Rojo y otras organizaciones, la escasez de personal para atender a un número creciente de heridos pudo ser uno de los factores que contribuyeron a que el bando republicano perdiese la guerra<sup>13</sup>. Mientras el bando sublevado concentraba sus esfuerzos en ganar la contienda, el bando republicano debía afrontar las situaciones excepcionales, a la vez que continuaba con las actividades propias del Gobierno: en enero de 1938 se realizó una convocatoria pública para proveer plazas de personal sanitario remunerado destinado a la formación de Unidades Médicas Rurales (*Gaceta* 31/01/1938); finalizado el plazo de presentación de instancias hubo que ampliarlo, muy probablemente por una insuficiencia en el número de candidatas (*Gaceta* 15/02/1938). Esta falta de personal favorecía que adolescentes recién salidas de la niñez se formasen y prestasen servicios como enfermeras [VÍA, 1966].

#### 4. VENCEDORAS Y VENCIDAS

A pesar de encontrarse en el bando vencedor, las recompensas recibidas por las mujeres que colaboraron con su trabajo durante la guerra fueron muy diferentes a las de los hombres. Mientras que a los soldados que habían participado en la guerra se les eximía del servicio militar, el trabajo prestado por las enfermeras durante la Contienda no se consideró lo suficientemente importante como para liberarlas de que tuvieran que realizar el servicio social en el nuevo régimen franquista [TORRES PENELLA, RAMÍO JOFRÉ y VALLS MOLIN, 2012]. El modelo de feminidad propugnado por el bando franquista incidía en los requisitos de abnegación y sacrificio a los que debía estar dispuesta una mujer y, por consiguiente, cualquier enfermera:

(...) la forma de proporcionar personal por el Servicio Social no resulta conveniente para los Hospitales de Guerra por las razones siguientes: (...) 3º Los Hospitales de Guerra no se pueden emplear para que las enfermeras hagan por medio de ellos el servicio que les convenga, es al revés, son las enfermeras las que han de estar supeditadas á las conveniencias del hospital y al servicio del mismo... (AGMAV, C. 42069, 6/53).

Haber permanecido en el puesto de trabajo en una zona dominada por la República durante la guerra fue un motivo de sospecha suficiente para el aparato represor que se estableció nada más terminar la contienda. Mientras las sanitarias pertenecientes al bando vencedor recibían condecoraciones y accedían a puestos de trabajo por el turno de excombatientes, las del bando republicano sufrieron, en diversa medida, el castigo destinado a los perdedores<sup>14</sup>. Bien con repercusión para su actividad laboral, en forma de largos años de encarcelamiento [RUIZ-BERDÚN y GOMIS, 2012a], en forma de destierro [RUIZ-BERDÚN y GOMIS, 2012b], o incluso pagando con su vida el haber pertenecido al grupo de españoles que perdió la guerra.

---

que la interesada necesitaba un puesto de trabajo como modo de ganarse la vida, cosa que no podía hacer con los servicios gratuitos que prestaba en el Hospital Militar de Valladolid (AGMAV, C. 42069, 6/72). La petición fue denegada por Mercedes Milá explicando que todos los puestos que dependían de ella eran de personal voluntario y absolutamente gratuitos (AGMAV, C. 42069, 6/70).

<sup>13</sup> Para conocer la espantosa realidad del día a día en los hospitales republicanos del frente resulta de obligada lectura la obra de PRESTON [2011].

<sup>14</sup> Ya durante los años que duró la guerra hubo muchas enfermeras condecoradas con la cruz roja del mérito militar por el valor demostrado al mantenerse en sus puestos de trabajo durante los bombardeos enemigos. Estas condecoraciones eran recogidas en el *Boletín Oficial del Estado* y se fueron haciendo más numerosas según evolucionaba la guerra. Por mencionar algún ejemplo se pueden consultar los números correspondientes al 18 de noviembre de 1937, 13 de diciembre de 1938, 2 de enero de 1938, etc.

---

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ANDINA DÍAZ, E. (2004) "Enfermeras del bando nacional en la Guerra Civil española según el libro *Princesas del martirio* de Concha Espina". *Index de Enfermería*, 13(47), 61-65.
- BESCÓS TORRES, J. (1982) "Las enfermeras en la Guerra de España (1936-1939)". *Revista de la Historia Militar*, 26(53), 97-143.
- COMÍN, M.P. (1972) "Mirando hacia atrás sin ira. Una mujer en la aventura política". *La Vanguardia*, 26/01/1972, 41.
- CONI, N. (2009) "The head of all the nurses". *International Journal of Iberian Studies*, 22(1), 79-84.
- GONZÁLEZ MARTÍNEZ, C. (1999) *Guerra civil en Murcia: un análisis sobre el poder y los comportamientos colectivos*. Murcia, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- QUIROSA-CHEYROUZE MUÑOZ, R. y LENTISCO PUCHE, J. D. (2003) "Salvador Martínez Laroca y el republicanismo de izquierdas en Almería durante la II República". En: *II Congreso sobre el Republicanismo en la Historia de España. 'Historia y biografía'*. Priego de Córdoba, Patronato Niceto Alcalá-Zamora y Torres, 757-779.
- PELIZZON, L. (2011) *Más allá de la foto: La mirada de Kati Horna*. [Tesis doctoral]. Università Ca'Foscari Venezia.
- PRESTON, P. (2011) *Palomas de guerra* [2ª edición]. Barcelona, De Bolsillo.
- RUIZ-BERDÚN, D. (2012) *Desarrollo histórico de una profesión: Las matronas en Madrid hasta la Guerra Civil*. [Tesis doctoral]. Universidad de Alcalá.
- RUIZ-BERDÚN, D y GOMIS, A. (2012a) "Las matronas españolas en el exilio", *Quipu*, 14(2), 221-238.
- RUIZ-BERDÚN, D y GOMIS, A. (2012b) "La depuración de las matronas de Madrid tras la Guerra Civil". *Dynamis*, 32(2), 439-465.
- SEGURA LÓPEZ, G.; HERNÁNDEZ CONESA, J. M. y BENEIT MONTESINOS, J.V. (2012) *Los sistemas formativos enfermeros durante la Guerra Civil española (1936-1939)*. Murcia, Diego Marín.
- TÉBAR TOBOSO, B. (2008) "La maternidad de Villalgordo del Júcar durante la Guerra Civil". En: F. Alía Miranda y A. R. Valle Calzado (coords.) *La Guerra Civil en Castilla-La Mancha, 70 años después* [Actas del congreso internacional]. Cuenca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 827-850.
- TORRES PENELLA, C.; RAMIÓ JOFRÉ, A. y VALLS MOLIN, R. (2012) "Guerra, hambre y aventura en la vida de Cándida Sala, enfermera de Cruz Roja". *Cultura de los Cuidados*, 16(34), 20-31.
- URRACA PASTOR, M. R. [s.a.] *Así empezamos (Memorias de una enfermera)*. Bilbao, Editorial Vizcaína.
- VÍA, R. (1966) *Nit de Reis. Diari d'una infermera de 14 anys*. Barcelona, Club Editor.

## HIGIENISMO Y SALUD EN LAS COLONIAS DE NIÑOS REFUGIADOS DURANTE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA (1936-1939)

Laura Palomar-Ruiz<sup>(1)</sup>, Dolores Ruiz-Berdún<sup>(2)</sup>, María Sandín-Vázquez<sup>(3)</sup>

(1) Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares, España, [laura.palomar.ruiz@gmail.com](mailto:laura.palomar.ruiz@gmail.com)

(2) Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España, [lola.ruizberdun@uah.es](mailto:lola.ruizberdun@uah.es)

(3) Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España, [maria.sandin@uah.es](mailto:maria.sandin@uah.es)

### Resumen

Los estragos que la Contienda producía en la infancia fue un tema que preocupó a ambos bandos durante el desarrollo de la guerra civil española. Numerosos niños y niñas, sobre todo aquellos que habitaban en zonas especialmente conflictivas como Madrid, fueron separados de sus familias. Además de los casos de evacuaciones al extranjero, un gran número de menores de edad fueron trasladados a zonas más amigables del territorio español, como el Levante mediterráneo, para huir de la pesadilla de la guerra.

Se organizó una importante red de colonias infantiles, que tenían sus antecedentes en las colonias vacacionales. El cuidado de la salud de los menores incluía no solo una alimentación y una higiene adecuadas, también otras medidas como la incorporación de ejercicios de educación física. En este trabajo se presta especial atención al cuidado de la salud de la población infantil refugiada durante la Guerra Civil, siguiendo los postulados higienistas que se habían asentado con fuerza en la sociedad española de las primeras décadas del siglo XX.

**Palabras Clave:** Higienismo, Guerra Civil, Colonias infantiles. Niños refugiados.

## HYGIENISM AND HEALTH IN CHILDREN REFUGEE CAMPS DURING THE SPANISH CIVIL WAR (1936-1939)

### Abstract

A matter of concern for the two sides throughout the Spanish Civil War was the havoc played with small children. A large number of children were separated from their families, especially those placed in conflictive areas, such as Madrid. In addition to those who were evacuated to foreign countries, a high number of children and youth under 18 were transferred to more favorable areas within the Spanish territory (including the Mediterranean Levant) where they could flee from the nightmare of war.

An important network of children's colonies that derived from the original summer camps was organized. Not only did children's healthcare include the maintenance of appropriate feeding and hygiene conditions but also other measures that includes physical education exercises. Bearing these presuppositions in mind, the present study will bring special attention to child healthcare at the refugee Republican side of the conflict during the Civil War, which followed the hygienist postulates widely supported by the Spanish society in the first decades of the twentieth century in Spain.

**Keywords:** Hygienism, Spanish Civil War, Children's Camps, Refugee Children.

## 1. INTRODUCCIÓN

La infancia fue el colectivo más vulnerable durante la guerra civil española del siglo XX. Algunas ciudades se convirtieron en una trampa mortal en la que las bombas, las enfermedades y el hambre se cobraban cientos de víctimas diariamente. Madrid fue, tal vez, la ciudad más castigada durante todo el conflicto bélico. Había que sacar a los niños de la ciudad pero ¿qué hacer con ellos?

Algunos fueron trasladados a otros países que quisieron acogerles como Francia, Inglaterra, la Unión Soviética, México, Suiza, Bélgica y Dinamarca [ALTED VIGIL, 1996; 2003]. Pero el volumen más importante de evacuaciones se produjo hacia zonas del país alejadas de los frentes, lugares donde los niños pudieran llevar una vida lo más 'normal' posible, aunque esa normalidad supusiera alejarles de sus familias. Así los menores fueron distribuidos en diversos tipos de alojamientos: colonias en régimen familiar, comunidades familiares de educación, colonias en régimen colectivo y otras como guarderías, residencias y hogares infantiles<sup>1</sup>.

Estas colonias funcionaron inicialmente sin regulación ni organización hasta que, en febrero de 1937, se creó, en la zona republicana, la Delegación Nacional de Colonias [FERNÁNDEZ SORIA, 1987]. Aunque en las colonias hubo niñas y niños refugiados de varias zonas, la mayoría provenían de Madrid. Su evacuación hacia zonas más amigables no resultó una tarea fácil y hubo que aprovechar todos los recursos disponibles para poder llevarla a cabo, además los viajes fueron largos y pesados<sup>2</sup>.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis de dos fuentes documentales distintas para saber si, en las colonias en régimen colectivo, el interés por la mejora de la salud y la higiene infantil fue genuino o tan solo formó parte del mecanismo de propaganda republicano. Para ello se han utilizado algunas de las fotografías que se realizaron en las colonias y, por otro, algunas de las facturas que se emitieron sobre los gastos que se producían en su puesta en marcha y funcionamiento; tanto unas como otras se conservan en el Archivo General de la Administración (AGA).

## 2. LA ALIMENTACIÓN EN LAS COLONIAS

Una parte importante del régimen de las colonias escolares era, lógicamente, la alimentación. La mayoría de las facturas de las diversas colonias corresponden a comestibles<sup>3</sup>. En general puede afirmarse que, teniendo en cuenta las materias primas que se adquirían, la alimentación de los residentes en las colonias era variada y equilibrada. Frutas y verduras variadas proporcionarían junto con la leche, las vitaminas necesarias para el crecimiento infantil<sup>4</sup>. Entre los alimentos que contenían proteínas era más habitual la carne que el pescado, y por supuesto también se incluían huevos,

---

<sup>1</sup> Existen numerosos trabajos sobre el tema, pero probablemente una de las obras más completas y cuidadas que se han escrito sobre la evacuación de la infancia a Levante durante la Guerra Civil sea la de ESCRIVÁ MOSCARDÓ [2011], que resulta de obligada lectura. Estas colonias tenían sus antecedentes en las colonias escolares de vacaciones, que a su vez hundían sus raíces en la corriente higienista que se había asentado con fuerza, durante el siglo XIX, en la sociedad española [URTEAGA, 1987]. La preocupación por la higiene social de las clases más desfavorecidas, especialmente la de los residentes de ciudades europeas escasas de sol y aire fresco, fue la que llevó al pastor evangelista M. Walter Bion a desarrollar la primera experiencia al respecto: un grupo de 68 niñas y niños pobres de la ciudad de Zúrich se beneficiaron de esta primera colonia en las montañas suizas, en el verano de 1876. En España, al igual que en otros países, el higienismo y la salud escolar se aceptaron incondicionalmente por parte de los representantes de las corrientes de renovación pedagógica que se desarrollaron, cada vez con más fuerza, a lo largo del siglo XX [MORENO MARTÍNEZ, 2009].

<sup>2</sup> Para conocer cómo se realizó la evacuación y otros aspectos relacionados con la organización y funcionamiento de las colonias véase CREGO NAVARRO [1989] y FERNÁNDEZ SORIA [1987].

<sup>3</sup> Es fácil hacerse una idea aproximada del tamaño de las colonias observando la cantidad de alimentos que se consumían en ellas mensualmente.

<sup>4</sup> Aunque la leche solía comprarse fresca, también aparecen en las facturas cargos de leche en polvo, tal vez en previsión de dificultades para el abastecimiento o para hacer frente a alguna urgencia.



aunque estos debían ser algo escasos en la dieta. El consumo de hidratos de carbono estaba asegurado porque nunca faltaba el pan, las patatas, el arroz y las legumbres; estos dos últimos se compraban en grandes cantidades puesto que no eran productos perecederos. Para alegría de la población infantil, también era habitual la compra de raciones de chocolate. Otras fuentes de grasas fueron el tocino, los embutidos y el aceite.



*Figura 1. Colaborando a regar el huerto de la colonia (MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132, sobre 21, foto 270).*

Para ayudar a variar la dieta, en la cesta de la compra se incluían productos de temporada como las setas y las castañas en otoño. Además, los productos locales también se utilizaban en la confección de los menús: en las colonias situadas en Cataluña era habitual la compra de butifarras de varios tipos (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1348) y en las que estaban cerca del mar, como en la de Sueca, se incorporaban alimentos como pulpos y cangrejos (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).

Algunas colonias tendían, dentro de sus posibilidades, al autoabastecimiento con productos cultivados en sus propios huertos en los que niñas y niños colaboraban con su trabajo (figura 1) y con animales de corral. La Colonia de Papiol tenía conejos y gallinas, como lo atestigua la compra de grano destinada a su alimentación, y en la de Petrel había vacas (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1348).

Junto a los gastos en consumo de electricidad, bombillas y reparación de aparatos eléctricos, aparecen compras de velas, que serían utilizadas para casos de necesidad, por si había cortes de suministro. Sin embargo, para cocinar se utilizaba leña o carbón, que también serviría para la calefacción de los locales.

### **3. LA HIGIENE PERSONAL Y DE LAS INSTALACIONES**

Lógicamente la higiene personal tenía mucha importancia en estos centros, donde la transmisión de gérmenes podía fácilmente provocar epidemias. Los suministros de 'jabón blanco' o 'jabón para la cara' eran abundantes y hay algunas facturas de espejos de tocador para que niñas y niños pudiesen ver el efecto de su aseo y peinado.

Para mantener los piojos alejados eran frecuentes los cortes de pelo, que se encargaban a un peluquero local y cuyo precio oscilaba entre 0,35 y una peseta por cabeza. En la figura 2 se puede

observar a las enfermeras de un sanatorio infantil realizando labores de desparasitación, pero es de suponer que esta función también la realizara personal perteneciente a la colonia, ya que -además de peines normales- se compraban lendreras. La higiene bucal también se tenía en cuenta, además de las fotografías donde aparecen niños cepillándose la dentadura, existen bastantes facturas de compra de cepillos dentales. En la Colonia de Villajoyosa se encargó un trabajo de carpintería que consistía en construir departamentos individuales en los armarios roperos para cada residente e instalar un toallero y una repisa para tener colocados sus útiles de aseo (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).

Por regla general existía personal al que se pagaba para mantener la higiene en las colonias. La variabilidad aquí también es la tónica. Algunas colonias disponían de empleados que trabajaban a diario en diversas funciones; en otras, los servicios eran ocasionales y se pagaban jornales por día u horas de trabajo. Entre las personas que atendían las colonias se encuentran cocineras, planchadoras, lavanderas, costureras y personal de limpieza, casi siempre eran mujeres; los hombres realizaban labores de acarreo de mercancías, arreglo de desperfectos en las instalaciones o trabajo en el huerto o accesos al edificio. Para la higiene de las instalaciones, además de jabón y lejía, se usaban desinfectantes, como *Salfumán* (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).

En algunas colonias la ropa se encargaba hacer fuera y en otras se compraba el género necesario y la confección la realizaban las costureras o incluso las niñas<sup>5</sup>.



Figura 2 Enfermeras de un sanatorio infantil usando lendreras.  
(MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132, sobre 34, foto 443).

#### 4. EL EJERCICIO FÍSICO

Entre el material de papelería adquirido en la Residencia infantil nº 27 [Colonia Altura], además de cuadernos y gomas de borrar, aparecen dos curiosos manuales: uno de gimnasia sueca y otro de

<sup>5</sup> Al menos en la Colonia de Villajoyosa disponían de una máquina de coser como lo atestigua la compra de 'aguja para la máquina'.

gimnasia respiratoria. De hecho, el ejercicio físico al aire libre era una actividad que tenía mucha importancia en el horario recomendado por la Delegación Central de Colonias.



*Figura 3. Con raquetas de tenis, foto realizada por Walter Reuter. (MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132, sobre 60, foto 953).*

Salvo raras excepciones, es difícil establecer a través de las facturas la importancia de la actividad física o lúdico-deportiva puesto que, como puede verse en la figura 3, usaban la ropa habitual para realizar deporte o incluso hacían la gimnasia desnudos. Una de esas excepciones la encontramos en las guarderías infantiles 'Luis Monreal' de Cuenca; su responsable, Celedonio Huélamo, adquirió diez docenas de 'camisetas sport' de las tallas 32 y 34, además de otro tipo de camisetas que servirían para otras actividades. Otra excepción la constituye la compra de bañadores aunque, lógicamente, esta actividad dependería de la proximidad de la colonia a un lugar donde los niños pudiesen bañarse<sup>6</sup>.

## 5. EL CUIDADO DE LA SALUD

Además del profesorado, algunas colonias contaban con enfermeras que cuidaban de la salud de los niños acogidos. La Colonia de Petrel, que dependía del Socorro Rojo Internacional, contaba en sus instalaciones con una clínica para atender a la población infantil que se pusiera enferma. Los servicios médicos, sin embargo, eran ocasionales; el médico Felipe Ferrer Soler percibió 150 pesetas por los servicios prestados a la Colonia Macastre en el periodo comprendido entre el 7 de abril y el 30 de agosto de 1937 (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).

Cuando los cuidados de salud en la colonia se volvían insuficientes, alguna maestra o maestro se trasladaba con los enfermos a un centro médico cercano. A finales de septiembre de 1937 la maestra Emiliana Fernández tuvo que viajar desde la Colonia Altura hasta Castellón para acompañar

<sup>6</sup> Se compraron bañadores, al menos, en las Colonias de Villajoyosa, Paiporta y Antella (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346). En una de las fotografías de la Colonia de Buñol (Valencia) se aprecian niñas y niños bañándose en la piscina.

a tres niñas al Instituto de Higiene de Castellón y, posteriormente, tuvo que comprarles medicinas, aunque no especifica cuáles<sup>7</sup>.

En junio de 1937, Antonia Martín acompañó a dos niñas desde la Colonia Mare Nostrum de Oliva hasta Valencia, para una 'investigación clínica', por orden del Dr. Valcárcel<sup>8</sup>. Desgraciadamente no siempre los cuidados sanitarios conseguían salvar la vida de algún pequeño enfermo; por ejemplo, en la Colonia de Masarrochas falleció un niño en agosto de 1937<sup>9</sup>; precisamente ese mismo mes hay una factura con gastos elevados en productos farmacéuticos. Resulta muy interesante el análisis de estas facturas porque además del material indispensable para curas (algodón, esparadrappo, iodo, alcohol, etc.) otros elementos que aparecen reflejados nos indican el estado de salud de la colonia y el tipo de enfermedades que sufrían sus residentes.



*Figura 4. Enfermera curando a un niño*  
(MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132, sobre 47, foto 738).

Pero el auténtico peligro sanitario para las colonias fueron las epidemias, que se extendían rápidamente entre los pequeños. En julio de 1937 doce residentes de la Colonia de Agullent tuvieron que visitar el Sanatorio Antituberculoso de Valencia, aunque todos retornaron y no hubo ningún ingreso. En febrero de 1937, una epidemia de sarampión se extendió entre los niños acogidos en dos guarderías anejas a la maternidad de Villalgordo del Júcar, en la provincia de Albacete [Tébar Toboso, 2008]<sup>10</sup>; al menos 17 menores fallecieron por complicaciones respiratorias derivadas de la enfermedad (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1347).

<sup>7</sup> El coste del viaje y las medicinas ascendió a 95,50 pesetas (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346).

<sup>8</sup> Existen muchas más evidencias de este tipo de traslados desde las colonias a centros médicos, lo cual nos hace pensar en las características de esta 'investigación clínica'.

<sup>9</sup> Existe constancia de este hecho porque aparece como apunte contable sus gastos de enterramiento, que ascendieron a 9,85 pesetas (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1346), las facturas de ese mismo mes en productos farmacéuticos muestran la gran variedad de medicamentos que, probablemente, se usaron con él y que apuntan a una posible afección cardiopulmonar; uno de los elementos era *Pulmoquinol*, un medicamento empleado en casos de tuberculosis [GÁLVEZ RUIZ, 2009, p. 317].

<sup>10</sup> En Villalgordo del Júcar se estableció, durante la guerra, una Casa de Maternidad dependiente de la Casa Central de Maternidad y Escuela Oficial de Matronas de Madrid. A ella eran enviadas mujeres embarazadas, evacuadas desde Madrid, para que pudieran dar a luz en mejores condiciones de lo que lo hubieran hecho en la capital. Las mujeres no viajaban solas,

## 7. ¿UNA AUTÉNTICA COEDUCACIÓN?

En las colonias republicanas niñas y niños convivían y compartían la mayoría de actividades. Sin embargo, en el bando sublevado se prohibió la coeducación, una muestra más de los alejados que estaban los planteamientos educativos e ideológicos de ambas facciones:

(...) estando absolutamente prohibida la coeducación en nuestro régimen educativo (...) prohibición a todos los funcionarios (...), Maestros y Maestras, de organizar, colaborar o acompañar colonias escolares organizadas por Autoridades, entidades y organismos que no se ajusten a los preceptos y normas del nuevo Estado...<sup>11</sup>.

Pero ¿podemos considerar la educación en las colonias escolares republicanas una auténtica coeducación? La realidad es que la educación era distinta entre niñas y niños. A las niñas se les enseñaba a coser y hacer tareas domésticas. La evidencia documental de este hecho queda recogida de diferentes maneras, Tal vez la más significativa sea la Circular nº 2 elaborada por el Consejo Nacional de la Infancia Evacuada, en la que se dan orientaciones a las colonias sobre horarios y contenidos pedagógicos [ESCRIVÁ MOSCARDÓ, 2011, p. 85-86]. En la figura 5 solo hay niños en el laboratorio y en la figura 6 dos niñas que cosen, ambas de la Colonia Antella. También en las facturas queda constancia de este hecho: en una de ellas, emitida en Barcelona el 23 de septiembre de 1937 con cargo a la Colonia de Bellver, se incluye una partida de 'hilos, agujas y dedales para las niñas'<sup>12</sup>. También en la vestimenta pueden observarse diferencias, se encargaba la confección de faldas y medias para las niñas y pantalones para los niños.



Figuras 5 y 6. Educación diferenciada: Los niños a investigar y las niñas a coser. Colonia Antella (MECD; AGA, (09) 17.12 51/21132, sobre 21, fotos 267 y 262).

podían ir acompañadas por sus hijos menores de 14 años y, posiblemente, algunos de ellos cayeron enfermos (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1347).

<sup>11</sup> Este recordatorio fue publicado en el *Boletín de Educación de la provincia de Cáceres, segunda época*, 3, p. 67, impreso el 1 de mayo de 1938; estaba firmado por la Inspectora, Jefe María Bedate Bedate.

<sup>12</sup> En la misma factura aparece una partida de corcho, destinada a relleno de las almohadas infantiles (MECD, AGA (05) 1.3. 31/1348).

## 8. A MODO DE CONCLUSIÓN

Todos los trabajos consultados que abordan el tema de las colonias infantiles coinciden en resaltar lo beneficiosa que resultó esta estrategia para niñas y niños que habitaron en ellas durante la guerra civil. Un análisis más profundo de la enorme cantidad de facturas podría establecer diferencias entre unas colonias y otras pero, en general, se puede asegurar que las ideas higienistas de las antiguas colonias escolares de vacaciones pervivieron, a pesar de las dificultades. Desgraciadamente, las penurias de la postguerra, que probablemente sufrieron a su vuelta a sus lugares de origen, debió parecerles salir de un bonito sueño del que nunca hubieran querido despertar.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- ALTED VIGIL, A. (1996) "Las consecuencias de la Guerra Civil española en los niños de la República". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie V [Historia Contemporánea]*, 9, 207-228.
- ALTED VIGIL, A. (2003) "Los niños de la Guerra Civil". *Anales de Historia Contemporánea*, 19, 43-58.
- CREGO NAVARRO, R. (1989) "Las colonias escolares durante la Guerra Civil (1936-1939)", *Espacio, Tiempo y Forma, Serie V [Historia Contemporánea]*, 2, 299-328.
- ESCRIVÁ MOSCARDÓ, C. (2011) *De las negras bombas a las doradas naranjas: Colonias escolares 1936-1939*, Tavernes Blanques (València), IL'Eixam.
- FERNÁNDEZ SORIA, J. M. (1987) "La asistencia a la infancia en la Guerra Civil. Las colonias escolares". *Historia de la Educación*, 6, 83-128.
- MORENO MARTÍNEZ, P. L. (2009) "De la caridad y la filantropía a la protección social del estado: Las colonias escolares de vacaciones en España", *Historia de la Educación*, 18, 135-159.
- TÉBAR TOBOSO, B. (2008) "La maternidad de Villalgordo del Júcar durante la Guerra Civil". En: F. Alia Miranda y A. R. Valle Calzado (coords.) *La Guerra Civil en Castilla-La Mancha, 70 años después [Actas del congreso internacional]*. Cuenca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 827-850.
- URTEAGA, L. (1987) "Higienismo y ambientalismo en la medicina decimonónica". *Dynamis*, 5-6, 417-425.



## EL LABORATORIO DE 'AULA-DEI': LOS ESTUDIOS DE GENÉTICA DE CEREALES COMO SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS DE ALIMENTACIÓN EN LA POSTGUERRA

José Fonfría Díaz<sup>(1)</sup>, Pilar Calvo de Pablo<sup>(2)</sup>

(1) Departamento de Biología Celular, Facultad de CC.Biológicas, UCM, [jfonfria@ucm.es](mailto:jfonfria@ucm.es)

(2) Departamento de Microbiología III, Facultad de CC.Biológicas, UCM, [pcalvo@ucm.es](mailto:pcalvo@ucm.es)

### Resumen

La Guerra Civil supuso la paralización de las investigaciones desarrolladas durante el primer tercio del siglo XX tendentes a paliar el escaso rendimiento de la producción triguera en España, problema que se vio agravado al final de la contienda.

Ante la escasez de centros dedicados a la investigación biológica aplicada a la agronomía el CSIC estableció, en enero de 1944, la Estación de Biología Experimental de Cogullada, organizada en ocho secciones, con una de cereales y plantas industriales y otra de citogenética, entre ellas. En mayo de 1948, se cambió la denominación del Centro, que pasó a llamarse Estación Experimental de 'Aula Dei' (EEAD). En 1952 se reorganizó el Centro; se transformaron las secciones en departamentos, manteniéndose el de citogenética, bajo la dirección de Joe Hin Tjio (1919-2001), y fundándose el de mejora de plantas, dirigido por Enrique Sánchez Monge (1921-2010), con varias secciones, entre ellas una dedicada a los cereales: trigo, cebada, avena y centeno.

En el presente artículo se analizan las investigaciones llevadas a cabo bajo la dirección de Sánchez Monge durante la década 1948-1957 que permaneció en la EEAD. Se destacan los estudios de producción de mutantes de cereales españoles, trigo, centeno y cebada, con la obtención de algunas variedades interesantes como los trigos 'San Bruno' y 'Toroma', las cebadas 'Almunia' y 'Albacete', algunas variedades de centeno tetraploide, como el 'Gigantón' y las avenas, 'Previsión' y 'Cartuja'. Interés especial tuvieron los estudios con triticales que dieron como resultado la obtención de uno de los primeros triticales hexaploides de 42 cromosomas, cuya variedad 'Cachirulo' se cultivaría en los años 1960. Hay que destacar también la colaboración con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América en un proyecto internacional de resistencia de los trigos a las royas.

**Palabras Clave:** Laboratorio de 'Aula Dei'. Cereales. Trigo. Triticales.

### 'AULA-DEI' LAB: CEREAL GENETIC STUDIES AS A SOLUTION TO FOOD PROBLEMS IN THE SPANISH POST-WAR

#### Abstract

The Civil War entailed the end of those researchs carried out during the first third of the twentieth century designed to relief the poor wheat Spanish production, a problem exacerbated by the war and the effects at its end.

Due to the scarcity of resources devoted to biological research applied to agronomy, the CSIC established, in January 1944, the Station for Experimental Biology Cogullada, organized into eight sections, one of them about cereals and industrial plants and other about cytogenetics. In May 1948, the Center was renamed as Experimental Station 'Aula Dei' (EEAD). In 1952 the Center was reorganized. The different sections were transformed into departments, keeping the Cytogenetic Department, under the direction of Joe Hin Tjio (1919-2001), and creating the Department of Plant Breeding, directed by Enrique Sanchez Monge (1921-2010), with several sections, including one devoted to cereals: wheat, barley, oats and rye.

In this paper the research made under Sanchez Monge direction (1948-1957), who remained in EEAD during this decade, is analyzed. Spanish mutant cereal production studies, wheat, rye and barley, obtaining some interesting varieties like the wheat 'San Bruno' and 'Toroma', the barley 'Almunia' and 'Albacete', some varieties of tetraploid rye, as 'Gigantón' and the oats, 'Previsión' and 'Cartuja'.

Special interest had the studies on triticales which resulted in one of the first hexaploid triticales of 42 chromosomes, the variety 'Cachirulo', that was grown in the 60's. It should be also pointed out the collaboration with the USA Agriculture Department about an international project of wheat rust resistance.

**Keywords:** 'Aula Dei' Lab. Cereals. Wheat. Triticales.

## 1. INTRODUCCIÓN

A pesar del aumento de instituciones españolas dedicadas a la experimentación de semillas establecidas desde finales del siglo XIX, y del creciente interés que despertaron las nuevas técnicas de selección e hibridación, la producción triguera en España mantuvo un bajo rendimiento en relación con países como Gran Bretaña, Francia o Italia [PUJOL-ANDREU, 2011].

El problema se agravaría durante la guerra civil y la inmediata posguerra. La situación triguera al final de la guerra se ha definido como: "producción atomizada, rendimientos bajos, costes elevados, cosechas siempre aleatorias, dependiendo fundamentalmente del 'cielo' y en casi nada de la técnica, importaciones frecuentes y carencia de una red adecuada de almacenamiento" [BARCIELA LÓPEZ y GARCÍA GONZÁLEZ, 1983, p. 72].

En 1937, el gobierno franquista, sabedor de la importancia de controlar la producción y distribución de cereales, creó el Servicio Nacional del Trigo que, a partir de 1940, dedicó parte de sus beneficios al mantenimiento del INIA, en cuyo seno se creó el Centro de Cerealicultura de Madrid. Aunque se iniciaron algunas investigaciones sobre variedades de cereales, el número de centros dedicados a la investigación agrobiológica era muy escaso [MARTÍNEZ y FUERTES, 1995].

## 2. LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE 'AULA DEI'

El 20 de enero de 1944 se fundó, por acuerdo del Consejo Ejecutivo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Estación de Biología Experimental de Cogullada como centro dedicado al estudio de las Ciencias Biológicas aplicadas a la Agronomía, "con el fin de iniciar e impulsar los trabajos de investigación sobre aquellos problemas biológicos de mayor interés para su ulterior aplicación a los de carácter agrícola" [MARTÍNEZ y FUERTES, 1995, p. 121].

Inicialmente se planteó instalar la Estación en unos terrenos cedidos por la Caja General de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja (CAMPZAR), cercanos a la Casa de



Economía Rural de Nuestra Señora de Cogullada, que la CAMPZAR había establecido en 1943. Mientras se construían las instalaciones de la Estación, las actividades científicas del Centro se llevaron a cabo, hasta 1948, en unos locales cedidos por la Escuela de Peritos Industriales de Zaragoza.

El 27 de noviembre de 1945 se estableció el Patronato de la Estación de Biología Experimental de Cogullada<sup>1</sup>, integrado por Francisco Raño y Carvajal, en representación de la CAMPZAR, que actuaría como Presidente del Patronato, Agustín Alfaro Moreno (1903-1994)<sup>2</sup>, en representación del Ministerio de Agricultura y José Sinués y Urbiola (1894-1965), que era Director General de la CAMPZAR, en representación del Ministerio de Educación Nacional. Además se incluía, como miembro de honor, a Antonio de Sousa da Cámara (1901-1971)<sup>3</sup> y se nombraba Secretario del Patronato a Ramón Esteruelas Rolando (1907-1994)<sup>4</sup>, Director de la Estación. En 1946 la Estación de Biología Experimental de Cogullada quedó incluida en el Patronato 'Alonso de Herrera' (CSIC).

Entre 1945 y 1946 se abandona el proyecto de emplazamiento en el área de Cogullada y se sustituye por la construcción de la sede en una finca de 4,7 hectáreas, donada por la CAMPZAR, a 13 kilómetros de Zaragoza, que se ampliaría en 1951, también con colaboración de la CAMPZAR, hasta las 18,88 hectáreas. El 29 de mayo de 1948 se cambió la denominación de Estación de Biología Experimental de Cogullada por la de Estación Experimental de 'Aula Dei', dada su proximidad a la Cartuja de 'Aula Dei'. En un principio el Centro se organizó en ocho secciones: Fisiología vegetal, Virología, Citogenética, Cereales y Plantas Industriales, Pomología, Forrajeras y Prateses, Tecnología de Productos Agrarios y Estadística. En 1952 se produjo el traslado a un nuevo edificio, reorganizándose la Estación en seis departamentos; entre ellos uno dedicado a la mejora de plantas, con secciones de trigo, cebada, avena y centeno, prateses y forrajeras, maíz y Botánica descriptiva, además de un departamento de Citogenética<sup>5</sup>.

En 1948 se incorporaron a la Estación dos de los científicos más relevantes que trabajaron en ella durante este periodo: Enrique Sánchez-Monge (1921-2010)<sup>6</sup>, que se encargará de organizar un Departamento de Mejora de Plantas y Joe Hin Tjio (1919-2001)<sup>7</sup>, impulsor y director del Departamento de Citogenética, que inicialmente había dirigido Antonio Lorenzo Andreu (1920-1981) [ANÓNIMO, 1980; LACADENA, 2010].

### 3. LOS CEREALES

#### 3.1. Trigo

Sánchez-Monge inició sus investigaciones sobre la genética del trigo durante su estancia en Suecia, estudiando las alteraciones que se producían durante la meiosis en *Triticum*. Como resultado

---

<sup>1</sup> El acta de creación del Patronato en [Consulta: 11-11-2014]:

[http://digital.csic.es/bitstream/10261/33557/1/Acta1\\_PatronatoEEAD\\_1945.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/33557/1/Acta1_PatronatoEEAD_1945.pdf).

<sup>2</sup> El Ingeniero Agrónomo Agustín Alfaro Moreno realizó algunas investigaciones de interés para la Fitopatología agrícola española. Véase SANTIAGO-ÁLVAREZ [1998].

<sup>3</sup> El Ingeniero Agrónomo portugués Antonio Pereira de Sousa da Cámara fue el fundador y primer director de la Estación Agronómica Nacional de Portugal, establecida en 1936. Véase PIRES [1971].

<sup>4</sup> Ingeniero Agrónomo, ocupó diversos cargos en el Ministerio de Agricultura y en organismos europeos como la OCDE. Véase "Esteruelas Rolando, Ramón" en Gran Enciclopedia Aragonesa (GEA) en línea: [http://www.encyclopediaragonesa.com/voz.asp?voz\\_id=5332](http://www.encyclopediaragonesa.com/voz.asp?voz_id=5332). Consulta: 11-11-2014.

<sup>5</sup> Para una descripción más extensa del desarrollo de la EEAD y de sus instalaciones en este período consultar MARTÍNEZ y FUERTES [1995] y la *Memoria de la Estación Experimental de Aula Dei* de 1966.

<sup>6</sup> Enrique Sánchez Monge permaneció en la Estación hasta 1957, entonces se trasladó a Madrid como investigador y director del Centro de Mejora del Maíz del INIA. Tres años después se incorporó a la E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de la UPM y a la Sección de Biología de la Facultad de Ciencias de la UCM como catedrático de Genética. Véase LACADENA [1988; 2010].

<sup>7</sup> Joe Hin Tjio, nacido en Indonesia, permaneció en la EEAD desde 1948 hasta 1959; en 1955, durante una estancia en la Universidad de Lund (Suecia), estableció cual era el número correcto de cromosomas humanos [TJIO y LEVAN, 1956]. Véase BARCAT [2007].

publicó un primer artículo, proponiendo un posible mecanismo para la aparición de la mutación subcompactoide en *Triticum vulgare* Host [SÁNCHEZ-MONGE y MAC KEY, 1948; 1949].

Tras su vuelta a 'Aula Dei' continuó su actividad investigadora sobre irregularidades en el proceso de meiosis; entre ellas la formación de puentes monocromatídicos durante la primera y la segunda anafase en *Triticum spelta* L. var. *Brunaxig* [SÁNCHEZ-MONGE, 1949], las alteraciones en la división del centrómero [SÁNCHEZ-MONGE, 1950a] o el comportamiento meiótico del cromosoma univalente en plantas mosómicas de *Triticum* [SÁNCHEZ-MONGE, 1950b].

Paralelamente se encargó de los programas de mejora de cereales en el Departamento de mejora de plantas, iniciando la formación de una gran colección de genotipos de cereales que, en 1954, incluía 4.300 variedades de trigo, con importante presencia de trigos de la Península Ibérica, algunos triticales octoploides, 500 avenas y 900 cebadas de todo el mundo (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 11)<sup>8</sup>.

El estudio de esta colección tenía como fin "la identificación de formas portadoras de genes favorables a la mejora (resistencia a enfermedades, precocidades, productividad, calidad de grano y paja, etc.)" (EEAD. *Memoria anual 1952-1954*, p. 7). De esta manera se inició el estudio de las variaciones genéticas en los 'cultivars'<sup>9</sup> de trigo españoles, obteniéndose algunos mutantes interesantes cuya naturaleza genética se comenzó a analizar y se inició la producción de 'élites'<sup>10</sup> de trigos españoles a partir de progenies de plantas aisladas (EEAD. *Memoria anual 1952-1954*).

Bajo la dirección de Sánchez Monge se inició un programa de mejora genética con el fin de obtener trigos resistentes a enfermedades o con menor tendencia al encamado. Algunas de estas actividades se llevaron a cabo en colaboración con el Departamento de Citogenética, especialmente en lo relacionado con los tratamientos con colchicina para la obtención de tetraploides [TJIO, SÁNCHEZ-MONGE y ÁLVAREZ PEÑA, 1953]. Se pueden resaltar los cruzamientos del 'Aragón 03', utilizado en Los Monegros desde tiempos inmemoriales, y del 'Caspino', con formas resistentes al tizón y con varios trigos japoneses con el fin de aumentar su precocidad. Se intentó también dar mejor calidad a otro trigo frecuente en la Península Ibérica, el 'Pané 5', cruzándolo con trigos rojos duros (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 7).

Además, se pretendieron obtener variedades resistentes al tizón mediante infección artificial con esporas de razas locales de *Tilletia*. En 1953 había ya algunas formas que, "tras 3 años de infección parecen inmunes y son las que usamos para cruzar por el Aragón 03. Empiezan a tener resultados obteniendo en 14 selecciones que se ensayaron a gran escala en Marruecos" (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 8). Entre las variedades conseguidas en esta década destacan dos seleccionadas en el cultivar 'Aragón 03': el trigo 'Toroma', de buena calidad panadera, y el 'San Bruno'; ambos apropiados para siembras tempranas de secano, resistentes al frío, sequía y royas amarillas [MARTÍNEZ GIMÉNEZ, 1995; LACADENA, 2010]. A pesar de estos esfuerzos, en la década de los sesenta el 'Aragón 03' era el único trigo experimentado en la EEAD que se cultivaba de manera significativa (PUJOL, 2002).

A partir de 1952 se inició la colaboración con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América; la EEAD se ocupó de uno de los campos del proyecto internacional relacionado con la resistencia de los trigos a las royas, estudió la reacción de trigos a las razas de roya locales, e identificó algunas variedades de gran resistencia (EEAD. *Memoria anual 1956*, p. 10).

<sup>8</sup> Las *Memorias de la EEAD* se pueden consultar en [Consulta: 11-11-2014]:

<http://digital.csic.es/simple-search.jsessionid=33DBB97CC709F7D2B6B7FFDAB4579E40?query=memoria+eead>.

<sup>9</sup> Un cultivar es un conjunto de plantas que (a) han sido seleccionadas para un determinado carácter o combinación de caracteres, (b) estos caracteres deben ser distintivos, homogéneos y estables, y (c) deben ser heredables. Véase BRICKELL *et al.* [2009].

### 3.2. Centeno

Con respecto al centeno, durante 1953 estaban en curso de creación tres variedades sintéticas y se intentaban lograr, al menos, tres nuevas variedades: una diploide con el grano totalmente blanco, una tetraploide de la cual se podrían obtener ese año los primeros 200 kg. y otra, de la que esperaban obtener el primer kilogramo. que "se podrá mantener indefinidamente sin variación, por proceder de la recombinación de 11 líneas puras que se multiplican en autofecundación" (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 9). Los ensayos con variedades diploides y tetraploides se continuarían en años sucesivos, obteniéndose diversas variedades (dos tetraploides y cuatro diploides en 1954) que se empezaron a multiplicar a gran escala tanto en el secano aragonés como en tierras centeneras de toda España.

A partir de los informes de estas plantaciones "se prosigue el trabajo de mejora de los tetraploides obtenidos, especialmente en lo que se refiere a la selección de poblaciones con elevada fertilidad floral" (EEAD. *Memoria anual 1955*, p. 9). El estudio de la selección de la fertilidad en el centeno tetraploide daría origen a una publicación [SÁNCHEZ-MONGE y RAMÍREZ, 1956]. El logro más interesante fue la obtención del centeno 'Gigantón', de elevada resistencia al encamado y heladas, con espiga y grano de gran tamaño. Era un centeno tetraploide, procedente del tratamiento con colchicina de diversos centenos españoles. En 1995 había dejado de utilizarse [MARTÍNEZ GIMÉNEZ, 1995; LACADENA, 2010].

### 3.3. Cebada

En 'Aula Dei' se llevaron a cabo ensayos de micromultiplicaciones de una selección de diversas cebadas. Destaca el intento de resolver la resistencia al encamado en cebadas 'Cotagena de Valdetierra' y 'Lupe', mediante cruzamientos con un mutante erectoide de la cebada americana 'Mars'.

Entre los programas de mejora genética emprendidos figura el intento de "crear una forma para alcacel de gran volumen forrajero y barba lisa a partir de un cruzamiento entre 'Cebada forrajera 108' y una de nuestras selecciones de barba lisa" (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 10); idear una cebada desnuda de elevado rendimiento mediante el cruzamiento de la cebada 'Merisa' con la 'Desnuda de Haro'; y el estudio de las características diferenciales en los 'cultivars' españoles de cebada, llegando a confeccionar una clave en la que se diferenciaban 344 'cultivars' [VILLENA, 1955].

En 1956 se inició la multiplicación, a escala comercial, de la cebada 'Almunia', propia para regadíos y secanos frescos (EEAD. *Memoria anual 1956*, p. 9) y de la cebada 'Albacete', resistente al frío, propia para secanos áridos [MARTÍNEZ GIMÉNEZ, 1995], una de las más utilizadas en el secano español [LACADENA, 2010].

### 3.4. Avena

Con respecto a la avena, se realizaron ensayos en diferentes escalas (desde microensayos a gran escala en secano) de diversas variedades. En el programa de mejora genética se efectuaron cruzamientos con el fin de mejorar el grano de la avena 'Santa María' para facilitar la siembra con sembrador, cruzándola con la 'Santa Luzia' y con la 'Negra'. "Para dar resistencia al encamado y menor aspereza de barbas a la avena 'Da Graça', que es la de máxima producción en nuestros ensayos, la hemos cruzado con la 'Negra'" (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 11). También se obtuvo una variedad, propia para regadíos y secanos frescos: la 'Cartuja', a partir de avenas suecas y

---

<sup>10</sup> Una 'élite' es una masa de semillas que asegura cada año la iniciación de los ciclos de reproducción; se mantiene mediante técnicas de conservación para prevenir la degeneración varietal [VILLENA, 1968, p. 22]

locales, dejada de emplear con anterioridad a 1995, y la avena 'Previsión' muy resistente a la sequía [MARTÍNEZ GIMÉNEZ, 1995].

#### 4. LOS TRITICALES

En 1950, bajo la dirección de Sánchez Monge, se inició un programa para la obtención de un triticales adaptado a las tierras centeneras aragonesas que debía reunir la rusticidad del centeno con la calidad harino-panadera del trigo. Las especies de triticales son anfiploides sintéticos, formados por duplicación del número de cromosomas de los híbridos estériles que resultan al cruzar una especie del género *Triticum* y el centeno (*Secale cereale* (L.) M. Bieb.) [PLAZA PÉREZ, *et al.*, 1969].

El interés de Sánchez Monge por los triticales surgió durante su estancia en el laboratorio de Albert Levan, en la Sveriges Utsädesförening de Svalöv, Suecia, en 1946. Allí conoció los trabajos que realizaba Arne Müntzing en el Instituto de Genética de la Universidad de Lund sobre triticales octoploides obtenidos a partir de cruzamientos entre trigos panaderos *Triticum aestivum* (L.) Thell y centeno común [SÁNCHEZ-MONGE, 1995].

Aunque el primer informe que describe la producción de plantas híbridas entre el trigo y el centeno es de 1875, fue en 1888 cuando Wilhelm Rimpau (1842-1903) consiguió el primer anfiploide estable [SÁNCHEZ-MONGE, 1974; FRANKE y MEINEL, 1990; AMMAR, MERGOUY y RAJARAM, 2004]. Posteriormente Linschau y Oehler, en 1935, y Müntzing, en 1936, probaron que las plantas de Rimpau tenían 56 cromosomas, obtenidos a partir de un trigo hexaploide y un centeno diploide. En 1935 Linschau y Oehler utilizaron el término 'triticales' para denominar a la planta [AMMAR, MERGOUY y RAJARAM, 2004].

La idea de experimentar con un triticales de 42 cromosomas, obtenido a partir de híbridos entre trigos semoleros españoles y centenos, surgió en unas conversaciones mantenidas por Sánchez Monge y Tjio con C. A. Jorgensen (1899-1968), en 1949, durante una visita que éste realizó a la EEAD [SÁNCHEZ-MONGE, 1969; 1995]. Sánchez Monge y Tjio coincidían con Jorgensen y con Levan en la posible existencia de un nivel óptimo de ploidía para un máximo de vigor y productividad, dentro de cada grupo de vegetales. Dado que el óptimo nivel ploídico para el trigo es la hexaploidía consideraron que podría serlo también para el triticales [SÁNCHEZ-MONGE, 1995].

Concebida esta idea, se inició "un programa de cruzamientos en los que intervinieron 72 variedades de trigos tetraploides, pertenecientes a siete especies (*Triticum durum*, *T. turgidum*, *T. polonicum*, *T. carthlicum*, *T. dicoccum*, *T. dicocoides* y *T. timopheevi*)" que se utilizaron como hembras en los tratamientos, y 82 líneas de centeno de diversas procedencias y grado de consanguinidad, que se usaron como genitores polinizadores [SÁNCHEZ-MONGE, 1969].

Los experimentos se realizaron entre 1950 y 1955. Probaron un total de 300 combinaciones entre hembras trigo y machos de centeno, polinizando a mano 26.126 flores. Así se consiguieron 117 granos de los que se obtuvieron 107 plantas de 21 cromosomas, que se trataron con colchicina para duplicar el número de cromosomas, eliminando así la esterilidad y alcanzando el grado de ploidía óptimo: 42 cromosomas. Se obtuvieron nueve genotipos de triticales hexaploides con 42 cromosomas, consiguiendo tres formas fértiles a partir de plantas híbridas de centeno y *Triticum durum*, *T. dicocicum* y *T. dicocoides* (EEAD. *Memoria anual 1953*, p. 8). Solo una presentó características interesantes desde el punto de vista de su aprovechamiento agrícola: el procedente del cruzamiento entre el trigo duro español, 'Enano de Andújar' (*T. durum*) y una línea de centeno 'Petkus'. Las plantas descendientes de este cruzamiento eran de buen ahijamiento, resistentes al frío, de caña gruesa y rígida, tenaz al encarnado y de espiga muy larga; los inconvenientes que presentaban eran una fertilidad floral algo reducida y un grano muy rugoso [SÁNCHEZ-MONGE, 1969].

Mediante selección, en pocas generaciones se logró un triticale con flores tan fértiles como las de su madre, el trigo semolero, y mucho más fértiles que las de su padre, el centeno. Los primeros resultados se presentaron en el IX Congreso Internacional de Genética [SANCHEZ-MONGE y TIJO, 1953] y los definitivos se obtuvieron en 1956 [SÁNCHEZ-MONGE, 1956a; 1956b; 1956c]. Además, el triticale hexaploide de la EEAD se presentó, en 1958, en el primer Simposio Internacional de Genética del Trigo; con los materiales desarrollados en la EEAD se obtuvo la variedad 'Cachirulo' que, en los años 1960, estuvo en multiplicación en el INIA y, a finales de esa década, se empezó a sembrar [SÁNCHEZ-MONGE, 1969, p. 799].

## 5. CONCLUSIONES

La creación de la Estación Experimental de 'Aula Dei' representa el primer intento de formación de un centro experimental de Agrobiología en el seno del CSIC, en el que las investigaciones citogenéticas complementaron las técnicas de selección e hibridación para la obtención de nuevas variedades de cereales.

La coincidencia en la Estación de Sánchez Monge y Tjio durante una década permitió la puesta en marcha de una serie de programas de mejora de cereales, utilizando las técnicas mencionadas. No obstante, a pesar de las numerosas variedades que se lograron -o se intentaron-, solo unas pocas tuvieron el éxito deseado para aplicarse y permanecer en grandes cultivos. Sin duda el mayor éxito producido en el periodo estudiado fue la obtención del triticale hexaploide de 42 cromosomas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1980) "Antonio Lorenzo-Andreu (1920-1981)". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 15(1-2), 1-2.
- AMMAR, K., MERGOU, M. y RAJARAM, S. (2004) "The history and evolution of triticale". En: M. Mergoum y H. Gómez-Macpherson (eds.) *Triticale improvement and production*, Roma, FAO, 1-9.
- BARCAT, J. A. (2007) "Los cromosomas de la especie humana: 48, 47 y 46". *Medicina (B. Aires)*, 67(2), 211-213.
- BARCIELA LÓPEZ, C. y GARCÍA GONZÁLEZ, A. (1983) "Un análisis crítico de las series estadísticas de los precios del trigo entre 1937 y 1980", *Agricultura y Sociedad*, 29, 69-152.
- BRICKELL, C. D., ALEXANDER, C., DAVID, J. C., HETTERSCHIED, W. L. A., LESLIE, A. C., MALECOT, V., XIAOBAI JIN y CUBEY, J. J. (2009) "International Code of Nomenclature for Cultivated Plants". *Scripta Horticulturae*, 10, 1-184.
- FRANKE, R. y MEINE, A. (1990) "History of the First Fertile Amphidiploid Wheat x Rye Hybrid W. Rimpau's Triticale". *Cereal Research Communications*, 18(1-2), 103-109.
- LACADENA, J. R. (1988) "En Homenaje a Enrique Sánchez-Monge". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*. 19(1-2), 1-6.
- LACADENA, J. R. (2010) *La Estación Experimental de Aula Dei (1961-1968)*. Zaragoza, Publicaciones de la Cadiera.
- MARTÍNEZ, J. C. y FUERTES, E. (1995) "1944-1994. La Estación Experimental de Aula Dei (CSIC): 50 años de investigación agraria". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 21(3), 117-132.
- MARTÍNEZ GIMÉNEZ, J. C. (1995) "Actividades Científicas de la Estación Experimental de Aula Dei del CSIC 1944-1988". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 21(1), 43-46.

- PIRES, D. R. V. (1971) "No 70º Aniversário do Professor António Câmara", *Agronomia Lusitana*, 33(3-4), 1-12.
- PLAZA PÉREZ, S., VALLEJO ACEVEDO, J. M., CASASECA, P. y GARCÍA OLMEDO, F. (1969). "Utilización del triticale hexaploide. I. Molienda experimental". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 18, 358-370.
- PUJOL, J. (2002) "Agricultura y crecimiento económico: las innovaciones biológicas en la cerealicultura europea, 1820-1940". *Revista de Historia Industrial*, 21, 63-88.
- PUJOL-ANDREU, J. (2011) *Nuevas orientaciones en historia económica: innovaciones biológicas y cambio técnico, siglos XIX-XX*, [UHE Working Paper 2011\_02]. Barcelona, Departament d'Economia i Història Econòmica, Unitat d'Història Econòmica.
- SANTIAGO-ÁLVAREZ, C. (1998) "El ingeniero Agrónomo D. Agustín Alfaro Moreno (1903-1994) una figura clave de la Fitopatología Agrícola Española (I)". *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 24, 1033-1044.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1949) "Note on meiotic bridges in Triticum". *Genética Ibérica*, 1, 55-57.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1950a) "Two types of misdivision of the centromere". *Nature*, 165, 80-81.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1950b) "Univalent mechanism and misdivision". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 2(1), 1-11.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1956a) "Crossability of tetraploid wheat species with cultivated rye". *Wheat Information Service*, 3, 30.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1956b) "Fertility in Triticale". *Wheat Information Service*, 3, 29.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1956c) "Studies on 42-chromosome triticale. I. The production of the amphiploids". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 4(3-4), 191-207.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1969) "La saga del Cachirulo". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 10(4), 795-799.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1974) "Development of triticales in Western Europe", En: *Triticale: proceedings of an international symposium*, El Batán, Mexico, Develop. Res. Centre, 31-39.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. (1995) "Triticales". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 21(3), 159-164.
- SÁNCHEZ-MONGE, E y MAC KEY, J. (1948) "On the origin of subcompactoids in Triticum vulgare". *Hereditas*, 34, 321-337.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. y MAC KEY J. (1949) "On the origen of subcompactoids in Triticum vulgare". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 1, 33-64.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. y RAMÍREZ D. (1956) "La selección de la fertilidad en el centeno". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 4(3-4), 208-211.
- SÁNCHEZ-MONGE, E. y TIJO, J. H. (1953) "Note on 42-chromosome Triticale". En: G. Chiarugi y A. Montalenti (eds), *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Congress of Genetics, Caryologia, Supplement to Vol. VI*, 748.
- TIJO, J. H. y LEVAN, A. (1956) "The Chromosome Number of Men". *Hereditas*, 42, 1-6.
- TIJO, J. H., SÁNCHEZ-MONGE, E. y ÁLVAREZ PEÑA, M. (1953) "Centenos tetraploides españoles". *Agricultura*, 22, 138-140.
- VILLENA, L. M. (1955) "La identificación de cultivars en cebada". *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 4(1-2), 1-148.
- VILLENA, L. M. (1968) "La degeneración varietal de los cereales". *Cogullada*, 25, 22-24.

## LA JUSTIFICACIÓN ANTROPOLÓGICA DE LOS PROGRAMAS DE COLONIZACIÓN: JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS (1897-1981)\*

Alfredo Baratas Díaz<sup>(1)</sup>

(1) Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, España, [baratas@ucm.es](mailto:baratas@ucm.es)

### Resumen

La reorganización de las instituciones científicas españolas que llevaron a cabo las autoridades franquistas vinculó el Museo de Ciencias Naturales (*sensu stricto*) al Instituto 'José de Acosta', que - junto con el Jardín Botánico de Madrid-, se integró en el Patronato 'Ramón y Cajal'. El Museo Antropológico, cuyo nombre se mudó por el de Museo Etnológico, se incorporó al Instituto 'Bernardino de Sahagún' de Antropología y Etnología, cuya dirección se encomendó a José Pérez de Barradas (1897-1981), y que -significativamente- se vinculaba al Patronato 'Marcelino Menéndez Pelayo'.

El cambio de denominación del Museo y su adscripción a un área temática nueva, denotan un enfoque de estudio radicalmente distinto: se enfatiza la dimensión etnológica y -en consonancia con el ideal nacional-católico- el espíritu imperial y catequizador. En las dos primeras décadas del franquismo el equilibrio disciplinar de la Antropología, que se había mantenido en la etapa anterior, se inclinó -en el ámbito del Museo- definitivamente hacia la Etnología, lo que produjo serios enfrentamientos entre la nueva dirección y otros colectivos académicos, especialmente con la Sociedad Española de Antropología, Etnología y Prehistoria, que había focalizado su actividad hacia la Prehistoria y Arqueología.

**Palabras Clave:** Museo Etnológico. José Pérez de Barradas. Antropología. Etnografía. Prehistoria.

## THE ANTHROPOLOGICAL JUSTIFICATION OF COLONISATION PROGRAMS: JOSÉ PÉREZ DE BARRADAS (1897-1981)

### Abstract

The reorganization of the Spanish scientific institutions conducted the Franco's authorities linked the Museum of Natural Sciences (*sensu stricto*) at Instituto 'José de Acosta', with the Botanical Garden of Madrid, was integrated at the Patronato 'Ramón y Cajal'. The Anthropological Museum, whose name was changed to the Ethnological Museum, joined the 'Bernardino de Sahagun' Anthropology and Ethnology Institute whose management was entrusted to Joseph Perez de Barradas (1897-1981), and was linked to the Patronato 'Marcelino Menéndez Pelayo'.

The change of name of the Museum and its assignment to a new subject area denote a radically different approach to study: the ethnological dimension and imperial spirit were emphasized, in line with the national catholic ideal. In the first two decades of Franco's, regime disciplinary balance that had been maintained in the previous stage, bowed definitely towards Ethnology, which led to

---

\* Financiado con cargo al proyecto de investigación HAR2013-42536-P del Ministerio de Economía y Competitividad.

---

serious clashes between the new management and other academic groups, especially with Sociedad Española de Antropología, Etnología y Prehistoria.

**Keywords:** Ethnological Museum. José Pérez de Barradas. Anthropology. Ethnography. Prehistory.

## 1. INTRODUCCIÓN

Pocas disciplinas se asemejan a la Antropología en la diversidad de enfoques y 'tradiciones de investigación' que se engloban bajo un único término. Aunque esta naturaleza heterogénea de la disciplina se remontaba a los tiempos de su propia definición y consolidación académica, en las décadas centrales del siglo XIX, al finalizar la guerra civil española, la situación seguía siendo relativamente parecida; bajo el título genérico de 'antropólogos' se agrupaban investigadores vinculados a diversas tradiciones: antropólogos físicos, estudiosos de las tradiciones populares y de los testigos materiales de la cultura popular, investigadores de la evolución biológica (nuestros paleoantropólogos) y cultural humana (una mixtura de arqueólogos y prehistoriadores), etc.

Cuando en el otoño de 1938, Pérez de Barradas regresó a España estaba a punto de iniciar la consolidación definitiva de su carrera investigadora. En los siguientes años, nuestro protagonista se erigiría en el auténtico factótum de la Antropología española, responsable de buena parte de los cargos y puestos oficiales de esta rama de conocimiento. En esos años del primer franquismo, Pérez de Barradas se convirtió en una estrella rutilante cuyo brillo decayó paulatina, pero rápidamente, hasta extinguirse por completo. Quien fuera catedrático, director de un instituto del CSIC, responsable de dos museos y de las colecciones arqueológicas del Ayuntamiento de Madrid, terminaría -al inicio de la década de 1960- desvinculado de muchas de esas instituciones, excepto de la cátedra universitaria, y arrinconado en los márgenes de la comunidad académica.

## 2. UN NATURALISTA RECONVERTIDO A ARQUEÓLOGO

Pérez de Barradas se había licenciado en Ciencias, sección de Naturales, por la Universidad de Madrid; en la misma Universidad se doctoraría en 1934. En sus primeros años de actividad había trabado contacto con Hugo Obermaier (1877-1946), a quién consideraría su principal maestro, y con Paul Wernert (1889-1972). La vinculación de Pérez de Barradas con el binomio Obermaier-Wernert, empezó en 1919 cuando publicó, con el segundo, un trabajo titulado: *El Almendro: nuevo yacimiento cuaternario en el valle de Manzanares*. A partir de esta fecha, y a lo largo de los primeros años de la década de 1920, ambos cofirman artículos sobre exploraciones arqueológico/prehistóricas en el valle del Manzanares; trabajos que aparecen en diversas revistas especializadas, desde el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* a las revistas de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales o de la Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. En los primeros años, el trabajo de excavación por parte de Pérez de Barradas se hizo sin nombramiento oficial alguno; no sabemos cuáles eran sus medios de vida (algunos autores afirman que compatibilizó estos trabajos con la actividad docente en colegios religiosos). No sería hasta 1924 cuando Pérez de Barradas contara con un nombramiento para continuar sus excavaciones; en ese año, el Ayuntamiento de Madrid decidió colaborar con la organización del XIV Congreso Internacional de Geología (que habría de celebrarse en 1926). Pérez de Barradas fue encargado de la reorganización de las colecciones prehistóricas y paleontológicas del Ayuntamiento y de la elaboración de un proyecto expositivo que pudiera ser visitado por los congresistas. Los resultados debieron ser del agrado de las autoridades municipales, que poco después, en ese mismo año de 1926, vincularon a Pérez de Barradas al proyecto expositivo



del 'Antiguo Madrid': una exposición auspiciada por el Ayuntamiento y la Sociedad Española de Amigos del Arte, que debía celebrarse en el antiguo Hospicio, futura sede del Museo Municipal.

Una vez realizada esta exposición y decidido el uso museológico del edificio, en 1927 se constituyó el patronato de dicho Museo y Pérez de Barradas presentó -a petición del Secretario del Ayuntamiento- un proyecto para el establecimiento de una 'Dirección de Investigaciones Prehistóricas', lo que determinó un fuerte enfrentamiento de Pérez de Barradas con el Cuerpo de Archiveros del Ayuntamiento, que consideraba que la gestión de un centro de estas características entraba en el ámbito de sus competencias.

Finalmente, tras una paralización de más de tres años, en 1931 Pérez de Barradas remitía a la alcaldía un 'Proyecto de Instalación del Museo Prehistórico Municipal del Servicio de Investigaciones Prehistóricas del Ayuntamiento de Madrid', acompañado de los presupuestos necesarios y, poco después, consolidaba su situación profesional con un nombramiento formal como director del mismo. Al tiempo que se prolongaba la creación y asentamiento de la institución museológica municipal, Pérez de Barradas continuaba su trabajo de excavación y gabinete; entre 1925 y 1931 las antiguas colecciones municipales, que eran relativamente modestas, se vieron considerablemente enriquecidas con nuevos materiales procedentes de sus propias excavaciones.

Pero el fortalecimiento del Museo Municipal estaba lejos de producirse. La constitución de un nuevo gobierno municipal en abril de 1931 revisó los planteamientos del equipo anterior y alicortó, sensiblemente, las pretensiones del proyecto. En algún momento a lo largo de 1931 las colecciones se empezaron a trasladar e instalar definitivamente en el edificio del Hospicio; pero en los años sucesivos la situación de salas y objetos no hizo más que empeorar; tras continuos informes de Pérez de Barradas, en junio de 1935 se constituyó un nuevo Patronato y se dictó un nuevo reglamento, pero la situación no mejoró sensiblemente; al borde de la Guerra Civil:

La absoluta paralización del Servicio y la falta de perspectivas de reactivación, junto con los nuevos cambios en el gobierno municipal en febrero de 1936 y el deterioro de la situación del país, decidieron a Pérez de Barradas a pedir la excedencia y aceptar la invitación formulada, en enero del 1936, por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia para impartir clases en la Escuela Normal de Bogotá. El 6 de julio Barradas salió hacia Cádiz, donde embarcaría días después con destino a ese país [MARTÍN FLORES, 2008, p. 268].

### **3. EL VIAJE AMERICANO Y EL REGRESO A LA 'NUEVA ESPAÑA'**

La falta de actividad y los continuos avances y retrocesos en el funcionamiento del Servicio de Investigaciones Prehistóricas del Ayuntamiento madrileño, determinaron que Pérez de Barradas aceptara la invitación del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, como profesor de Ciencias Geográficas e Históricas en la Escuela Normal Superior de Bogotá.

La llegada de Pérez de Barradas se enmarca en el periodo de república liberal en la que se intenta una reforma en profundidad del sistema educativo, en consonancia con el liberalismo europeo; en ese medio, la Arqueología (entendida como reivindicación de la cultura indígena) jugaba un papel primordial. A pesar de la discrepancia ideológica Pérez de Barradas, que era un católico moderado e hizo en su diario personal anotaciones muy críticas con el Frente Popular español, no fue activo -no podía serlo- en la política colombiana. Su actividad se limitó a la excavación arqueológica en diversos territorios; algún destacado historiador americano ha señalado sus luces y sombras: las interpretaciones arqueológicas sobre los yacimientos de Tierradentro y San Agustín han sido superadas por el tiempo, pero:

Las excavaciones arqueológicas, la aplicación de un método científico a la hora de obtener datos y de plantear argumentos probatorios, influenciaron, aunque fuere de forma indirecta, en esa ilustre primera generación de graduados de la Escuela Normal Superior que empezaron a ocupar los primeros cargos profesionales de la arqueología colombiana [ACEITUNO BOCANEGRA, 2008, p. 284].

Durante su primera estancia americana, Pérez de Barradas fue testigo de cómo prosperó en América un ideal indigenista y crítico con el proceso de colonización española. Por talante, no compartía ese punto de vista; su visión, un nacionalismo español étnico-cultural -como lo denomina VILLARIAS (2008)-, le hacía partidario de "un nuevo americanismo, que nos restaure [a los españoles] con dignidad en América, donde nos infamia sin piedad un nacionalismo indio-marxista-masónico". La cita corresponde a una carta dirigida a Julio Martínez Santa-Olalla, 'camisa vieja' de Falange, discípulo de Obermaier y continuador interino de la cátedra de éste en Madrid. Según Villarias, sería Martínez Santa-Olalla quién más animara a Pérez de Barradas a regresar a España, con el señuelo de brillante porvenir profesional ante la creación inminente de un 'Instituto Nacional e Imperial de Arqueología' [VILLARIAS, 2008].

Aunque las altas expectativas planteadas por Martínez Santa-Olalla no habrían de cumplirse -y el propio mentor se lo haría saber a su colega-, la suerte ya estaba echada y Pérez de Barradas, volvería a España en 1938. A su llegada a Canarias, donde había dejado a buena parte de sus hijos, Pérez de Barradas se vinculó, de manera circunstancial, al Museo Canario, donde llevó a cabo una reordenación y evaluación de los materiales arqueológicos [CRUZ DE MERCADAL, 2008].

A pesar del interludio canario, el proceso de reintegración a España debió ser especialmente penoso en términos personales y profesionales:

... venía de Colombia sin nada, enfermo del hígado, le robaron antes de regresar el poco dinero que tenía, y carecía de pasaporte español por tenerlo retenido el gobierno colombiano al haber viajado a Ecuador sin autorización. Nunca había conseguido una plaza fija en universidades, museos o el Ayuntamiento de Madrid que reclamar a su vuelta cuando cayese la República. Tenía una familia numerosa que alimentar y tuvo que recurrir al Auxilio Social cuando llegó de Colombia a Las Palmas de Gran Canaria. Y para poder regresar a la zona sublevada de la Península tuvo que solicitar, y luego esperar, la concesión de un billete de barco gratuito para él y su familia que lo llevará primero a Santander, para ir luego a Vitoria y Burgos a presentarse a las sedes del gobierno nacional no llegando a Madrid hasta abril de 1939 [MEDEROS MARTÍN, 2004, p. 27].

#### 4. LA CONSAGRACIÓN PROFESIONAL

Resituado en Madrid, tras la finalización de la Guerra, llegaba el momento de afianzar su situación académica y profesional. Rápidamente fue designado Secretario del Museo Antropológico; el 19 de junio de 1939, una orden (BOE, 26/06/1939) estableció una Comisión para la reorganización del Museo del Pueblo Español, en la que se integró Pérez de Barradas, mencionado como 'secretario del Museo Antropológico'. En noviembre de 1939 cesaba como director del Museo del Pueblo Español, Luis de Hoyos Sainz -su primer promotor y principal impulsor, que había sobrepasado la edad reglamentaria de jubilación-; siendo sustituido por Pérez de Barradas, quién se mantendría en el puesto hasta 1944.

Tras estos primeros cargos oficiales se sucedieron tres nuevos nombramientos: en mayo de 1940, director del Museo Etnológico; en diciembre de 1941, catedrático de Antropología de la

---

Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid; en enero de 1942, director del Instituto de Etnología 'Bernardino de Sahagún' del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En suma, Pérez de Barradas acapara en un brevísimo plazo -tres años- la práctica totalidad de los cargos disponibles en el organigrama de la Antropología académica madrileña; sólo quedaban fuera de su ámbito de influencia la cátedra de Historia Primitiva del Hombre, la antigua cátedra de Obermaier, que ocuparía interinamente Julio Martínez Santa-Olalla.

La labor en la cátedra durante esos primeros años del franquismo no debió ser extenuante. Más intensa fue la actividad desarrollada en el Museo y en el Instituto 'Bernardino de Sahagún'; en el primero, se acometieron unas obras de remodelación destinadas a acondicionar un edificio muy ajado por el paso del tiempo y los avatares bélicos; ampliar el espacio expositivo y construir un nuevo discurso museológico. Paralelamente, surge un afán reivindicativo de la presencia española en América:

El que esto escribe dolíase, una tarde de 1936 sentado ante un rancho de Tierra Adentro, en el corazón de Colombia, viendo pasar ante él los indios páeces de regreso del mercado semanal, que en España no hubiera un Museo Etnológico que reflejara los pueblos que los españoles habían descubierto, evangelizado y colonizado. Habiendo sido los dueños de un Imperio donde no se había puesto el sol, no nos quedaba ni el recuerdo de nuestra grandeza. Cualquier nombre extranjero de navegantes o exploradores nos era más familiar que los propios. Nuestro conocimiento de tierras lejanas no estaba ligado con recuerdos españoles; juzgábamos que era necesario para nuestra cultura saber quién fue Stanley o Livingstone, pero que podíamos desentendemos de saber quién fue Jiménez de la Espada o Badía, Ossorio o Sorela. Creíamos como fuente segura de información sobre los indígenas de Australia o de Alaska cualquier artículo de segunda mano y no sabíamos siquiera que benedictinos españoles y jesuitas españoles, ejercitaban su celo apostólico en esos países, como en toda la Tierra. De cuando en cuando, una exposición misional con unos trajes vistosos, unas máscaras horripilantes y unos documentos de música, hacía constar por un momento nuestra presencia en el mundo y sacudía nuestro olvido. Nuestras últimas colonias de Ultramar parecía que desde el momento que las perdimos no queríamos siquiera pensar en ellas. ¿Quién en 1936 pensaba acaso en Filipinas? [PÉREZ DE BARRADAS, 1947, p. 5].

En otros documentos de esta época, Pérez de Barradas no ahorra críticas al enfoque científico de sus predecesores en el Museo: aseguraba que había sido un centro de "tétrico aspecto", que había mantenido "su carácter de museo fósil evolucionista y fin de siglo", condiciones "inadmisibles en el nuevo Estado", y que debía ceñirse a las "directrices nacionales", fomentando "el orgullo de ser español por el conocimiento y divulgación de nuestro Imperio" [SÁNCHEZ GÓMEZ, 2008, p. 410-412].

Idéntica línea de pensamiento -no podía ser de otra forma- se trasluce en diversos textos relacionados con el Instituto 'Bernardino de Sahagún'. Con una retórica rimbombante, la Memoria del CSIC que informaba de la constitución del Instituto decía:

Fueron quillas hispánicas las que, surcando los mares, agrandaron la Geografía conocida y conquistaron para la Cristiandad países y continentes, ofreciendo el espectáculo de nuevos pueblos y nuevas culturas, que ampliaban en el espacio y en el tiempo nuestro conocimiento del hombre. Pronto, a la sorpresa admirativa del orbe cristiano ante los descubrimientos y las hazañas de nuestros navegantes, soldados y misioneros, siguió, en pleno Imperio hispánico, la observación desapasionada, la reflexión, y con ello, la creación de

una ciencia nuclear, que es obra hispánica: la Etnología, fundacionalmente española y exclusivamente católica durante dos siglos [CSIC, 1942, p. 92-93].

En este marco de exaltación ideológica se llegó, incluso, a realizar un 'auto de fe' con libros de contenido evolucionista [MEDEROS MARTÍN, 2004, p. 21]. Pero una cosa era esa retórica grandilocuente y agradable a los oídos de las nuevas autoridades, y otra -muy distinta- construir un programa de investigación sobre esas bases. Es aquí donde aparecen tensiones y desajustes que englobamos en tres categorías; veamos, ligeramente, cómo se desenvuelven éstos factores en las dos primeras décadas del Régimen.

a) Factores institucionales/administrativos. La constitución del Instituto 'Bernardino de Sahagún' como un órgano de investigación antropológica, etnológica y prehistórica que englobase el conjunto de las actividades desarrolladas en el edificio del Museo Etnológico encontró un encaje desigual en el seno del CSIC. Su primera adscripción al Patronato 'Menéndez Pelayo' -encargado de las disciplinas humanísticas- fue relativamente pronto modificada, integrándose en 1946 en el Patronato 'Ramón y Cajal', que agrupaba los centros e institutos de ciencias biomédicas.

El cambio no es trivial; la nueva adscripción sólo cabe entenderla como una adecuación de la estructura inicial a la realidad del trabajo de investigación desarrollado. Por otra parte, el decreto que constituía el Instituto 'Bernardino de Sahagún', explicitaba en su artículo tercero qué colecciones integraban el centro, pero también dejaba claro qué áreas no quedaban bajo su ámbito de trabajo.

El nuevo instituto estará integrado por: a) El Museo Etnológico, con sus colecciones, biblioteca y toda clase de material, b) Las colecciones etnográficas del Museo Arqueológico Nacional, incluso las de China, Japón e India, y las existentes en Centros dependientes del Ministerio de Educación Nacional, salvo las que se refieren a América y Filipinas [DECRETO, 1941].

Hay una contradicción evidente entre los objetivos genéricos del Instituto -la reivindicación de la colonización- y su plasmación en el texto legal de creación. La propuesta de Pérez de Barradas, que englobaba claramente la acción colonial en América, era desconsiderada en beneficio de otro proyecto que debía ocuparse específicamente de ese ámbito histórico-museístico, el Museo de América.

b) Factores científicos. El artículo segundo del decreto de 1941 establece:

Serán funciones esenciales del Instituto: a) El estudio antropobiológico del pueblo español, tanto en el pasado como en el presente, y tanto sobre el individuo vivo como sobre su esqueleto creándose, cuando sea oportuno las Secciones de crecimiento infantil, tipología constitucional y endocrina, hematoantropología y herencia. b) El estudio de las costumbres, arte y creencias populares de España, Marruecos y colonias [BOE, 6/10/1941].

Queda claro, por tanto, que a pesar de los cambios de denominación y el énfasis etnológico que se pretendía, la parte biológica de la Antropología, seguía teniendo una presencia -y una proyección- notable e irrenunciable.

Otro factor científico que afecta a la obra desarrollada en el Instituto -que se entremezcla con las limitaciones institucionales y administrativas reseñadas- atañe a la propia definición de Antropología, configurada como una disciplina que acoge diversos enfoques y metodologías. Ese modelo de síntesis sobre una misma materia académica inducía tensiones, que en los años de la década de 1940 se exacerbaron; en esos años la Prehistoria y la Arqueología se consolidarán en el

panorama académico y administrativo, en primera instancia bajo la figura de Julio Martínez Santa-Olalla, bajo un marco institucional distinto. En esta línea de pensamiento es muy relevante el conflicto, resuelto de manera traumática, que enfrenta a la Sociedad Española de Antropología, Etnología y Prehistoria -asentada desde 1922 en el Museo Antropológico y regida por Julio Martínez Santa-Olalla- con Pérez de Barradas y el conjunto Instituto-Museo; conflicto que se saldará con la expulsión de la Sociedad del edificio de Museo y que, a medio plazo, determinará la desaparición de la Sociedad. En el enfrentamiento -impregnado, sin duda, de consideraciones de carácter personal- debió pesar, también, la diferente perspectiva disciplinar y societaria que ambos protagonistas mantenían.

c) Factores personales. Pérez de Barradas era un hombre de fuerte personalidad y agudo sentido polemista. Su vida profesional y académica está repleta de estas 'peleas': ya hemos mencionado el enfrentamiento con Martínez Santa-Olalla -del que Julio Caro Baroja afirma acabó a tortazos-; la literatura recoge otros ásperos enfrentamientos dialécticos como el que mantuvo con Juan Comas, al hilo de posturas contrapuestas sobre indigenismo. Especialmente tajante se muestra en sus diarios personales de esos años: desconsideraciones respecto de su predecesor en la cátedra, al que llama 'Barritas'; desprecio hacia 'los azules' (falangistas) y paniaguados 'enchufados' que prosperan en el nuevo régimen o, en general, hacia sus colegas del claustro universitario, nos lo muestran como un hombre de trato áspero y poco integrado en la comunidad académica de su tiempo [BENÍTEZ CORDOBÉS, 2008].

Sin duda, la combinación de esos tres factores: los desajustes institucionales, las limitaciones científicas y su hosca personalidad, contribuyeron al declinar de su trayectoria científica-institucional.

Un segundo viaje de Pérez de Barradas a Colombia (1946) y sus trabajos sobre orfebrería colombiana lo van marginando del 'centro de gravedad' físico y científico del Instituto. Al mismo tiempo, a lo largo de la segunda mitad de la década de 1940, la sección barcelonesa del 'Bernardino de Sahagún' empezó a adquirir un creciente peso.

En 1952, José Pérez de Barradas es sustituido por José Tudela de la Orden al frente del Museo Etnológico; el nombramiento de Tudela, miembro del cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos, alterará radicalmente el *status quo* y, en años sucesivos, no faltarán enfrentamientos personales e institucionales.

En los primeros años de la década de 1960, el CSIC afrontó una crisis y reforma, en la que muchos institutos, entre ellos el 'Bernardino de Sahagún', sufrieron una profunda modificación orgánica. La sección catalana, cada vez más pujante, mantuvo su integridad y la edición de la revista *Trabajos del Instituto Bernardino de Sahagún*. De manera paralela, la sección madrileña entró en un periodo de franca disolución: en 1960, abandonó los locales del Museo Etnológico, encontrando acomodo -modestísimo- en las dependencias de la Cátedra; la jubilación reglamentaria de Pérez de Barradas, en 1967, significó la desaparición formal del Instituto. En la memoria del Consejo correspondiente a 1968 se informa de la profunda reestructuración del Patronato 'Ramón y Cajal' y de la creación de un Instituto de Genética y Antropología, con nuevos protagonistas y nuevas líneas de trabajo.

Pero esa es ya otro episodio de la Historia de la Ciencia; entre tanto, la débil línea de trabajo que pudo haber trazado Pérez de Barradas, desde su posición hegemónica en la Antropología madrileña, se había desvanecido.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

ACEITUNO BOCANEGRA, F. J. (2008) "El primer viaje de José Pérez de Barradas a Colombia: el contacto con las culturas andinas megalíticas". En: *Arqueología, América, Antropología*. José

- 
- Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 271-285.
- BENÍTEZ CORDOBÉS, M. (2008) "A través de la biblioteca y los diarios de José Pérez de Barradas: Paisaje cultural en el Madrid del primer franquismo (1944-1946)". En: *Arqueología, América, Antropología. José Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 517-547.
- CRUZ DE MERCADAL, M. C. (2008) "José Pérez de Barradas y el Museo Canario (Octubre de 1938-Enero de 1939)". En: *Arqueología, América, Antropología. José Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 383-397.
- CSIC (1942). *Memoria de la Secretaría General 1940-1941*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MARTÍN FLORES, A. (2008) "Los museos prehistóricos de Pérez de Barradas". En: *Arqueología, América, Antropología. José Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 243-269.
- MEDEROS MARTÍN, A. (2004) "Julio Martínez Santa-Olalla y la interpretación ariana de la prehistoria de España (1939-1945)". *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 69-70, 13-56.
- PÉREZ DE BARRADAS, J. (1947) *Guía del Museo Etnológico*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto 'Bernardino de Sahagún'.
- SÁNCHEZ GÓMEZ, L. Á. (2008) "Antropologías para después de una guerra. Plenitud y declive de la obra antropológica de Pérez de Barradas (1939-1952)". En: *Arqueología, América, Antropología. José Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 399-431.
- VILLARIAS-ROBLES, J. J. (2008) "José Pérez de Barradas como antropólogo americanista". En: *Arqueología, América, Antropología. José Pérez de Barradas (1879-1981)*. Madrid, Ayuntamiento de Madrid-Museo de los Orígenes, 433-453.

## ENSEÑANZAS DE LA GUERRA: PSICOLOGÍA Y PSIQUIATRÍA BAJO EL SIGNO DE MARTE\*

Luis Montiel Llorente<sup>(1)</sup>

(1) Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España, [montiel@ucm.es](mailto:montiel@ucm.es)

### Resumen

En el presente trabajo se analizan las -sesgadas- enseñanzas extraídas por el psiquiatra militar Antonio Vallejo Nágera de la guerra civil española y de las dos guerras mundiales, así como el uso que de dichas enseñanzas propone, a partir, fundamentalmente, de las tres obras dedicadas a esta temática: *La locura y la guerra. Psicología de la guerra española* (1939); *Psicosis de guerra. Estudio clínico y estadístico* (1940); y su discurso de ingreso en la Academia de Medicina, *Enseñanzas psiquiátricas de la Segunda Guerra Mundial* (1951).

La lectura de estas fuentes permite entender que el análisis que de dichas experiencias realiza Vallejo está puesto bajo el signo de Marte, es decir, al servicio de la guerra y de la victoria, y no de la paz ni de la salud. Para contextualizar, más allá de lo puramente histórico-político, esta propuesta de Vallejo, me apoyaré en el pensamiento de James Hillman, que ha dedicado una monografía a la materia: *A Terrible Love of War* (2004).

**Palabras Clave:** Guerra civil española, Medicamentos, Siglo XX.

## TEACHINGS OF WAR: PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY UNDER THE SIGN OF MARS

### Abstract

This paper aims to analyse the -biased- lessons drawn by military psychiatrist Antonio Vallejo Nágera from the Spanish Civil War and from the two World Wars, as well as the use that he proposes to make of such lessons in, fundamentally, the three works devoted to this subject: *La locura y la guerra. Psicología de la guerra española* (1939); *Psicosis de guerra. Estudio clínico y estadístico* (1940); and his speech at the time when joined the Spanish Academy of Medicine, *Enseñanzas psiquiátricas de la Segunda Guerra Mundial* (1951).

The reading of those sources allows us to understand that Vallejo's analysis of them is under the sign of Mars, i.e., serving war and victory, instead of peace and health. To contextualize Vallejo's proposal, beyond the purely historical-political approach, I will rely on the thoughts of James Hillman, who dedicated a monograph to this matter: *A Terrible Love of War* (2004).

**Keywords:** Vallejo Nágera. Psychiatry and politics. Militarism.

---

\* Trabajo realizado en el marco del proyecto de Investigación HAR2012-37754-C02-02.

## 1. UN ASUNTO DE IMAGINACIÓN

En su tan provocativo como sugerente estudio sobre la guerra de 2004, *A Terrible Love of War*, el psicólogo James Hillman, seguramente el más original de los seguidores del pensamiento de Carl Gustav Jung, recoge una serie de testimonios de altos cargos de sucesivas administraciones estadounidenses que comparten la idea que da título a este apartado: que, dejando a un lado, por obvio, el poderío bélico, el éxito o el fracaso en una guerra tiene mucho que ver con la psicología; que la consecución de los objetivos y, sobre todo, el fiasco con que se saldan algunas operaciones, son, a menudo, un asunto de imaginación. Veamos, cronológicamente expuestos, tres de estos testimonios.

El primero procede de Robert McNamara, Secretario de Defensa de Estados Unidos durante la Guerra de Vietnam, la primera guerra perdida por la mayor potencia militar del planeta: “Ahora podemos comprender esas catástrofes por lo que en verdad fueron: esencialmente productos del fracaso de la imaginación”.

El segundo viene del mismo lugar, aunque de un momento ulterior: la Guerra del Golfo, saldada con lo que, en términos clásicos y haciendo gala de generosidad, se denominaría una victoria pírrica. Su autor es Donald Rumsfeld, Secretario de Defensa durante dicha guerra: los malos resultados de la paz ulterior a la misma habrían sido consecuencia de “la pobreza de expectativas, la falta de imaginación”.

Y por fin, Michael Hayden, Exdirector de la CIA, Secretario de Defensa a raíz del atentado contra las Torres Gemelas, comparando este ataque con el japonés sobre Pearl Harbor: “quizás ahora se trate de un fracaso de la imaginación más grave que la vez pasada” [HILLMAN, 2004, p. 4]

También los historiadores han observado esa “persistencia en el error” [TUCHMAN, 1985], que hace comportarse a los líderes de las potencias contendientes en “sonámbulos” [CLARK, 2013]. Parece, pues, existir un cierto consenso sobre el más que relevante papel de la psicología individual y de masas en el origen de la guerra, así como en su desarrollo y consecuencias.

Efectivamente: tanto en el caso de Pearl Harbor como en el de los atentados del 11-S se disponía de abundante información -excesiva, seguramente, en el segundo-, pero no se supo utilizar con suficiente penetración psicológica, o bien entraron en juego mecanismos psicológicos inconscientes de negación-. En los otros ejemplos, que, a pasar de la retórica empleada para justificarlos, correspondían a una guerra ofensiva, se atribuye, como hemos visto, a la falta de imaginación la incapacidad para prever el fracaso a medio y largo plazo de una operación militar: la impresión que de ello se desprende es que la fuerza militar y el volumen de información no lo son todo. Y si lo que se busca es precisamente hacer la guerra, y no simplemente defenderse o repeler una agresión, hay que empezar por convencer. Esto pone sobre el tapete la necesidad absoluta de una psicología “de masas” orientada a la guerra.

Uno de nuestros más controvertidos psiquiatras -léase “controvertido” como un piadoso eufemismo-, Antonio Vallejo Nágera (1889-1960), acreditó una perspicacia muy notable en este campo, de modo que tal vez podría decirse que es en él donde mayores méritos hay que atribuirle, una vez más con matices: en el campo de las aplicaciones políticas de la ciencia. En las páginas siguientes intentaré mostrar cómo este psiquiatra militar estuvo realmente a la altura de los tiempos en lo que a esta materia concierne.

## 2. UN MÉDICO EN LA RETAGUARDIA

Lo primero que hay que señalar es que, dadas las características de su trabajo, el doctor Vallejo Nágera vivió las guerras en las que tuvo que actuar en la retaguardia. En la de Marruecos primero, luego en la Civil, su puesto estuvo en destinos alejados del frente, donde no siempre se



limitó a atender a enfermos pues, con gran frecuencia, incluso de manera exclusiva, según él mismo reconoce, en la colonial, su actuación estuvo enderezada al descubrimiento de simuladores que pretendían rehuir el combate [VALLEJO, 1951, p. 8]. Esta actividad desenmascaradora –el término, peyorativo sin duda, es suyo- formará parte también de su dedicación en el marco de la Guerra Civil y de su inmediata posguerra. Si señalo el término en cuestión es por hacer notar que la idea que el psiquiatra tiene de su función no es, al menos en este caso, solamente de cuño científico, y en consecuencia neutral, sino que está cargada de connotaciones morales, desprendiendo un tufo policial que, a menudo, ha estado presente en cierto modo de comprender la medicina de la mente. Pero, como veremos, éste es el menor de los sesgos que pueden apreciarse en el pensamiento del doctor en relación con el tema tratado.

Por otra parte era difícilmente evitable que en las circunstancias históricas en que se enmarca su trabajo estuviera éste libre de ideología. Lo realmente perturbador es contemplar hasta dónde puede llevar la profesada por Vallejo en la manera de concebir la Psiquiatría en el ámbito militar y, más aún, político.

### 3. LA MIRADA DEL INQUISIDOR

Nuestro personaje llegó en algún momento de su vida a plantearse la refundación de la Inquisición [HUERTAS, 1997]; no resulta extraño en alguien que ha desarrollado y seguirá desarrollando tareas policiales como la descrita y que, como es de sobra conocido, tiene idealizada aquella España imperial que el bando al que sirve pretende refundar. Su escrito de 1940 es el que de manera más evidente muestra esa mirada de inquisidor, requerida, desde su particular punto de vista, de manera especial por las nuevas circunstancias propiciadas por la victoria en la guerra: ya no hay que ocuparse sólo de los simuladores propios, sino de los infiltrados. Entre los primeros se encuentran, por desgracia, “individuos desaprensivos” que intentan aprovecharse de la indefinición de ciertas patologías para colarse “en el Benemérito Cuerpo de Mutilados de Guerra (...) con el objeto de obtener beneficios que no les corresponden” [VALLEJO, 1940, p. 7]. Pero el mayor problema lo constituye el segundo grupo, compuesto por “numerosos reclutas presuntos inútiles por padecer enfermedad mental” procedentes de la “zona marxista durante la guerra, [que] fueron declarados inútiles o prestaron servicio militar en las filas rojas, debiendo hacerlo ahora en las nacionales, pues no están procesados, condenados ni son prisioneros de guerra”. A este respecto señala: “Hemos observado el curioso fenómeno de que la moral marxista se ha infiltrado en tal manera en las personas que estuvieron sometidas a su tiranía, que la simulación se ha recrudecido en manera jamás observada, hasta el punto que ha de pensarse en que estos sujetos comulgan realmente en las ideas marxistas, o su amoralidad es tan grande que no aprovechan la honrosa oportunidad de redimirse prestando servicios a la Patria, prefiriendo refugiarse en la enfermedad para eludir sus deberes cívicos” [VALLEJO, 1940, p. 78].

La solución al problema planteado por unos y otros es, para Vallejo, sencilla, aunque le lleve a incurrir en ciertas contradicciones: se trata, simplemente, de negar la existencia de patología mental específica susceptible de ser reconocida como causa de exención del servicio de armas. En un primer capítulo titulado “Apuntes históricos” señala, sin aportar más pruebas que su palabra y alguna referencia nada explícita y probablemente sesgada, que “los trabajos más recientes no creen en la psicosis de guerra”, siendo la patología psiquiátrica emergente en circunstancias bélicas solamente el resultado de la eclosión de algo a lo que el sujeto estaba constitucionalmente predispuesto [VALLEJO, 1950, p. 9-10]. Esta predisposición reposa de forma explícita en la biotipología de Kretschmer. En este mismo texto, en el apartado titulado “El principio de causalidad en Psiquiatría”, aunque utiliza dos veces el término “biopsíquico”, tanto él como los autores que cita acaban reduciendo lo psíquico a lo

somático, pues las causas o factores “endógenos” son concebidos siempre como “constitucionales” [VALLEJO, 1950, p. 12-15]. La referencia a Kretschmer será aún más explícita en *La locura y la guerra* [VALLEJO, 1939, p. 51].

Más adelante reiterará su convicción de que es erróneo atribuir a la guerra la causa de cierta patología aún con mayor detalle: “Apriorísticamente expresamos nuestro escepticismo acerca de la existencia de psicosis de guerra específicas (...) no solamente basado (sic) en la propia experiencia, siempre limitada, sino en la mundial manifestada por los psiquiatras concurrentes al VI Congreso Internacional de Sanidad Militar, coincidentes todos ellos en el criterio de que la guerra no crea nuevos géneros de psicosis, de formas clínicas psicopatológicas de sintomatología y evolución desconocidas hasta la guerra” [VALLEJO, 1950, p. 17-18].

No deja de ser llamativo -¿un acto fallido freudiano, quizá?- que el párrafo citado empiece con una especie de confesión: “apriorísticamente...”. Podría haber utilizado un lenguaje más científico, diciendo, por ejemplo: “planteamos como hipótesis”; pero se le escapa esa declaración que tiene mucho de toma de posición ideológica, una sospecha que intenta expulsar del ánimo de sus lectores, si no en ésta al menos en otra de sus obras, a la que dice “desprovista (...) de toda intención política partidista, dictada con ortodoxo criterio científico”, y asegura que en ella expondrá “imparcialmente los fenómenos psicopatológicos observados (...) desentendidos de nuestra fervorosa adhesión a la Causa Nacional” [VALLEJO, 1939, p. 9]. Más adelante veremos, aunque es cosa conocida, hasta qué punto esta “fervorosa adhesión” le nubla la vista.

Pero volvamos a nuestro asunto. Incluso dando por sentado que no debería hablarse de psicosis de guerra por las razones aducidas, su experiencia marroquí y el sesgo que ha introducido en sus actuaciones periciales le llevan a reducir ese conjunto de patologías no sólo a mera expresión coyuntural de enfermedades latentes, sino también a equipararlo peligrosamente a la simulación: “Nosotros entendemos por psicosis de guerra propiamente dichas precisamente los síndromes clínicos que se presentan consecuentemente al deseo de eludir los riesgos y deberes de la guerra”. Como a regañadientes añade a lo anterior “lo que denominamos reacción tímógena a causa de la preponderancia de los síntomas afectivos” y las “psicosis de agotamiento” [VALLEJO, 1940, p. 12]. En el mismo sentido se pronunciará años más tarde apoyándose en experiencias de médicos estadounidenses y británicos durante la Segunda Guerra Mundial, aun cuando entonces utilizará en lugar de “psicosis” el término “neurosis” [VALLEJO, 1951, p. 8].

El hecho de que reduzca la patología psiquiátrica a una actitud, en el mejor de los casos inconsciente, de refugio en la enfermedad, le lleva a proponer una conclusión descaradamente partidista: en el curso de la Guerra Civil las psicosis de guerra afectaron, fundamentalmente, a “individuos que sirvieron en las hordas rojas”. “Dedúcese de las estadísticas obtenidas que en la guerra civil española ha aumentado en considerables proporciones el número de enfermos mentales en la zona marxista, mientras que apenas excedió en la zona nacional al de tiempos de paz” [VALLEJO, 1940, p. 82]. En su aún más militante publicación del año precedente llegará a resaltar, sin otra prueba que supuestos testimonios orales, “el curioso fenómeno psicológico de que si, por ejemplo, la aviación nacional bombardea una población marxista, los nacionales en ella residentes experimentan júbilo en lugar de miedo y no les importa morir por las bombas de ‘los suyos’” [VALLEJO, 1939, p. 16].

#### 4. BAJO EL SIGNO DE MARTE

Pero donde de manera más singular se aprecia la idea que de su trabajo tiene este médico militar es en su concepción de la Psiquiatría, o más propiamente de la Psicología, como instrumento al servicio de la guerra. Hago énfasis en esa orientación hacia la Psicología porque también lo hace

nuestro autor: “pues los psiquiatras poseemos deficiente preparación psicológica y por ello flaqueamos cuando nos ocupamos de las alteraciones caracterológicas de la personalidad y de sus reacciones” [VALLEJO, 1951, p. 45-46]. La Psiquiatría, rama de la Medicina, tiene -se supone- como fin curar o al menos paliar ciertas enfermedades. Y ciertamente eso constituye una aportación valiosa, en circunstancias bélicas, a la causa de Marte. Pero en el siglo veinte tal aportación se considera necesaria, pero no suficiente. En otros países ya se ha empezado a valorar las posibles aportaciones de una psicología bélica al deseado triunfo militar, y Vallejo va a ser un firme defensor de esta nueva orientación, hasta el extremo de enderezar su trabajo no tanto hacia la curación de unas enfermedades en las que, como hemos visto, dice no creer en demasía, cuanto a la provocación de “psicosis colectivas de entusiasmo” [VALLEJO, 1951, p. 52] y de condiciones paranoides que hagan de los soldados maníacos entregados a la victoria o a la muerte [MONTIEL, 2014]. De manera que, a su entender, no sólo no existen las psicosis de guerra, sino que su misión y la de quienes son como él debe consistir en fabricar psicóticos. He tratado con algún pormenor este tema en el trabajo que acabo de mencionar, centrado en su discurso de ingreso en la Real Academia Nacional de Medicina, por lo que me dedicaré ahora en exclusiva al libro escrito, como suele decirse, en el fragor de la batalla -especialmente, pues, bajo el signo de Marte-, titulado *La locura y la guerra* (1939).

Apenas es preciso advertir que este libro carece de todo aquello que puede reclamar para un estudio el calificativo de científico. Se trata de un producto abrumadoramente ideológico que apenas merecería interés de no ser por la pregunta acerca de cuál es su propósito último: porque la mera glorificación de los valores espirituales, parcialmente convertidos en psicológicos -sin caer, claro está, en un materialismo de nuevo cuño- del bando nacional, sería una razón bastante endeble para reclamar alguna importancia en la tarea de la construcción de nuevo Estado, y del nuevo Imperio, como hace su autor: “De aquí que persigamos también en la presente obra una finalidad social, íntimamente relacionada con la Higiene Mental Pública, pues adentrándose en la investigación de la estructura y de los procesos psicológicos que han presidido las reacciones mentales experimentadas por todo un pueblo, durante cruelísima guerra cívico-revolucionaria-religiosa -triple carácter que imprime a nuestra guerra la máxima exaltación pasional- puede sanearse el ambiente psíquico nacional, destruyendo los miasmas inmateriales que corrompen las multitudes. Aprovechando las enseñanzas psicológicas y psicopatológicas de la guerra, pueden transformarse las muchedumbres gregarias en masas organizadas que vibren al unísono en calidad de los sentimientos patrióticos, basados en la reconstrucción del Imperio Español” [VALLEJO, 1939, p. 11]. Repito, pues, mi pregunta: ¿cuál es el propósito último, o si se prefiere, por el contrario, el más inmediato, realista, pragmático, de este presunto estudio científico? Trataré de darle respuesta.

Su subtítulo reza: “psicopatología de la guerra española”. Visto lo señalado en las páginas precedentes, y más concretamente lo referido en la cita anterior, resulta obvio que esta psicopatología no tiene nada que ver con la aparición de reacciones psicógenas en individuos sometidos al estrés bélico. Vallejo propone un análisis colectivo, por así decir, y más en concreto de la psique marxista, constructo cuya condición ideológica resulta evidente. Desde este punto de vista hay que considerar como central al capítulo VI, que lleva por título “Características biopsíquicas de los marxistas internacionales”, asunto desarrollado a lo largo de tres líneas maestras: “relaciones entre determinada personalidad biopsíquica y predisposición constitucional al marxismo”; “proporción del fanatismo marxista en los inferiores mentales” y “proporción de psicópatas antisociales en las masas marxistas internacionales” [VALLEJO, 1939, p. 51].

En la cita precedente puede verse cómo su autor resalta la singularidad, la incomparabilidad incluso, de la Guerra Civil con la aún reciente Guerra Mundial. En la española participó todo el pueblo, no sólo ambos ejércitos, y además “era sin cuartel, y se vencía o se moría”, a lo que ha de añadirse que ninguna guerra anterior puede “equipararse en monstruosidad a la represión en la zona roja y a la inmensidad en los daños producidos” [VALLEJO, 1939, p. 7-8]. Es curioso ver cómo en estas

páginas iniciales el psiquiatra atribuye el inicio de la guerra al enemigo ideológico, aunque, dándose cuenta de lo insostenible de su declaración desde el punto de vista de los hechos, matiza advirtiendo que el bando derrotado habría iniciado las hostilidades “de no interponerse el Ejército, anticipándose con su Salvador Alzamiento nacional a los malvados propósitos marxistas” [VALLEJO, 1939, p. 9], con lo que se nos muestra como un adelantado a su tiempo al preconizar la llamada “guerra preventiva”, hoy de curso legal en Occidente. No podemos olvidar que una cierta psiquiatría, la construida en torno a la doctrina de Lombroso, pretendía esencialmente anticiparse a la comisión del delito identificando al delincuente antes de que pudiera cometerlo. Aunque, como veremos -y explicaremos- Vallejo dista de ser un lombrosiano.

En aras de la brevedad resumiré las conclusiones del psiquiatra. Para él, los estudios realizados sobre una población, que nunca describe de manera precisa, le llevan a asegurar que los marxistas suelen ser individuos estúpidos o mediocres, con grandes aspiraciones de bienestar personal, intoxicados por la prensa y el cinematógrafo, que ni siquiera conocen a fondo el ideario marxista y que sólo desean una igualdad en la que los más nobles y esforzados desciendan a su nivel, rematando su argumentación con esta lapidaria frase: “como el marxismo sólo puede ofrecer bienes materiales, en sus filas militan exclusivamente individuos carentes de horizonte espiritual” [VALLEJO, 1939, p. 52-56].

Los capítulos XXII y XXIII llevan por título, respectivamente, “Psicosis colectiva de criminalidad” [VALLEJO, 1939, p. 195-205] y “Patomorfología de la criminalidad revolucionaria marxista” [VALLEJO, 1939, p. 207-216], y el XXIV está destinado a delinear la “Tipología criminoide marxista” [VALLEJO, 1939, p. 217-225], incluyendo un sabroso apartado sobre “Criminalidad revolucionaria femenina”, criminalidad que atribuye al “complejo afectivo de protesta contra los fuertes, contra el hombre que la domina” [VALLEJO, 1939, p. 223].

Pero lo que más llama la atención después de leer todo lo anterior es algo que ya he señalado: Vallejo rechaza expresamente el lombrosismo, así como cualquier teoría que sostenga que un criminal pueda llegar a obrar forzado por un puro determinismo biológico [VALLEJO, 1939, p. 197].

Esto es lógico en quien se dice cristiano y católico, pues la defensa del libre albedrío ha sido uno de los bastiones del catolicismo desde que se produjo la rebelión luterana. Pero en este caso tal toma de posición sirve también a ese propósito que vengo anunciando, y que no es otro que la justificación *post festum* del desencadenamiento de esa guerra “preventiva” y, lo que es más grave, la justificación *ante festum* de la represión -o en términos morales, el castigo- de los criminales patológicos que obligaron a que el ejército interviniera profilácticamente. Respecto de esta lectura moral, e incluso religiosa, de una represión que se considera necesaria y justificada, dan pruebas la censura de que fue objeto el primado de España, cardenal Gomá, a quien se censuró “por haber usado en su carta pastoral del 9 de agosto de 1939 la palabra ‘reconciliación’ en lugar de la oficialmente aprobada ‘recuperación’. Esta voz significaba redención, tras el castigo merecido, de los que se retractaban de sus herejías liberales y aceptaban en su conjunto el sistema de valores políticos y morales establecidos por los vencedores” [PRESTON, 2004, p. 120-121].

Al comienzo del libro Vallejo se pregunta retóricamente si alguna guerra anterior puede “equipararse en monstruosidad a la represión en la zona roja y a la inmensidad en los daños producidos” [VALLEJO, 1939, p. 8], y las últimas páginas presentan una amplia colección de testimonios anónimos sobre crímenes, en muchos casos teñidos de sadismo, cometidos por el enemigo. Como ya he señalado, esto puede tener por objeto reforzar la idea de la necesidad de haber desencadenado una guerra, pero, a mi juicio, tiene también otro interés: el de justificar esa recuperación del réprobo, y más aún, en su eliminación si, además, es irredimible. Para ello hay que insistir en la satanización del adversario, convertirlo radicalmente en enemigo, como Enemigo con mayúscula se denomina al diablo en el discurso eclesiástico. La guerra ha acabado, pero con ello no ha comenzado la paz, sino lo que los triunfadores denominarán, de manera explícita, la Victoria. Y

esa victoria tiene que consolidarse en otro escenario que no por diferente deja de ser bélico; pues, como señala Hillman, “una vez que se ha nombrado al enemigo ya se ha declarado la guerra” [HILLMAN, 2004 p. 25]. Y Franco lo tenía claro. “Al entrar en el Alcázar -declaró a Manuel Aznar- tuve la convicción de que había ganado la guerra. A partir de aquel momento era sólo cuestión de tiempo. No me interesaba ya una victoria fulminante, sino que la victoria total en todos los terrenos viniese por la consunción del enemigo” [PRESTON, 2004, p. 88].

La victoria total por consunción del enemigo fue siempre el auténtico objetivo para el líder de la rebelión y seguramente para muchos de sus correligionarios. La guerra continuaba, si seguía siendo preciso tener en el punto de mira al enemigo, porque “el enemigo es la partera de la guerra” [HILLMAN, 2004, p. 24]. Vallejo lo supo, y lo sostuvo incluso varios años más tarde y en otro contexto: en un proceso semejante hay que fomentar y manejar técnicamente el odio, “odio que (...) los estrategas deben orientar, dirigiéndole contra grupos sociales, no contra individuos, única manera de controlar a las masas” [VALLEJO, 1951, p. 49]. No contra el ser humano de carne y hueso, con un rostro identificable, sino contra ese “marxista criminoide” genérico cuya tipología acuñó a lo largo del “tercer Año Triunfal” y dio a las prensas, como anotó de propia mano en el ejemplar que he consultado, en el “Año de la Victoria”.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- CLARK, Ch. (2013) *The Sleepwalkers: How Europe went to War in 1914*. New York, Harper Collins.
- HILLMAN, J. (2004) *A Terrible Love of War*. New York, Penguin.
- HUERTAS, R. (1997) “Una nueva Inquisición para un nuevo Estado. Psiquiatría y orden social en la obra de Antonio Vallejo Nágera”. En: R. Huertas y C. Ortiz, (eds.) *Ciencia y fascismo*. Aranjuez, Doce Calles, 97-109.
- MONTIEL, L. (2014) “Para bellum. El discurso de ingreso en la Academia de Antonio Vallejo Nágera (1951). En: R. Campos; A. González de Pablo; M<sup>a</sup> I. Porras y L. Montiel (eds.) *Medicina y poder político*. Madrid, Sociedad Española de Historia de la Medicina, 323-326
- PRESTON, P. (2004) *La política de la venganza. El fascismo y el militarismo en la España del siglo XX*. Barcelona, Península.
- TUCHMAN, B. (1985) *The March of Folly: From Troy to Vietnam*. New York, Ballantine.
- VALLEJO NÁGERA, A. (1939) *La locura y la guerra. Psicopatología de la guerra española*. Valladolid. Librería Santarén.
- VALLEJO NÁGERA, A (1940) *Psicosis de guerra. Estudio clínico y estadístico*. Madrid-Barcelona-Buenos Aires, Morata.
- VALLEJO NÁGERA, A (1951). *Enseñanzas psiquiátricas de la segunda guerra mundial*. [Discurso leído en la Real Academia Nacional de Medicina para la recepción pública del académico electo Excmo. e Ilmo. Sr. Prof. D. Antonio Vallejo Nágera el día 7 de marzo de 1951]. Madrid, Imprenta de José Luis Cosano.



## **SOBRE LOS ORÍGENES DE LA PSIQUIATRÍA FRANQUISTA: LA PSICOPATOLOGÍA DE GUERRA DE J.J. LÓPEZ IBOR\***

Ángel González de Pablo<sup>(1)</sup>

(1) Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España, [agdpablo@ucm.es](mailto:agdpablo@ucm.es)

### **Resumen**

El presente trabajo analiza las aportaciones de J.J. López Ibor a la psiquiatría de guerra a través de sus dos trabajos principales en este terreno: *Experiencias psiquiátricas de guerra* (1938) y *Neurosis de guerra* (1942). En cada uno de ellos se consideran y discuten: sus influencias intelectuales, el contexto socio-político en el que se realizaron y los sesgos ideológicos que los caracterizaron.

**Palabras Clave:** Psiquiatría franquista, Psiquiatría de guerra, J.J. López Ibor.

## **ON THE ORIGINS OF FRANCOIST PSYCHIATRY: WAR PSYCHOPATHOLOGY IN J.J. LÓPEZ IBOR**

### **Abstract**

This paper is focused on the study of the Spanish psychiatrist J.J. Lopez-Ibor's main works dedicated to war psychiatry: *Experiencias psiquiátricas de guerra* (1938) y *Neurosis de guerra* (1942). In each work intellectual influences, socio-political contexts, and ideological bias will be considered and discussed.

**Keywords:** Francoist Psychiatry, War Psychiatry, J.J. López Ibor.

### **1. INTRODUCCIÓN**

Como es sabido desde los primeros trabajos que abordaron la psiquiatría durante la Guerra Civil española [CARRERAS PANCHÓN, 1986], tres fueron los psiquiatras más significativos del bando franquista: Antonio Vallejo Nágera (1889-1960), jefe de los Servicios de Psiquiatría Militar del Ejército Nacional; Juan José López Ibor (1906-1991), quien estuvo a cargo de la Clínica psiquiátrica Militar del Hospital de Valladolid; y Luis Rojas Ballesteros (1905-1974), el cual ocupó la jefatura de la Clínica psiquiátrica Militar de Granada. Todos ellos tuvieron experiencia en el campo psiquiátrico durante la contienda, reflejada en un pequeño repertorio de libros y artículos [VALLEJO NÁGERA, 1939: 1942; LÓPEZ IBOR, 1938; 1942; ROJAS BALLESTEROS, 1940; 1942].

---

\* Este trabajo ha sido realizado dentro del proyecto de investigación "Influencias, ideologías y desarrollos de los saberes psiquiátricos durante el franquismo (1939-1960)" financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (Dirección General de Investigación Científica y Técnica) (Referencia: HAR2012-37754-C02-02).

Recientemente se han publicado estudios críticos sobre la obra de Vallejo Nágera, en donde también se examina tangencialmente su producción sobre la psiquiatría de guerra [HUERTAS, 2002; CAMPOS, 2013]. Asimismo, la psiquiatría de guerra de Vallejo Nágera y de López Ibor ha sido considerada conjuntamente, con extensión y profundidad variable, desde la historia de la psiquiatría militar [ABEJARO DE CASTRO, 1993, p. 187-238], desde la historia de la psiquiatría del franquismo [GONZÁLEZ DURO, 1996, p. 285-306; 2008, p. 149-175] y desde los estudios de la biopolítica de la España de Franco [CAYUELA SÁNCHEZ, 2014, p. 127-154].

Todos estos trabajos realizan aportaciones sustanciales, pero observan las contribuciones a la psiquiatría de guerra de López Ibor de forma grupal, pasando por alto que sus dos principales escritos en este campo, *Experiencias psiquiátricas de guerra* y *Neurosis de guerra*, pertenecen a contextos distintos (el primero fue escrito en plena contienda, el segundo ya durante la posguerra), tienen contenidos sólo en parte coincidentes (en *Experiencias psiquiátricas de guerra* se aborda únicamente la patología mental bélica y en *Neurosis de guerra* se considera también la salud mental bélica) y muestran sesgos ideológicos no totalmente coincidentes (el sesgo 'nacional-eugénico' dominante en el primer trabajo toma un carácter más 'nacional-católico' en el segundo). Los objetivos principales de este trabajo consistirán, por tanto, en perfilar dichas similitudes y diferencias entre ambos escritos y, complementariamente, poner de relieve algunos aspectos de la evolución de la psicopatología de López Ibor y conocer así más detalladamente los orígenes y conformación de la psiquiatría franquista.

## 2. UN ARTÍCULO ESCRITO DURANTE LA GUERRA

*Experiencias psiquiátricas de guerra*, artículo aparecido en 1938, fue realizado a partir de la casuística de la sección militar del manicomio de Valladolid, donde estuvo destinado López-Ibor con el rango de capitán médico desde 1937.

La influencia de la psiquiatría alemana en el trabajo es, con mucho, la dominante; casi todas las referencias proceden de autores germanos. En las referencias se encuentran autores de primer rango, como Bumke, Bonhoeffer, Gaupp, von Weizsäcker, Willmans, Jaspers o Schneider, algunos de ellos con importantes publicaciones en relación con los problemas psiquiátricos generados por los conflictos bélicos, junto a otros autores de menor nombradía, pero con estudios meritorios en el campo de la psiquiatría militar de reciente aparición por entonces, como es el caso de Heinrich Wietefeldt y su *Kriegsneurose als psychisch-soziale Mangelkrankheit* de 1936.

Este predominio de la influencia alemana se debió, en principio, a que López Ibor, como la mayoría de los psiquiatras del período con alguna significación, completó sus estudios en Alemania. En 1929, como recoge Gómez Santos [2007, p. 35], obtuvo una beca 'Alfonso XIII' (posteriormente denominada 'Blasco Ibáñez'), otorgada por la Diputación Provincial de Valencia, que le permitió trasladarse a Múnich. En esta ciudad realizó estancias en el Instituto de Investigaciones Psiquiátricas (Instituto Kraepelin), en donde asistió a las clases de Bumke, y en el Departamento de Psiquiatría del Hospital de Schwabing. En 1932 obtuvo una nueva beca, esta vez de la JAE [GÓMEZ SANTOS, 2007, p. 39], con la que pudo viajar a Zúrich y Berlín y trabajar con Heinrich Zangger y Viktor Müller-Hess, ambos con una actividad destacada en medicina legal. Por otro lado, en la fecha de publicación del artículo, 1938, se hizo cada vez más evidente que la República no podía ganar la contienda civil. El previsible desenlace final actuó posiblemente como un factor potenciador de la influencia alemana, dado que el Tercer Reich era el principal aliado externo del bando franquista.

Complementariamente con ese posicionamiento en el área de influencia de la psiquiatría alemana, López Ibor también se alineó con la corriente monárquica. Ambas tomas de posición -con ciertos vaivenes, especialmente en el caso de la segunda- contribuirían decisivamente a su escalada en los círculos profesionales y sociales de la España de Franco. Así, en 1937, a instancias de



Eugenio Vegas Latapie, político muy activo en los medios monárquicos, realizó un viaje a Roma en compañía de José Ignacio Escobar Kirkpatrick, marqués de Valdeiglesias y Alfonso García Valdecasas [GÓMEZ SANTOS, 2007, p. 53]. Allí visitaron a Alfonso XIII y le solicitaron su aprobación para dar un ciclo de conferencias a su hijo, don Juan. En aquella lista de posibles conferenciantes figuraban Lequerica, Sainz Rodríguez, Pemán, García Valdecasas, Pemartín, Eugenio Montes, López Ibor y Juan Antonio Bravo. El Monarca aceptó y López Ibor desarrolló en su conferencia una serie de reflexiones personales sobre la situación, en aquellos momentos, de la Universidad española. Aquel viaje a Roma no pasó desapercibido para el Régimen. A su regreso a España fueron requeridos para prestar declaración ante el Secretario Nacional de la Falange, aunque más como advertencia que como medida represiva dada la posición política privilegiada de los declarantes, pues Vegas había sido nombrado ese año de 1937 Consejero Nacional de FET y de las JONS (aunque fue destituido al poco tiempo) y Valdecasas, a su vez, sería nombrado en 1938 por Franco Subsecretario de Educación y se convertiría después en el primer Presidente del Instituto de Estudios Políticos, órgano dependiente de la Secretaría General de la Falange Española Tradicionalista y de las JONS. Su ascendiente se mantuvo hasta 1944, fecha en la que fue apartado de sus cargos por su adhesión a la causa de don Juan. Por su parte, José Ignacio Escobar sería posteriormente Consejero Nacional del Movimiento y Procurador en Cortes durante más de veinte años.

Situadas dentro de estos contextos, no es extraño que en la recopilación y ordenación de la patología mental presente en las *Experiencias psiquiátricas de guerra* se siguiera la clasificación de moda por entonces en la psiquiatría nacionalsocialista. López Ibor rechazó así la clasificación de las enfermedades propuesta por el Consejo Superior Psiquiátrico y en su lugar propuso la establecida por la Deutsche Verein für Psychiatrie (DVP, Sociedad Alemana de Psiquiatría)<sup>1</sup>:

Además, para que la estadística fuese útil, se necesitaría una cierta unidad de criterio diagnóstico entre los psiquiatras españoles, que sólo en una pequeña parte se halla conseguida (...) la gran mayoría continúan aferrados a la sistemática kraepeliniana, no sólo en sus líneas generales, que conservan todo su valor, sino en sus pormenores. A esto contribuyó, decisivamente, el criterio mantenido por el fenecido Consejo Psiquiátrico Nacional, que impuso esta clasificación con fines estadísticos. Jamás he podido comprender las ventajas de la misma; al contrario, creo que cuando se trata de obtener cifras que tengan un valor comparativo, es necesario recurrir a grandes grupos nosológicos que se mantengan inamovibles frente a la pequeña variación del criterio que se establece cada día en una sistemática que, como la psiquiátrica, se halla en periodo evolutivo. Creo preferible usar un cuadro de clasificación análogo al que propugnó hace algunos años la "Asociación Alemana de Psiquiatría" y que desde 1933 ha sido introducido en el Reich con carácter oficial. K. Schneider afirma en un trabajo reciente que, en general, se ha mostrado como muy adecuado a los fines propuestos" [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 84].

En noviembre de 1931, en efecto, se creó por decreto, en España, el Consejo Superior Psiquiátrico. Dicho Consejo adoptó una clasificación basada en las categorías nosográficas de Kraepelin y otra orden del mismo mes de 1931 estableció la obligación de realizar las estadísticas en

<sup>1</sup> Tras la toma del poder por los nazis en 1933, se fusionaron la Deutsche Verein für Psychiatrie (DVP, Sociedad Alemana de Psiquiatría), establecida ya en 1903, con la Gesellschaft Deutscher Nervenärzte (GDN, Sociedad de Psiquiatras Alemanes), constituyéndose la Gesellschaft Deutscher Neurologen und Psychiater (GDNP, Sociedad de Neurólogos y Psiquiatras Alemanes). De 1933 a 1945 (fechas en las que la clasificación recomendada por López Ibor tuvo carácter oficial en Alemania), con la decisiva contribución de numerosos miembros de la GDNP, entre ellos su presidente Ernst Rüdin, se llevó a cabo la esterilización forzosa de unas 360.000 personas, gran parte enfermos mentales y, exclusivamente entre 1939 y 1945, en el Reich alemán y los territorios ocupados fueron exterminados al menos 250.000 enfermos psíquicos, en esta caso clasificados de 'lebensunwertes Leben' (ser sin valor vital). En 1947 se produjo la refundación de la GDNP, nombrándose a Ernst Kretschmer como presidente de transición. Sobre la GDNP y sobre la psiquiatría alemana entre 1933 y 1945, véase, entre la bibliografía más reciente, SCHNEIDER (ed.) [2011].

cada establecimiento psiquiátrico y de remitirlas, mensual y anualmente, a la Sección de Psiquiatría e Higiene Mental, normativa que persistió incluso durante la contienda civil. Durante la posguerra los manicomios mantuvieron esa obligación de informar sobre los diagnósticos de los ingresados ajustándolos a la clasificación kraepeliniana, lo que indica que la propuesta de cambio de clasificación de López Ibor no tuvo mucha repercusión [VÁZQUEZ DE LA TORRE, 2008, p. 70].

Siguiendo, pues, la clasificación de la DVP preconizada por la psiquiatría nazi, López Ibor pasa revista a los distintos tipos de patologías allí considerados. Los grupos que recogen aportaciones más significativas en su casuística fueron:

1. Las oligofrenias congénitas y adquiridas, en donde resalta la insuficiencia de los métodos psicométricos en la determinación de la inutilidad para el servicio militar de los oligofrénicos, pues tan importante como la valoración del nivel intelectual puede ser la de las condiciones caracterológicas, de hecho muchos infradotados podrían ser excelentes soldados [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 87-88];

2. Las esquizofrenias, de las que confirma la ausencia de incremento de su número durante el conflicto bélico, señalando que el único factor de incidencia de la guerra en ellas es la facilitación de su diagnóstico precoz [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 92];

3. Las psicosis maníaco-depresivas, en donde indica que el número de las melancolías reactivas es mayor que el de las esquizofrenias reactivas, aunque tampoco su número en términos absolutos se incrementa con la guerra [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 94];

4. Las personalidades psicopáticas, de las que constata que algunas de ellas pueden resultar excelentes soldados, especialmente el grupo de los fanáticos, explosivos y fríos de ánimo; siendo en cambio los depresivos, inestables, histéricos y asténicos difícilmente adaptables a la vida militar [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 97]; y

5. Las reacciones psicógenas (histerismo de guerra), en donde anota su escasez frente a lo ocurrido en la Gran Guerra europea, su simplicidad (señalando al estupor histérico como su forma más habitual) y su puerilismo [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 98].

Los contenidos fueron siempre científicamente arropados con argumentaciones de autores alemanes. Así, por ejemplo, en los apartados de las psicosis se trae a colación la definición dada por Jaspers de las reacciones psíquicas [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 92] y en el de las reacciones psicógenas se menciona la tesis de Wietefeldt, según la cual las neurosis de guerra se habrían producido por un empobrecimiento crónico de la capa afectiva [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 99]. Sin embargo, dentro de esa aparente objetividad científica, se observa claramente la intromisión de sesgos de carácter 'nacional-eugénico', muy propios de su alineamiento ideológico en las corrientes del franquismo. En este sentido, resulta muy llamativa su atribución de la escasez de reacciones psicógenas (de las neurosis de guerra) en el bando franquista -en contraste con la relativa frecuencia de este padecimiento señalada por los psiquiatras en las filas del bando republicano [VILLASANTE, 2010, p. 426-427]- a las características raciales españolas y al tono heroico de la contienda:

Ante el hecho antes citado de la escasez y simplicidad de las reacciones psicógenas en nuestra guerra, hemos tratado de buscar una explicación. Es necesario que la experiencia se sedimente antes de hallar una definitiva, pero no cabe duda de que en ello deben influir factores raciales y sociales. Por mi parte, tengo la firme persuasión de que aquella frase de 'la reserva espiritual de los españoles' no es un mito. Hay algo en ellos que los mantiene enhiestos en circunstancias adversas. Quizás las condiciones biológicas propias -raza-, quizás su propia estructura individual, aquel 'eje diamantino' de que hablaba Ganivet [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 99].

### 3. UN LIBRO ELABORADO EN LA POSGUERRA

En *Neurosis de Guerra* se mantuvo el masivo predominio de los autores alemanes, aunque ya con matices, esperables dada la fecha de publicación de la obra -1942- y las dudas sobre el desenlace de la guerra a favor de las potencias del Eje, debido a la declaración de guerra de Estados Unidos Alemania en diciembre de 1941 y del fracaso de la Operación Barbarroja. Dicha impronta mejoró, así, cuantitativamente en relación con la reflejada en *Experiencias psiquiátricas de guerra*, ya que el libro abarcaba bastantes más contenidos que los reflejados en el artículo; pero también lo hizo cualitativamente, de tal forma que quedaron depurados aquí los aspectos más filonazis presentes en las *Experiencias...*, tales como el requerimiento a la utilización de la clasificación de las enfermedades mentales de la DVP o las menciones calculadamente ambiguas a la ley alemana de esterilización obligatoria (Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses, de julio de 1933) [LÓPEZ IBOR, 1938, p. 88].

Dicha depuración y la mayor pulcritud en los contenidos y referencias se enmarcan también dentro de los cuidados que López Ibor puso tras la finalización de la Guerra Civil en conseguir una posición de prestigio y dominio dentro de la psiquiatría de la posguerra. Entre estos cuidados de López Ibor, nombrado Consejero Nacional de FET y de las JONS ya en septiembre de 1939, hay que destacar la creación de la Sociedad Española de Neurología y Psiquiatría en 1940 y la celebración del primer -y único- congreso de la Sociedad (Barcelona, 1942) del que fue presidente [GÓMEZ SANTOS, 2007, p. 57-58]. Una de las metas fundamentales de esos esfuerzos era la consecución de la cátedra de psiquiatría de Madrid, objetivo que en aquellos momentos quedaría sin alcanzar, ya que en noviembre de 1942 recibió orden de abandonar la Universidad de Madrid, donde ejercía a la sazón la docencia de Psiquiatría y Psicología Médica, adscrito a la cátedra de Patología Interna, y de trasladarse al Instituto 'Ramón y Cajal' del CSIC, siendo sustituido posteriormente en su puesto por Vallejo Nágera [GÓMEZ SANTOS, 2007, p. 65].

La merma de influencia del círculo monárquico al que se vinculaba López Ibor -la cual posiblemente fue el trasfondo de esa sustitución en la Universidad madrileña- se fue haciendo sentir de forma cada vez más abierta desde entonces, hasta llegar a las deportaciones de 1944 (López Ibor mismo hubo de pasar deportado una temporada en Barbastro). El acercamiento de López Ibor a los grupos nacional-católicos del Régimen, a raíz de tales acontecimientos, ayudaría a compensar a la larga esos menoscabos.

Dentro de este contexto, *Neurosis de guerra* supuso una contribución de cierta valía en el estudio de la psicopatología de guerra y conformó, junto a las obras de Mira [1944] y Bermann [1941] (ambas realizadas desde el bando republicano), una de las tres aportaciones principales al estudio de la patología mental bélica realizadas a partir del material proporcionado por la Guerra Civil. En ella (siguiendo, como se ha indicado más arriba, mayoritariamente a autores alemanes: Bonhoeffer, Goldstein, Willmans, Jaspers, Schneider, von Weizsäcker, etc.) se realiza una correcta caracterización de las neurosis de guerra, de sus mecanismos, de su fenomenología y de su clasificación, en la que se distingue entre las neurosis de guerra somatógenas y endógenas, dependiendo del predominio de factores exógenos o endógenos, y se establecen las siguientes formas: de sobreesfuerzo y fatiga, de espanto, por infección e intoxicación, neurastenias constitucionales, neurosis orgánicas, reacciones histéricas y estados crepusculares reactivos [LÓPEZ IBOR, 1942, p. 39].

Pero quizás lo más novedoso del libro, si lo comparamos con otras publicaciones similares, sea no tanto la parte dedicada a la patología de guerra cuanto la dirigida al mantenimiento de la salud mental bélica, en donde toma como principal modelo de referencia la *Wehrpsychologie* (psicología de defensa) de Max Simoneit, elaborada en torno a los siguientes apartados: psicología de la organización militar, de los trabajos y ejercicios militares, de la selección y composición del ejército, de la formación y de la educación militar, de las perturbaciones de la comunidad (psicología de

masas), de la propaganda y de la conducción de la guerra [LÓPEZ IBOR, 1942, p. 121-122]. El mismo López Ibor destacó este apartado, relacionándolo hábilmente con sus aspiraciones a la cátedra de Psiquiatría:

En Alemania, en los planes de estudio de la carrera de Medicina, se ha completado la Psiquiatría con lo que ellos llaman la *Wehrpsychologie*. Para España nosotros postulamos más modesta y simplemente que se creen las cátedras de Psiquiatría en todas las Universidades, pero no como una entelequia, sino como una institución verdaderamente eficaz en la formación del médico. La experiencia que hasta ahora hemos realizado en la Cátedra de Psiquiatría de Madrid que regentamos, demuestra cuánto se interesan por ella los estudiantes [LÓPEZ IBOR, 1942, p. 7].

A pesar de estas llamadas a la eficiencia y al abandono de las entelequias, los sesgos ideológicos de la órbita franquista, al igual que en las *Experiencias...*, están también aquí presentes. Si bien puede detectarse un cierto cambio. Aquel sesgo 'nacional-eugénico', se tiñe aquí con tonos más 'espirituales', de tal forma que el término 'raza' tiende a ser sustituido con frecuencia por el de 'alma'. Consecuentemente, en el epígrafe dedicado a "El alma española" puede leerse:

(...) el español es hombre predominantemente de dos dimensiones verticales: un polo elevado espiritual (el espíritu sentido como sustancia) y otro hílico, fuerte (constituido por su vida instintiva). Ahora bien, no cualquier modalidad de la vida instintiva caracteriza al español, sino aquella que se realiza en juego con los valores humanos (...) La amenaza cósmica, como ocurre en la guerra, apenas le conmueve. Guarda mejor, por consiguiente, su postura externa. Por eso en España han sido tan raras las reacciones histéricas de guerra..." [LÓPEZ IBOR, 1942, p. 87].

De esta manera, el sesgo 'nacional-eugénico' de las *Experiencias psiquiátricas de guerra* adquirió en las *Neurosis de guerra* un carácter más 'nacional-católico', en consonancia con la evolución del propio López Ibor referida más arriba.

#### 4. CONCLUSIONES

La psicopatología de guerra de López Ibor se caracterizó, a tenor de lo previamente expuesto, por:

1. En relación con sus contextos, un consistente predominio de la influencia germánica, que fue depurándose de sus aspectos más llamativamente filonazis. Este posicionamiento intelectual se acompañó de un posicionamiento político de López Ibor en los círculos monárquicos, útil en un principio para su ascensión profesional y social, aunque la influencia de dichos círculos dentro del Régimen fue mermando hasta sufrir un considerable descalabro en 1944, desde el cual se intensificó el acercamiento de López Ibor a los movimientos nacional-católicos.

2. La delimitación, en el orden de los contenidos, de una patología mental bélica centrada sobre todo, a pesar de su supuesta escasa presencia en los combatientes españoles, en la neurosis de guerra. Al establecimiento de la patología psíquica de guerra se le sumó posteriormente una progresiva preocupación por una salud mental bélica en consonancia con la *Wehrpsychologie* propugnada en Alemania y que fue utilizada por López Ibor como argumento de promoción profesional.

3. Un marcado sesgo ideológico, en consonancia con la doctrina franquista, de carácter 'nacional-eugénico' que fue tomando una inflexión más 'nacional-católica' durante la posguerra.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ABEJARO DE CASTRO, J. L. (1993) *Historia de la psiquiatría militar española (1800- 1970)*. [Tesis doctoral]. Madrid, UCM.
- BERMANN, G. (1941) *La neurosis en la guerra*. Buenos Aires, Aniceto López.
- CAMPOS, R. (2013) "Psiquiatría, raza y represión en el primer franquismo: Antonio Vallejo Nágera". En: A. Altarriba et al. *Los intelectuales y la dictadura franquista. Cultura y poder en España de 1939 a 1975*. Madrid, Editorial Pablo Iglesias, 19-45.
- CARRERAS PANCHÓN, A. (1986) "Los psiquiatras españoles y la Guerra Civil". *Medicina e Historia, III*, 13, 1-26.
- CAYUELA SÁNCHEZ, S. (2014) *Por la grandeza de la patria. La biopolítica en la España de Franco (1939-1975)*. Madrid, FCE.
- GÓMEZ SANTOS, M. (2007) *López Ibor. El hilo rojo en su pensamiento*. Madrid, Biblioteca Nueva.
- GONZÁLEZ DURO, E. (1996) *Historia de la locura en España. Tomo III: Del reformismo del siglo XIX al franquismo*. Madrid, Temas de Hoy.
- HUERTAS, R. (2002) *Los médicos de la mente. De la neurología al psicoanálisis. Lafora, Vallejo Nágera y Garma*. Madrid, Nivola.
- LÓPEZ IBOR, J. J. (1938) "Experiencias psiquiátricas de guerra". *Revista española de Medicina y Cirugía de Guerra, 2(5)*, 82-101.
- LÓPEZ IBOR, J. J. (1942) *Neurosis de guerra. (Psicología de guerra)*. Madrid, Científico-Técnica.
- MIRA LÓPEZ, E. (1944) *Psiquiatría en la guerra*. Buenos Aires, Editorial Médico-Quirúrgica.
- ROJAS BALLESTEROS, L. (1940) "Algunas notas de psiquiatría militar de la guerra española". *Acta Española Neurológica y Psiquiátrica, I, 1*, 35-40.
- ROJAS BALLESTEROS, L. (1942) "Psiquiatría de guerra". *Actas españolas de Neurología y psiquiatría, III, 1-2*, 90-112.
- SCHNEIDER, F. (ed.) (2011) *Psychiatrie im Nazionalsocialismus. Gedenken und Verantwortung*. Berlín, Springer.
- VALLEJO NÁGERA, A. (1939) *La locura y la guerra. Psicopatología de la Guerra Española*. Valladolid, Santarén.
- VALLEJO NÁJERA A. (1942) *Psicosis de guerra. Estudio clínico y estadístico*. Madrid, Morata.
- VÁZQUEZ DE LA TORRE, P. (2008) "Nosografía psiquiátrica en el Manicomio Nacional de Santa Isabel (1931-1952)". *Frenia, 8*, 69-96.
- VILLASANTE, O. (2010) "'War neurosis' during the Spanish Civil War". *History of Psychiatry, 21(4)*, 424-435.



## **CAPÍTULO 8**

### **LAS TELECOMUNICACIONES ENTRE LA PAZ Y LA GUERRA**

### **TELECOMMUNICATIONS BETWEEN PEACE AND WAR**





## LOS MODELOS TRIANGULARES DE NEGOCIO DE LAS GRANDES COMPAÑÍAS DE TELECOMUNICACIÓN Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EUROPA Y USA

Carlos Blanco Vázquez<sup>(1)</sup>

(1) Universidad Europea de Madrid, Madrid, España, [ch.white.v@gmail.com](mailto:ch.white.v@gmail.com)

### Resumen

Durante los años finales del siglo XIX, y la casi totalidad del siglo XX, el negocio de las Telecomunicaciones en Europa y USA estuvo dominado por dos gigantes del sector, ATT e ITT. Estas corporaciones, que para muchos observadores eran consideradas como dos acérrimas competidoras, fueron en realidad dos compañías que colaboraron frecuentemente entre sí y que contribuyeron a un desarrollo espectacular del sector de las Telecomunicaciones en el mundo.

Después de la creación del Bell System por A. Graham Bell y de ITT por los hermanos Behn, ambas entidades con sede en los EEUU, firmaron acuerdos de colaboración que les permitieron operar fructíferamente respetándose mutuamente los mercados de Europa y USA. De la influencia de una compañía sobre otra surgió la implantación en ambas de unos modelos de negocio basados en estructuras triangulares de Operación-Investigación-Fabricación. Igualmente ambas compañías intercambiaron ideas y colaboraron conjuntamente en desarrollos trascendentales en el sector de las Telecomunicaciones.

Estos modelos de negocio generaron unos ingentes beneficios, que convenientemente re-invertidos en Investigación y Desarrollo, dieron lugar a descubrimientos clave, no solo en el campo de la tecnología de la Telecomunicación, sino en el de la Ciencia Pura, descubrimientos que fueron recompensados con numerosos Premios Nobel.

En esta comunicación se pasa revista al funcionamiento de estos modelos triangulares, sus logros, sus recompensas, algunos detalles de la cooperación entre los dos gigantes y al desequilibrio que se introdujo en los modelos de negocio a finales del siglo XX, cuyas consecuencias se están sintiendo todavía.

**Palabras Clave:** Modelos triangulares de negocio, ATT e ITT, investigación y desarrollo, Premios Nobel, desmembramiento del Bell System, logros en Telecomunicación.

## THE TRIANGULAR BUSINESS MODELS OF THE BIG TELECOM COMPANIES AND THEIR CONTRIBUTION TO THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN EUROPE AND USA

### Abstract

All along the XXth century two big American Corporations ATT and ITT dominated the Telecom businesses both in America and Europe. Some observers considered these two companies as fierce competitors although both companies collaborated intensely through agreements and mergers. Each

company set up very proficient triangular business models in which service provision, equipment manufacturing and research occupied the vertex of a triangle. These models produced significant advances in Science and in Telecommunications and some of the Scientists who were working in the two Corporations were awarded the Nobel Price. However the models were dismantled due to antitrust regulations and that was followed by a decline in both companies.

**Keywords:** Triangular Business models, ATT and ITT, Research and Development, Nobel Laureates, Divestiture of ATT, results in Telecoms.

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante los años finales del siglo XIX, y la casi totalidad del siglo XX, el negocio de las Telecomunicaciones en Europa y USA estuvo dominado por dos gigantes del sector. ATT e ITT. Estas Corporaciones, que para muchos observadores eran consideradas como dos acérrimas competidoras, fueron en realidad dos compañías que colaboraron frecuentemente entre sí, y que contribuyeron a un desarrollo espectacular del sector de las Telecomunicaciones en el mundo.

Después del descubrimiento del teléfono en 1876 y de la creación, cuatro años más tarde, de la Bell Telephone Company por A. Graham Bell, la compañía comenzó un período de crecimiento y expansión para posicionarse como la compañía de telefonía más importante de los EEUU. En 1881 la compañía compró a la Western Union, su empresa fabricante de equipos de comunicaciones: Western Electric Co (WECO). En 1900, la Bell Telephone Company fue rebautizada como American Telephone and Telegraph (ATT).



Figura 1 Modelo triangular de Bell System. (Elaboración propia)

Como compañía operadora de servicios telefónicos, ATT era propietaria de la subsidiaria ATT Long Lines para comunicaciones de larga distancia. Pero ATT controlaba también otras 22 compañías operadoras de servicios de telefonía local repartidas por todos los estados de la Unión, lo que la hacía la mayor compañía de Telecomunicaciones de los EEUU. En 1907 el Gobierno Americano aceptó, mediante lo que se llamó el "Compromiso Kingsbury", el monopolio formal de operación de ATT en los EEUU.

La rápida evolución que ya por aquel entonces se estaba empezando a sentir en las tecnologías de las Telecomunicaciones, y en un deseo de mantener el liderazgo de operación del que disfrutaba, ATT creó en 1925 los laboratorios de investigación conocidos como Bell Labs. La Corporación así formada por las empresas de prestación de servicios (ATT + operadoras locales), la

compañía de fabricación (WECO) y el centro de investigación (Bell Labs) fue conocido en su conjunto como el Bell System (Mom Bell) [Figura 1].

Mientras tanto dos brokers americanos, los hermanos Behn, con el apoyo financiero de grandes empresas de Nueva York, crearon en 1920 una compañía de telefonía que bautizaron como International Telephone and Telegraph (ITT), en un claro intento de no diferenciarse demasiado de la ya existente ATT. Sus orígenes de prestación de servicios de comunicaciones habían comenzado en 1914 con la compra de las operadoras “Puerto Rico Telephone Company” y “Cuban Telephone and Telegraph Company”, pero su gran expansión se produjo en 1923 cuando el General Primo de Rivera les concedió el monopolio de la prestación de servicios telefónicos en España.

En 1925, una ley antimonopolio en los EEUU obligó a ATT a desprenderse de sus divisiones extranjeras de fabricación englobadas en la Western Electric International, la mayoría de ellas localizadas en Europa, y la oportunidad fue aprovechada por ITT para adquirirlas. Con la compra de las empresas europeas de fabricación del Bell System, ITT se convertía en un peligroso potencial competidor de ATT y esto propició que ambas Corporaciones comenzaran conversaciones de colaboración para evitar un eventual enfrentamiento. Como resultado de esas conversaciones, ambas compañías llegaron a un acuerdo de no injerencia mediante el cual ATT se reservaba el mercado Norteamericano de servicios y fabricación, e ITT hacía lo mismo con el resto del mercado mundial, básicamente Europa y Latinoamérica. Como este acuerdo solo era válido para operaciones de Telecomunicación, ITT continuó su expansión en los EEUU, y en el resto del mundo, con otros negocios tales como seguros, hoteles, fuentes de energía, alimentación, alquileres, etc. Solo durante los años 1960's, ITT adquirió más de 300 compañías.

## 2. MODELOS TRIANGULARES

Los perspicaces analistas de ITT, atentos al excelente resultado de la estrategia de negocio que había diseñado ATT, y conscientes de que el liderazgo internacional solo podría mantenerse mediante una firme investigación, decidieron seguir los pasos de ATT y crearon dos grandes centros de investigación. Standard Telecommunication Laboratories (STL) con sede en Harlow, cerca de Londres y los International Telecommunication Laboratories (ITTLS) en Madrid. ITT repetía por tanto el modelo triangular de negocio de ATT basado en las tres divisiones de prestación de servicios, fabricación e investigación. [Figura 2].



Figura 2. Modelo triangular de ITT.

Estas estructuras triangulares funcionaban en perfecta sincronía. Una parte sustancial de los beneficios obtenidos por la operadora mediante la prestación de servicios telefónicos eran generosamente invertidos en los centros de investigación. Los investigadores, generaban unos prototipos de equipos de sofisticada tecnología que eran entregados a las empresas de fabricación, donde eran terminados de desarrollar y puestos en producción masiva. Finalmente las empresas fabricantes entregaban estos novedosos productos a la compañía operadora que los instalaba en una red que se convirtió en la más avanzada del mundo. La sostenibilidad del modelo se basaba en un delicado equilibrio de transferencia de recursos desde donde eran más abundantes y excedentes, a justo donde más se necesitaban y eran deficitarios [Figura 3].

En la figura anterior, se observa la distribución de ingresos/gastos de cada uno de los vértices del triángulo. En la parte de los ingresos la mayor aportación provenía claramente de las operaciones de prestación de servicio telefónico. Los Bell Labs solo tenían una contribución testimonial a esta partida con los limitados ingresos que aportaban los Royalties de sus patentes. Sin embargo, en el apartado de gastos, los Bell Labs eran quienes generaban una partida de desembolsos más abultada. La flecha nos indica claramente como se producía la transferencia de recursos desde la fuente al sumidero.

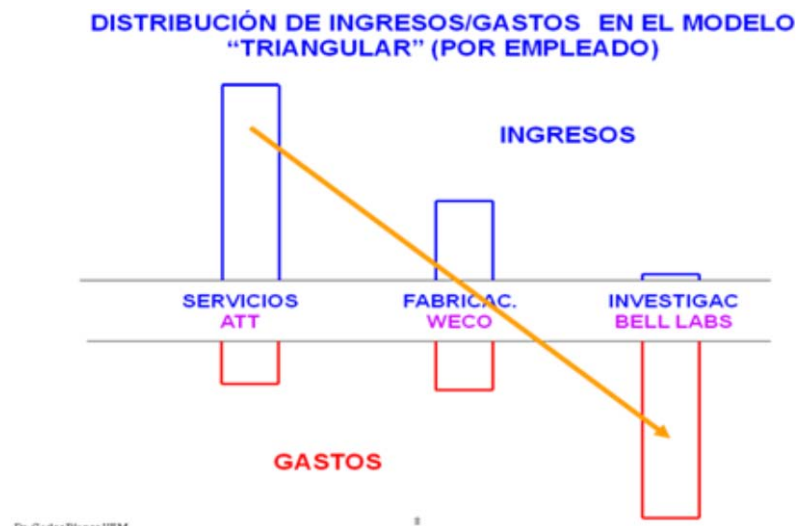


Figura 3. Equilibrio de los modelos triangulares. (Elaboración propia).

### 3. RESULTADOS

La eficiencia, y el largo tiempo que el modelo estuvo vigente, produjeron unos resultados espectaculares. Ambas compañías contribuyeron al mundo de las Telecomunicaciones con una serie de descubrimientos que han quedado como paradigma de novedad y avance científico y tecnológico [Figura 4].

Si bien en los Bell Labs de ATT, la orientación de la investigación estaba muchas veces dirigida hacia los fundamentos básicos de la Ciencia, en los laboratorios STL de ITT la orientación era hacia resultados tecnológicos, que aunque no tan abundantes como los de ATT, fueron realmente muy significativos en el campo de las Telecomunicaciones.

### Logros trascendentales en Telecomunicaciones resultado de las actividades de R+D+E en Bell System e ITT (solo los 12 más importantes)

1. Tecnología de codificación PCM (ITT)
2. Redes de Transmisión de Datos (Bell Labs)
3. Transistor (Bell Labs)
4. Telefonía celular (Bell Labs)
5. Células solares (Bell Labs)
6. Láser (Bell Labs)
7. Fibra Óptica (ITT)
8. Transmisión y conmutación digital (Bell Labs)
9. Satélite de Comunicaciones (Bell Labs)
10. Teléfono Touch Tone (Bell Labs)
11. Sistema Operativo UNIX y lenguaje C (Bell Labs)
12. Procesador digital de señal (Bell Labs)

**7 Premios Nobel (12 investigadores) + Miles de patentes**

Dr. Carlos Blasco IBERM

35

*Figura 4 Logros fruto de la actividad I+D en BS e ITT. (Elaboración propia).*

Los descubrimientos científicos que se produjeron en los Bell Labs proporcionaron a varios de sus descubridores el privilegio de ser laureados con el Premio Nobel a lo largo del siglo XX, pudiendo ATT presumir con orgullo de ser la organización privada del mundo que más Premios Nobel tenía en su plantilla. Por su parte las dos aportaciones más significativas de ITT han tenido una resonancia trascendental. El descubrimiento de la codificación PCM por Alec Reeves en 1937 cambió el mundo de las Telecomunicaciones desde el campo analógico al digital, y el descubrimiento de las Comunicaciones Ópticas en 1966 por Charles Kao significó la utilización en Telecomunicación de señales de luz en lugar de la corriente eléctrica. Charles Kao recibió a su vez el Premio Nobel de Física en el año 2009.

Los siguientes son los investigadores que obtuvieron el Premio Nobel en ATT e ITT, el año y el motivo por el que se les concedió:

- 1937 Clinton Davisson (BL) por su descubrimiento de la naturaleza ondulatoria de la materia
- 1956 John Bardeen, Walter Brattain y William Shockley (BL) por la invención del transistor.
- 1977 Phillip Anderson (BL) por su trabajo sobre la estructura electrónica de sistemas magnéticos desordenados (superconductividad).
- 1978 Arno Penzias y Robert Wilson (BL) por su descubrimiento de la radiación cósmica de fondo de microondas del Big Bang
- 1981 Arthur Leonard Schawlow (BL) por su contribución al desarrollo de la fuente de luz láser.
- 1997 Steven Chu (BL) por su invención de un método para enfriar y atrapar átomos usando láseres
- 1998 Horst Stormer, Robert Laughlin (BL) y Daniel Tsui por su descubrimiento del efecto Hall cuántico
- 2009 Charles K. Kao (ITT) por los avances en el conocimiento de la transmisión de la luz en cables de fibra óptica.

La colaboración entre ATT e ITT no se limitó solamente al acuerdo de no injerencia en mercados comentado antes. Ambas compañías colaboraron también en el campo tecnológico. Si bien la paternidad del descubrimiento de las comunicaciones ópticas había quedado en los dominios de ITT en Europa, una compañía norteamericana, Corning Glass, estaba también muy activa en este terreno, y en 1970 hizo el anuncio de la obtención de la primera fibra óptica multimodo con una

atenuación inferior a 20 dB/Km. ITT, mientras tanto, estaba trabajando con C. Kao y un equipo de investigadores en STL Londres, en la definición y puesta a punto de la siguiente generación de fibras ópticas de altas prestaciones conocidas como fibras monomodo. ATT, que no había dedicado suficiente esfuerzo a la investigación en comunicaciones ópticas, temió quedar descolgada de esa tecnología, con el consiguiente detrimento que eso supondría para su prestigio internacional. Por ello entró en contacto con ITT y le encargó el desarrollo de la primera fibra óptica monomodo de ATT. ITT trasladó el equipo de investigadores entorno a C. Kao (F. Kapron, R. Epworth y C. Blanco, autor este último de este trabajo) a su empresa EOPD en Roanoke, Virginia, USA, para llevar adelante el proyecto. El equipo dirigido por Kao trabajó en el desarrollo de la fibra monomodo de ATT entre 1981 y 1984, en estrecha colaboración con personal de Bell Labs. El premio Nobel de 1978, que inicialmente se pensaba sería concedido a C. Kao, fue finalmente otorgado a Penzias y Wilson de Bell Labs por su descubrimiento del ruido de fondo del Big Bang.

#### 4. DESMEMBRAMIENTO

Pero antes de finalizar el siglo XX comenzaron a soplar vientos de tormenta en el mundo de las Telecomunicaciones. En 1984 el Juez americano H. Green, en base a leyes antitrust, decretó el desmembramiento del Bell System (divestiture) [Figura 5], con los siguientes requisitos:

- El Bell System (Mom Bell) se desprendería de las 22 compañías operadoras locales.
- El servicio de telefonía local sería proporcionado por estas compañías agrupadas en siete empresas independientes denominadas RBOC (las siete hermanas).
- Western Electric Co. (WECO) dejaría de suministrar equipos a las nuevas RBOC.
- La mitad de Bell Labs tampoco proporcionaría servicios de investigación a las RBOC.
- ATT suministraría solamente servicios de larga distancia.

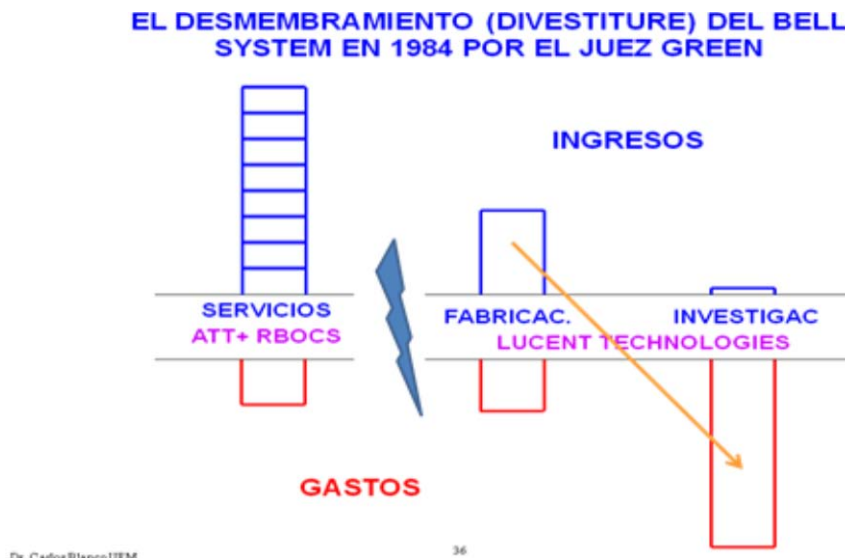


Figura 5 Desmembramiento del BS. (Elaboración propia).

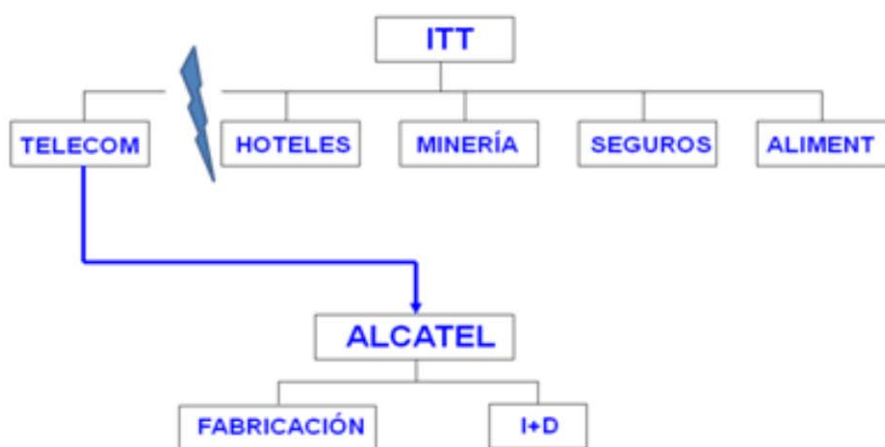
Como resultado de esta operación de desmembramiento, el valor en libras de ATT se desplomó un 70% y el modelo triangular de negocio quedó roto para siempre. Los enormes gastos de investigación de Bell Labs deberían ser soportados ahora por los ingresos más reducidos de ATT larga distancia y unos menores beneficios de WECO. El modelo perdió su equilibrio, se hizo



insostenible y en un intento de garantizar su continuidad WECO y Bell Labs se unieron formando lo que se llamó Lucent Technologies. El liderazgo tecnológico de ATT se resintió tremendamente y ningún nuevo premio Nobel fue concedido desde entonces a Lucent Tech.

Otra de las consecuencias del juicio antitrust contra ATT fue que el acuerdo de no injerencia existente entre ATT e ITT fue revocado por ambas partes. En consecuencia, ITT vio despejado su camino para entrar en el mercado americano de Telecomunicaciones. Pero para ello necesitaba adaptar sus equipos de Telecomunicación a las especificaciones norteamericanas. Lo que en principio parecía una tarea asequible se convirtió en una salida incontrolada de recursos. ITT agobiada financieramente no pudo resistir por mucho tiempo y en 1986 anunció la venta de sus activos de Telecomunicación a una compañía francesa poco conocida entonces, "Alsaciana de Cables y Teléfonos" (ALCATEL). El modelo triangular de ITT, al perder los ingresos que proporcionaban las operaciones no-telecom, se desequilibró, se rompió igualmente y sus centros de investigación fueron prácticamente desmantelados. [Figura 6].

### EL DESMEMBRAMIENTO DE ITT (1986)



Dr. Carlos Blasco IBAÑETA

37

Figura 6 Desmembramiento del ITT (Elaboración propia).

Los dos gigantes tocados de muerte tras su desmembración veían cada vez más difícil hacer frente por separado a los crecientes costes de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que garantizaran su supervivencia. Es por ello por lo que el 1 de diciembre de 2006 llegaron a un nuevo acuerdo de colaboración y decidieron unir sus fuerzas en una sola compañía, conocida hoy día como Alcatel-Lucent. Sin embargo, este acuerdo no proporcionó los frutos esperados y tras seis trimestres consecutivos de pérdidas, y una reducción a la mitad de su capitalización bursátil, los directores generales de ambas compañías anunciaron su renuncia.

Una de las críticas que más frecuentemente se ha hecho a ambas compañías, pero más en particular a ATT, es el haber diversificado en exceso su investigación, haber dedicado demasiados recursos a Ciencia Básica y no haber sabido capitalizar plenamente sus descubrimientos. Así por ejemplo, después de haber descubierto el concepto de telefonía celular, ATT no logró ser un jugador de primera línea en esa especialidad, cediendo el liderazgo a otros competidores como Motorola, Ericsson y Nokia. Igual le sucedió a ITT, quien después de haber descubierto el concepto de digitalización PCM y las centrales de conmutación controladas por procesador (SPC) no supo ver la importancia que iban a tener ambos desarrollos en las futuras redes digitales integradas. ITT no logró

ser nunca un jugador avanzado en el campo de las redes de datos (la futura Internet) cediendo el liderazgo a competidores como Newbridge y Cisco.

Otra reflexión que puede hacerse sobre el amargo devenir de ambas compañías es que en tanto en cuanto el corazón de la investigación estuvo latiendo, ambas empresas fueron pioneras mundiales en su especialidad. En el momento en que el corazón se ralentizó comenzó para ellas el inevitable declinar.

Finalmente merece la pena un apunte adicional que puede extraerse respecto a la sostenibilidad de los sistemas de investigación. Si bien los modelos de ambas compañías se desequilibraron, uno por motivos judiciales y otro por decisiones equivocadas, el resultado final fue el mismo. Si una investigación no está convenientemente soportada financieramente, su destino final es simplemente desaparecer, con todo lo que eso lleva acarreado.

No obstante ambas compañías merecen todo nuestro respeto y admiración porque con su empuje y colaboración nos han dejado uno de los legados científicos y tecnológicos más impresionantes que ha conocido el hombre a lo largo de su historia.

## **REFERENCIAS**

- THIERER, A. D. (June 1980) "Unnatural Monopoly: Critical Moments in the Development of the Bell System Monopoly". The New York Times.
- KLEINFELD, S. (1981) The biggest company on earth: a profile of AT&T. Holt, Rinehart, and Winston. New York.
- SINEAD CAREW. (18th of September, 2013) "AT&T to expand in Latin America with America Movil deal". Reuters.
- KANG, C.; JIA LYNN YANG. (9th of December, 2011) "How AT&T fumbled its \$39 billion bid to acquire T-Mobile". The Washington Post.



## HISTORIA DEL CÁLCULO MECÁNICO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y TELECOMUNICACIONES EN TIEMPOS DE PAZ Y DE GUERRA

Carlos Blanco Vázquez<sup>(1)</sup>, María Cruz Calvo Rodríguez<sup>(2)</sup>

(1) Universidad Europea de Madrid, Madrid, España, [ch.white.v@gmail.com](mailto:ch.white.v@gmail.com)

(2) Catedrática de Enseñanza Secundaria. Física y Química, Madrid, España, [cruz\\_calvo@yahoo.es](mailto:cruz_calvo@yahoo.es)

### Resumen

A lo largo de la Historia el hombre ha utilizado el cálculo matemático para resolver múltiples problemas que le planteaba la vida diaria. Esos problemas pueden agruparse en tres grandes áreas: área Civil, área Religiosa y área Militar. Los problemas que el hombre tuvo que resolver van desde el cálculo de la hora civil, establecimiento y armonización de los calendarios, estaciones del año y fiestas religiosas, determinación de coordenadas en el mar, comienzo de las horas de los rezos en los monasterios medievales, fijación de las coordenadas de objetivos militares de imposible acceso hasta, finalmente, problemas de índole fiscal y bancaria con utilización de aritméticas no decimales. La realización de algunos de estos cálculos supuso para el hombre un esfuerzo ímprobo, de forma que desde muy antiguo, buscó siempre la ayuda de instrumentos que le permitieran realizar estas interminables tareas con la precisión requerida. En esta comunicación se pasa revista a los instrumentos que a lo largo de los tiempos han servido al hombre para realizar cálculos de forma rápida y precisa. La historia comienza hace más de 4.000 años con el descubrimiento del ábaco en Mesopotamia, y termina en unas fechas muy concretas del pasado siglo XX, en que hacen su aparición las primeras calculadoras electrónicas de mano. Durante la presentación se mencionan y describen astrolabios, reglas de cálculo, anillos equinocciales, calculadoras digitales, calculadoras analógicas, integradores de precisión y otros muchos instrumentos.

**Palabras Clave:** Problemas históricos, calendarios, problema de la longitud, cálculo mecánico, astrolabio, regla de cálculo, cálculo militar, coste de calculadoras, aritmética no decimal.

## THE HISTORY OF MECHANICAL CALCULATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TIMES OF WAR AND PEACE

### Abstract

Throughout History men have used mathematical calculations to solve diverse problems posed to them in daily life. These problems can be grouped mainly into three different categories: Civil Area, Religious Area and Military Area. The more relevant problems we can mention are: Reckoning of the time of the day, synchronization of calendars, setting of the beginning of the year, finding the position of a ship at sea, determination of praying time in medieval monasteries, coordinates appraisal of non accessible military targets, tax collection and banking activities using non decimal currencies, etc. These calculations were at all times painstaking, time consuming, and error prone and men have been, since ancient history, looking for help by means of mechanical devices. This paper reviews the most relevant instruments used since ancient times by human beings to carry out involved calculations. The history begins in Mesopotamia about 4.000 years ago and ends around a well

defined date in the last quarter of the twentieth century with the arrival of the first hand-held electronic calculators. Some of the more interesting instruments presented here are: astrolabes, slide rules, universal equinoctial ring dials, digital and analogue calculators, precision integrators and many more.

**Keywords:** Historic problems, calendars, longitude problem, mechanical calculation, astrolabe, slide rule, military reckoning, cost of computing machines, non decimal arithmetic.

## 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el hombre ha utilizado modelos matemáticos, acompañados de laboriosos cálculos, para resolver múltiples problemas que le planteaba la vida diaria. Esos problemas pueden agruparse de una manera general en tres grandes áreas: área Civil, área Religiosa y área Militar.

En el **área Civil**, algunos de estos problemas han sido:

1. Cálculo de la hora. División del día en periodos de tiempo iguales o desiguales.
2. Establecimiento del comienzo de los años Astronómico, Civil y Religioso. Comienzo de las estaciones. Regulación de la Agricultura.
3. Determinación de las coordenadas de un punto en la superficie de la tierra. Cálculo de la latitud y longitud en el mar.
4. Establecimiento del centro de gravedad de un barco para distribuir óptimamente su carga. Estiba del buque.
5. Cálculos de arcos y bóvedas en edificios religiosos y civiles. Problemas de construcción.
6. Realización de farragosas operaciones aritméticas, sin rastro de errores, para la recaudación de impuestos u operaciones bancarias. Cálculo de intereses.
7. Realización de operaciones matemáticas con sistemas de numeración diferentes al decimal. Por ejemplo, en bases binaria, duodecimal (dinero), hexadecimal (capacidad), sexagesimal (tiempo) u otros mixtos.

En el **área Religiosa**:

1. Establecimiento anual de la fecha de la Pascua en la Religión Cristiana. Esta fecha es fundamental para determinar posteriormente el Miércoles de Ceniza, el Domingo de Ramos, la Ascensión, Pentecostés, la Santísima Trinidad y el Corpus Cristi.
2. Comienzo de las horas de rezos en los monasterios medievales. Horas canónicas.
3. Localización de la orientación de la Meca en la Religión Islámica.
4. Establecimiento de datos astrológicos para la elaboración de horóscopos. Fijación de la constelación del Zodíaco que se levantaba en el horizonte (ascendente), o que culminaba (medium coeli) en el día y hora del nacimiento de una persona o acontecimiento.

Finalmente en el **área Militar**, algunos problemas de interés han sido:

1. Cálculo, con una anticipación de varios meses, de la hora del amanecer y de la duración de las horas de sol en un día determinado para planificar convenientemente el comienzo de la batalla.
2. Cálculo de la altura de una muralla, o ancho de un río, sin necesidad de aproximarse a estos dos obstáculos, generalmente en manos del enemigo.
3. Establecimiento de las coordenadas de un objetivo inaccesible, situado en terreno enemigo, a partir de las coordenadas y observaciones de dos puntos accesibles en terreno amigo.

Además de estos problemas de ámbito cotidiano, aunque no siempre sencillos, el hombre se ha enfrentado a otros de carácter más específico en el campo de Ciencias especializadas (Astronomía, Física, Química,..). Pero en todos ellos, una vez que los modelos matemáticos

quedaban finalmente establecidos, la obtención de un resultado numérico concreto pasaba, ineludiblemente, por la realización de largos y laboriosos cálculos. Desde muy temprano los hombres de Ciencia se percataron de estas dificultades lo que llevó, nada menos que a Gottfried Wilhelm Von Leibniz, a pronunciar su famosa frase: "No es digno de hombres notables perder su tiempo en un trabajo de esclavos, el cálculo, que podría confiarse a cualquiera con ayuda de una máquina".

En esta frase sorprendente, el matemático y filósofo trata de transmitirnos las motivaciones que él siente para mecanizar el cálculo en base a dos argumentos:

- El cálculo es algo sencillo
- Pero el cálculo es, a su vez, tedioso

No obstante, reflexionando un poco más tal vez podríamos completar el razonamiento de Leibniz con dos argumentos adicionales a favor de la mecanización:

- Un cálculo para ser útil ha de ser exacto y en ese sentido una máquina es más segura que un hombre ya que no siente fatiga y no se equivoca.

- Por otro lado, una persona que realiza un cálculo con una máquina no necesita conocer en profundidad los fundamentos teóricos de lo que está haciendo, facilitando de esta manera el trabajo. Un ejemplo de ello lo veremos en el cálculo de la hora.

## 2. INSTRUMENTOS DE CÁLCULO

Cuando se estudian los esfuerzos que hicieron los hombres a lo largo de la Historia para crear instrumentos que mecanizaran el cálculo, enseguida se advierte que éstos pueden agruparse en dos grandes categorías: máquinas digitales y máquinas analógicas. Éstas a su vez permiten subdivisiones más detalladas. A continuación se describen los instrumentos más representativos de cada una de las clasificaciones anteriores.

### 2.1 Ábacos y Mesas de cálculo

El ábaco fue inventado en Sumeria (Mesopotamia) hace más de 4.000 años como una evolución de los tableros de cálculo y fue siempre para ellos, además de un instrumento de cálculo, una potente ayuda mental. Igualmente era una magnífica herramienta didáctica para los escolares. En estos instrumentos el cálculo se basa en la posición relativa de varias cuentas en varillas paralelas. Básicamente hay dos modelos. El ábaco chino usa el sistema de numeración bi-quinario (2+5). La rapidez legendaria de los Chinos para realizar operaciones aritméticas con un ábaco iguala a la de las modernas calculadoras, como quedó de manifiesto en la competición patrocinada por el periódico americano US Army Stars and Stripes en 1946.

Cuando se maneja un ábaco bi-quinario enseguida se advierte, como ya hicieron los Romanos y los Japoneses, que de las siete bolas de las varillas se puede prescindir de una de las 2 acumuladoras y de otra de las 5 de unidades. Eso llevó a los romanos a crear una versión simplificada mono-cuaternaria (1+4) del ábaco. No obstante, sorprende que esta circunstancia tan evidente pasara inadvertida para los chinos que estuvieron utilizando el instrumento contemporáneamente hasta su adopción por Roma. Pero cuando se estudia atentamente el modelo bi-quinario de China, se observa que permite realizar operaciones matemáticas en bases duodecimal, hexadecimales y sexagesimales y facilita la división, mientras que el Romano y el Japonés solo pueden usarse con aritmética decimal. El ábaco y las mesas de cálculo continuaron en uso en Europa, para operar con los complicados números romanos, aún después de la caída del Imperio Romano. Sobrevivieron a la introducción de los números indo-árabigos en el siglo XII y desaparecieron definitivamente en el siglo XVII.

## 2.2 Astrolabios

Después de que Hiparco de Nicea, descubriera en 180 BC, la Trigonometría y la Proyección Estereográfica, bases del astrolabio, Ptolomeo, en 150 describió ya un instrumento que puede ser considerado un astrolabio [Figura 1]. Posteriormente Philopon de Alejandría en el año 500, escribió el primer tratado sobre el astrolabio donde resolvió ya 11 problemas. En los siglos VIII y IX el astrolabio es introducido en el Islám a través de las traducciones de textos griegos al árabe.



Figura 1. Astrolabio Fig 2. Regla de cálculo helicoidal Figura 3. Anillo astronómico Figura 5. Máquina avanzada de calcular

El astrolabio entró en España por los árabes en el siglo VIII, donde tuvo un desarrollo muy importante. De España pasó a Europa en el siglo XI a través de los monasterios cristianos.

En Europa conoció su apogeo y se utilizó hasta el siglo XVII. El astrolabio, considerado como la regla de cálculo medieval, se usó para resolver, entre otros, los siguientes problemas:

- Posicionamiento de todos los astros de la esfera celeste en un instante cualquiera del día.
- Conversión de coordenadas entre los tres sistemas astronómicos fundamentales: horizontales, ecuatoriales y eclípticas (en los años 600!!!).
- Cálculo de la hora en cualquier momento del día.
- Datos astronómicos especializados (orto, ocaso, culminación, declinación de un astro, duración del crepúsculo).
- Cálculo de la duración de las horas desiguales de cualquier día del año. Horas canónicas.
- Orientación en el mar o en el desierto.
- Comienzo del tiempo de rezo en la civilización islámica y en los monasterios cristianos.
- Datos astrológicos para preparar un horóscopo.
- Comprensión del movimiento de los astros en el cielo.
- Cálculos topográficos en la vida civil y en la vida militar.

El Astrolabio está considerado como el Rey de los Instrumentos científicos. Era un regalo de Reyes, aunque casi nadie sabía cómo se manejaba. Como instrumento de observación y cálculo fue siendo superado por otros instrumentos más especializados que fueron apareciendo posteriormente. Su vigencia se extiende durante casi 1.500 años, una de las más largas que se conoce, y sobrevivió a dos reformas importantes. El instrumento planisférico requería de una placa ("programa") distinta para cada variación de 3° de latitud. El español Azarquiel de Toledo, en 1048, inventó el Astrolabio Universal, válido para todas las latitudes, pero era mucho más difícil de manejar y por eso se usó poco. El invento fue copiado en Lovaina en 1.500 y bautizado como astrolabio católico, en honor a Felipe II, el Rey Católico. Hoy día están catalogados prácticamente todos los astrolabios existentes. Su estado de conservación, en general, es bueno, dado que al ser un instrumento de personas ilustradas ha sido bien conservado y transmitido. Dado su altísimo precio de mercado, se han intentado falsificar, pero los expertos los identifican fácilmente. Hay astrolabios españoles repartidos

por todos los museos del mundo. Los mejores ejemplares salieron de los talleres de Flandes en el siglo XVI. Dada la dificultad de su manejo, en el pasado eran más un símbolo de estatus económico, intelectual y de ornamentación que de utilidad práctica. Las divisiones del aparato son tantas, que una persona de edad tenía dificultades para su lectura sin la ayuda de una lupa.

### **2.3 Reglas de cálculo**

Después de la invención de los logaritmos en 1614 por John Napier, Edmund Gunter, en 1620, logra situar una escala logarítmica en una regla recta. En 1630, Richard Delamain hace lo mismo en una línea circular. Finalmente Thomas Brown, en 1633, logra poner una escala logarítmica espiral en un cilindro [Figura 2]. Surgen así las reglas de cálculo. El principio de su evolución técnica se basa en que cuanto más larga sea la línea de logaritmos, más separadas estarán las divisiones, más fáciles serán de leer y mayor precisión tendrá la regla. Si bien por aquella época la suma y resta mecánica de números estaba ya a punto de lograrse, la multiplicación y división seguía sin resolverse. Igualmente la potenciación y radicación de números eran un verdadero problema. La utilidad de la regla de cálculo fue reconocida casi desde el principio. Newton, ya en 1675, sugirió un procedimiento para resolver ecuaciones cúbicas. Las reglas más comunes fueron las lineales, por su sencillez de fabricación. Debido a su carácter analógico, solo daban resultados aproximados hasta dos o tres cifras decimales. Si bien en Ciencia y Técnica esto era aceptable, en contabilidad bancaria esto no era así. Surgieron modelos especializados de reglas para cada actividad (textil, militar, navegación,...). Estuvieron vigentes hasta 1972, cuando fueron desplazadas por los calculadores electrónicos portátiles.

### **2.4 Máquinas de calcular**

Las operaciones aritméticas en la banca y el comercio hasta 1642 se hacían a mano o en las mesas pitagóricas (o ábacos), y eran muy laboriosas. El padre de Pascal, que era recaudador de impuestos, necesitaba realizar largas operaciones en el sistema de moneda Francés, que no era de base 10 (Una libra = 20 soles y 1 sol = 12 deniers). Pascal con solo 19 años construyó una máquina para ayudar a su padre. Los datos se introducían mediante ruedas, por un procedimiento parecido al discado telefónico y la sustracción se realizaba por complemento a nueve. Se hicieron máquinas de 5, 6 y 8 ruedas. La máquina fue una sensación en su tiempo y atrajo mucha atención. Sin embargo no podía multiplicar ni dividir. Se la consideraba difícil de usar y esto la hizo poco aceptada. Las máquinas eran caras, y la mecánica imperfecta de la época, junto a la fabricación manual, las hacían proclives al fallo. Se produjeron 50 ejemplares y se vendieron solo 15. Pascal obtuvo un "privilegio de protección" (patente medieval), pero perdió interés en su descubrimiento cuando se retiró a un convento Jansenista. Varios fabricantes se inspiraron en la idea para construir otras máquinas. Se conservan solo 9 ejemplares originales (p.e. en el museo de IBM) y se han hecho muchas reproducciones, que con todo alcanzan un precio muy alto en el mercado.

### **2.5 Anillo equinoccial universal y cronómetro de marina**

Desde los primeros tiempos de la navegación era sobradamente conocido como calcular la latitud de un lugar en el mar mediante la medida de la altura del sol en el momento de la culminación, corrigiendo luego esa lectura con la declinación solar el día de la observación. Esta medida se realizó con diversos instrumentos, el más sencillo de los cuales era el anillo equinoccial universal, también conocido como anillo astronómico [Figura 3]. Este instrumento tenía la ventaja adicional de que proporcionaba la hora solar a bordo con una precisión excelente, siendo además robusto, auto-orientable y auto-equilibrable. Este instrumento fue posteriormente substituido por los octantes y sextantes de lecturas más precisas. Sin embargo la otra coordenada necesaria para conocer la posición del barco en alta mar, la longitud, era casi imposible de obtener. Esto obligaba a realizar una navegación por paralelos, mucho más larga y no por ello exenta de dificultades. A lo largo de los siglos, el problema no se resolvía y esta situación comenzó a crear preocupación en las Marinas de todo el mundo. El problema de la longitud comenzó así a entrar en el mito de los problemas

imposibles, equiparándose por su dificultad a la tríada clásica de la cuadratura del círculo, la trisección del ángulo y la duplicación del cubo o el del movimiento continuo en el campo de la mecánica.

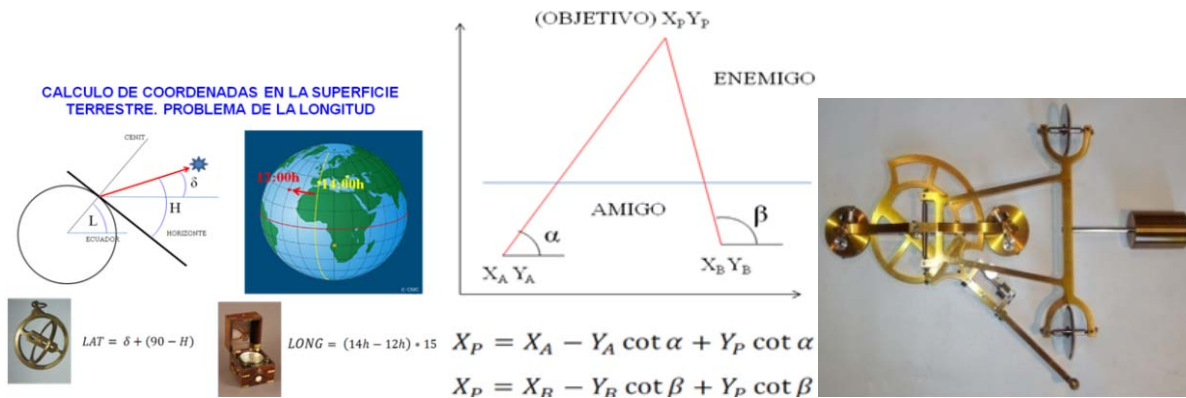


Figura 4. Cálculo de coordenadas

Figura 6. Fórmulas de Cassini

Figura 7. Integrador de Amsler

Los gobiernos conscientes de las pérdidas de vidas humanas y materiales que esta deficiencia involucraba, comenzaron a ofrecer cuantiosos premios a quien fuera capaz de resolver el famoso problema de la longitud. El más trágico y memorable accidente provocado por este desconocimiento fue protagonizado en 1743 por el Comodoro Anson, a bordo del barco Centurion de la Marina Británica, quien tratando de atravesar el cabo de Hornos, terminó con la pérdida de 80 hombres al desorientarse por falta de un medio fiable para calcular la longitud y declararse el escorbuto a bordo. La Marina Británica ofrecía ya desde 1714 una recompensa fabulosa de 20.000 Libras (3 millones de Euros) a quien presentara una solución definitiva al problema. Científicos del prestigio de Leibnitz, Huyghens, Halley, y muchos otros, trataron de resolverlo sin éxito. Newton, que había sido consultado sobre el particular, ofreció una solución que él mismo desestimó por imposibilidad de llevarla a cabo en aquellos días. La idea, en extremo sencilla, consistía en salir de un puerto de meridiano conocido llevando consigo la hora en un reloj (guarda-tiempos), y comparar esa hora del reloj con las 12:00 horas que se medirían en el instante de la culminación del sol en el punto en que estuviera el barco en alta mar. La diferencia en horas multiplicada por 15 daría la diferencia de longitud en grados entre ambos meridianos. El procedimiento llamado "astronomical meridian reckoning" fue considerado como factible, y por ese motivo la recompensa se modificó para quien fuera capaz de construir un reloj que pudiera mantener el tiempo en el mar con una deriva menor de 3 segundos al día. La carrera comenzó y fue culminada por John Harrison en 1764. La Figura 4 muestra la forma de encontrar ambas coordenadas. Curiosamente el mismo problema que hoy día se resuelve mediante el sistema GPS tiene su fundamento en relojería de alta precisión, igual que el cronómetro de marina de 1764.

## 2.6 Máquinas avanzadas de calcular

Entre las máquinas mecánicas de calcular más evolucionadas jamás producidas destacan las máquinas dobles (Doppelrechenmaschinen), especialmente diseñadas para resolver problemas de Geodesia y cálculo científico [Figura 5]. Estas máquinas podían realizar, con gran rapidez, cálculos en los que estuvieran involucradas dos variables, como por ejemplo, la parte real e imaginaria de números complejos, transformación de coordenadas cartesianas a polares, resolución de ecuaciones lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas, obtención de resultados de hasta 36 dígitos exactos, suma de series, etc... La más prestigiosa de estas máquinas fue producida por la casa Brunsviga de Alemania en los años 1930-1940. Era muy robusta y fiable y tenía dos memorias acumulativas

(equivalente a +M de hoy día). En topografía militar es muy conocido el problema de encontrar las coordenadas de un punto objetivo en manos del enemigo y, por tanto, no accesible, conocidas las coordenadas de dos puntos accesibles y las medidas de ángulos desde esos dos puntos al punto objetivo. Para ello se utilizan las fórmulas de Cassini que proporcionan dos ecuaciones con dos incógnitas cuya solución solía ser tediosa [Figura 6]. En operación, y obtenidos los datos de las coordenadas y ángulos necesarios, éstos eran pasados a dos equipos de calculistas que, trabajando cada uno con una máquina, obtenían las coordenadas del punto objetivo. El cálculo se realizaba en unos pocos segundos. Estos resultados, sin embargo, no eran comunicados a Artillería hasta que ambos equipos de calculistas obtuvieran simultáneamente el mismo resultado. El Ejército Británico adquirió en Alemania, en el período de entreguerras, varias de estas máquinas y las utilizó con gran éxito. Sin embargo, durante la Segunda Guerra Mundial fueron perdiendo máquinas, y las pocas que les quedaron las abandonaron en la liberación de Dunquerque. Los intentos que hicieron por reconstruir una máquina usando tecnología Británica fracasaron.

En el campo de las Telecomunicaciones el cálculo de las probabilidades de bloqueo de las centrales de conmutación era una tarea muy laboriosa, todavía en 1940, por los grandes números

$$P_B = \frac{\binom{M-1}{n} \rho^n}{\sum_{i=0}^n \binom{M-1}{i} \rho^i} \quad M = 200 \quad n = 50$$

combinatorios involucrados.

Las máquinas dobles resolvían estos problemas con gran eficiencia debido a sus dos memorias.

## 2.7 Integradores

Entre las máquinas de calcular analógicas más importantes podemos citar los integradores, Fig 7, que son instrumentos diseñados para realizar el cálculo de momentos de superficies y volúmenes irregulares. Estos problemas son muy frecuentes en Ingenierías, principalmente Naval y Aeronáutica, donde los perfiles del casco de un barco o del ala de un avión no pueden determinarse por una curva analítica integrable.



Figura 8. Máquina Curta



Figura 9. Máquina HP 35

## 2.8 Miniaturización

De todos los instrumentos mecánicos de calcular jamás producidos merece una mención especial la máquina Curta por el esfuerzo de miniaturización que ello supuso [Fig 8]. La máquina fue pensada y diseñada por el judío Austriaco Curt Herzstark en el campo de concentración de Buchenwald. Los alemanes, conscientes de su importancia, le proporcionaron todo lo necesario para que la desarrollara, ya que pensaban ofrecer la máquina a Hitler como regalo por haber ganado la guerra. En 1945, tras la liberación del campo, Herzstark fue invitado por Liechtenstein para crear la compañía Contina AG. En 1949 salía al mercado la primera máquina CURTA I. En 1954 se produjo la CURTA II, de mayor capacidad. En 1970, la fábrica cesó su producción por la irrupción en el mercado



de las calculadoras electrónicas. Se ha estimado que se vendieron 80.000 Curta I y 60.000 Curta II. Las máquinas eran delicadas y había que ser muy cuidadoso al manejarlas. Muchas han perecido al ser forzadas al atascarse. Su reparación era muy complicada. Eran extremadamente caras, y poca gente se las podía permitir. Solo las tenían algunos altos funcionarios, por ejemplo Inspectores de Hacienda. Hoy están en los museos más importantes del mundo y su precio en el mercado es muy alto.

## 2.9 El final de una época. Nace el cálculo electrónico

En 1972, la compañía americana Hewlett Packard irrumpió en el mercado con una máquina de calcular diferente a todo lo que conocíamos, Fig 9. Tenía unos fundamentos totalmente diferentes de los utilizados hasta entonces y basados en los principios de la electrónica digital. Los chips usados en la calculadora fueron desarrollados por Intel en Santa Clara, CA y por AMI en Mostek. Se la conocía como HP35, ya que tenía 35 teclas de funciones.

La máquina fue una sensación difícil de olvidar. A todos nos pilló con la regla de cálculo encima de la mesa. Pero usaba la notación RPN (Reversed Polish Notation...???) y costaba 400 \$, que era el salario de tres meses de un Ingeniero. Texas Instruments vino en ayuda, en 1973, con la SR 50, que costaba "solo" 170 \$. Las venerables reglas de cálculo y máquinas Curta desaparecieron del mercado al año siguiente. Se cerraba así un periodo de más de 4000 años de cálculo mecánico.

## REFERENCIAS

- BAUER, F.L. (2004) *Informatik. Führer durch die Ausstellung. Von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik*. Deutsches Museum. Neuauflage. München.
- BAXANDALL, D. AND PUGH, J. (1975). *Calculating Machines and Instruments. Catalogue of the collections in the Science Museum*. Science Museum. London.
- BRABANDERE, L. DE. (1994). *Calculus. IBM*. Pierre Mardaga Editeurs. Liège. Belgique.
- D'HOLLANDER, R. (1999). *L'Astrolabe. Histoire, théorie et pratique*. Institut océanographique éditeur. Paris.
- FUNDACIÓN CARLOS DE AMBERES (1998) *Instrumentos científicos del siglo XVI. La Corte Española y la Escuela de Lovaina. Catálogo de la exposición*. Madrid.
- GOULD, R.T. (1976). *The Marine Chronometer. Its History and development*. The Holland Press. London.
- JACOB, L. (1911) *Le Calcul Mécanique. Appareils Arithmétiques et Algébriques Intégrateurs*. Octave Doin et Fils. Éditeurs. Place de L'Odeon. Paris.
- L'E TURNER, G. (1988) *Nineteenth Century Scientific Instruments. Sotheby's Publications*. University of California Press. London.
- MICHEL, E. (1980). *Les instruments des sciences*. Albert de Visscher. Editeur. Rhode-St-Genèse. Belgique.
- MUSEE NATIONAL DES TECHNIQUES. (1990) *De la machine à calculer de Pascal à L'ordinateur. 350 Ans d'Informatique*. Conservatoire National des Arts et Métiers. Paris.
- OBSERVATORIO ASTRONÓMICO NACIONAL. COMISIÓN QUINTO CENTENARIO (1987) *Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX. Catálogo de la exposición*. EMASA. Madrid.
- SWADE, D. (1991) "Charles Babbage and his Calculating Engines". *Trustees of the Science Museum*. London.
- TURNER, A. (1987) *Early Scientific Instruments. Europe 1400-1800. Sotheby's Publications*. London.

**Figuras:** Todas las fotografías e imágenes utilizadas pertenecen a la colección particular de C. Blanco Vázquez.



## ZARCO DEL VALLE Y SU INFLUENCIA EN LA INGENIERÍA MILITAR Y CIVIL EN ESPAÑA

María-Julia Bordonado Bermejo<sup>(1)</sup>

(1) ESIC Business & Marketing School Pozuelo de Alarcón Madrid. [mariajulia.bordonado@esic.edu](mailto:mariajulia.bordonado@esic.edu)

### Resumen

El ingeniero general D. Antonio Remón Zarco del Valle y Huet es una persona de extraordinaria importancia para la Historia de la ingeniería militar y civil. Este estudio se centra en su figura y, concretamente, en un viaje por Europa en 1849. Tuvo, entonces, la oportunidad de conocer las aportaciones a la Ciencia y a la Técnica en otros países.

Destaca, también por ser el primer Presidente de la Real Academia de Ciencias de España. Desde este lugar, impulsará la ingeniería militar y civil gracias a su liderazgo transformacional y a sus relaciones personales con científicos extranjeros. Al ser ésta la “esencia ingeniera”, es el origen y tiene repercusiones en todas las ramas de la ingeniería y en consecuencia en las Transmisiones militares. Por esta razón, y en recuerdo y reconocimiento a esta influencia, el Regimiento de Transmisiones de El Pardo, RETRANS 21, lleva el nombre del teniente general “Antonio Remón Zarco del Valle”.

**Palabras Clave:** Ciencia, Técnica, Esencia ingeniera y liderazgo transformacional.

## ZARCO DEL VALLE AND HIS INFLUENCE IN SPANISH CIVIL AND MILITARY ENGINEERING

### Abstract

General Antonio Remón Zarco del Valle and Huet, as an engineer, is an extraordinary relevant person for the history of military and civil engineering. This study focuses on his figure and, specifically, on his European travel in 1849. He had the opportunity to know the contribution to science and technology in other countries.

He was also the first President of the Royal Academy of Sciences of Spain. From this position, he supported military and civil engineering by his transformational leadership and personal relationships with other foreign scientists. Due to It is the “engineer essence”, It is the origin and It has influences in all the branches of engineering, and consequently in the Military Transmissions. For this reason, and in memory and gratitude to this influence, the Transmission Regiment of El Pardo, RETRANS 21, takes the name of the general lieutenant “Antonio Remón Zarco del Valle”.

**Keywords:** Science, Technology, Engineer essence and transformational leadership

## 1. INTRODUCCION

Le vi por primera vez en la Sala de Banderas de la Academia de Ingenieros Militares de Hoyo de Manzanares. El coronel C., que amablemente me acompañaba, me preguntó si le conocía. Le contesté que -No- y él me dijo que era el general Zarco del Valle. Me contó gran parte de sus hazañas y a mí me impresionó su imagen. Un caballero de pelo intensamente blanco y fuerte, me devolvía la mirada a través del tiempo. Su uniforme, cuajado de medallas militares, incluía el Toisón de Oro. Emanaba un aire de masculinidad y de valentía. No había visto nunca un retrato tan impactante. Mientras, mi "cicerone", continuaba contándome sus hechos de guerra y de paz. ¡Cómo me interesó todo lo que me contó! El mentón, tan firme, me sugería una gran fortaleza de carácter, y su boca, únicamente una línea, una extraordinaria firmeza. La mirada era fuerte, arrogante, segura. Una personalidad impactante, sin duda alguna. Fortaleza, lealtad, valor, las palabras del lema de los ingenieros parecían estar grabadas en el alma del caballero del cuadro, como lo estuvieron en el alma de San Fernando. También un fuerte sentimiento de Amor a España.

Me planteé entonces investigar su figura. Me temía que habría sido estudiado ya por los historiadores del Arma de ingenieros. Pero intuía, y esto me retaba, que estaba ante una personalidad extraordinariamente rica y compleja. Poliédrica y multidisciplinar. Con una fuerza de carácter fuera de lo normal.

Me decidí a investigar algo más de él. Pero como ya pensaba, estaba muy estudiado y reconocido. Sin embargo quería aportar algo, y esto me llevó a la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Allí pude contemplar nuevamente su imagen. Le reconocí rápidamente en la Sala donde se encuentran expuestos todos los retratos de los antiguos directores. Él era el primero. Identificable desde la puerta por su brillante uniforme de general de Ingenieros. Con sus castillos de plata, su bastón de mando y sus mil y una condecoraciones. De su cintura pendía un sable. En la mano izquierda el bastón de mando como gran militar. En la derecha un catalejo como hombre de Ciencia. Hoja de servicios, antiguos libros de biografías militares y el expediente personal y manuscrito de la Real Academia de Ciencias. La vida del general estaba muy "trabajada", casi agotada, pero a mí me seguía interesando. Pensé entonces, en buscar respuestas a la vinculación y posterior Presidencia de la Real de Ciencias. Allí empecé a ver que había oportunidades... Se había rodeado de la "flor y nata" de los científicos españoles de mediados del siglo XIX... O quizá fueron ellos los que le rodearon a él... Me di cuenta de que algunos de estos científicos habían sido militares y decidí que ese iba a ser mi derrotero.

Estaba ante un hombre heroico, valiente, muy osado. Curtido en las Guerras de Independencia y del Norte, o primera Guerra Carlista. Pero también ante una figura con gran sapiencia, un intelectual. La duplicidad del cuadro de la Academia, un científico y un militar, simultáneamente. *Nunc minerva, postea palas.*

Empecé a ver cómo se relacionaba, extraordinariamente bien, con grandes científicos extranjeros y cómo "ordenaba y mandaba" a tantos hombres. A partir de ahora, mi interés se centra en "lanzar" las ideas del general. Zarco para que sean de utilidad para la sociedad actual. Con este trabajo quisiera incrementar el conocimiento de su figura, es decir, hacer "marketing" de un héroe increíble. Ya que para ser un héroe no sólo se ha de morir por la Patria, también se puede ser un héroe dedicando toda la vida a la Patria. Este fue su caso.

## 2. ELEMENTOS BIOGRÁFICOS

Antonio Remón Zarco del Valle y Huet nació en La Habana (Cuba) el 30 de mayo de 1785. Su padre pertenecía al Cuerpo de Ingenieros y procedían de Antequera en Málaga. En 1803 ingresó en

la Academia de ingenieros de Alcalá de Henares y salió de teniente en 1804. Fue un alumno muy brillante especialmente en humanidades, matemáticas y filosofía, ya que desde muy joven destacaba por su gran capacidad intelectual. Ese mismo año fue nombrado profesor ayudante de la Academia de Ingenieros y en 1805 recibió la orden de trasladarse a Sanlúcar de Barrameda en Cádiz. Su misión consistió en dirigir varias obras públicas, en concreto la carretera que unía Sanlúcar con Jerez de la Frontera, además de una Dársena en el Arsenal de la Carraca y diversos canales de navegación en Trebujena, Lebrija y Cabezas de San Juan.

En estos momentos la ciudad de Sanlúcar es muy importante para el desarrollo científico porque allí se encontraba el "Jardín Botánico y Zoológico de aclimatación del "Príncipe de la Paz" dedicado a Godoy. A pesar de sus muchas ocupaciones Zarco estudió en aquel Jardín Botánico de Sanlúcar, se ocupó de adquirir conocimientos sobre Economía Política y Botánica<sup>1</sup>. Tuvo como profesor al botánico Simón de Rojas Clemente:

Durante la Guerra de la Independencia alcanzó merecido renombre técnico y militar. Inició la guerra como capitán de Ingenieros, y en junio de 1808 fue nombrado Secretario de la Guerra de la Junta Superior de Gobierno que se estableció en Sevilla. Posteriormente, intervino activamente en las batallas de Bailén, Tudela, Almonacid y Ocaña, siendo recompensado posteriormente con la Cruz de San Fernando de 1º Clase, Sencilla, por su valor en las dos últimas batallas mencionadas. Se incorporó a la división Vigodet y en esta época se formó el Cuerpo de Estado Mayor y Zarco ingresó en él a propuesta de varios generales.

Entre 1810 y 1811 participó intensamente en la defensa de Cádiz. Recibiendo una Cruz de San Fernando de 1º Clase por los hechos acontecidos en la Batalla de Sagunto. Ese mismo año cayó prisionero de los franceses en Valencia y se dedicó a estudiar libros sobre la ciencia de la guerra y la literatura. Es destacable su pensamiento positivo de utilizar el tiempo como prisionero en actualizar y ampliar sus conocimientos técnicos y científicos con la esperanza, e ilusión, de poder aplicarlos en el futuro. En enero de 1814 los aliados entraron en París y Zarco aprovechó para conocer de cerca la organización y las condiciones de los ejércitos europeos. Así, presenció en París la Gran Revista de tropas europeas siendo recibido solemnemente por Luis XVIII.

Finalizada la guerra, regresó a España y ascendió a Brigadier de Ingenieros siendo nombrado vocal de la Junta Superior Facultativa del Cuerpo. Los objetivos de la Junta eran triples, estudiar la organización militar del mismo de Ingenieros, el levantamiento de planos de ciudades y fortalezas pues todo lo que había fue destruido por las tropas francesas y escribir la historia de las guerras, en definitiva la Historia militar. En 1820 el general Zarco del Valle fue nombrado Subsecretario interino del Ministerio de la Guerra, cargo en el que se confirmó al siguiente año. Fue designado, a propuesta del Ministro de Guerra, marqués de las Amarillas, que propuso al rey la creación del cargo de Subsecretario de la Guerra. Este cargo, desconocido en España, fue ocupado por primera vez por Zarco del Valle. En 1821 se le ascendió a Mariscal de Campo y se le nombró sucesivamente Jefe del Ejército de Castilla la Nueva y jefe político de Barcelona, y en 1822 fue nombrado Comandante General de Aragón y a continuación Gobernador Militar de Madrid y Ministro plenipotenciario en la Corte de Nápoles. Posteriormente fue nombrado Ministro plenipotenciario en Londres debido a las excelentes relaciones y dotes diplomáticas que poseía<sup>2</sup>. En 1823 se ordenó la defensa de Madrid con el cargo de Gobernador y fue nombrado Jefe de Estado Mayor del ejército constitucional que se opuso a la entrada en España del ejército francés al mando del Duque de Angulema. Fue designado en Cádiz Diputado a Cortes por La Habana en ese mismo año<sup>3</sup>. Tras la derrota de las Cortes en Cádiz y el retorno del absolutismo de Fernando VII, el general Zarco del Valle fue sometido a un

---

<sup>1</sup> Expediente personal manuscrito.

<sup>2</sup> Hoja de servicios de Zarco del Valle.

<sup>3</sup> ZARCO DEL VALLE [1866, p. 21].

proceso de depuración de responsabilidades tras el cual fue separado del servicio y desposeído del empleo de Mariscal de Campo. En 1825 consiguió reunirse con su familia y continuó estudiando.

Tras diez años separado del ejército fue llamado para reincorporarse al servicio con ocasión del estallido de la Primera Guerra Carlista, de tal suerte que entre 1833 y 1834 desempeñó por un año el cargo de Ministro de la Guerra. Fue Ministro de Marina durante dos meses en 1834 y encargó la construcción de buques de vapor para la Armada, con la finalidad de modernizar dando muestras en tan poco tiempo de una alta capacidad de mando y de gestión. Se trata de una aportación el haber encomendado este avance para la Marina de Guerra.

A Zarco se deben los planes de operaciones<sup>4</sup> que se siguieron en la campaña de Portugal y el ejército del Duque de Terceira se acomodó a sus órdenes. Como consecuencia se produjo la Batalla de Asseiceira. Por ello, la Reina Gobernadora le ascendió a Teniente General en 1836 y además recibió la "Gran Cruz de San Benito de Avis" de Portugal por parte del Emperador D. Pedro. Esta alta condecoración portuguesa está reservada a la realeza y a las más elevadas personalidades. Por su parte, la Reina Gobernadora le concedió la Gran Cruz de Carlos III. En 1835 fue nombrado Inspector General de los Ejércitos del Norte y Reserva.

Zarco va demostrando una actividad incansable para la organización del Ejército. Su capacidad de trabajo y su fuerza de carácter se empiezan a destacar como rasgos de su personalidad. Los servicios prestados a la causa de la Reina Isabel II son innumerables, la lucha fue muy penosa y agravada por el rigor del invierno y por las escaseces que el Ejército sufría. El General Córdova<sup>5</sup> en una obra<sup>6</sup> publicada en París en 1837, destaca el mérito del Ejército en dicha Guerra y reconoce expresamente los méritos y distinguidos trabajos de Zarco en aquella época<sup>7</sup>.

Es destacable lo bien que se llevaron ambos Generales sin que hubiese entre ellos problemas de celos, envidias profesionales, ni ningún tipo de mezquindades. El General Fernández de Córdova admiraba sinceramente a Zarco tanto por sus conocimientos tan multidisciplinarios "*Raros conocimientos topográficos y geodésicos*"<sup>8</sup> como por su actitud en el frente. Además Zarco realizaba una labor de apoyo moral al General Córdova, una influencia sobre él muy importante.

Durante esta época su salud se resintió considerablemente, se le produjo una fuerte congestión cerebral y a consecuencia de ello una oftalmia<sup>9</sup>. A pesar de ello estaba en las operaciones más penosas y arriesgadas, permaneciendo con el Ejército. Finalmente, no pudo hacer uso de la vista y los facultativos le recomendaron tomar baños de Bañeras. Así se dirigió a Pamplona y después a San Juan de Pié de Puerto en Francia. Así, quedó privado de gran parte de la vista, por lo que es comprensible el sufrimiento que experimentó en el invierno de 1835 a 1836. A pesar de ello tradujo del francés la obra "Comentarios de César" de Napoleón que se acababa de publicar. Zarco la escuchaba en francés y dictaba la versión en español. En la primavera de 1836 se desplazó a París para someterse a una revisión del, por entonces celebre, Dr. Sichel. Allí fue recuperando poco a poco la visión, pero la estancia le sirvió para entrar en contacto con científicos de la época. Relaciones que después serían muy útiles a los Ingenieros militares en sus comisiones por el extranjero, pero también para la creación y dirección de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RACEFN). En noviembre de 1836 regresó a España pero todavía necesitaba del auxilio de una persona para acompañarle y conducirlo. En 1838 fue nombrado Presidente de la Junta de Generales.

En 1843 fue nombrado Ingeniero General, cargo que habría de desempeñar durante 15 años en los periodos 1843-54 y 1856-60. En diciembre de ese mismo año fue nombrado Vocal de la Junta

<sup>4</sup> Artículo necrológico p. 25.

<sup>5</sup> Luis Fernández de Córdova (1798-1840).

<sup>6</sup> FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA [1837, p. 66].

<sup>7</sup> ZARCO DEL VALLE [1866, p. 32].

<sup>8</sup> FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA [1837, p. 200] menciona "raros conocimientos" porque Zarco los había adquirido estando prisionero en Francia y en España no se conocían.

<sup>9</sup> Artículo necrológico pág. 35.

destinada a presentar un proyecto de Consejo de Estado. Durante su mando al frente del Cuerpo de Ingenieros, el general Zarco del Valle acometió una profunda reorganización del mismo, poniéndolo a la altura de los mejores de entre los ejércitos europeos. De entonces datan los grandes progresos en la instrucción del Cuerpo, tanto de los oficiales como de sus tropas. Fruto de sus iniciativas fueron, entre otras, la creación del Gimnasio en el Regimiento de Zapadores (1846), del Servicio de Extinción de Incendios (1846) y de los gabinetes para la enseñanza en la Academia; la inclusión de los Trenes de Herramientas de las compañías de Ingenieros; la creación de la Brigada Topográfica (1847) y de los Talleres del Material de Ingenieros; mejoró los edificios de la Academia y fomentó y dotó de forma importante la biblioteca y el museo.

En 1846 fundó el Memorial de Ingenieros, revista técnica que ha llegado hasta nuestros días; comenzó la publicación de los Estados (escalillas) anuales de los oficiales de Ingenieros; finalmente, creó las Comisiones de Indagaciones en el extranjero para fomentar la actualización constante de conocimientos, las Comisiones de Historia en los Archivos de Simancas, Indias y Corona de Aragón, y el Concurso Anual de Premios.

El general Zarco del Valle imprimió su actividad a todas las ramas del servicio, impulsó a todos al estudio y al trabajo, promovió mejoras, estimuló al mérito, recabó recursos para fortificaciones y obras de acuartelamientos y, en definitiva, dejó profunda huella de su paso al frente del Cuerpo de Ingenieros. Más tarde, otros Ingenieros Generales impulsaron también mejoras y promovieron progresos, pero ninguno igualó el grado de actividad, celo y entusiasmo del general Zarco del Valle. Era considerado como una de las más importantes personalidades científicas del país, muy conocido y respetado en el extranjero, como se ha señalado anteriormente.

En 1847 fue nombrado individuo de número de la RACEFN por designación real de la Reina Dña. Isabel II, como se verá con más detalle. Formó parte de la comisión designada para redactar sus estatutos, y después fue elegido Presidente de la misma al constituirse en 1848. Su reconocimiento y autoridad eran patentes tanto en España como en el extranjero. Por esta razón, en 1848 fue elegido para visitar diversos países europeos, como consecuencia de esta visita la Real Academia no comenzó su andadura hasta 1850.

El problema era que había varias naciones que no reconocían a Dña. Isabel II como soberana de España. Como es evidente el gobierno deseaba este reconocimiento. La misión era muy delicada, y se precisaba una persona con dotes diplomáticas y con habilidades sociales para relacionarse con los más altos dignatarios extranjeros. Así Zarco fue seleccionado como Embajador por el centro y el norte de Europa; el encargo que se le hacía era examinar el sistema militar de aquellas naciones. París y Berlín, fueron sus primeros destinos. Allí conoció al Barón de Humboldt, quien profesaba al General un “verdadero aprecio y profundo cariño”. Posteriormente recorrió Viena, Dresde, y nuevamente a Viena. Allí se presentó ante el Emperador como Ministro Plenipotenciario de la Reina Dña. Isabel II, que ya había sido reconocida por Austria. Sus trabajos diplomáticos no le impedían dedicarse a actividades militares, estudiando las instituciones y establecimientos castrenses y asistiendo a revistas y maniobras de los Ejércitos.

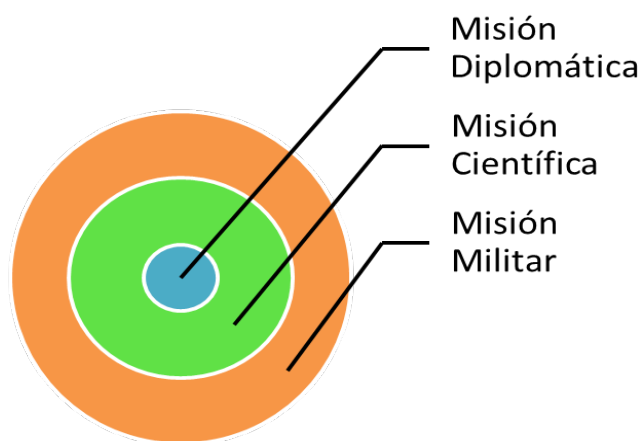
Desde allí se dirigió a Rusia, y a pesar de tener prohibida la entrada en el país a los extranjeros, fue recibido por el Emperador Nicolás I<sup>10</sup>. En Rusia observó todo lo concerniente a las tropas, su organización, armamento, vestuario y equipo, artillería, fundiciones, arsenales, material de todas clases, fortificaciones, edificios militares, escuelas, bibliotecas, archivos, museos, etc. Además visitó todas las academias relacionadas con las matemáticas, las ciencias físicas y las naturales. Estuvo en el observatorio astronómico de Pulkowo<sup>11</sup>, donde fue muy bien recibido. No hay que olvidar que a su ilustración y sabiduría se le unía, según parece, un trato ameno y un buen carácter que contribuía a las simpatías de todo el mundo. Parece ser que se trataba de una persona muy

<sup>10</sup> Nicolás I de Rusia (1796-1855) Zar de Rusia y rey de Polonia entre 1825 y 1855.

<sup>11</sup> Observatorio Astronómico de la Academia de ciencias rusa, está situado a 19 km. al sur de San Petersburgo.

carismática<sup>12</sup>. Dejó tal huella en Rusia que dos años después de su visita fue nombrado miembro de la Academia Imperial de Ciencias de Rusia<sup>13</sup>.

Uno de los objetivos del gral. Zarco del Valle en su viaje por Europa de 1848 como embajador plenipotenciario de la Reina Isabel II es relacionarse con todos los científicos posibles de los países que visitó, además de que le invitaran a conocer todas las Instituciones científicas de aquellas naciones. Ya se ha expuesto que el objetivo principal es diplomático en primer lugar porque intenta que las potencias extranjeras reconozcan oficialmente a la Reina y castrense en segundo lugar. En tercer lugar, la idea de Zarco era muy clara, traer todas las ideas posibles a España para servirle de ayuda en la creación y gestión de la RACEFN. Viajó inicialmente a Berlín donde tuvo oportunidad de saludar a Von Humboldt a quien el general profesaba “un profundo aprecio y cariño”<sup>14</sup>. De allí visitó Viena y después por Bohemia hasta Dresde. Posteriormente volvió a Viena y visitó Innsbruck, como se ha puesto de manifiesto anteriormente, y allí fue recibido por el propio Emperador.



*Figura 1: Círculos concéntricos aplicados al viaje de Zarco del Valle por Europa. En apariencia una misión militar y científica pero el objetivo auténtico y secreto, es el diplomático.*

En Austria se encontraba cuando recibió el permiso del Zar Nicolás I para visitar Rusia, a pesar de que en esta época estaba prohibida a los extranjeros la entrada en dicho país. Se enfrentaba en este viaje con dos grandes problemas, primero que se realizaba de cara al invierno y segundo que había epidemia de cólera en Varsovia y en San Petersburgo.

Zarco permaneció en San Petersburgo desde el 16 de septiembre hasta el 18 de noviembre. Allí tuvo ocasión de estudiar: las tropas rusas, su organización, armamento, vestuario y equipo, artillería, fundiciones, arsenales, material de toda clase, fortificaciones, edificios militares, escuelas y colegios, bibliotecas, archivos, museos y todo lo que pudiese ser de utilidad para mejorar el Arma de Ingenieros, su instrucción y servicio.

<sup>12</sup> Tuvo una extraordinaria capacidad para motivar y suscitar la admiración de todas las personas que le conocieron.

<sup>13</sup> La Academia de Ciencias de San Petersburgo fue fundada por Pedro I en dicha ciudad por decreto del senado de 22 de enero de 1724. Mantuvo este nombre de 1724 a 1917. Los primeros invitados a trabajar en ella fueron reconocidos científicos europeos, como los matemáticos Leonhard Euler, Christian Goldbach, Nicolás y Daniel Bernoulli, el embriologista Caspar Friedrich Wolff, el astrónomo y geógrafo Joseph-Nicolas Delisle, el físico Georg Wolfgang Krafft o el historiador Gerhard Friedrich Müller.

Bajo dirección de la princesa Yekaterina Dáshkova (de 1783 a 1796) se contrató a la Academia la compilación del gran diccionario académico de la lengua rusa. Las expediciones para explorar las partes alejadas del país tenían a científicos de la academia como líderes o como destacados participantes activos. Las más importantes fueron la segunda expedición a Kamchatka dirigida por Vitus Bering (1733-43) y las expediciones de Peter Simon Pallas a Siberia.

<sup>14</sup> Necrológica p. 42.

Además visitó las academias y establecimientos dedicados a las ciencias exactas, físicas y naturales. Visitó el observatorio astronómico de Pulkovo, cerca de San Petersburgo. Su carácter era muy carismático, con un trato muy ameno y de gran erudición por lo que se atraía rápidamente la simpatía de todo el mundo. Como muestra de ello, fue invitado por el propio Zar Nicolás a presenciar unas maniobras militares de 34.000 hombres celebradas el 12 de octubre en el sitio imperial de Zarcocelo<sup>15</sup>. Zarco llegó a tener una idea muy exacta de las fortificaciones de toda Europa, por lo que respecta a materiales de construcción, diseño, armas defensivas, volúmenes, etc. Lamentablemente no llegó nunca a publicar. Sin embargo, hay constancia de que en conversaciones privadas<sup>16</sup> hacía un alarde de memoria eidética<sup>17</sup> al comparar de memoria unas fortalezas europeas con otras causando el asombro de cuantos conversaban con él.

El tercer objetivo de Zarco, es llegar a relacionarse con científicos extranjeros de renombre e importancia internacional. En la actualidad D. Ildefonso Díaz<sup>18</sup>, matemático y académico de la RACEFN está investigando estas relaciones de Zarco con los extranjeros. Está demostrando que: “la Ciencia española no estaba tan aislada como se creía si no que había relación epistolar con científicos extranjeros”. La relación es con Zarco del Valle. D. Ildefonso Díaz<sup>19</sup> ha conseguido rescatar cartas con varios de estos científicos extranjeros miembros de la Real de Ciencias, entre ellos están los siguientes: von Humboldt<sup>20</sup>, Faraday, Gauss, Robert Brown, Louis Agassiz, George Biddell Airy, Felix Guerin-Mneville, Lambert Quételet, Auguste Breithaupt y Paolo Volpicelli. Lo que demuestra la importancia de estas relaciones para la ingeniería española en general.

Zarco del Valle gracias a su aportación desde el mundo de la ingeniería militar y a través de la gestión en la RACEFN, sienta las bases de la “esencia ingeniera”, es decir, los cimientos de toda la ingeniería militar y civil en la segunda mitad del siglo XIX. Por esta razón es considerado el “reorganizador” del Cuerpo-Arma de ingenieros militares que incluye en su seno todos los aspectos de comunicación y transmisiones castrenses.

### 3. CONCLUSIONES.

Los objetivos establecidos por el general Zarco del Valle tuvieron como resultado la obtención para España de los siguientes aspectos:

1. Conseguir el reconocimiento de Dña. Isabel II como Reina de España por parte de Prusia, Austria y Rusia
2. Aportaciones al Cuerpo de Ingenieros como consecuencia de diversas ideas traídas de los países visitados. Espíritu de Guadalajara. es la formación integral del estudiante desde tres puntos de vista complementarios: el técnico-científico, el ético-moral y el físico. La organización del Cuerpo y las aportaciones zarquianas pueden ser todas agrupadas bajo estos tres puntos de vista.
3. Elementos de su personalidad. Gestor de Talentos científicos. Capacidad de trabajo, fuerza de carácter, gestión de personal, honor, lealtad, fortaleza carisma y amor a España.
4. Aportaciones a la ingeniería civil desde el ámbito militar y desde la RACEFN:
  - a. Gestor de talentos técnico-científicos dentro de los académicos de la Real de Ciencias.

<sup>15</sup> Necrológica p. 46. Zarcocelo tal y como está escrito en el documento. Se refiere al Sitio Imperial de Pushkin (Tsarskoe Selo).

<sup>16</sup> Necrológica p. 46.

<sup>17</sup> es la capacidad de recordar cosas oídas y vistas con un nivel de detalle casi perfecto.

<sup>18</sup> En este trabajo de investigación están colaborando Dña. Leticia de las Heras, Bibliotecaria de la RACEFN y D. Juan Carlos Caro encargado de la Secretaría de dicha Institución científica.

<sup>19</sup> Observación y Cálculo: los comienzos de la Real Academia de Ciencias y sus primeros correspondientes extranjeros.

<sup>20</sup> “Llama la atención por el bello estilo literario y la proximidad que expresa con España” según el académico D. Ildefonso Díaz.

- b. Establecimiento de relaciones personales y científicas con las principales personalidades de este ámbito del extranjero.
- c. Importancia de la difusión de la cultura y de objetos vinculados con la Historia de la Ciencia y de la Técnica. En este caso, la investigación tiene su origen, como se ha puesto de manifiesto en la contemplación de un cuadro en el Museo de la Academia de Ingenieros del Ejército y en el cuadro que preside la Sala de reuniones de los académicos de la RACEFN. Es evidente, por tanto, la influencia del Ingeniero general Zarco del Valle para la evolución de la ingeniería civil y militar en España, y por esta razón se merece su difusión en este Congreso de Historia de la Ciencia y de la Técnica.
- d. Establece los cimientos de la ingeniería militar y civil en España. Es el diseño de lo que se denomina la “esencia ingeniera”, que se advierte en el ámbito castrense en el llamado “Espíritu de Guadalajara” que incluye, también, todo el desarrollo de las Transmisiones militares. Esta “esencia ingeniera” está presente desde la gestión de los denominados “Talentos científicos” castrenses y civiles que Zarco gestionaba y coordinaba desde la RACEFN. Ese desarrollo matemático, científico, técnico y físico sirve de fundamento y de apoyo al desarrollo de las telecomunicaciones de ámbito civil y castrense.

Por todos estos motivos el Ejército de España agradece al Ingeniero General D. Antonio Remón Zarco del Valle y Huet con el recuerdo de su memoria en todos los ámbitos castrenses. La concienciación de esta importancia hacia el ámbito civil, dónde también es reconocida, es el origen de este trabajo de investigación.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, L. (1837) “Memoria justificativa que dirige a sus conciudadanos” en página digital  
[http://books.google.es/books?id=gbgLAAAAYAAJ&printsec=titlepage&source=gbs\\_summary\\_r&ad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=gbgLAAAAYAAJ&printsec=titlepage&source=gbs_summary_r&ad=0#v=onepage&q&f=false)
- REMÓN ZARCO DEL VALLE Y HUET, A., Hoja de servicios, Archivo Histórico Militar de Segovia.
- REMÓN ZARCO DEL VALLE Y HUET, A., Expediente manuscrito Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.
- REMÓN ZARCO DEL VALLE Y HUET, A. (1866) Artículo necrológico, *Memorial de Ingenieros*. Academia de Ingenieros del Ejército, Hoyo de Manzanares, Madrid.
- REMÓN ZARCO DEL VALLE Y HUET, A. “Memoria del viaje por Europa”, documento manuscrito, Biblioteca de EGE, Madrid.



## EL MARINO BONIFACIO DE TOSTA (1781-1829?) Y SUS TELÉGRAFOS MARÍTIMO Y TERRESTRE

Emilio Borque Soria<sup>(1)</sup>

(1) Asociación de Amigos del Telégrafo de España, Reus, [emilioborque@gmail.com](mailto:emilioborque@gmail.com)

### Resumen

La historia de la telegrafía óptica en España ha estado unida la mayor parte de las veces a personajes que provenían de la Marina. Desde los conocidos Juan José de Lerena y Barry y José María Mathé, al menos estudiado Ramón Trujillo, colaborador de los anteriores, que participó en el telégrafo militar que unía Mallorca con Menorca.

Por este motivo, creo que es justo reivindicar la figura de D. Bonifacio de Tosta, autor del primer vocabulario telegráfico marino español y responsable de la inconclusa línea de telégrafo óptico entre Jalapa y Veracruz (México) y que le tocó vivir en una época convulsa entre guerras de Independencia, tanto en España como en México.

**Palabras Clave:** Comunicaciones navales, telégrafo óptico, telegrafía en México, Biografías científicas: Bonifacio de Tosta.

## SEAMAN BONIFACIO DE TOSTA (1781-1829?) AND HIS TELEGRAPHS, MARITIME AND TERRESTRIAL

### Abstract

The history of Spanish optical telegraphy has been related to characters who came from the Navy. From the well known Juan José de Lerena and Barry or José María Mathé, to the less studied Ramon Trujillo, collaborator of the formers, who participated in the military telegraph between Mallorca and Menorca.

For this reason, I think it is fair to claim the figure of Don Bonifacio de Tosta, author of the first Spanish marine telegraph vocabulary and responsible of the unfinished optical telegraph line between Xalapa and Veracruz (Mexico) and who lived in a turbulent period between wars of independence, both in Spain and in Mexico.

**Keywords:** Naval Communications, Optical telegraph, Telegraphy in Mexico, Scientific biographies: Bonifacio de Tosta.

### 1. INTRODUCCIÓN

En 1810, un joven alférez de navío, Bonifacio de Tosta y Montaña, logró que la Armada Española publicara y adoptara su "Telégrafo marítimo para uso de los buques de S.M.", la versión española del telégrafo de banderas que los británicos venían utilizando desde 1802. De Tosta no se limitó a copiar el Código Telegráfico de Sir Home Popham (1803), del que sólo conocía su existencia

por verlo a distancia en enfrentamientos con la marina inglesa, sino que desarrolló un código completamente original adaptado a los requerimientos de la Marina española y a la vez diseñó un mecanismo para las comunicaciones entre navíos que paliaba la inicial lentitud de su sistema, que tenía más del doble de entradas que el de Popham (MARTÍNEZ Y TACÓN, 1819, pp. VII-VIII). Aunque la aplicación de su vocabulario tuvo una corta vida de 9 años, la base de su sistema estuvo vigente durante 50 años en la Armada Española, debidamente adaptado por Antonio Martínez y Tacón en 1819 y con una segunda edición en 1852.

De Tosta, criollo guatemalteco hijo de un funcionario español, no se contentó con proporcionar a la Armada Española un sistema de comunicación que la equiparara a otras potencias, sino que intentó adaptar éste a las comunicaciones terrestres. Pero los acontecimientos en aquella época convulsa de la Guerra de Independencia pospusieron sus proyectos hasta las postrimerías de la época colonial española en México. En este país inició la construcción de una línea desde Xalapa a Veracruz que también resultó inconclusa, esta vez debido a la Independencia de México, causa que abrazó cuando los españoles se retiraron a su último reducto en San Juan de Ulúa.

El trabajo pretende recordar la memoria de este marino casi olvidado en España y del que en México sólo se le recuerda por haber sido el padre de la segunda esposa del General López de Santa Anna, haciendo uso en la medida de lo posible, de fuentes primarias localizadas en el Archivo de la Nación de México (AGN) y en el Archivo General de Simancas (AGS).

## 2. LOS INICIOS DE LAS COMUNICACIONES NAVALES<sup>1</sup>

Si había una situación en la que se hacía verdaderamente imprescindible la comunicación a distancia, ésta era en el mar, donde los jefes de las escuadras tenían que transmitir sus órdenes de manera inequívoca a los navíos a su mando. Los griegos y romanos ya hacían uso de estandartes para transmitir órdenes en las batallas y desde los barcos. A finales del siglo IX el emperador de Bizancio, León el Sabio (866-912), tenía establecido los tipos de señales que se utilizaban y su forma de uso. Entre 1337 y 1351 el Almirantazgo británico, en su "Black Book", indicaba la llamada a reunión y el avistamiento del enemigo con sendas banderas.

Las primeras referencias en la Península Ibérica, las encontramos en las Partidas de Alfonso X (1252-1284), en donde se dice que "se utilicen las señales que sean necesarias". En 1430 la escuadra que armó Don Juan II de Castilla (1405-1454) contra el rey de Aragón, se comunicaba entre sí gracias a un código algo rudimentario a base de fanales, el pendón real y banderas [OLAECHEA, 1979].

En 1673 la Marina Británica define el uso de 15 pabellones con un sentido único predefinido para cada uno.

En 1738, el francés de La Bourdonnais (1699-1753), propone un código numérico con diez banderas para indicar los números de cero a nueve. Con tres conjuntos de dichas banderas se podían llegar a hacer 1000 combinaciones distintas, según Chappe (1824) nunca fue puesto en práctica por la Marina francesa.

En 1742 el Marqués de la Victoria (1687-1772), publicó "*Órdenes y señales, que han de observar todas las embarcaciones de transporte que navegan a mi mando*", en el que también se utilizaban diez banderas, aunque venía trabajando en su perfeccionamiento desde veinte años atrás y que, por testimonio propio, podría haber sido fuente de inspiración de La Bourdonnais, [VARGAS, 1808, p. 272].

<sup>1</sup> Para este apartado, nos hemos basado en otro trabajo nuestro [ASTORGANO Y BORQUE, 2011, pp. 449-450], véase también PERRIN [1922].

En 1763, el también francés Bigot (1706-1781), publica *Tactique Navale ou Traité des Évolutions et des Signaux*, donde se especifican por primera vez ciertos protocolos para el uso de códigos de banderas, como la señal preparatoria para sincronizar los mensajes y el uso de “*buques repetidores*” para transmitir las órdenes a toda la flota.

Los marinos no se limitaron a usar exclusivamente las banderas, al contrario, utilizaban todos los medios a su alcance para dar órdenes e informaciones pertinentes, así, por la noche se usaban fanales y cañonazos en caso de niebla, incluso se mezclaban varios de los métodos y otros elementos como cohetes o barriles y bolas izadas en los mástiles.

En Gran Bretaña, el almirante Sir Richard Howe (1726-1799) presentó en 1790 su *The Howe Code*, que en 1800 dio lugar al *Telegraphic Signals of Marine Vocabulary* del almirante Sir Home Popham (1762-1820) considerado el primer telégrafo marino y que a partir de la batalla de Trafalgar, fue conocido como *The Trafalgar Code*.

### 3. RESEÑA BIOGRÁFICA DE BONIFACIO DE TOSTA

Bonifacio de Tosta, nació en Guatemala en 1781 en el seno de la familia del fiscal del crimen de la Real Audiencia de Guatemala, D. Pedro José de Tosta y Hierro y de su esposa María Sánchez Montaña. En 1788 fallece D. Pedro y su esposa decide regresar a España con sus siete hijos, pero fallece en la travesía de Guatemala a La Habana “de un insulto del que no se recobró”<sup>2</sup>.

Al llegar a Sevilla, los atribulados huérfanos son recogidos por el Párroco de Santa María la Blanca, el ilustrado D. Bartolomé Cabello, que se hace cargo de su tutoría. D. Bartolomé logra que seis de los huérfanos sean admitidos en la Real Compañía de Guardiamarinas y el 7º (Miguel) es iniciado en la carrera eclesiástica, llegando a ser Presbítero de la Catedral de Toledo y Fiscal del Santo Oficio.

El resto de los hermanos, por su parte, logran hacer carrera en la Armada, aunque Francisco de Paula se retiró del servicio un año después de tomar asiento como guardiamarina en 1793<sup>3</sup>. En 1810, ya había fallecido<sup>4</sup>.

Andrés tuvo un papel destacado en la guerra contra los insurgentes en Costa Firme (Venezuela), en 1817<sup>5</sup> y era Comandante del puerto de Huelva en 1840.

José María se pasó a las filas de los Insurgentes en México en 1821, fue el primer comandante del puerto de Veracruz, fundador de la escuela de la Armada Mexicana y llevó la misión de transportar el navío Asia (rebautizado como Congreso Mexicano) desde Acapulco a Veracruz, en una travesía plagada de dificultades<sup>6</sup>.

Por su parte, Bonifacio de Tosta, según nos comenta él mismo, sirvió a las órdenes de Mazarredo en diversas acciones contra los ingleses en Cádiz, Cartagena y Brest, siendo ascendido a alférez de fragata en 1800.

En 1807, presentó a las autoridades navales su “Telégrafo verbal marítimo”, realizándose ensayos en presencia de D. Juan Ruiz de Apodaca, por entonces Capitán General de la Escuadra en Cádiz y futuro Virrey de Nueva España.

La guerra de Independencia trastoca sus planes y participa en la captura de la Escuadra Francesa del Almirante Rosilly junto con tres de sus hermanos, siendo ascendido a alférez de navío en 1809.

<sup>2</sup> Expediente de la petición de Bartolomé Cavello (Archivo General de Simancas) ES.47161.AGS/1.1.19.7//SGU,LEG,6934,32.

<sup>3</sup> VALGOMA Y DÍAZ VARELA [1943-1956, Tomo III nº 2611].

<sup>4</sup> En el testamento de Bartolomé Cabello, citado en RODRÍGUEZ MARAVER [2008, pp. 125-126], ya no figura.

<sup>5</sup> CONTRERAS [1988], documentos 5032, 5036, 5159 y 5169.

<sup>6</sup> Para un relato más detallado del nacimiento de la Marina Mexicana, consultar CARRANZA Y CASTILLO [2009].

No perdía el joven alférez su interés por las comunicaciones tanto terrestres como marítimas, llegando a comunicar Lima con El Callao en una demostración ante el virrey. De vuelta en Cádiz, la Junta Central de Sevilla vuelve a interesarse por su telégrafo terrestre, pero debido otra vez a los acontecimientos (derrota de Ocaña), el Gobierno insta para que se olvide de su telégrafo terrestre y aplique sus esfuerzos al desarrollo del telégrafo marítimo, que tan buenos resultados habían dado a los ingleses.

#### 4. EL TELÉGRAFO MARÍTIMO

A partir de la invención por parte de Popham de su sistema de señales, el resto de marinas de otros países trataron de conseguir un método igual de flexible para poder establecer comunicaciones entre naves que no se limitaran al siempre reducido grupo de señales preestablecidas en los tratados de tácticas y señales en vigor.

Según testimonio del propio De Tosta<sup>7</sup>, éste estuvo trabajando desde 1799 en el desarrollo de los telégrafos, tanto en versión terrestre como marítima, realizándose ensayos en 1807 “en presencia del Comandante General de la Escuadra de Cádiz D. Juan Ruiz de Apodaca, el que se convenció de la exactitud de ambos inventos, felizmente ejecutados”<sup>8</sup>.

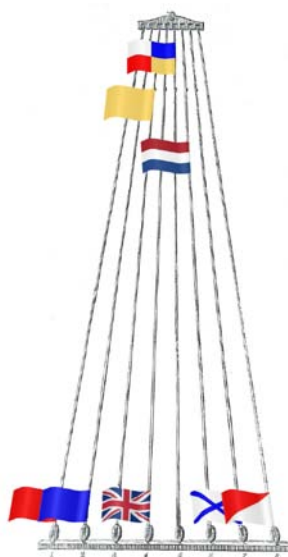


Figura 1. Telégrafo marítimo de Bonifacio de Tosta, presentando el mensaje 5-3-6, cada tres izadas, correspondían a dos palabras o frases del Diccionario. (Fuente: El autor, basado en un grabado aparecido en Tosta [1810]).

Su esfuerzo se vio recompensado en 1810 al adoptar el Gobierno su “*Telégrafo marítimo para el uso de los buques de S.M.*” [TOSTA, 1810], que se puso en práctica en la escuadra de Cádiz.

Su diccionario constaba de 7448 palabras y expresiones, cantidad muy superior a las 3000 palabras de la versión de 1803 del código de Popham.

De Tosta no se limitó a elaborar un diccionario que pudiera ser transmitido por medio de banderas, si no que, para agilizar la izada y arriada de las banderas, ideó un sencillo aparato en el

<sup>7</sup> D. Bonifacio de Tosta al Virrey (AGN México) / IC/ IV/ Caja 3836/ Expediente 004, año 1811.

<sup>8</sup> En el *Catálogo de la Biblioteca Central de la Marina* [MARINA, 1865], figura con el nº 1027 un volumen manuscrito titulado *Telégrafo Verbal Marítimo*, 1807, por el Alférez de Fragata D. Bonifacio de Tosta.

que asignaba una driza a cada bandera y que puesto de costado parecía que todas las banderas estaban en la misma driza.

Si bien su diccionario tuvo un uso efímero, ya que en 1819 fue sustituido por el "*Telégrafo marino*" de Martínez y Tacón [1819], su aparato estuvo vigente incluso después de la segunda edición [MARTÍNEZ Y TACÓN, 1852] con una única modificación sobre el diseño de las banderas.

Físicamente su telégrafo ["Figura 1"] consistía en:

Una pieza de madera en forma de telera, con ocho roldanas de bronce, y un barrote de cinco pies de largo, cosidos ocho motones en partes iguales, es lo que forma el Telégrafo de que hemos de hacer uso para el fin anteriormente indicado; izándose la telera á besar la pena de mesana, con el barrote firme en el fondo de un caxon de proporcionado tamaño, para que quepan las drizas y banderas, con el objeto de poder armar el Telégrafo con prontitud, colocándose en la cubierta de toldilla [TOSTA, 1810, p. III].

Aunque es indudable el mérito del telégrafo marítimo de Tosta, su uso fue limitado por no soler ir en escuadras, por entonces, los navíos de la Armada Española. Según Martínez y Tacón [1819], el primer empleo serio fue en 1816, en la escuadra de D. José Rodríguez de Arias (1761-1852) que tenía como misión, la vigilancia de los buques que regresaban de América.

#### 4. EL CAMINO REAL Y EL TELÉGRAFO XALAPA-VERACRUZ

En 1810 es destinado a Nueva España partiendo de Cádiz el 12 de julio en la fragata *Atocha*; al desembarcar en el puerto de Veracruz, fue agregado al Cuerpo de Artillería y tuvo un papel destacado, ya con el empleo de teniente de fragata, en las victorias realistas de Aculco, la toma de Guanajuato y el puente de Calderón que significó el declive de Hidalgo y Allende.

El 20 de octubre de 1811 envía al Virrey D. Francisco Xavier Venegas un interesante informe en el que expone sus experiencias anteriores, reclama contestación sobre el plan de Telégrafos que un año antes presentó al Comandante de Ingenieros y se ofrece para establecer una línea que una la ciudad de México y Veracruz. Tosta estuvo esperando la contestación del Virrey, que nunca llegó.

En esos años, la principal vía de comunicación entre México y Veracruz, era motivo de continuos combates y escaramuzas para obtener su control. Para evitar los ataques de los insurgentes, las mercancías partían en grandes convoyes que a menudo quedaban detenidos en Xalapa; como ejemplo basta mencionar el gran convoy que salió de México rumbo Veracruz el 31 de octubre de 1814, con 4 millones de pesos, 2610 bultos y sesenta coches transportando muchas familias que emigraban para España. A dicho convoy se le denominó *sietemesino* por tardar siete meses en llegar a Veracruz al quedar detenido en Jalapa una buena parte del tiempo [RIVERA CAMBAS, 1869, pp. 502-511].

Debido a la delicada situación, el 14 de Abril de 1815 zarpa desde Cádiz una expedición al mando del Brigadier Fernando Miyares y Mancebo, prestigioso militar criollo hijo de Fernando Miyares y Gonzáles, Capitán General de Venezuela entre los años 1810 y 1812.

Miyares tenía la misión de "abrir las comunicaciones con Jalapa, de establecer una cadena de fortines guardando un camino militar, y de construir una línea telegráfica con un *sistema de semáforos de torres con brazos* que pudiera transmitir mensajes de un fortín a otro." [ARCHER, 2005, p. 152].

Después de un rápido reconocimiento, Miyares determinó que el sistema hasta entonces usado de enviar de tiempo en tiempo convoyes con fuertes escoltas, no aseguraban la libre comunicación entre la capital y Veracruz, por lo que propuso al Virrey un plan con la fortaleza de El Perote como

centro de operaciones y formar un camino militar construyendo fortines en los sitios oportunos para que sirviesen de apoyo a las escoltas de los convoyes.

El primer fortín que construyó, fue el de El Encero (o Lencero), donde estableció su Cuartel General por su cercanía a Xalapa. A éste, lo siguieron otros hasta llegar a Veracruz pero las secuelas de una desgraciada caída hicieron que Miyares regresase a Cádiz en 1816, donde murió ese mismo año.

Mientras Miyares se dirigía hacia Cádiz, D. Juan Ruíz de Apodaca se hacía cargo del virreinato de Nueva España. Probablemente el nuevo Virrey, al revisar la misión inacabada de construir una línea telegráfica, se acordó de aquél joven alférez que 8 años antes le presentaba entusiasmado en Sevilla sus planes de telégrafos marítimos y terrestres.

Bonifacio de Tosta acepta la tarea encomendada por el Virrey<sup>9</sup>, no sin grandes contratiempos ni dificultades, pues una vez instalado en Xalapa en 1817, preparando y custodiando la maquinaria, no encuentra la debida colaboración del Comandante Militar de dicha ciudad<sup>10</sup>, además de sufrir un robo con peligro de su vida<sup>11</sup>.

Los trabajos continúan a un ritmo lento, pues no es hasta el 13 de febrero de 1819 cuando de Tosta envía un informe al Virrey sobre el estado de la primera torre en el Encero:

En los dos frentes del Torreón que miran a Xalapa y al Norte ha quedado en la tarde de hoy elevadas las paredes dos varas desde la vigería del primer cuerpo, se ha dejado cubierta la entrada con dos troneras por cada una de ellas para hacer fuego, y un conducto a su medianía que principia una vara del piso para arrojar granadas con dirección al pie del referido Torreón: no se ha fabricado más por falta de cal que dejaron de conducir del pueblo de Xilotepec en donde está contratada; ya ha venido cantidad y prometen que no causará demora este material: se ha acopiado junto a la obra la piedra y arena necesaria para casi toda ella.

Se han conducido desde Xalapa las dos vigas donde se monta la máquina, el lunes empezarán a labrase: también han llegado las que deben servir para cerrar el segundo cuerpo.<sup>12</sup>



Figura 2a. La torre del Telfre circa 1931 con W. K. Boone en una esquina. (Fuente: Archivo Boone-Canovas).

Figura 2b. Estado actual de la misma torre con un mirador añadido. (Fuente: Lic. Mario Gaspar Cobarruvias).

Figura 2c. Estado actual de la torre de Corral Falso. (Fuente: Lic. Mario Gaspar Cobarruvias).

Figura 2d. Restos de la torre de Cerro Gordo junto a una antena de telefonía celular simbolizando el pasado y el presente de las telecomunicaciones. (Fuente: Lic. Mario Gaspar Cobarruvias).

<sup>9</sup> Comisión de Telégrafos 1817 (AGN México) /IC/IV/Caja 1695/ Exp. 008.

<sup>10</sup> Bonifacio de Tosta al Brigadier Diego García Conde 12 de septiembre de 1817 (AGN México) /IC/IV/Caja 1758/Exp. 017.

<sup>11</sup> Bonifacio de Tosta al Brigadier Diego García Conde 12 de septiembre de 1817 (AGN México) /IC/IV/Caja 1758/Exp. 017.

<sup>12</sup> Bonifacio de Tosta al Virrey 13 de febrero de 1819, (AGN México) /IC/IV/Caja 3327/ Exp. 029.

El 1º de marzo del mismo año, daba por concluida la instalación. Esta torre se construyó sobre una loma al norte del fuerte del Encero, a 9,77 Km. del cerro de Macuiltépetl en Xalapa y con Corral Falso al oriente. La historiadora Carmen Boone Canovas<sup>13</sup> nos ha proporcionado datos muy valiosos de su archivo personal, gracias a ellos hemos tenido acceso a fotografías de dicha torre en 1931 y de su estado actual, pues forma parte de una vivienda particular en la Urbanización “El Telefre” [Figuras 2a y 2b].

Se trata de una torre con una base cuadrada de 6 m. y una altura de 12 m., ataluzada en toda su altura y restaurada en 1964; hacia oriente conecta con Corral Falso [Figura 2c], a casi 10 Km. de el Telefre, se conservan restos de similares características al Telefre, pero con una altura tan sólo de 8 m.; la única referencia contemporánea que hemos encontrado se debe a George F. Lyon en su viaje por México en 1826: “Dos leguas más allá del Encero está el rancho de Coral [sic] Falso, donde hay un edificio que parece un poste de señales” [LYON, 1992, p. 265]<sup>14</sup>. En línea recta hacia el oriente se encuentra Cerro Gordo [Figura 2d], también llamado “El Telégrafo”, a algo más de 8 Km. en línea recta; es un punto estratégico en el que tuvo lugar en 1847 la Batalla de Cerro Gordo donde el General Antonio López de Santa Anna fue derrotado por las tropas americanas.

Cerro Gordo conectaba con la Atalaya de Órdenes Militares, en Plan del Rio, el primero de los fortines mandados construir por Miyares.

Presumiblemente, la línea nunca llegó a funcionar, pues en la capitulación de Xalapa el 29 de mayo de 1821, Antonio López de Santa Anna exige al “...comisionado para que se entregue de los efectos que tenía a su cargo el teniente de fragata D. Bonifacio Tosta, para la construcción de telégrafos”.

Poco más sabemos, de momento, sobre las características de dicho telégrafo ni si era semejante al telégrafo marino, pues la pista de que la maquinaria era sustentada por dos vigas, es muy pobre y no da lugar a grandes conjeturas.

Tampoco nos podemos aventurar a asegurar la operatividad de la línea, aunque observando el mapa adjunto, podemos ver que hay una casi perfecta línea recta con comunicación visual entre las distintas estaciones entre Jalapa y Puente del Rey.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARCHER, C. (2005) “Soldados en el escena continental: Los expedicionarios españoles y la guerra de Nueva España, 1810-1825”. En J. Ortiz Escamilla (coord.) *Fuerzas militares en Iberoamérica siglos XVIII y XIX* (págs. 139-156). México: El Colegio de México.
- ASTORGANO ABAJO, A. Y BORQUE SORIA, E. (2011) “Vicente Requeno y el arte de hablar desde lejos”. En: A. Astorgano (coord.) *El jesuita Vicente Requeno (1743-1811), restaurador del mundo grecolatino* (págs. 439-495). Zaragoza: Prensas Universitarias.
- CARRANZA Y CASTILLO, A. M. (2009) *...y la Independencia se consolidó en el mar*. México: INEHRM.
- CHAPPE, L. (1824) *Histoire de la Télégraphie*. París: Chappe.
- CONTRERAS, R. (1988) *Catálogo de la colección Pablo Morillo, Conde de Cartagena, vol. II*. Madrid: Real Academia de la Historia.
- GAZETA del Gobierno de México.
- LYON, G. F. (1992) “George Frances Lyon, Residencia en México, 1826. Diario de una gira con estancia en la República de México”. En A. L. Delgado y M. Poblett Miranda (eds.) *Cien viajeros*

<sup>13</sup> Es preciso agradecer a la historiadora Carmen Boone que haya compartido sus notas y archivos, al Lic. Mario Jesús Gaspar Cobarruvias por las fotografías de su investigación sobre el Camino Real y al Lic. José Emilio Vázquez, propietario de la finca del Telefre, por el interés y el intercambio de información.

<sup>14</sup> En el original en inglés (LYON, 1820, p. 206), la palabra usada es *signal-post*.



- en Veracruz, *Crónicas y relatos Tomo III* (págs. 203-285). Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz.
- LYON, G. F. (1820) *Journal of a residence and tour in the Republic of Mexico in the year 1826*. Londres: John Murray.
- MARINA, B. C. (1865) *Catálogo de la Biblioteca Central de Marina*. Madrid: Imp. de Tejado.
- MARTÍNEZ Y TACÓN, A. (1819) *Telégrafo Marino*. San Fernando: Imprenta de Marina.
- MARTÍNEZ Y TACÓN, A. (1852) *Telégrafo marino*. Madrid: Imprenta Nacional.
- MONTEJANO HILTON, L. (s.f.). Transcripciones inéditas del archivo de la autora.
- OLAECHEA LABAYEN, J. B. (1979) "Un código medieval de señales marítimas". *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos julio-septiembre*, 437-448.
- ORDENANZAS GENERALES de la Armada Naval. (1793) Madrid: Imprenta Real.
- ORTIZ ESCAMILLA, J. (2010) *Veracruz: La guerra de la Independencia de México 1821-1825. Antología de documentos*. Veracruz: Universidad Veracruzana.
- PAVÍA Y PAVÍA, F. D. (1874) *Galería biográfica de los generales de marina, jefes y personajes notables que figuraron en la misma corporación desde 1700 a 1868* (Vol. 4). J. López.
- PERRIN, W. (1922) *British flags, their early history, and their development at sea; with an account of the origin of the flag as a national device*. Cambridge: University Press.
- POPHAM, H. (1803) *Telegraphic Signals or Marine Vocabulary*. Whitehall: Egerton
- PRIMERA RELACIÓN que comprende los Oficiales generales y particulares de Marina que concurrieron al ataque y rendición de la Esquadra francesa el día 9 del corriente, en el Arsenal. (22 de junio de 1809)*. Obtenido de Memoria de Madrid:  
[http://pruebas.memoriademadrid.es/fondos/BH/documentos/BHM\\_C30843\\_12.pdf](http://pruebas.memoriademadrid.es/fondos/BH/documentos/BHM_C30843_12.pdf)
- PROMOCIÓN que hizo la Junta de Sevilla en el Cuerpo General de la Armada. (23 de agosto de 1808)*. Obtenido de Memoria de Madrid:  
[http://pruebas.memoriademadrid.es/fondos/BH/documentos/BHM\\_C30843\\_59.pdf](http://pruebas.memoriademadrid.es/fondos/BH/documentos/BHM_C30843_59.pdf)
- RIVERA CAMBAS, M. (1869) *Historia antigua y moderna de Jalapa y de las revoluciones del Estado de Veracruz V. I*. México: I. Cumplido.
- RODRÍGUEZ MARAVER, F. (2008) "Don Bartolomé Cabello Barroso, un pileño ilustrado". En C. c. Pilas, *Volumen VI sobre Historia de Pilas* (pág. 240). Pilas (Sevilla): Ayuntamiento de Pilas.
- TOSTA, B. D. (1810) *Telégrafo marítimo para el uso de los buques de S. M.* Sevilla: Imprenta Real.
- VÁLGOMA Y DÍAZ VARELA, D. D. (1943-1956) *Real Compañía de Guardias Marinas y Colegio Naval: catálogo de pruebas de caballeros aspirantes*. Madrid: Instituto Histórico de Marina.
- VÁZQUEZ, J. E. (2010) "El Telefre". Obtenido de: <http://www.telefre.com>.



## **DISEÑOS PARA SOBREVIVIR AL APOCALIPSIS. CENTRALES TELEFÓNICAS DE LA GUERRA FRÍA**

Francisco Javier García Algarra<sup>(1)</sup>

(1) Grupo de Investigación en Arte y Patrimonio Cultural de la Edad Contemporánea (UNED), [jgalgarra@coit.es](mailto:jgalgarra@coit.es)

### **Resumen**

La II Guerra Mundial mostró la importancia crítica de las telecomunicaciones. Se destruyeron centrales telefónicas por toda Europa y Lejano Oriente, pero el diseño en Londres del módulo a prueba de bombas conocido como *The Citadel* abrió el camino a las centrales fortaleza.

La preocupación por la supervivencia de la red telefónica se incrementó durante la Guerra Fría. El gobierno federal estadounidense pidió a AT&T que los principales edificios de su red de larga distancia pudieran mantenerse operativos tras un ataque nuclear. Los diseños que cumplían este requisito dieron lugar a algunas de las centrales telefónicas más asombrosas.

**Palabras Clave:** Guerra Fría, Centrales telefónicas, Armamento nuclear.

## **DESIGNS TO SURVIVE THE APOCALYPSE. TELEPHONE BUILDINGS OF THE COLD WAR**

### **Abstract**

II World War showed the critical role of telecommunications. Telephone buildings were destroyed all over Europe and the Far East but the design of the blast resistant module known as "The Citadel" in London, paved the way for telephone fortresses.

Concerns for survivability of telephone network grew during Cold War. The American Federal government requested AT&T that the main Long Lines buildings could remain operative after a nuclear attack. The designs to fulfill this requirement led to the birth of some of the most amazing telephone exchanges.

**Keywords:** Cold War, Telephone buildings, Nuclear weapons.

### **1. INTRODUCCIÓN**

La Segunda Guerra Mundial demostró la importancia crítica de disponer de telecomunicaciones robustas durante un conflicto bélico y los edificios telefónicos fueron uno de los eslabones débiles de la red. La Guerra Fría acentuó la preocupación por las comunicaciones. En una estrategia de confrontación que podía conducir a la catástrofe, mantener el contacto entre los dos mandatarios con capacidad de desencadenarla, produjo el "teléfono rojo", uno de los iconos del periodo. Pero la prioridad de los gobiernos era asegurar la continuidad de las cadenas de mando política y militar para

que pudieran seguir dando órdenes tras un primer golpe nuclear del enemigo. Se conocen los planes británicos y estadounidenses al respecto, no así los soviéticos que también debieron de existir.

En lo más intenso de la Guerra Fría, el gobierno pidió a AT&T que una serie de edificios de la red de larga distancia pudieran seguir operativos tras un ataque. Los ingenieros del grupo analizaron las condiciones que se producirían: temperaturas extremas, ondas de choque de altísima presión y sacudidas equivalentes a las de un terremoto. Lo peor para los equipos sería el pulso electromagnético capaz de destruir los circuitos electrónicos.

En lugar de considerarlo una tarea imposible establecieron una serie de normas de construcción de lo que debía ser una jaula de Faraday enorme, con suministros de energía, aire y agua potable para funcionar dos semanas sin contacto con el exterior. Habría que evitar todo tipo de aberturas y emplear muros de hormigón armado para que el entramado metálico evitase la entrada del letal pulso. Fue el origen de las centrales fortaleza, sobrecogedoras en su exterior y en su propósito. Esta arquitectura de hormigón tuvo una gran influencia estética en el diseño de centrales.

## 2. EL VALOR ESTRATÉGICO DE LAS CENTRALES EN LOS CONFLICTOS BÉLICOS

En 2014 se conmemora el centenario del inicio de la I Guerra Mundial. Aquel fue un conflicto aun decimonónico en sus escenarios, con combates de trincheras alejados de las grandes ciudades. Las redes europeas eran entonces urbanas y apenas hay ejemplos de combates en torno a las centrales. Sin embargo, existen documentos gráficos muy antiguos en los que ya aparecen como objetivos en un enfrentamiento armado.<sup>1</sup>

Ya en la Guerra Civil española, la Telefónica de Gran Vía se convirtió en símbolo del cerco de Madrid y en el primer ejemplo de ataque continuo contra un nodo de comunicaciones crítico. La solidez de su construcción permitió que superase una prueba para la que no había sido pensado. La combinación de estructura de acero y forjados de hormigón y las medidas contra incendios demostraron ser de una solidez extrema. Este hecho llamó la atención del *New York Times*:

Los rascacielos como los de Manhattan son casi ideales para resistir las bombas y el fuego de artillería, pero los bajos edificios de ladrillo de la mayoría de las capitales europeas son, en comparación, trampas mortales, de acuerdo a las crónicas de Madrid de la semana pasada. El único rascacielos auténtico, la Telefónica, no solo ha aguantado el castigo de 42 obuses y bombas, sino que sus conmutadores automáticos de fabricación española continúan prestando servicio de manera eficiente a los más de 53.000 abonados de Madrid.<sup>2</sup>

Durante la II Guerra Mundial las centrales de Europa y Extremo Oriente sufrieron un grado de devastación enorme ya fuera por combates directos, bombardeo o destrucción intencionada durante la retirada. La mera enumeración de los casos más notables excede los límites de esta comunicación, pero hubo un hecho muy relevante para el desarrollo de la arquitectura telefónica que es imprescindible señalar. Por primera vez se diseñó una central con requisitos de resistencia ante un ataque militar. El bombardeo de Londres en 1940, que causó la destrucción de varias centrales, hizo comprender al gobierno británico el grave peligro de quedar aislado. A finales de ese año se decidió construir un módulo, literalmente a prueba de bombas, anejo al *Faraday Building*, la principal central londinense. Se construyó con muros prácticamente ciegos de hasta dos metros de espesor y se cubrió con una losa de hormigón de casi dos metros y medio para resistir impactos directos de

<sup>1</sup> En los archivos Ericsson se conservan dos fotografías de la lucha en torno a la central telefónica propiedad de la compañía en la Ciudad de México, en febrero de 1913. Negativos LM001016 y LM001018.

<sup>2</sup> "Business & Blood", *The New York Times*, 19 de abril de 1937.

---

bombas de tamaño intermedio. Tenía instalaciones de energía, agua y filtrado de aire para permitir a la plantilla subsistir durante semanas sin contacto con el exterior a la vez que mantenía en marcha los servicios vitales [GPO, 1946]. Por su aspecto se conoció pronto como *The Citadel*, y puede considerarse como el incunabulo de las centrales fortaleza de la Guerra Fría.

### 3. LA GUERRA FRÍA

La Guerra Fría abarca cuatro décadas del siglo XX, desde las primeras tensiones que aparecieron apenas concluyó la II Guerra Mundial hasta el proceso de implosión de la Unión Soviética, formalmente disuelta el 25 de diciembre de 1991. El término fue acuñado por el financiero y asesor presidencial Bernard Baruch (1870-1965) en un discurso de abril de 1947 para describir el estado de las relaciones entre Estados Unidos y su antiguo aliado. La extrema debilidad de los imperios europeos y la aparición del arma nuclear produjeron una revolución en el equilibrio de poder mundial, polarizado en torno a las dos nuevas súper potencias.

Pueden distinguirse dos grandes periodos. El primero llega hasta la crisis de los misiles de Cuba en octubre de 1962. Hasta ese momento, los estrategas de ambos bandos conciben la guerra nuclear como una extensión del conflicto bélico convencional, en el que es posible derrotar al enemigo aun a pesar de grandes pérdidas. La posibilidad teórica de un enfrentamiento nuclear estuvo a punto de hacerse realidad durante ese episodio. La convicción de que una guerra así conduciría a una catástrofe afianzó la doctrina de la destrucción mutua asegurada. El arsenal nuclear tenía que mantenerse preparado para convencer al enemigo de que un ataque implicaría una represalia de tales proporciones que no podría obtener ninguna ventaja estratégica. Esta tensión permanente exigía un gasto militar elevadísimo para vigilar todos los movimientos del contrario y para disponer de la capacidad de respuesta automática aun en el supuesto de la destrucción por sorpresa de los principales centros de decisión política.

La Guerra Fría tuvo un efecto notable en las telecomunicaciones. La inversión de grandes cantidades en investigación bélica que utilizaba tecnología “de doble uso” fue un incentivo para el desarrollo de la electrónica y la informática<sup>3</sup>. La carrera espacial, que era una vertiente más de la confrontación propagandística, hizo posibles las comunicaciones vía satélite. Uno de los iconos del periodo fue el teléfono rojo, como lo conocemos en español, o *hot line*, nacido como consecuencia de la crisis de Cuba.

Estados Unidos puso a sus grandes empresas tecnológicas a trabajar para disponer de una red robusta y redundante que pudiera seguir funcionando tras un ataque preventivo. Se diseñaron nuevas rutas de coaxial y microondas siguiendo planes del Departamento de Defensa [US ARMY, 1952] y en algunos tramos se construyen con protección antinuclear. La red de telefonía de larga distancia debía recibir tratamiento especial no dictado por las necesidades del negocio sino de la guerra.

### 4. EFECTOS EN LA ARQUITECTURA TELEFÓNICA

El cine y la literatura encontraron un filón argumental en las consecuencias de una confrontación total y jugaron a imaginar el Apocalipsis. La *TV movie* de la cadena ABC, “*The Day After*” de Nicholas Meyer, alcanzó la cifra increíble de 100 millones de espectadores cuando se emitió el 20 de noviembre de 1983. Novelas como “El quinto jinete” (1981), de Dominique Lapierre y Larry

---

<sup>3</sup> Uno de los subproductos de la Guerra Fría es Internet. Su origen está en ARPANET, un experimento académico financiado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos para construir una red de conmutación de paquetes, capaz de operar aunque parte de sus nodos resultaran destruidos.

---

Collins, o "El cuarto protocolo" (1984), de Frederick Forsyth, aprovecharon la fascinación que despiertan las situaciones límite.

La arquitectura no fue ajena a este mal sueño. En los Estados Unidos se desató una auténtica fiebre por construir refugios, tanto públicos como en las residencias particulares. La utopía de sobrevivir en un mundo devastado despertó la imaginación de algunos autores.

Las *Walking-Cities* dibujadas por Ron Herron en 1964 parecían claramente estar merodeando por un mundo en ruinas después del desastre de una guerra nuclear. Al igual que el 'explorador Glomar' de Howard Hughes, sugieren una suerte de salvación de pesadilla, en la que hombres y artefactos son rescatados tras el cataclismo. Puede considerarse que estos gigantes son un paralelo de la propuesta de Fuller en 1962 para levantar una enorme cúpula sobre la totalidad del centro de Manhattan. [Este dispositivo] podría usarse como escudo antiatómico. [FRAMPTON, 2005, p. 286]

Los diseños que menciona Frampton eran ejercicios especulativos ajenos a una disciplina tan práctica como proyectar centrales telefónicas. Sin embargo, la importancia de mantener el servicio ante un desastre nuclear alumbró algunos edificios que parecen salidos de una película de ciencia ficción.

AT&T se planteó de forma muy seria que parte de su red estuviese protegida a prueba de bombas nucleares [FOSS, 1969, p. 41]. Lo que sobreviviese del gobierno y de la cadena de mando militar a la primera ola de explosiones usaría esos recursos para dirigir las siguientes fases del conflicto. Sin comunicaciones la derrota era segura. En 1969 J. W. Foss y R. W. Mayo de los *Bell Laboratories* lo explicaban con la asepsia de la prosa técnica:

El *Bell System* diseña, fabrica e instala, de forma habitual, equipos de comunicaciones capaces de soportar -o al menos de recuperarse rápidamente- los efectos de cualquier catástrofe natural o causada por la mano del hombre. Hoy, el *Bell System* se prepara para la posibilidad, no importa cuán remota, de un ataque nuclear contra los Estados Unidos. [FOSS, 1969, p. 41]

Nada puede resistir una explosión nuclear si esta ocurre a corta distancia, pero AT&T no pretendía proteger todas y cada una de las centrales sino solo su red de larga distancia.

No hay manera práctica de proteger las comunicaciones si son objetivo directo de las armas nucleares. Un método para obtener una red capaz de sobrevivir es diversificar las instalaciones y proteger algunas de éstas contra los efectos de los daños colaterales que causarían las armas dirigidas contra blancos cercanos. La extensión de los daños colaterales dependerá de la proximidad al objetivo, de la precisión de las armas, de la potencia de la cabeza nuclear y del tipo de ataque (atmosférico o subterráneo). [A&T, 1974, p. 1]

Las normas de construcción describen los principales efectos contra los que debía protegerse una instalación. Una bomba termonuclear produce fenómenos mecánicos, radiactivos y electromagnéticos. En el caso de 20 megatones, una esfera de fuego de unos 5 km de radio que calcinaría todo, una sacudida similar a la de un terremoto y una sobrepresión análoga a la de un explosivo convencional de altísima potencia. No hay defensa contra temperaturas similares a las de la superficie solar, por lo que en la zona cero no sobreviviría nada. Contra la onda de choque, se aconsejaba la instalación de medidas similares a las de las zonas con riesgo sísmico. En cuanto a la sobrepresión, todas las instalaciones que tuviesen que aguantar más de 10 psi (142 atmósferas)

debían construirse de forma subterránea y cualquier central de larga distancia debería garantizar protección para 2 psi (28 atmósferas).

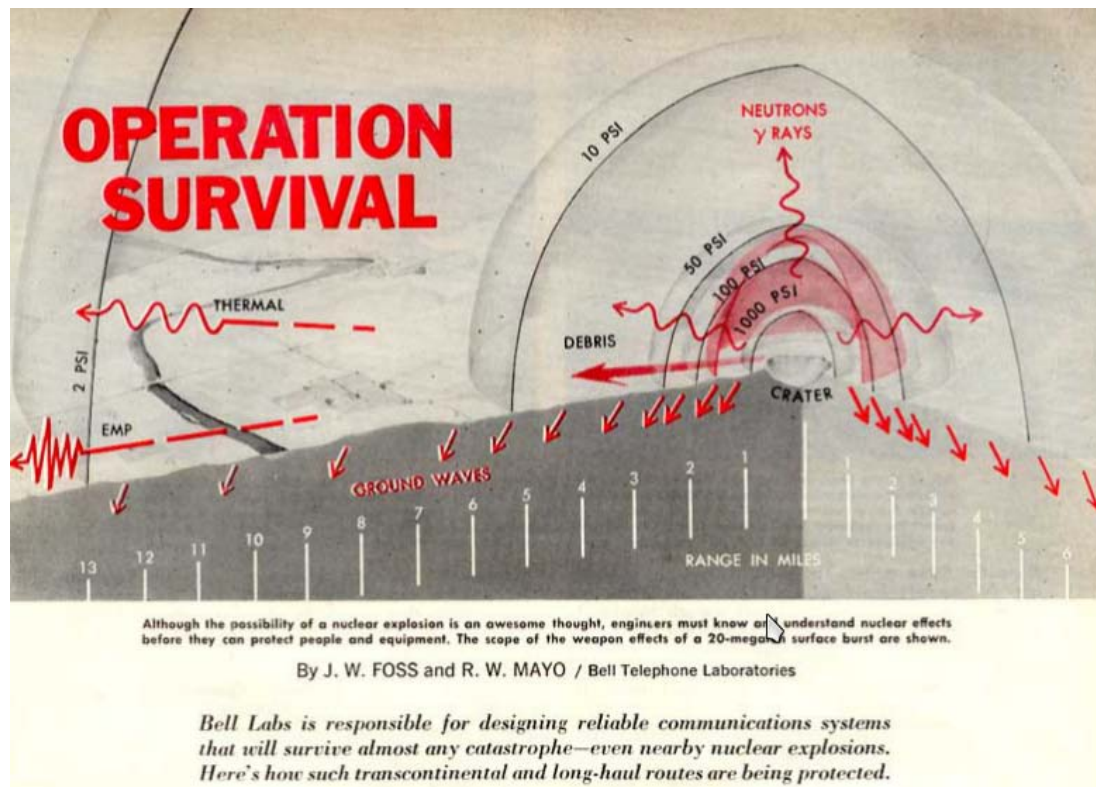


Figura 1: Efectos de la explosión nuclear de una bomba de 20 megatones. Las esferas concéntricas representan la sobrepresión causada en función de la distancia al punto de detonación. [Foss, 1969, p. 41]

También habría que tener en cuenta la gran cantidad de escombros proyectado contra los muros del edificio y el derrumbe de los inmuebles colindantes. No se consideraba necesario tomar medidas especiales porque “los edificios telefónicos proveen una alta protección contra derrumbes por la solidez de su construcción” [AT&T, 1984, p. 3]. La construcción debía proteger a la plantilla encargada de mantener en funcionamiento los sistemas vitales. Para ello se necesitaban sistemas de ventilación y suministros de agua y electricidad autónomos durante, al menos, dos semanas. En ese tiempo el nivel de radiactividad exterior decaería hasta permitir la llegada de socorros [AT&T, 1974, p. 10].

El daño más temible de una explosión nuclear para la red de comunicaciones es el llamado “pulso electromagnético”. Se trata de una liberación de gran cantidad de energía que inutiliza los circuitos electrónicos a miles de kilómetros del punto de detonación, por las elevadas corrientes que induce. Su mecanismo de actuación puede compararse al de una violenta tormenta eléctrica. Contra este fenómeno, es preciso blindar eléctricamente cables y equipos, proporcionando una superficie metálica de cobertura que se denomina caja de Faraday. El diseño que proporciona a la vez resistencia mecánica, protección contra las radiaciones y efecto caja de Faraday es una envoltura ciega de hormigón armado. Para minimizar los riesgos de penetración de material radiactivo y del pulso electromagnético las aberturas deben limitarse al mínimo vital y operativo (conductos de ventilación y acometidas de cables).

Esta especie de Arca de Noé nuclear tomó forma en Nueva York, donde se levanta el imponente *AT&T Long Lines Building* de 168 m y 29 pisos de altura. El diseño es del estudio *John Carl Warnecke & Associates* y se completó en 1974. Es una construcción “inhumana”, puesto que su propósito era albergar un gran número de máquinas. Las plantas tienen los 18 pies habituales en las centrales, y los forjados soportan hasta 1460 kg/m<sup>2</sup>, una cifra que dobla lo habitual. El exterior se recubrió de paneles de hormigón pretensado. No hay más huecos que los de las torres de ventilación.



*Figura 2. AT&T Long Lines Building, Nueva York, 1974, John Carl Warnecke & Associates. Boceto publicado en el documento “Long Lines Plans for Survivable Communications”, como ejemplo de edificio diseñado para operar tras un ataque nuclear. [AT&T, 1974, p. 16], cortesía del archivo histórico de AT&T. De los tres cuerpos previstos, el de la izquierda no llegó a construirse.*

Este coloso gris es monumental como sus antecesores directos, los silos de Buffalo, que tanto impresionaron a los pioneros europeos del Movimiento Moderno. Nunca la arquitectura telefónica llevó al extremo su carácter industrial. Su presencia resulta inquietante para los ciudadanos de Nueva York, que lo llaman con sentido del humor la “Estrella de la Muerte”. Es tan grandioso que se resiste a la etiqueta de “feo”, y sería muy difícil reformarlo para travestirlo en un centro comercial o en una elegante torre de oficinas acristalada.

Esta central era un nodo principal de la línea Miami-Boston, que une todos los centros de decisión de la Costa Este de Estados Unidos. En esa misma ruta, en Jacksonville, hay otra torre de características similares. En las inmediaciones de esta ciudad del norte de Florida se encuentran importantes instalaciones militares y se añadió este bloque a la central preexistente. Cuando se terminó en 1972 tenía diez pisos y el mismo aspecto de fortaleza que el de Nueva York. Al año siguiente recibió un premio del *Bell System* por su diseño “franco y sencillo” [BELL SYSTEM, 1973, pp. 99-100].

Con este motivo los arquitectos escribieron una breve nota:

El anexo de *Clay Street* está situado en el centro de Jacksonville. Es una torre para equipos sin ventanas diseñada para poder ampliarse tanto vertical como horizontalmente. Para componer una primera fase con apariencia de terminada pero que pudiese ampliarse sin comprometer su integridad visual, fue necesario organizar el cerramiento con un sistema de elementos repetitivos en cada crujía. La entrada y salida de aire se organizaron alrededor del coronamiento de la primera fase para que actúen como una gran cornisa que produce un fuerte efecto visual cuando se ve desde la autopista y puede ser identificado con facilidad en el *skyline* de la ciudad.



Figura 3: Torre de AT&T, Jacksonville (Florida), 1972, Reynolds, Smith & Hills. Imagen de agosto de 2006, con la ampliación en altura de dos plantas. Pueden verse, con dificultad, las puertas de carga en el centro de la torre, únicas aberturas al mundo exterior. Colección propia del autor.

Fuera de los Estados Unidos, el caso mejor documentado es el de Gran Bretaña, cuyo gobierno puso en marcha un plan construir centrales subterráneas, capaces de resistir artefactos similares a los de Hiroshima [CAMPBELL, 1982].

Desde 1948 la organización de defensa civil se reactivó, debido al desarrollo de la Guerra Fría con el bloque soviético. Esto incluía una recuperación de los planes del Gobierno para mantener su continuidad. En los años 50 se hicieron planes para reaprovechar las fortalezas y algunos túneles nuevos, aprovechando las extensas obras de la red de comunicaciones del *Post Office* en Londres. [COX, 1999, pp. 11-14]

Se conocen tres de estos búnkeres, construidos por el *Ministry of Works* y operados por el *GPO*, situados en las mayores aglomeraciones urbanas: Londres (central "Kingsway"), Manchester ("Guardian") y Birmingham ("Anchor"). No hay nada sobresaliente en las escasas huellas exteriores de unas instalaciones cuya existencia se quería mantener en secreto. Tan solo las discretas torres de ventilación dan una idea de la red de galerías subterráneas de hormigón en las que se instalaban los equipos, y en las que trabajaba personal del monopolio. Los complejos tenían acceso por centrales

convencionales próximas. Así, se podía mantener el flujo de suministros y personal sin llamar la atención. En Londres, *Fore Street* tenía el nombre clave de "The Fortress" y era la "tapadera" de "Kingsway"; en Manchester, la central "Rutherford" cumplía el mismo cometido.

Trabajar en su interior era penoso, con filtraciones abundantes de humedad y fallos en el suministro eléctrico, lo que convertía a estas centrales en algo parecido a una mina. Los costes operativos eran muy elevados y resultaba casi imposible su ampliación. Además, se habían diseñado pensando en artefactos de 20 kilotonas, que en seguida quedaron obsoletos superados por las cabezas termonucleares mil veces más potentes.

El desarrollo de armas atómicas y, más tarde, termonucleares por la Unión Soviética obligó a repensar la protección del gobierno. En 1959, se decidió su traslado al completo fuera de Londres en caso de guerra. Mientras que la política de permanecer fue correcta durante la Segunda Guerra Mundial, cualquier conflicto futuro no daba opción a quedarse en la capital, que sería un objetivo seguro de bombardeo en una guerra total. Tampoco serían suficientemente seguros los búnkeres existentes. [COX, 1999, pp. 11-14]

Con esta decisión se selló el destino de estas centrales, que solo llevaban en servicio dos o tres años. Aunque se mantuvieron en funcionamiento hasta los años ochenta, terminaron reutilizándose como galerías de cables de la red urbana.

## BIBLIOGRAFÍA

- AT&T (1974) "Long Lines Plans for Survivable Communications". *Bell System Practices*, Section 001/780/201 LL, enero de 1974.
- AT&T TECHNOLOGIES (1984) "Nuclear Design Loads". ISS 1, Section 760/200/024.
- BELL LABORATORIES (1965) "A Blast Resistant Communications Network". *Bell Laboratories Record*, octubre de 1965.
- CAMPBELL, D (1983) *War Plan UK: The Secret Truth about Britain's Civil Defence*. Paladin Books.
- COX, NOEL (1999) "The Continuity of Government in the face of enemy attack/ the British experience". *Forts and Works*, núm. 7, 1999, p 11-14.
- GENERAL POST OFFICE (1946) *Post Office Electrical Engineers Journal, Victory Issue*, enero de 1946.
- FOSS, J. W. Y MAYO, R. W (1969) "Operation Survival". *Electronics World*, agosto de 1969. pp. 41-43.
- FRAMPTON, K (2005) *Historia crítica de la arquitectura moderna*, 3ª edición ampliada. Barcelona, Gustavo Gili, 2005, traducción de Jorge Sainz, pág. 286.
- U.S. ARMY (1955) "Civil telecommunications. It's Mobilization and Control", transcripciones del ciclo de conferencias, Industrial College of the Armed Forces, Washington, 1952.



## EL TELÉGRAFO ÓPTICO DEL INGENIERO, CIENTÍFICO Y MILITAR AGUSTÍN DE BETANCOURT

José Manuel Huidobro Moya<sup>(1)</sup>

(1) AITME, Madrid, España, [huidobro@iies.es](mailto:huidobro@iies.es)

### Resumen

Agustín de Betancourt reúne en una sola persona las facetas de ingeniero, científico y militar. Nació y se educó en España, pero desarrolló su actividad científica en España, Francia e Inglaterra y, más tarde, en Rusia, donde falleció en 1824.

El trabajo de Betancourt fue muy diverso y abarcó desde las máquinas de vapor, los globos aerostáticos y el telégrafo óptico hasta el planeamiento urbanístico y la ingeniería estructural. Betancourt fundó y dirigió la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales de Madrid en 1802 y se le nombró inspector del Instituto del Cuerpo de Ingenieros de Comunicaciones en San Petersburgo.

Durante una de sus estancias en Inglaterra, Betancourt tuvo la oportunidad de observar el gran interés por el telégrafo óptico en el país, con la puesta en servicio de una línea entre Londres y Deal. Mientras tanto, en Francia, Claude Chappe, ensaya un prototipo entre Lille y París con relativo éxito, pero como los resultados observados en ambos países no resultaron muy satisfactorios, junto con Breguet, decide presentar un modelo propio.

El telégrafo era sumamente importante para un país en guerra, al acelerar las comunicaciones militares. Presentado su invento al Directorio en París, a finales del siglo XVIII, y aunque merece el dictamen favorable de un comité de sabios, no se decanta a su favor por razones económicas, pues el telégrafo de Chappe se había instalado en el Norte de Francia y desmontarlo para instalar otro, aunque fuese mejor, significaba un desembolso considerable en épocas de penuria económica.

Trae su invento a España y, aunque se acepta para su instalación en una línea que cubriría el enlace Madrid-Cádiz, finalmente queda restringido a la línea Madrid-Aranjuez. Betancourt, desilusionado y en plena Guerra de la Independencia, marcha a Rusia, donde logrará grandes éxitos y acabará su vida en medio de grandes reconocimientos.

**Palabras Clave:** Telégrafo, Óptico, Betancourt, Ingeniero, Militar.

## ENGINEER, SCIENTIFIC AND ARMY OFFICER AGUSTIN DE BETANCOURT'S OPTICAL TELEGRAPH

### Abstract

Agustin de Betancourt: engineer, scientific and army officer. Born and educated in Spain, he developed his scientific activity in Spain, but as well in France and England and finally in Russia, where he died in 1824.

Betancourt 's work was very diverse and ranged from steam engines, hot air balloons and the optical telegraph to town planning and structural engineering. Betancourt founded and managed the

Madrid's School of Civil Engineering in 1802 and was appointed inspector of the Institute of the Communications Engineering Body in St. Petersburg.

During one of his stays in England, Betancourt had the opportunity to observe the development of the optical telegraph, with the commissioning of a line between London and Deal. Meanwhile, in France, Claude Chappe, tested a prototype between Lille and Paris with relative success, but as the results observed in the two countries were not satisfactory, Betancourt, with his friend Breguet, decide to develop their own model.

Telegraphy was extremely important for countries at war, accelerating military communications. Both, Breguet and Betancourt presented their invention to the Directory in Paris in the last decade of the XVIII century, and even it deserves a favourable opinion from a committee of wise men, it does not get final approval because of economic reasons, as the Chappe telegraph was already been settled in northern France, and replacing it by another, even if better, meant a considerable expense in times of economic hardship.

Betancourt brought his invention to Spain and, although it was accepted for installation in a line that would cover the Madrid–Cadiz link, it was finally limited to the Madrid–Aranjuez one. Betancourt got disappointed and, starting the Peninsular War, he moved to Russia, where he achieved great success and recognition until end of his life.

**Keywords:** Telegraph, Optical, Betancourt, Engineer, Army officer.

## 1. NACIMIENTO Y ADOLESCENCIA

Betancourt reúne en una sola persona las facetas de ingeniero y militar, que nació y se educó en España, pero que desarrolló su actividad científica en España y, más tarde, en Rusia. En esa época, España era un país que se esforzaba por recobrar el prestigio que tuvo en diversos campos algunos siglos antes, durante el reinado de los primeros monarcas de la casa de Austria, pero que perdió con los Austrias menores. En las primeras décadas del siglo XVIII España sufría un atraso muy considerable con respecto a otros países europeos, la ciencia y la técnica eran vistas con desconfianza, muchos rehuían ejercer oficios mecánicos y el retraso de las universidades en impartir materias técnicas dio pie para que, con apoyo de los ilustrados se crearan nuevos centros educativos, jugando Agustín de Betancourt, uno de los ingenieros más prestigiosos de Europa, un importante y destacado papel.



Figura 1. Retrato como militar y escudo de armas de Agustín de Betancourt (Internet)

Agustín de Betancourt (nombre completo: Agustín José Pedro del Carmen Domingo de Candelaria de Betancourt y Molina) nació el 1 de febrero de 1758 en Puerto de la Orotava (de la Cruz, desde 1772), Tenerife, en el seno de la nobleza local, de ideas liberales e ilustradas, y falleció en San Petersburgo, Rusia el 14 de julio de 1824. Estuvo casado con Ana Jourdain, de nacionalidad inglesa, con la que tuvo un hijo y tres hijas.

Sus padres eran D. Agustín de Betancourt y Castro, natural de Las Palmas de Gran Canaria, nacido en 1720, caballero profeso de Calatrava, Teniente Coronel de Infantería y Doña Leonor de Molina y Briones, nacida en Garachico en 1732. Su padre era asiduo participante en la Tertulia de Nava, presidida por el marqués D. Tomás de Nava y Grimón, y miembro fundador de la Sociedad económica de la Laguna, donde Agustín presentó, en 1778, su primer diseño, una máquina para entorchar seda, realizada en colaboración con sus hermanos.

El trabajo de Agustín fue muy diverso y abarcó desde las máquinas de vapor y los globos aerostáticos hasta el planeamiento urbanístico y la ingeniería estructural. Como educador, Betancourt fundó y dirigió la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales de Madrid en 1802 (ya en 1799 había conseguido la creación el Cuerpo de Ingenieros de esta rama) y también se le nombró inspector del Instituto del Cuerpo de Ingenieros de Comunicaciones en San Petersburgo.

Realizó sus primeros estudios en su ciudad natal con profesores particulares y, más tarde, en el convento dominico de San Benito y, como era frecuente en las familias de la nobleza, ingresó en 1777 como cadete en el regimiento de milicias provinciales de Garachico, alcanzando el grado de teniente en 1778 con tan sólo 20 años de edad, posteriormente, en 1792, el de capitán, años más tarde, en 1803, el de intendente de Ejército, con carácter honorífico, incluso algunas fuentes indican que le fue concedido por el Rey Carlos IV el nombramiento de Mariscal de Campo.

En 1778 Agustín de Betancourt marcha a Madrid a estudiar, merced a una pensión conseguida, probablemente, por influencia de su primo Estanislao Lugo-Viña Molina, director de los Reales Estudios de San Isidro y ya jamás regresará a las islas.

## 2. PRIMERAS EXPERIENCIAS

Sus primeros encargos para la Corona, en 1783, son la inspección del Canal Imperial de Aragón y el estudio de las minas de Almadén (Jaén), sobre cuyo estado redacta tres detalladas memorias. La calidad de su estudio le valió una beca de 1.500 reales al mes, para estudiar Química y Geología, y ampliar sus conocimientos en Metalurgia y Física, en París. En este mismo año efectuó el lanzamiento de un globo aerostático [Figura 2], fabricado bajo su dirección, de "tafetán barnizado" y "siete pies de diámetro", en presencia de la Corte, primera experiencia aerostática en nuestro país.



Figura 2. Lanzamiento de un globo aerostático en el Retiro (Internet).

En 1784, al ser recomendado por el Conde de Floridablanca, ministro en los reinados de Carlos III y Carlos IV, al ministro de Indias, José Gálvez, como técnico para las minas americanas, se trasladó a París para ampliar conocimientos de geometría y arquitectura subterránea (minería), aunque más tarde se decantó por la hidráulica. El año siguiente, Betancourt le propuso a Floridablanca un plan para crear en España una Escuela de Caminos y Canales, tomando como modelo la *École des Ponts et Chaussées* de París. El plan, que fue aprobado por el secretario de Estado, implicaba la permanencia del ingeniero canario en Francia durante varios años, con el propósito de dedicarse a los estudios de hidráulica y mecánica y dirigir la formación de un grupo de pensionados del gobierno español. Su estancia en París, entonces capital científica de Europa, fue de la mayor importancia para el desarrollo de la carrera de Betancourt.

A partir de 1785 lleva a cabo numerosas investigaciones técnicas ("Memoria sobre la purificación del carbón piedra", etc.) y comienza a realizar estudios sobre hidráulica y mecánica y a diseñar y adquirir máquinas por encargo de Floridablanca con vistas a la futura creación en Madrid de un Gabinete de Máquinas.

En el otoño de 1788 realiza su primer viaje a Inglaterra, donde permanece dos meses observando máquinas a mitad de camino entre la investigación científica y el espionaje industrial. Entre otros lugares, visita la empresa de Boulton y Watt, que en 1782 habían patentado la máquina de doble efecto, pero no consigue ver la nueva máquina perfeccionada en la que estaban trabajando. Sin embargo, en Londres observa una máquina de doble efecto funcionando en una fábrica de harinas y un nuevo modelo de telar mecánico, lo que le sirvió para imaginar su estructura.

En 1790 presenta a la Academia de Ciencias de París la "Memoria sobre la fuerza expansiva del vapor de agua" (tal vez no sea casual que en esas mismas fechas Watt escribiera a Boulton aconsejándole desconfiar de los visitantes extranjeros). El año siguiente escribe su estudio sobre la manera de fundir y barrenar cañones de hierro (la "Descripción del Real establecimiento de Yndrid donde se funden y barrenan los cañones de hierro para la Marina Real Francesa", en la que propone diversas mejoras a los métodos empleados) y la "Memoria sobre la draga mecánica", cuya construcción intentará llevar a cabo en España, aunque sin resultado, y que construirá finalmente en Kronstadt en 1812. Ante el cariz revolucionario que empieza a tomar la situación en Francia, regresa a Madrid con la colección de máquinas perfectamente embaladas en 24 cajones.

En 1792 se inaugura el Real Gabinete de Máquinas, en el palacio del Buen Retiro, del que es nombrado director, y se hace público el primer Catálogo de modelos, planos y manuscritos del Gabinete que incluye 270 máquinas, 358 planos y más de 100 memorias con 92 gráficos, todos los cuales habían recogido o diseñado durante su estancia en París.

### 3. EL TELÉGRAFO DE BETANCOURT

En 1793 viajó a Inglaterra, donde permaneció, comisionado por el gobierno español, hasta 1796. Recorrió fábricas, manufacturas y obras públicas, tomando nota puntual de cuantas máquinas e ingenios pudieran interesarle. En este período realizó proyectos y estudios sobre dragas, excavadoras y transmisiones para molinos de viento y comenzó sus trabajos de telegrafía óptica. También estudió la aplicación de la máquina de vapor a los molinos azucareros y adquirió una gran cantidad de instrumental científico, con vistas a la frustrada expedición a Cuba organizada por el habanero Joaquín de Santa Cruz y Cárdenas, conde de Mopox, a la que había sido invitado a participar, junto con el mejicano José María de Lanz.

Durante su estancia en Inglaterra Betancourt tuvo la oportunidad de observar la importante expansión del telégrafo óptico por el país, con la puesta en servicio de una línea entre Londres y Deal, cubriendo una distancia de 135 km. Mientras tanto, en Francia, Claude Chappe, ensaya un

prototipo entre Lille y París (ciudades separadas 220 km) con relativo éxito, pero ya que los resultados observados en ambos países no resultaron muy satisfactorios, Abraham Louis Breguet - famoso relojero y físico suizo, amigo y socio de Betancourt-, y él mismo, se animan a presentar un modelo propio. Con anterioridad Betancourt había trabajado en sistemas de comunicación eléctrica, pero el escaso desarrollo de la electricidad en esos años -la pila no se había inventado aún y la botella de Leyden era el único dispositivo para almacenar energía eléctrica- hizo inviables los repetidos intentos del ingeniero tinerfeño para alcanzar buenos resultados con un telégrafo eléctrico, por lo que se decantó por el óptico.

En Villar [2012, p. 41] se observa que el concepto latente en el telégrafo de Betancourt es de una gran sencillez. Consiste en situar un elemento rectilíneo en un plano vertical, de modo que pueda adoptar diferentes posiciones angulares (al igual que las agujas de un reloj). La dificultad consistirá, pues, en la medida de esas inclinaciones, así como en la sistemática a establecer para que esas inclinaciones puedan ser reproducidas en las diferentes estaciones.

En 1796, ante la ruptura de relaciones entre España e Inglaterra, como consecuencia de la firma del Tratado de San Ildefonso entre Francia y España, retorna a París. Allí junto con Breguet presenta al Directorio el prototipo y los planos de un telégrafo óptico (la "Memoria sobre un nuevo telégrafo y algunas ideas sobre la lengua telegráfica"), en el que venían trabajando desde 1787, y comienza la polémica con Chappe acerca de las ventajas e inconvenientes de uno frente al otro, negándose éste a realizar una práctica de transmisión de señales, temeroso de su fracaso, que no se resolverá hasta el definitivo informe favorable de la Academia de Ciencias en 1796. No obstante, y a pesar de las ventajas del nuevo telégrafo, éste no logró imponerse sobre el de Chappe.

Así, pues, aunque el telégrafo óptico diseñado por el tándem Breguet-Betancourt merece el dictamen favorable de un comité de sabios elegido por el Directorio, entre los que se encuentran científicos tan importantes como Coulomb, Lagrange, y otros, que elogia la precisión, rapidez en la transmisión de mensajes y economía del invento, reconociendo explícitamente la menor calidad del equipo francés, el Directorio no se decanta a favor del nuevo telégrafo por razones económicas, pues el telégrafo de Chappe había sido ya instalado en la frontera Norte de Francia y tener que desmontarlo para instalar otro, aunque fuese mejor, significaba un desembolso considerable en épocas de penuria económica, ya que el país se hallaba envuelto en varias guerras con algunos de sus vecinos europeos. Mientras tanto, Chappe actúa hábilmente y consigue en 1797 que el Directorio archive definitivamente el telégrafo Breguet-Betancourt.

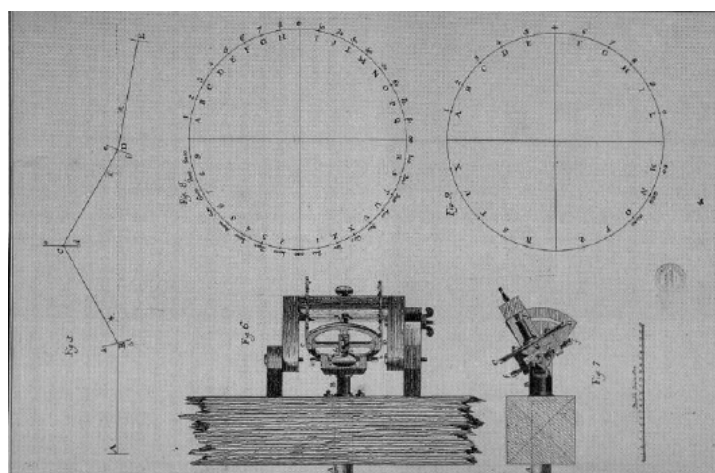


Figura 3. Alfabeto y solución para estaciones no alineadas (Tesis Doctoral, Villar, R.)

El telégrafo Chapé, aparte de complejo para su uso (cada palabra requería el uso de tres manivelas), estaba mal resuelto en cuanto a diseño, por no tener el centro de gravedad fijo, mientras que el de Betancourt era un sistema más sencillo de manejar y de concepción (las partes móviles sí tenían el centro de gravedad fijo, y un sistema de deflectores para hacerlo menos sensible al viento) y más moderno (la transmisión se realizaba letra a letra [Figura 3], no por mensajes predefinidos, por lo que era más flexible).

El fracaso del telégrafo óptico en Francia fue, probablemente, una de las razones para que Betancourt abandonase el país y regresase de nuevo a España, con la esperanza de poder instalarlo aquí.

Así, en 1798, Betancourt regresó a Madrid, donde es nombrado Inspector General de Puertos y Caminos. Por entonces, el gobierno español había decidido instalar en España la telegrafía óptica; construyendo una línea que enlazaba Madrid con Aranjuez, y que se extendería hasta Cádiz posteriormente si tenía éxito.

En Martín [2006, p. 65] se indica que a finales de diciembre de 1798, por Real Orden, se habilitan talleres para la construcción de una línea telegráfica entre Madrid y Cádiz (655 km) de la que se encargaría el propio Betancourt. Su valedor, el ministro interino de Estado, Mariano Luis de Urquijo, amigo personal suyo, había conseguido que la Tesorería Mayor librara mensualmente 200.000 reales para el ambicioso proyecto de la construcción del telégrafo óptico, pero, por razones políticas, al poco tiempo y ante la caída del propio Urquijo (1801), el Secretario de Hacienda, Cayetano Soler, se niega a suministrar más fondos para el proyecto, argumentando la carestía del mismo y los malos tiempos que corren, quedando éste limitado a la construcción de cuatro estaciones entre Madrid y Aranjuez (distinguidas ambas ciudades 50 km).

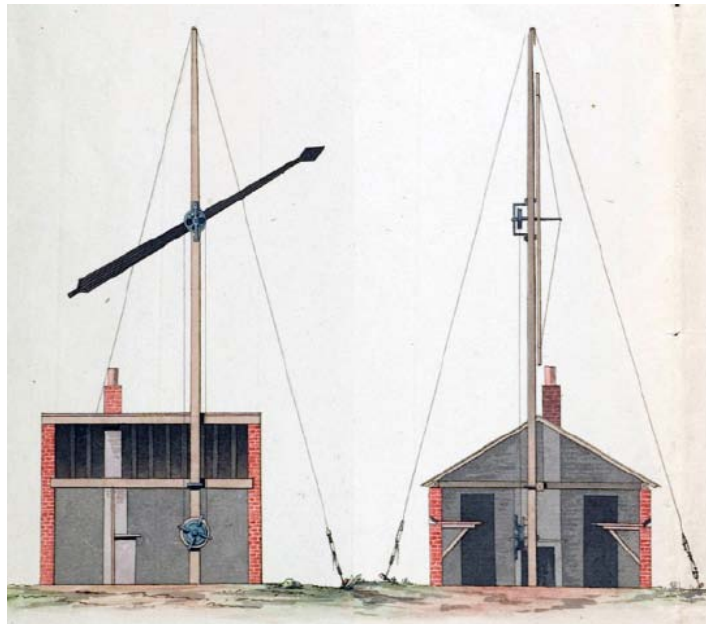


Figura 4. Maqueta del telégrafo de Betancourt. Alzado y perfil (Tesis Doctoral, Villar, R.)

En 1802 Betancourt consigue que se cree la Escuela de Ingenieros de Caminos, de la que es el primer director y en 1803 empieza a escribir con Lanz el " Ensayo sobre la composición de las máquinas ", que se publicaría en París en 1808 convirtiéndose en un libro de texto de gran difusión en toda Europa.



En 1807, Betancourt es nombrado corresponsal de la Academia de Ciencias de París. Poco después, en Rumeu [1967, p. 269] se indica que, según cuenta él mismo, por diferencias con el ministro Godoy sobre un proyecto, abandona definitivamente España, trasladándose a París donde presenta a la Academia de Ciencias su "Memoria sobre un nuevo sistema de navegación interior", en la cual describe una esclusa de embolo que había inventado en 1801, e inventa con su amigo Breguet el termómetro metálico.

#### 4. ESTANCIA EN RUSIA

A finales de 1807, poco antes de que España fuese invadida por el ejército de Napoleón Bonaparte, emperador francés, viaja a San Petersburgo, invitado por el Zar Alejandro I, y permanece allí durante 6 meses. Tras regresar a París para presentar con Lanz el "Ensayo", a finales de mayo, tiene noticia de los trágicos acontecimientos de Madrid, con el levantamiento del 2 de mayo y el motín de Aranjuez, que llevó a la abdicación de Carlos IV, la subsiguiente abdicación de Fernando VII en su padre, y la de éste a favor de Napoleón. La situación era, como poco, preocupante, por lo que decide regresar a Rusia donde permanecerá al servicio del Zar hasta su muerte. Nombrando mariscal del ejército ruso, cargo equivalente al que tenía en España, queda adscrito al Consejo Asesor del Departamento de Vías de Comunicación, se le nombra Inspector del Instituto del Cuerpo de Ingenieros y, en 1819, Director del Departamento de Vías de Comunicación.

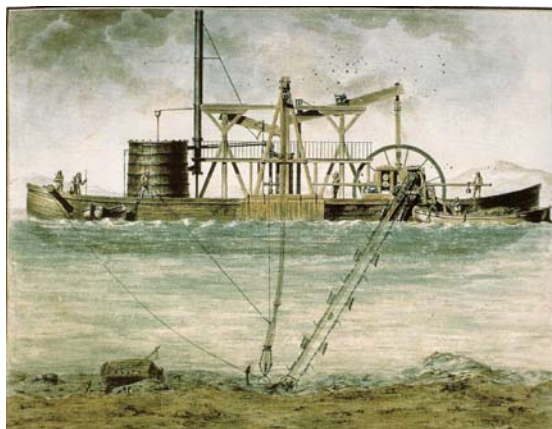


Figura 5. Draga desarrollada por Betancourt para el dragado del puerto de Kronstadt (Internet)

A lo largo de los 16 años de su estancia en Rusia alternó la dirección académica del Instituto de Ingenieros con la gestión de numerosas obras públicas, como el puente sobre el río Neva, la modernización de la fábrica de armas de Tula o la fábrica de cañones de Kazan, la draga de Kronstadt, los andamiajes para la Catedral de San Isaac o la Columna de Alejandro I, el canal Betancourt de San Petersburgo, la feria de Nizhni Nóvgorod, la fábrica de papel moneda, el picadero de Moscú, la navegación a vapor en el Volga, sistemas de abastecimiento de aguas, ferrocarriles, etc. y sus trabajos le hicieron acreedor de una condecoración, la de Alejandro, que era, después de la de San Andrés, la orden más distinguida de Rusia.

A partir de 1822 y hasta su muerte en 1824, debido a una serie de intrigas y rivalidades, su carrera en Rusia fue declinando y se ve obligado a dimitir de todos sus cargos. En aquellas lejanas y frías tierras, el español realizó un trabajo excepcional de modernización y adaptación a las nuevas

técnicas de ingeniería en muchos aspectos de la producción, que llevó a Rusia a colocarse en una posición excepcional de cara a los nuevos avances que estaban por llegar.

#### 4. BIBLIORAFÍA

- DÁVILA DORTA, F. J. (2001) "El Leonardo de Vinci español. Don Agustín de Betancourt y Molina (1758-1824)". *Revista Telegrafía eléctrica, óptica y transmisiones digitales*, 3(211), 49-53.
- HUIDOBRO MOYA, J. M. (2013) "Agustín de Betancourt: Ingeniero, hidalgo y militar". *Revista Hidalguía*, 60(536), 7-11.
- MARTÍN MEDINA, A. (2006) *Agustín de Betancourt y Molina*. 1ª edición, Madrid, Editorial Dykinson, 1 vol.
- PÉREZ ZAMORA, A. (1859) "Apuntes para la biografía de don Agustín de Betancourt y Molina". *Revista Eco del Comercio. Santa Cruz de Tenerife*, 1(3), 23-48.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1967) "Agustín de Betancourt, fundador de la Escuela de Caminos y Canales. Nuevos datos biográficos". *Anuario de Estudios Atlánticos*, 1(13), 243-271.
- VILLAR RIBERA, R. (2012) *Estudio del telégrafo de Agustín de Betancourt*. Tesis doctoral, Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, 1 vol.



## FUENTES DOCUMENTALES PARA EL ESTUDIO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA

José Ramón Iglesia Medina<sup>(1)</sup>, Pablo Soler Ferrán<sup>(2)</sup>

(1) Investigador independiente, [jramoniglesia@gmail.com](mailto:jramoniglesia@gmail.com)

(2) Investigador independiente, [ferranpablo@gmail.com](mailto:ferranpablo@gmail.com)

### Resumen

Se presentan, como parte de una investigación abierta, los avances en localización y difusión de fuentes documentales primarias sobre el sector de las telecomunicaciones durante la Guerra Civil Española. La correspondiente catalogación facilitará posteriores investigaciones que permitirán profundizar en algunos aspectos concretos. Se muestra una relación de diversos temas susceptibles de investigación, de los cuales se concretan, en síntesis, los avances en tres de ellos: el proceso de reconstrucción de centros telefónicos; el uso militar de las redes civiles de telefonía; la gestión de la Red Telefónica Provincial de Guipúzcoa.

La disponibilidad de estas fuentes primarias se está llevando a cabo mediante su incorporación en el portal de internet "Historias de la Telefonía en España".

**Palabras Clave:** Historia de las Telecomunicaciones, Telefonía, Archivos, Guerra Civil Española.

## DOCUMENTARY SOURCES FOR THE RESEARCH UPON THE TELECOMMUNICATIONS IN THE SPANISH CIVIL WAR

### Abstract

Advances in the location and spreading of the primary documentary sources on the telecommunications sector during the Spanish Civil War are presented as part of an ongoing research. The classification shall enable further research into more specific aspects of the subject. A list of topics, of interest in the research, are presented, and advances already made will be briefly explained in three of them: the reconstruction process of the call centers; the military use of civilian telephone networks; the management of the provincial telephone network Guipúzcoa.

The process of making available these primary sources is being carried out by uploading them to the website "Historias de la Telefonía en España".

**Keywords:** History of Telecommunications, Telephony, Archives, Spanish Civil War.

### 1. INTRODUCCIÓN

La Guerra Civil Española es uno de los acontecimientos históricos que más historiografía ha generado, tanto desde una visión global como desde diversos puntos de vista particulares [FUENTES Y COMÍN, 2008, p. 7-13; ALIA, 2011, p. 9].

Algunos de estos, de especial trascendencia para entender el conflicto y sus consecuencias, son los relativos a la financiación [SÁNCHEZ ASIAÍN, 2012], la economía y la industria, con análisis detallados de sectores industriales estratégicos en los dos bandos [FUENTES Y COMÍN, 2008], así como el comercio exterior [MARTÍNEZ, 2006]. En cambio, llama la atención que ninguno de estos estudios traten, suficientemente, el sector de las telecomunicaciones.

Así, creemos que existe una laguna importante en la historiografía reciente sobre este aspecto. Es cierto que ha habido aproximaciones interesantes, bien en los trabajos sobre la Guerra Civil que tratan aspectos concretos relacionados con las telecomunicaciones, bien en los específicos sobre la historia del sector que incluyen el periodo bélico.

El objeto de este trabajo es presentar la relación de fondos documentales localizados sobre las telecomunicaciones en la Guerra Civil Española, así como proponer una serie de temas susceptibles de investigación pendientes, que se podrían basar en las respectivas catalogaciones.

## 2. APROXIMACIONES HISTORIOGRÁFICAS PREVIAS

Que sepamos, no existe un estudio completo sobre el sector de las telecomunicaciones en la Guerra Civil, aunque sí hay, indirectamente, algunas referencias en determinados aspectos.

Uno de los más reiterativos es el de la importancia estratégica de los edificios de telégrafos y teléfonos: [GALLEGO, 2007, p. 406; ALIA, 2011; BOSCH, 2012, p. 168-169]. También el edificio de la CTNE (Compañía Telefónica Nacional de España, también conocida como “La Telefónica”) en la Gran Vía madrileña como atalaya privilegiada y “oficina de prensa” [COX, 1937; BUCKLEY, 2004, p. 189-201], así como “protagonista” durante la contienda [GARCÍA, 2011, p. 384-394].

Igualmente se han tratado las actividades de los ejecutivos de la ITT y de la administración norteamericana, en defensa de sus intereses en la CTNE durante el conflicto bélico y ante los sucesivos intentos de nacionalización de la misma, antes y después de la Guerra [BOSCH, 2012; ALVARO, 2007; CALVO, 2010 y 2014; GÓMEZ, 2006, p. 396-399; LITTLE, 1979; SAMPSON, 1974].

Son conocidos los procesos de incautación de los servicios y empresas de telecomunicaciones: telegrafía, telefonía y radiodifusión en ambos bandos, así como la militarización en la zona sublevada y la imposición de los comités del “control obrero” en la republicana, su impacto y sus propios conflictos internos. Esto se trata con mayor o menor profundidad en trabajos específicos sobre Telefónica [CALVO, 2011; ROMEO, 2006, p. 117-127], Telégrafos [Olivé, 2013] y *Standard Eléctrica* [CALVO, 2014].

En cuanto a la intervención de la Alemania nazi en apoyo a los sublevados, es conocida la labor del cuerpo de transmisiones de la Legión Condor [PASCUAL, 2006a<sup>1</sup> y 2006b] y el suministro de material de guerra, que se vertebró sobre la sociedades pantalla interpuestas HISMA y ROWAK [LEITZ, 1996, p. 8-52; SÁNCHEZ ASIAÍN, 2012].

Se encuentran datos sobre las dimensiones de los servicios de telecomunicaciones y su evolución durante el conflicto, así como el impacto en las infraestructuras y en pérdidas económicas asociadas con los negocios de telefonía y telegrafía [BAHAMONDE *et al.*, 2002, p. 71,76; CALVO, 2014, p. 187-189; CAYÓN Y MUÑOZ, 2006, p. 32; MARTÍN DE LA VEGA, 2006, p. 442-443; PÉREZ SANJUÁN Y VILLAR, 2006, p. 69].

Tras la guerra, el conjunto de empresas del sector se vio fuertemente modificado, como consecuencia tanto del propio conflicto y de la situación económica, como por la regulación impuesta por el gobierno vencedor, lo que provocó el cierre y/o la fusión de algunas de ellas y el nacimiento de unas pocas [CALVO, 2014; RICO, 2006, p. 498-520; ESTEBAN, 2006, p. 131].

---

<sup>1</sup> Que se basa en FUHRING [1939].

En cuanto a los procesos de depuración en la postguerra, se ha estudiado el caso de Correos [BORDES, 2009], pero sólo se ha citado tangencialmente el de Telégrafos [OLIVÉ, 2013], el de la CTNE [ÁLVARO, 2007, p. 18; CALVO, 2011, p. 191; BAHAMONDE *et. al.*, 2002, p. 71] y el de algunas otras empresas del sector [ROMEIO, 2006, p. 124].

### 3. FONDOS DOCUMENTALES

A continuación se enumeran los fondos documentales, con indicación de los archivos asociados que conservan documentos relacionados con el tema que nos ocupa<sup>2</sup>.

Fondos relativos a la gestión de las redes telefónicas civiles.

- Fondos de la Red Telefónica Provincial de Guipúzcoa en el Archivo General de Guipúzcoa (AGG). Se conserva documentación desde los inicios de dicha red telefónica hasta su integración en la de la CTNE, en 1950. Relativos a la Guerra Civil interesan las Actas de la Comisión de Teléfonos desde 1936 hasta 1940, donde se incluye información sobre la militarización del personal de la red por parte del gobierno nacionalista, adquisiciones de material a empresas nacionales y extranjeras (lo que sin duda es de especial interés para el estudio de la economía y el comercio durante la Guerra), entrega de material al ejército de Franco, los procesos de control y censura de las comunicaciones telefónicas, expedientes de sanción a empleados, y en general la gestión del servicio telefónico en el periodo de guerra.
- Fondos de la Red Telefónica Urbana Municipal de San Sebastián en el Archivo Municipal de Donostia-San Sebastián (ASS). De forma similar al anterior, se conservan los relacionados hasta su integración en la de la CTNE, en 1970. Relativos a la Guerra Civil se dispone de los expedientes de los años 1936 a 1940, que incluyen información sobre gestión de la red, destacando los relativos a trabajos y entrega de material para el ejército "nacional".
- Fondos de la CTNE<sup>3</sup>.

Fondos sobre los Cuerpos de Transmisiones de los ejércitos republicano y franquista.

- Fondo del Archivo Militar General de Ávila (AGMAV). Incluye documentos sobre el uso militar de las redes telefónicas y telegráficas civiles (incluyendo información técnica de la red de la CTNE), la organización de los cuerpos de transmisiones, proyectos de redes telefónicas militares, planes de formación sobre transmisiones militares, instrucciones sobre el uso de los servicios telefónico y telegráfico por los mandos militares, así como comunicados particulares de especial relevancia, relacionados con estos temas.
- Documentos del Archivo Histórico Nacional (AHN). Incluyen información sobre la estructura de los Cuerpos de Transmisiones del Ejército de la República.

Fondos sobre el control obrero y el papel de las Centrales Sindicales.

- Fondo de la OTOE, Organización Telefónica Obrera Española de la UGT en el Archivo Histórico de la Fundación Largo Caballero (AUGT). Incluye Actas de la OTOE, documentos sobre negociaciones de los sindicatos con las autoridades republicanas relacionadas con el sector y gestiones del control obrero en la CTNE y *Standard Eléctrica*.

<sup>2</sup> Una catalogación inicial aparece en IGLESIA Y SOLER (2014). Adicionalmente habría que considerar los fondos relativos a revistas especializadas de la época, algunos de los cuales se citan más adelante.

<sup>3</sup> No ha sido posible el acceso. Están disponibles las Memorias de los ejercicios 1936-1940 en [http://www.telefonica.com/es/about\\_telefonica/html/publications/historico\\_informes\\_anuales.shtml](http://www.telefonica.com/es/about_telefonica/html/publications/historico_informes_anuales.shtml) (consulta 20/10/2014).

- 
- Fondo de la CNT, sectores teléfonos y telégrafos, en el Archivo de la Fundación Anselmo Lorenzo (ACNT). Información similar a la anterior, adicionalmente hay documentación sobre control de conferencias telefónicas y asignación de gastos de las mismas, a causa de la guerra, a diferentes organismos.
  - Fondos sobre el Control Obrero en el Centro Documental de la Memoria Histórica (CDMH). Incluyen correspondencia variada de las autoridades republicanas con los comités de control obrero de la CTNE y de *Standard*.

Fondos asociados a la gestión política sobre el sector de las telecomunicaciones, por parte de las respectivas autoridades.

- Fondo del Archivo de la Presidencia del Gobierno (APG). Destacan los documentos de la inmediata postguerra, relativos a los estudios previos aconsejando la nacionalización de la CTNE, con gran cantidad de datos, entre otros sobre la deuda reclamada por las actuaciones de la compañía durante la guerra en los dos bandos. También sobre la reacción y posicionamiento de los dirigentes de la ITT y su negociación con el Gobierno.
- Fondo sobre los Gabinetes Telegráficos del Gobierno de la República en el Archivo General de la Administración (AGA).
- Fondos del CDMH. Documentación variada sobre temas como: el control de personal para comprobar su fidelidad a las correspondientes autoridades, la gestión de personal civil y militar del sector telefónico, gestión de las redes y servicios telefónicos incluyendo peticiones de trabajos técnicos (donde se comprueba el diferente sistema de mando en la zona nacional y republicana, en este caso supeditada a los Controles Obreros).

Fondos sobre la política y negocios exteriores relacionados con el sector de las telecomunicaciones.

- Documentos del Antiguo Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores, actualmente en el AGA.
- Fondos sobre la compra de material de telecomunicaciones a la Alemania Nazi por parte del Gobierno de Burgos, a través de la empresa HISMA, en el AHN. Incluye correspondencia, facturas y relación de material suministrado<sup>4</sup>.

Fondos sobre procesos de depuración.

- Archivo de Correos y Telégrafos. Incluye información relativa al cuerpo de Correos y está pendiente de identificar e inventariar la de Telégrafos.
- CDMH. Hay amplia documentación general, pero está pendiente de identificar si incluye específicamente información del sector.
- Fondo de *Standard Eléctrica* (ASE) en el Archivo *Alcatel-Lucent SAU*. Información disponible en las actas de los distintos comités, que incluye el nombramiento del "comité depurador" de la plantilla y las posteriores sanciones<sup>5</sup>.

Fondos relativos a las empresas suministradoras de Telecomunicaciones.

- Archivo ASE. Conserva la serie completa de libros de actas de los diferentes órganos de gobierno de la empresa durante la guerra, en la que estuvo dividida en las dos zonas en conflicto. De especial interés son las actas del Comité de Fábrica. Incluye también las memorias de los ejercicios anuales.

---

<sup>4</sup> Un interés adicional de este fondo es que, aunque ya ha sido estudiado el suministro de material de guerra desde la Alemania Nazi a través de la empresa HISMA, que sepamos, no se ha incluido análisis sobre material relacionado con las transmisiones militares y equipos de telecomunicación.

<sup>5</sup> Reunión del Comité Ejecutivo de 19/4/1939 y reunión de 27/6/1939 del Consejo de Administración, ASE.

- Fondos de *Ericsson España SA*<sup>6</sup>.

Fondos sobre legislación relacionada con el sector de las telecomunicaciones.

- Incluyen toda la reglamentación y disposiciones legales en periodo de guerra, relativas a los servicios de telecomunicaciones. Los constituyen el Diario Oficial de la República, Boletín Oficial del Estado (Gobierno de Burgos), Boletín del Gobierno de Euskadi y Boletín de la *Generalitat de Catalunya*<sup>7</sup>.

#### 4. TEMAS DE INVESTIGACIÓN ABIERTOS

En base a los diversos documentos consultados en los archivos citados, se pueden concretar entre otros, los siguientes temas como posibles objetos de futura investigación en el periodo de la Guerra Civil:

- Importancia estratégica del sector de las telecomunicaciones en el Golpe de Estado de julio de 1936 y en la marcha de la Guerra.
- Gestión de las redes telefónicas provincial de Guipúzcoa y municipal de San Sebastián, ambas bajo control del Gobierno de Burgos durante casi toda la guerra.
- Gestión de la CTNE en zona nacionalista y en zona republicana.
- Procesos de incautación y el Control Obrero en empresas del sector.
- Los cuerpos de transmisiones de ambos ejércitos, organización y tecnología usada.
- Uso militar de las redes telefónicas civiles.
- Papel de las empresas suministradoras en el comercio interior y exterior. Las relaciones internacionales en ambos bandos en relación con el sector de las telecomunicaciones, así como los suministros de material y equipos de telecomunicaciones.
- Personajes relevantes del sector durante la Guerra. Merecen ser investigados los ejecutivos de ITT, CTNE y *Standard*, tanto americanos como españoles, así como personal técnico relevante.
- El proceso de reconstrucción de las redes telefónicas durante y después de la guerra.
- El Patrimonio histórico tecnológico relacionado con equipos de telecomunicaciones usados en la Guerra<sup>8</sup>.
- Los procesos de depuración en la postguerra en los cuerpos de telégrafos, CTNE y empresas del sector.

Un desarrollo, aunque sea brevemente, de todos estos temas se escapa del alcance de este trabajo, pero a continuación, se presenta una síntesis de los avances conseguidos en tres de ellos.

*El proceso de reconstrucción de las redes telefónicas.* Existe información sobre el proceso de reconstrucción de las redes telefónicas en zona "nacional", gracias al completo trabajo de recopilación realizado por Juan de Salas (1903-1990) al terminar la guerra. Salas era entonces ingeniero de la CTNE, había sido despedido y encarcelado por las autoridades republicanas tras el verano de 1936<sup>9</sup>, logró huir y se reintegró a la sede de la CTNE en zona franquista en Valladolid. Participó en las

<sup>6</sup> No ha sido posible el acceso a este fondo.

<sup>7</sup> Mayoritariamente están disponibles en las correspondientes páginas web.

<sup>8</sup> En [http://www.sanchodebeurko.org/c/recreacion\\_transmisiones.htm](http://www.sanchodebeurko.org/c/recreacion_transmisiones.htm) (consulta 19/10/2014) hay información relativa a los equipos del ejército de Euskadi. También, en el AGA [IGLESIA Y SOLER, 2014]. Adicionalmente se conservan equipos de telecomunicaciones usados durante la Guerra Civil en el Museo del Ejército de Toledo, alguno de los cuales están en salas de exposición permanentes.

<sup>9</sup> Expte. nº 264 instruido contra Salas Merlé, Juan AHN/FC-CAUSA\_GENERAL\_245\_Exp.2.

labores de reconstrucción de las redes y equipos telefónicos, en una especie de equipo de primera intervención, que actuaba tras los avances del ejército [SALAS, 1939a y b, 1941, 1942].

Las infraestructuras de telecomunicación sufrieron el deterioro, cuando no la destrucción, propio de la reducción de los cuidados de mantenimiento o del abandono. A medida que el alejamiento del frente lo permitía, las fuerzas militares y civiles se enfrentaban a la reconstrucción de las mismas, con el objetivo de restablecer el servicio telefónico en el menor tiempo posible, siempre priorizando la atención de las necesidades militares. Fue significativa la disposición de los recursos de la CTNE para los ejércitos de ambas zonas<sup>10</sup>, así como los de la red donostiarra para el de Franco<sup>11</sup>.

Otro aspecto crucial en el proceso de reconstrucción del servicio telefónico era el de la interconexión de las diferentes redes, así como el de los centros de conmutación automática y centros de atención manual, lo que implicaba una complejidad técnica adicional<sup>12</sup>.

*Uso militar de las redes civiles telefónicas.* Los ejércitos hacían uso de las redes telefónicas civiles para sus cuerpos de transmisiones, pero no siempre los equipamientos de dichas redes eran suficientes para satisfacer las comunicaciones militares.

Por ejemplo, aunque se usaba la red de repetidores de la CTNE, había que instalar repetidores específicos por las características especiales de las redes militares en guerra y de las líneas cambiantes del frente. Esta labor se hizo en la zona franquista por parte del cuerpo de transmisiones de la Legión Cóndor [FERNÁNDEZ, 1942, p. 171].

Especial interés tienen los estudios realizados por las autoridades militares sobre la red de la CTNE para su adecuación al uso militar y la realización de proyectos específicos de redes telefónicas provisionales durante la Guerra<sup>13</sup>. Igualmente los trabajos y cesiones de material para el ejército de Franco<sup>14</sup>, así como el proceso de militarización del personal civil de dichas redes<sup>15</sup>.

*La gestión de la red telefónica provincial de Guipúzcoa.* La abundante documentación que se conserva y, como hilo conector de toda ella, la completa serie de actas de la Comisión de Teléfonos de Guipúzcoa, permite reconstruir la singular historia de la gestión de esta red que durante la guerra se mantuvo independiente de la CTNE, gracias a la continuidad de la concesión del servicio de la que aún disfrutaba. La rápida integración de la provincia en la zona franquista permitió una continuidad "casi sin rupturas" en su gestión. Así, ya en noviembre de 1936, con la Comisión renovada en sus cargos y con la debida autorización de la "Delegación Militar", comenzaba la nueva etapa, caracterizada por la militarización del personal.

En las sucesivas actas se da cuenta, entre otros temas, de los apoyos en medios y recursos al ejército, sobre el control de las comunicaciones, el mantenimiento y reconstrucción de las infraestructuras dañadas y el acopio de equipos y material telefónico<sup>16</sup>.

<sup>10</sup> Para la zona nacionalista véase CALABIA [1937] y para zona republicana según documentos varios del AGMAV [IGLESIA Y SOLER, 2014].

<sup>11</sup> Expediente 1937\_Trabajos Para Ejército Nacional ASS\_H03842\_26.

<sup>12</sup> AGG, Carta 27/7/1938 de Demetrio Mestre (1894-1971), entonces directivo de CTNE, al ayuntamiento de San Sebastián, sobre la interconexión con la red provincial de Guipúzcoa.

<sup>13</sup> Líneas de la CTNE antes de 18 julio 1936 (Toledo y Ciudad Real), AGMAV M\_345/1; Proyecto de modificación de la Red Telefónica del IX cuerpo de ejército, AGMAV, C.810,8; Informe sobre Líneas Interurbanas Secundarias de la CTNE, Primer Cuerpo de Ejército (Nacional), 1938, AGMAV, C. 1645,51; Instrucciones generales para el uso del teléfono y redes telefónicas de la Agrupación Divisiones Guadalajara (Ejército Nacional), 20/9/1938, AGMAV, C. 1500,21.

<sup>14</sup> Acta 8 Comisión de Teléfonos de Guipúzcoa, 6/1/1937 (AGG\_JDIT\_1113\_3) y referencia de nota 11.

<sup>15</sup> Actas Comisión de Teléfonos de Guipúzcoa, 20/11/1936 (AGG\_JDIT\_1113\_1) y de 6/1/1937 (AGG\_JDIT\_1113\_3).

<sup>16</sup> AGG, Actas Comisión de Teléfonos de Guipúzcoa años 1936 a 1939, AGG\_JDIT1113, 1114 y 0949.

## 5. CONCLUSIONES

Está pendiente un estudio completo del sector de las telecomunicaciones durante la Guerra Civil española 1936-1939. Para ello es imprescindible recurrir a las fuentes primarias, conservadas fundamentalmente en los archivos citados anteriormente. La identificación y catalogación de los mismos, y siempre que sea posible facilitando su acceso digital, es un primer paso para facilitar dicho estudio a la comunidad de historiadores e investigadores del tema. El resultado de esta labor se está publicando en el portal de internet "Historias de la Telefonía en España" (<http://historiatelefonía.com>). Por las características y contenido de los documentos encontrados, se proponen una serie de temas de investigación.

## REFERENCIAS

- ALIA, F. (2011) *Julio de 1936, Conspiración y alzamiento contra la Segunda República*. Crítica, Barcelona.
- ÁLVARO, A. (2007) "Redes empresariales, inversión directa extranjera y monopolio: el caso de Telefónica". *Revista de historia industrial*, 16(34), 65-96.
- BAHAMONDE, A. et. al. (2002) *Las telecomunicaciones en España. Del telégrafo óptico a la Sociedad de la Información*. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Salamanca.
- BOSCH, A. (2012) *Miedo a la Democracia. Estados Unidos ante la Segunda República y la guerra civil española*. Crítica, Barcelona.
- BORDES, J.C. (2009) *El Servicio de Correos durante el régimen franquista (1936-1975)*. Cinca. Madrid.
- BUCKLEY, H. (2004) *Vida y muerte de la República Española*. Austral, Madrid (traducción de la 1ª edición en inglés, 1940).
- CALABIA, L. (1937) "En España empieza a amanecer. Compañía Telefónica Nacional ante el Nuevo Estado. Una conversación con D. Mestre". *Metalurgia y Electricidad*, 6, 101-102.
- CALVO, A. (2010) *Historia de Telefónica: 1924-1975. Primeras décadas: tecnología, economía y política*, Ariel, Fundación Telefónica, Madrid.
- CALVO, A. (2014) *Telecomunicaciones y el nuevo mundo digital en España. La aportación de Standard Eléctrica*. Ariel, Fundación Telefónica, Madrid.
- CAYÓN, F. Y MUÑOZ, R. (2006) "Los transportes y las comunicaciones durante la guerra civil". En: *Actas VIII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica*, Santiago de Compostela.
- COX, G. (1937) *The defense of Madrid*. V. Gollancz Ltd., Londres (edición en castellano, *La defensa de Madrid*, Oberon, Madrid, 2005).
- ESTEBAN, J.J. (2006) "El Servicio móvil marítimo en España". En: O. Pérez Sanjuán (coord.) *De las señales de humo a la sociedad del conocimiento. 150 años de telecomunicaciones en España*. COIT, Madrid, 109-135.
- FERNÁNDEZ, A. (1942) *Telefonía militar*. Ediciones ejército, Madrid.
- FUHRING, H. (1939) *Wir Funken für Franco, einer von der Legion Condor erzählt*. Gütersloh, Bertelsmann.
- FUENTES, E. Y COMÍN, F. (eds.) (2008) *Economía y Economistas Españoles en La Guerra Civil*. Galaxia Gutenberg, Barcelona.
- GALLEGU, F. (2007) *Barcelona Mayo de 1937*. Debate, Barcelona.
- GARCÍA, J. (2011) *De Gran Vía al Distrito C. El patrimonio arquitectónico de Telefónica*. Tesis Doctoral, UNED.
- GÓMEZ, J.L. (2006) "Telecomunicaciones, política y desarrollo económico en el periodo 1924-1987". En: O. Pérez (op. Cit), 393-405.

- 
- IGLESIA, J.R. Y SOLER, P. (2014) *Inventario de Fondos Documentales sobre Telecomunicaciones en la Guerra Civil Española* (disponible en <http://historiatelefonía.com>).
- LEITZ, C. (1996) *Economic Relations between Nazi Germany and Franco's Spain 1936–1945*. Oxford University Press.
- LITTLE, D. (1979) "Twenty Years of Tumult: ITT, The State Department, and Spain, 1924-1944". *Business History Review*, 53(4), 449-472.
- MARTÍN DE LA VEGA, D. (2006) "Pinceladas de Telecomunicación en España". En: O. Pérez (*op. cit.*), 423-473.
- MARTÍNEZ, E. (2006) *Guerra Civil, Comercio y Capital Extranjero. El sector exterior de la economía española (1936-1939)*. Banco de España, Estudios de Historia Económica Nº 49, Madrid.
- OLIVÉ, S. (2013) *Telégrafos. Un relato de su travesía centenaria*. Ariel, Fundación Telefónica, Madrid.
- PASCUAL, P. (2006a) "Una historia del Batallón de Transmisiones de la Legión Condor". *Revista de Historia Militar*, 7 (67/68) 17-28, 7(69).
- PASCUAL, P. (2006b) "El Servicio móvil aeronáutico en España". En: O. Pérez (*op. cit.*), 137-147.
- PÉREZ SANJUÁN, O. Y VILAR, J.L. (2006) "El Servicio de telefonía fija en España". En: O. Pérez (*op. cit.*), 55-83.
- ROMEO, J.M. (2006) "Las telecomunicaciones una nueva realidad". En: C. Rico (coord.) *Crónicas y testimonios de las telecomunicaciones españolas 1855-2005*. COIT, Madrid, 115-132.
- RICO, C. (2006) "El comienzo de la industria de las telecomunicaciones en España". En: C. Rico (*op. cit.*), 495-540.
- SALAS, J. (1939a) "Mejoras en los servicios telefónicos". *Anales de Mecánica y Electricidad*, 16(1), 40-41.
- SALAS, J. (1939b) "La rehabilitación del servicio telefónico en Castellón de la Plana". *Anales de Mecánica y Electricidad*, 16(1), 41-43.
- SALAS, J. (1941) "Vicisitudes del teléfono en la Guerra de España". *Anales de Mecánica y Electricidad*, 28 (4) 248-253; (5) 311-319; (6) 366- 380.
- SALAS, J. (1942) "Instalación de una central semi-automática durante la Guerra (1936-1939)". *Anales de Mecánica y Electricidad*, 29 (4) 200-209; (5) 324-341.
- SAMPSON, A. (1974) *El estado soberano de la ITT*. Dopesa, Madrid.
- SÁNCHEZ ASIAÍN, J.A. (2012) *La financiación de la guerra civil española*. Crítica, Barcelona.



## AUGUSTUS G. DAVIS Y LOS INICIOS DE LA TELEFONÍA EN ESPAÑA

Armando López Rodríguez<sup>(1)</sup>

(1) Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, España, [arm.max0@gmail.com](mailto:arm.max0@gmail.com)

### Resumen

Augustus G. Davis (1834-1912) es hoy en día un personaje prácticamente desconocido, no sólo en España, sino de igual manera en su país de origen, los Estados Unidos. Sin embargo, en los años iniciales de la telefonía fue de los primeros entusiastas en promover esta tecnología en su país y llegó a tener relevancia en sectores que podían considerarse las nuevas tecnologías del momento, la telegrafía, la telefonía y la electricidad, e impulsó variadas iniciativas empresariales en el estado de Maryland, algunas de las cuales lograron cierto éxito.

Consideró también el escenario internacional y decidió posicionarse en algunos países europeos, entre ellos España. Desde la Spanish-American Telephone Company, que poco después sería la Spanish-American Electric Telephone Company, cuya sucursal en Madrid estuvo dirigida por Emilio Rotondo y Nicolau -activo protagonista de los inicios de la telefonía en España-, realizó diversas propuestas de redes telefónicas para varias ciudades españolas.

**Palabras Clave:** Siglo XIX, España, Telecomunicación, Telefonía.

## AUGUSTUS G. DAVIS AND THE INITIAL YEARS OF THE TELEPHONE IN SPAIN

### Abstract

Augustus G. Davis (1834-1912) is today a nearly unknown person, not only in Spain, but also in his country of origin, the United States of America. Nevertheless, in the early years of the telephone he was one of the first enthusiasts in supporting this technology in his country and became a relevant person in sectors that could be considered the new technologies of that moment, telegraph, telephone and electricity, and promoting several enterprises in the state of Maryland, some of which reached a real success.

He also considered the international scene, and decided to establish in some European countries, among which was Spain. From the Spanish-American Telephone Company, later the Spanish-American Electric Telephone Company, whose Spanish office in Madrid was managed by Emilio Rotondo y Nicolau -an active protagonist of the early times of telephone in Spain- proposed different projects of telephone networks in several Spanish cities.

**Keywords:** 19th century, Spain, Telecommunication, Telephony.

### 1. INTRODUCCIÓN

A finales de la década de 1870, las ciudades más desarrolladas de los Estados Unidos asistieron a la naciente actividad de empresas que habían vislumbrado en la telefonía una posibilidad

real de negocio y comenzaban a ofrecer, fundamentalmente en su escenario urbano local, la prestación del servicio telefónico.

Augustus Gansevoort Davis, figura hoy en día prácticamente desconocida, fue sin embargo uno de los primeros entusiastas en promover la nueva tecnología en los Estados Unidos. Su estudio biográfico -para el que ha sido fundamental recurrir a libros de actas, hemerotecas de prensa norteamericana, directorios locales de empresas y a diversa bibliografía de la época en la que desempeñó su carrera profesional- nos descubre a un arquetipo de pionero, inventor y empresario, muy característico en el mundo de las nuevas tecnologías de la época. Como otros protagonistas de las telecomunicaciones de entonces se inició en el mundo del telégrafo eléctrico y se incorporó posteriormente a la telefonía, asumiéndola inicialmente como una tecnología que podría prestar un servicio complementario al del telégrafo. Fue de los primeros en establecer contactos con la recién creada Bell Telephone Company para poder incorporar los nuevos aparatos al catálogo comercial de la empresa que regentaba en la ciudad de Baltimore.

## 2. AUGUSTUS G. DAVIS (1834-1912)

Augustus G. Davis nació en Waterford (estado de Nueva York) en 1834. Su madre era prima de Samuel F. B. Morse, que fue quien, al observar en él aptitudes y afición por la ciencia y la tecnología, le tuteló y formó personalmente en los fundamentos de la telegrafía eléctrica [Sun, 19/2/1912, p. 9]. En 1850, al considerar que la preparación de su pupilo era ya la conveniente, le situó al frente de la oficina de telégrafos de la localidad de Poughkeepsie, también en el estado de Nueva York. No pasaron desapercibidas sus habilidades técnicas al frente de la oficina, ya que en 1853 recibió una oferta de trabajo de la compañía inglesa Grand Trunk Rail Road, que estaba planificando la construcción en Canadá de la línea de ferrocarril entre Montreal y Toronto. Parece que los directores ingleses de la compañía le podrían incluso haber ofrecido la dirección de la compañía en Canadá, proposición que al parecer declinó por considerarse demasiado joven. El que Morse lo lamentara expresamente no varió su decisión de partir hacia Canadá, donde permaneció durante 10 años, en los que se hizo cargo de la construcción de alrededor de 2.000 kilómetros de líneas telegráficas.

En 1864 se incorporó como superintendente a la antecesora de la Western Union, la American Telegraph Company, para hacerse cargo de la reorganización de las líneas telegráficas de la Baltimore and Ohio Rail Road Company. Llegó a Baltimore en 1870 y poco después inició una actividad empresarial en paralelo a sus funciones de superintendente. Alardeaba posteriormente de haber sido él el que había introducido en esa ciudad la fabricación de los instrumentos y del resto de material y equipamiento para las líneas telegráficas y sus centrales. Esto habría tenido lugar probablemente en 1871, al unirse a John H. C. Watts, quien a su vez provenía de la American District Telegraph de Baltimore, para fundar la empresa Watts & Company, que dedicaron a la fabricación y venta de equipos telegráficos y otros dispositivos y componentes eléctricos. Además realizaban instalaciones de redes para comunicaciones, sistemas de alarma antirrobo, de avisos de incendio, etc. En 1875, al constatar un crecimiento notable del negocio, Davis decidió abandonar su puesto en la Baltimore and Ohio Rail Road para volcarse decididamente en su empresa, momento en el que pasó a denominarse Davis & Watts, en 1875 [HOWARD, 1880, pp. 816-817. *The Electrical Review*, 1912, LX, p. 445]. Davis y Watts también implementaron sus propias mejoras en diferentes dispositivos y lograron patentar algunos de ellos. A título de ejemplo, Augustus G. Davis registró un manipulador telegráfico, un aislador para baterías o una batería galvánica a la que denominó "Baltimore battery". John Henry C. Watts, por su parte, consiguió patentar una caja para señales

telegráficas y un dial telegráfico<sup>1</sup>. Y se mostraban especialmente orgullosos del que publicitaron como “el mejor timbre electromagnético del mundo”<sup>2</sup>.

Poco después de conocer el nuevo dispositivo de Graham Bell, fueron ellos los que hicieron las primeras pruebas en la ciudad de Baltimore en el verano de 1877, y en 1878 se convirtieron en agentes de la compañía Bell para el estado de Maryland [*Gas and telephone companies in the District of Columbia*, 1898, pp. 186-187. MARTIN, 1928, p. 300. *The Baltimore Sun*, 5/5/2002]. El propio Davis fue también agente de la Gold & Stock Printing Telegraph Company, subsidiaria de la Western Union dedicada a ofrecer un servicio telegráfico de impresión de cotizaciones bursátiles. Precisamente a partir de 1878 dejó de serlo, quizá debido a la decisión de la Western Union de iniciar la fabricación y comercialización de sus propios teléfonos y una posible incompatibilidad con el inicio de su colaboración con la compañía Bell. También figuró unos años entre los directores de la American District Telegraph de Washington DC y de la de Baltimore [*Woods Baltimore City Directory*, 1876, p. 239. *Woods Baltimore City Directory*, 1877, p. 269. *Boyd's Directory of the District of Columbia*, 1878, p. 759. HOWARD, 1880, pp. 816-817].

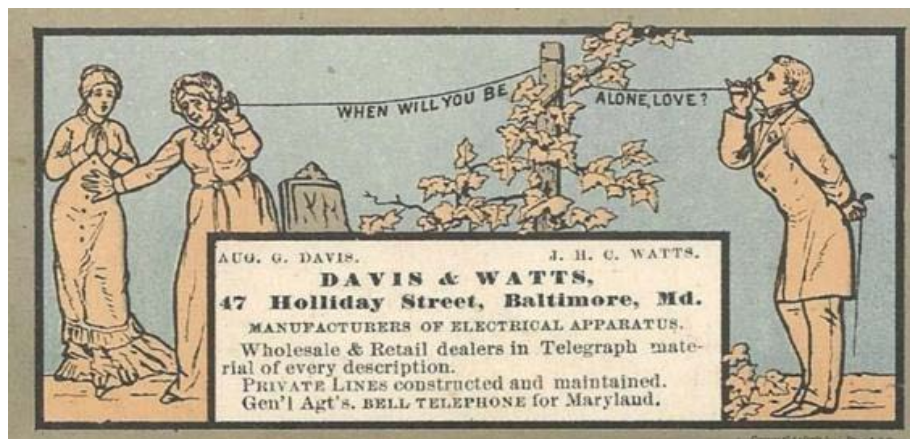


Figura 1: Tarjeta de la Davis & Watts en la que se indica que son agentes Bell.  
(Fuente: <<http://www.ebay.com>>)

Decidieron apostar por la tecnología de la centralita telefónica, que había surgido en enero de 1878, y construir la suya propia en Baltimore. También en enero de ese año habían constituido una nueva empresa, la Maryland Telephone Company, para enfocarla a la construcción de las infraestructuras y la explotación del negocio telefónico y telegráfico en el estado de Maryland. Augustus G. Davis, que sería el presidente de la compañía, y John H. C. Watts se aseguraron la mayoría de las acciones y, por tanto, el control de esta compañía, a cambio del suministro del equipamiento tecnológico necesario. Lo que había comenzado siendo una línea marginal del negocio de la Davis & Watts fue el comienzo de una agitada y variada actividad empresarial vinculada a la telefonía, sobre todo por parte de Davis.

La central de Baltimore entró en funcionamiento el 1 de enero de 1879. A finales de ese año contaba con apenas 90 abonados, 76 de los cuales pertenecientes a negocios, pero en 1880 ya presumían de tener 2800 abonados [*Eighth annual report of the Bureau of Industrial Statistics for*

<sup>1</sup> Manipulador telegráfico (patente US 130793 A, concedida el 27/8/1872). Aislador para baterías (patente US 129465 A, concedida el 16/7/1872). Batería galvánica (patente US 134364, concedida el 31/12/1872). Caja para señales telegráficas (patente US 181383 A, concedida el 22/8/1876). Dial telegráfico (patente US 186283 A, concedida el 16/1/1877). Google Patent Search y base de datos de la U.S. Patent and Trademark Office.

<sup>2</sup> Anuncio en *Journal of the Telegraph*, 16/8/1878, en <<http://www.telegraph-history.org>>.

1899, 1900, p. 157. BRUGGER, 1988, p. 396. HOWARD, 1880, pp. 816-817. MARTIN, 1928, pp. 300-301]. Poco después se fueron estableciendo centralitas en el resto de las ciudades importantes del estado de Maryland y en ciudades próximas del estado contiguo de Virginia Occidental, que se gestionaron a través de licenciatarias de la Maryland Telephone Co. [SCHARF, 1881, p. 672. SCHARF, 1882, p. 1434].

La Davis & Watts continuaba funcionando como negocio principal y se encargaba de la fabricación del equipamiento telefónico. Apenas unos meses después de haber puesto en funcionamiento la central de Baltimore lograron un contrato para el suministro de material telefónico a la compañía Bell, en junio de 1879, merced al cual pasaron a formar parte de un reducido y selecto grupo de fabricantes regionales elegidos por esta compañía como suministradores, hasta que en 1882 la Bell se hizo con el control de la Western Electric y pasó a ser su fabricante principal<sup>3</sup>.

Los movimientos empresariales buscando un mejor posicionamiento en el novedoso negocio telefónico eran continuos. En febrero de 1882 la Telephone Exchange Company of Baltimore sustituyó a la Maryland Telephone Co., probablemente aprovechando una ampliación de capital necesaria para continuar con la expansión. El accionariado seguía compuesto por las mismas personas, y Augustus G. Davis continuaba siendo el mayor accionista y presidente de la compañía<sup>4</sup>. Pero al año siguiente Davis dio un paso todavía más ambicioso al vislumbrar posibilidades serias al negocio. En junio de 1883, llegó a un importante acuerdo con otros cuatro accionistas para constituir, en el estado de Nueva York, la Chesapeake & Potomac Telephone Company. Ese mismo verano esta empresa formalizó la adquisición de la Telephone Exchange Company de Baltimore y de la National Capital Telephone Company, que operaba en Washington DC. El capital social de la nueva compañía quedó fijado en 2.650.000 dólares. Davis poseía el 20% de las acciones y fue nombrado vicepresidente [*Annual Report of the Public Utilities Commission of the District of Columbia*, 1914, p. 148. THOMPSON, 1911, p. 60].

Ese mismo año, sin embargo, rompió la relación empresarial con su socio Watts, muy probablemente debido a ciertos desacuerdos con motivo de un canje de acciones de la Maryland Telephone Co., que terminaron dirimiéndose en los tribunales [SHAAFF, 1885, p. XIII]. En cualquier caso, la Davis & Watts se disolvió y en abril de ese año 1883 Davis constituyó por su cuenta la Viaduct Manufacturing Company, dando entrada a otros socios, entre los que ya no se encontraba Watts [*Eighth annual report of the Bureau of Industrial Statistics for 1899, 1900*, p. 121].

### 3. LA SPANISH-AMERICAN ELECTRIC TELEPHONE COMPANY

Alrededor de 1880 la situación de expansión de la telefonía en Estados Unidos, al menos en los estados más desarrollados, llevó a pensar que la posibilidad de negocio podría ser similar en otros países, principalmente los europeos. Las patentes que la compañía Bell había conseguido ir registrando en diferentes naciones las iba a ceder a nuevas compañías subsidiarias, como la Continental Telephone Company o la International Bell Telephone Company, que iban a surgir para gestionar los derechos de esas patentes, y tratar de comercializar directamente en cada país los equipos y servicios que ya se estaban ofertando en el mercado norteamericano.

El dispositivo no había llegado a despertar en Europa la curiosidad desde el inicio había conseguido suscitar en su país de origen, y en consecuencia la demanda del servicio tardó en ser importante. Sin embargo, a este escenario europeo todavía era ajeno el entorno de empresarios de la telefonía que a toda velocidad estaba surgiendo en los Estados Unidos, y uno de los países que algunos de estos empresarios consideraron un mercado con posibilidades fue España.

<sup>3</sup> Davis y Watts parece que podrían haber conseguido prorrogar su contrato hasta agosto de 1883. MOUNTJOY [1995, p. 11].

<sup>4</sup> *Eighth annual report of the Bureau of Industrial Statistics for 1899* [1900, p. 95]; *Acts of Legislature of West Virginia* [1883, pp. 298- 299].

Así las cosas, en abril de 1880 quedó registrada en Baltimore la constitución de una nueva compañía, la Spanish-American Telephone Company of Baltimore City, con el objeto de explotar el negocio telefónico en territorio español. Es presumible, al menos en principio, que se formalizase algún acuerdo con la Continental Telephone, a la que la Bell había cedido los derechos para explotar la patente en España [Library of Congress of US. *Carta de Alexander Graham Bell a Gardiner Greene Hubbard*, 28/7/1880], aunque tampoco es descartable que la nueva compañía se fundase para competir libremente en territorio europeo, en este caso en España. Son muy escasos los datos conocidos sobre esta constitución, que parece fue solicitada a través de un tal Matt. W. Donavin, quien parece que ocupaba un puesto en la cámara de representantes del estado de Maryland. Sin embargo, entre el grupo de siete personas que figuraban en la solicitud no figuraba el tal Donavin, por lo que es probable que fuese éste un mero intermediario del gobierno estatal. En ese grupo de solicitantes sí figuraba Augustus G. Davis, pero no así John H. C. Watts, aunque no por razones de alejamiento entre ellos, pues ese controvertido asunto todavía estaba lejos<sup>5</sup>.

En marzo de 1882 hubo alteraciones en el accionariado, aunque continuaban siendo siete los asociados, todos norteamericanos. Sobre todos ellos destacaba Augustus G. Davis, que controlaba la mitad de las acciones. Se cambió la sede de la compañía y pasó a establecerse en Martinsburg, ciudad del estado de Virginia Occidental contiguo al de Maryland, y se modificaba el objeto social para trascender la mera concepción telefónica y contemplar también la posibilidad de fabricar, comercializar o alquilar cualquier aparato eléctrico [Acts of the Legislature of West Virginia, 1883, pp. 306-307].



Figura 2. Membrete de la Spanish-American Telephone Company.  
(Fuente: Archivo Histórico del Ayuntamiento de Hondarribia)

En septiembre de 1883 hubo nuevas variaciones en el accionariado y se estableció un nuevo objeto social más centrado en la explotación telefónica y telegráfica: "for the purpose of establishing, constructing, maintaining and conducting in the Kingdom of Spain and in its colonies and dependencies, telephone and telegraph lines". Se transformaba entonces en la Spanish-American Electric Telephone Company y se fijaba como fecha máxima de actividad el 1 de enero de 1903. La sede principal se fijaba de nuevo en Baltimore y su capital social se incrementaba hasta los 500.000 dólares, lo que significaba una apuesta importante por el negocio en España. Davis incrementaba su participación hasta controlar el 70% de las acciones y continuaba, por lo tanto, como presidente de la empresa. Eran cambios significativos en el accionariado pero seguían siendo un total de siete, todos ellos norteamericanos [Acts of the Legislature of West Virginia, 1885, pp. 221-222].

Emilio Rotondo y Nicolau fue el representante de la compañía en España, donde tuvo una única sucursal en Madrid. Es muy probable que en la elección de Emilio Rotondo como máximo responsable español influyera su hermano Adriano, quien desde septiembre de 1879 estaba ocupando un puesto en la embajada española en Washington.

<sup>5</sup> La solicitud fue presentada a finales de marzo de ese año. Sun [23/3/1880, p. 1]. *Eighth annual report of the Bureau of Industrial Statistics for 1899* [1900, p. 158].

Al igual que otros particulares y empresas pioneras en este campo, Rotondo tuvo que lidiar con las indecisiones de la administración española de estos años, que dificultaron e impidieron las autorizaciones para establecer redes telefónicas. No obstante trató de abrir numerosas puertas y presentó diferentes iniciativas para instalar redes telefónicas en las principales ciudades españolas<sup>6</sup>. La mayoría de todos estos intentos para instalar redes oficiales o públicas resultaron infructuosos; no obstante a finales de 1883 comentaban en la prensa local de Baltimore que ya habían logrado instalar 111 teléfonos en líneas privadas. Se mostraban satisfechos de cómo iba funcionando el negocio y confiaban en poder conseguir alguna de las licencias para redes urbanas que todavía estaban pendientes de adjudicación [*Sun*, 29/12/1883, p. 4].

En 1882 se había promulgado en España la primera normativa sobre el servicio telefónico, que permitía a las empresas privadas acceder a las licencias para explotar redes públicas. Emilio Rotondo presentó ofertas en los concursos públicos de las redes de Madrid y Barcelona, pero, como sabemos, los concursos celebrados terminaron declarándose nulos. Tras un paréntesis en el que un nuevo gobierno conservador decidió que el servicio telefónico debía ser competencia de la Dirección general de Telégrafos, un nuevo Real Decreto de 1886 de los liberales permitió que de nuevo empresas privadas pudieran explotar el servicio público telefónico a través de licencias adjudicadas mediante subasta pública. Sin embargo, la Spanish-American decidió no concurrir a ninguna de las subastas celebradas. Sí acudió al acto público de la subasta de la red de Madrid para protestar formalmente por los perjuicios que a su juicio le causaba la adjudicación de las licencias mediante un procedimiento de subasta. Pero la protesta fue desestimada.

Por lo tanto, su núcleo de negocio en España consistió fundamentalmente en pequeñas instalaciones de uso privado para comunicar domicilios particulares y fábricas u otros locales de negocios. Pero a partir de 1886 la demanda de redes privadas, al menos en las ciudades importantes, fue decreciendo notablemente. Una nueva reglamentación de 1894 complicaba aún más este nicho de negocio al poner límites a la proliferación de redes privadas, ya que denegaba autorizaciones futuras en zonas donde ya hubiese redes telefónicas públicas. De este modo, el negocio de la Spanish-American tuvo que reorientarse para su supervivencia.

Augustus. G. Davis ofertaba, al menos desde los tiempos de la Davis & Watts, y con cierto éxito, sistemas telegráficos de avisos de emergencias [*The Maryland Directory*, 1878, p. 10]; e incluso había patentado en 1892 un dispositivo propio para alarma por fuego<sup>7</sup>. Rotondo por su parte registró en España varios dispositivos similares, no iguales al patentado por Davis, aunque a juzgar por los planos remitidos en las solicitudes, probablemente estuvieron basados en otros de origen norteamericano<sup>8</sup>.

Rondando el cambio de siglo, Rotondo fue ofertando el sistema a diferentes organismos, y logró introducirlo en el Congreso de los Diputados, en ayuntamientos, en ministerios, en bancos, ferrocarriles, así como en domicilios y negocios particulares. No es seguro que lo hiciese en nombre de la Spanish-American, pero cabe suponer que fuese así, al menos hasta 1903, fecha hasta la que se había estipulado que existiese la compañía.

<sup>6</sup> Un estudio extenso de las actividades de la compañía en España en LÓPEZ RODRÍGUEZ [2014, pp. 146-157].

<sup>7</sup> Publicada el 20/12/1892. Google Patent Search.

<sup>8</sup> Concedida el 7/8/1896. En 1902 se le concedió la patente de otro sistema más evolucionado. Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

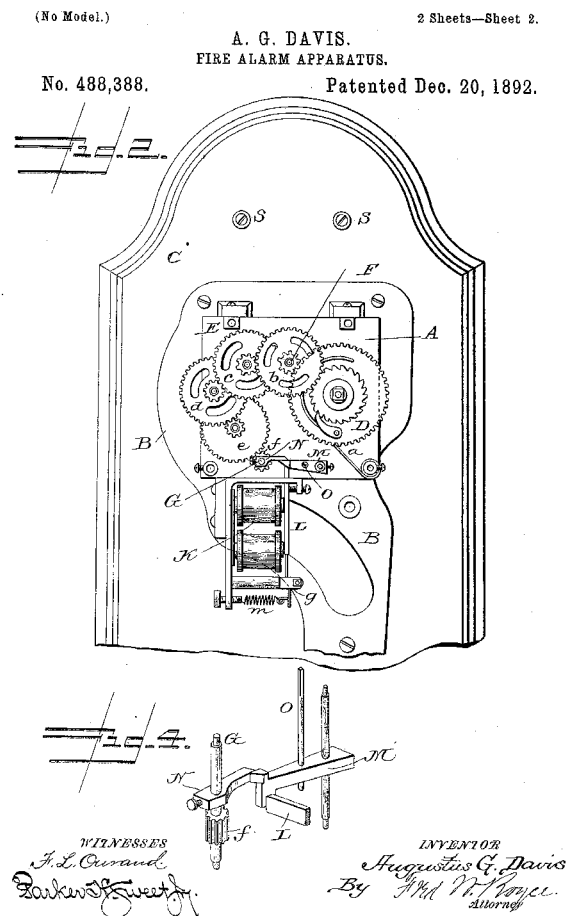


Figura 3: Aparato para alarma por fuego patentado por A. G. Davis. (Fuente: Google Patent Search)

#### 4. EPÍLOGO

Al menos desde 1888, Augustus G. Davis había dejado su cargo de vicepresidente de la Chesapeake & Potomac Telephone Co., aunque mantuvo su importante participación accionarial, para centrarse de lleno en la actividad de la Viaduct [R. L. Polk & Co's *Baltimore City directory for 1888*, 1888, p. 1454]. En 1894 un incendio destruyó por completo su fábrica principal, pero Davis logró proseguir con el negocio mientras levantó una nueva y moderna factoría que llegó a presumir de ser la segunda más grande de equipos telefónicos de Estados Unidos, tan sólo por detrás de los complejos de la Western Electric [*Electrical Engineer*, 1897, XXIII, p. 445. *American Electrician*, 1899, p. 44].

Pero la hipoteca que había necesitado para construirla y otras deudas asfixiaron un negocio en el que habían surgido nuevos competidores, con modelos de gestión más modernos, que hacía cada vez más difícil mantener la cuota de mercado de otros tiempos. En 1907 Davis se vio forzado a dar entrada a nuevos socios que se hicieron cargo de las deudas y trajeron aires renovados al negocio, a la vez que él decidía jubilarse. La empresa consiguió mantenerse hasta 1911, año en que terminó absorbida por una nueva compañía, la Baltimore Machine Products Company. Ocaso agri dulce para los últimos años de vida de Augustus G. Davis, que falleció poco después, en febrero de 1912

[*Electrical World*, 1911, LVIII, p. 240. *Electrical World*, 1912, LIX, p. 434. *Baltimore american*, 20/2/1912, p. 12].

## BIBLIOGRAFÍA

- Acts of the Legislature of West Virginia at its sixteenth regular session*. Wheeling, Chas. H. Taney, 1883.
- Acts of the Legislature of West Virginia at its eighteenth session*. Wheeling, James B. Taney, 1885.
- Annual Report of the Public Utilities Commission of the District of Columbia*. Washington DC, US Government Printing Office, 1914.
- Eighth annual report of the Bureau of Industrial Statistics for 1899*. Baltimore, The Wm. J. C. Dulany Co., 1900.
- Gas and telephone companies in the District of Columbia. July 8, 1898*. Serial Set Vol. Nº 3723. Session Vol. Nº 7. Washington DC, US congressional serial set, 1898.
- BRUGGER, R.J. (1988) *Maryland, a middle temperament, 1634-1980*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- HOWARD, G.W. (1880) *The Monumental City: its past history and present resources*. Baltimore, J.D. Ehlers & Co, Engravers and Steam Book Printers.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, A. (2014) "Emilio Rotondo y Nicolau (1849-1916) en los comienzos de la telefonía en España y en Marruecos". *LLULL*, 37 (80), 141-168.
- MARTIN, O. (1928) *The Chesapeake and Potomac Country*. Washington DC, The Chesapeake and Potomac Telephone Company.
- MOUNTJOY, R. (1995) *One hundred years of Bell telephones*. Atglen, Schiffer Publishing.
- SCHARF, J.T. (1881) *History of Baltimore city and county from the earliest period to the present day*. Filadelfia, Louis H. Everts.
- SCHARF, J.T. (1882) *History of Western Maryland*. Edición de 2003. Baltimore, Clearfield Company & Willow Bend Books.
- SHAAFF, J. (1885) *Maryland Reports: Cases adjudged in the Court of Appeals of Maryland. Volumen 63*. Baltimore, William K. Boyle & Son.
- THOMPSON, E.E. (1911) *Washington Securities, 1911*. Washington DC, Gibson Bros.



## CHECKPOINT IRÚN

Gilles Multigner Cirodde<sup>(1)</sup>

(1) Profesor jubilado UCM, Madrid, España, [gilles.multigner@gmail.com](mailto:gilles.multigner@gmail.com)

### Resumen

Con motivo del bicentenario del fin de la denominada *Guerra de la Independencia* (*Guerra Peninsular*, para portugueses e ingleses, *Campaña o Guerra de España*, para quienes la provocaron), me propongo evocar ciertas facetas poco conocidas de las comunicaciones telegráficas, desde el final del conflicto hasta el bienio progresista, a lo largo del eje Madrid-París.

La retirada de las hordas napoleónicas no puso fin a las intervenciones militares o a las intromisiones gubernamentales francesas aquende los Pirineos, ni, en el mejor de los casos, a la recelosa mirada de los vecinos del Norte sobre los asuntos peninsulares. Así lo acredita la política emprendida por los sucesivos gobiernos galos en materia de telegrafía, tanto óptica como eléctrica.

**Palabras Clave:** Despacho, Español(a), Francés(a), Telégrafo, Telegrafía

## CHECKPOINT IRÚN

### Abstract

To mark the bicentenary of the so-called War of Independence (Peninsular War to Portuguese and British, Campaign or War of Spain for whom provoked it), I intend to evoke certain facets lesser known about telegraphic communications, from the end of conflict to the progressive biennium, along the Madrid-Paris axis.

The withdrawal of Napoleon's hordes did not end military interventions or the French government meddling at the South of the Pyrenees, or, in the best case, the suspicious gaze of neighboring North on peninsular affairs. That is shown by the policy pursued by successive French governments in telegraphy, both optical and electrical.

**Keywords:** Dispatch, French, Spanish, Telegraph, Telegraphy

**A Sebastián Olivé, *In Memoriam***

### 1. EN EL EQUIPAJE DE WELLINGTON

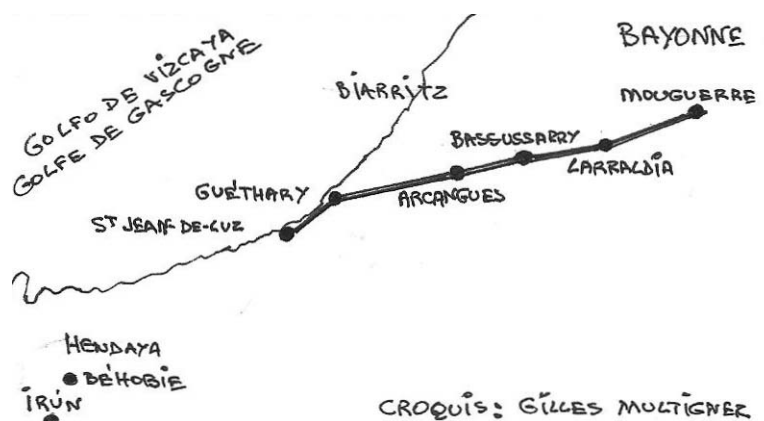
Irún, a lo largo de la historia, ha sido lugar de paso entre la paz y la guerra, lugar de encuentros y de enfrentamientos debido a su estratégico emplazamiento e insoslayable función de bisagra hispano-francesa. Sin perjuicio de los importantes acontecimientos que le otorgaron protagonismo a lo largo de los siglos, y a los que no puedo siquiera asomarme, Irún desempeñó un decisivo papel de relevo o enlace en el ámbito de la comunicación postal y telegráfica. Un ámbito que, temporal y espacialmente, engloba las localidades francesas de Béhobie y Bayonne.

Al mes siguiente de la firma del Tratado de Fontainebleau, las tropas de Junot habían penetrado en España por Irún con el fin de invadir al díscolo Portugal. Corría el mes de noviembre de 1807. No tardarían en tomar cuerpo las verdaderas intenciones de Napoleón cuyos efectivos tardarían seis años en emprender el camino del regreso tras la ocupación y devastación de la península ibérica. La localidad fronteriza guipuzcoana, en efecto, será nuevamente testigo del tránsito masivo de los ejércitos en torno al 7 de octubre de 1813, fecha en que las tropas aliadas vadean el Bidasoa (los franceses habían quemado el puente de Béhobie para retrasar su avance). Su comandante supremo, el todavía marqués de Wellington, desde su cuartel general de Lesaca, le anunciaba la víspera al Tte General Thomas Graham que "I shall be on the heights near Irun tomorrow morning at 7" [DISPATCHES, 1838, 11, p. 165]. Ese mismo día, en escrito remitido al General Manuel Freyre, le ruega que "When the persons, being subjects of Spain, whose names are in the enclosed list, present themselves at the outposts in front of Irun, they may be allowed to pass into Spain" [DISPATCHES, 1838, 11, p. 167].

Este episodio concluirá el 5 de mayo de 1814, con la rendición de la ciudad de Bayonne, tras la abdicación del emperador. Arthur Wellesley había llegado la víspera a París. Previamente, desde su cuartel general, instalado en San Juan de Luz entre el 18 de noviembre de 1813 y el 20 de febrero de 1814, había recorrido la vertiente francesa occidental de los Pirineos, en pos de Soult al que derrotaría en Orthez el 27 de febrero y con el que suscribiría, días después de la última gran batalla de Toulouse (10 de abril), el cese de hostilidades.

Entre los recursos estratégicos del general británico figuraba el telégrafo óptico. A tenor del estudio realizado por un equipo de investigadores portugueses [LUNA Y SOUSA, 2009, pp. 112-113] se trataba de una versión simplificada (de campaña) de los sistemas utilizados en Portugal durante la guerra Peninsular. Consistía en una verga atravesada en el centro por el mástil que la sostenía. Sobre cada uno de los brazos se izaban balones (como máximo, tres simultáneamente), de acuerdo con las combinaciones establecidas para cada cifra (del 1 al 10). Téngase en cuenta que "A mesma disposição dos balões equivalia, num dos braços, às unidades e, no outro, às dezenas, fazendo-se a sua distinção pelo hastear de uma bandeira na adriça do braço das dezenas [...]. Desta forma, o telégrafo podia ser lido de ambos os lados de uma linha contínua de postos de comunicação". No permitía componer números superiores a tres cifras y por las referencias disponibles aquellos no sobrepasaban los 599.

De acuerdo con los escasos datos proporcionados por otra fuente [WILSON, 1976, p. 187], la línea tendida al Sur de Saint Pierre d'Irube partía de San Juan de Luz y, pasando por Guéthary, Arcangues, Bassussary (Château d'Urdains) y Larraldia (Château Larralde), llegaba hasta Mouguerre-le-vieux, según el croquis (a escala 1/200 000) que incluyo a continuación.



Conforme puede apreciarse, máxime si se conjugan estos datos con los desplazamientos de Wellington, la ubicación de estas estaciones, en el litoral y en el interior, le procuraba una pronta información de los movimientos del frente enemigo. Cabe suponer, con permiso de la meteorología, y muy particularmente de la niebla, que esta línea facilitaría útiles prestaciones desde el 18 de diciembre (fecha en la que Wilson sitúa su entrada en servicio) hasta que abandonó San Juan de Luz. Pero, no es preciso subrayarlo, estas son meras conjeturas toda vez que éste autor y Luna & Sousa no proporcionan más datos al respecto. Resulta llamativo que la correspondencia del prolífico militar británico omita cualquier referencia, aunque sea indirecta, al telégrafo que se acaba de describir, cuando no ahorra detalles sobre otras versiones de este medio de comunicación que valoraba en gran medida. En cambio, sí se recogen numerosas proclamas suyas, tales como la que dirigía el 28 de enero de 1814, en francés y en euskera, a los habitantes de Bidarray y Baygorry, advirtiéndoles de que “je ne permettrai pas qu'ils fassent impunément tour à tour le rôle d'habitant paisible et celui de soldat” [DISPATCHES, 1838, 11, pp. 484-485].

## 2. EL TELÉGRAFO DE SAN LUIS

Según recuerda un destacado historiador francés de la telegrafía, Michel Ollivier [1979, p. 8], a propósito de España, ya a mediados de 1822, “pour le gouvernement de Louis XVIII l'intervention militaire française paraît indispensable à bref délai”. Otro experto en la materia [MASSIE, 1979, p. 21] pone de relieve que el gobierno francés aprobó la construcción de la línea telegráfica París-Bayonne a petición expresa del ministerio de la Guerra. Formalizada la decisión mediante Real Orden de 25 de septiembre de aquél año, la construcción se encomendaría a uno de los hermanos de Claude Chappe, Abraham, entonces Inspector general de las líneas telegráficas.

El 28 de enero siguiente, en la sesión inaugural de las Cámaras, Luis XVIII pronunciaba su famoso discurso en el que anunciaba que:

Cent mille Français commandés par un Prince de ma famille, par celui que mon cœur se plaît à nommer mon fils, sont prêts à marcher en invoquant le Dieu de *saint Louis* pour conserver le trône d'Espagne à un *petit-fils d'Henri IV*, *préservé ce beau royaume de sa ruine, et le réconcilier avec l'Europe* [MIÑANO, 1824, 2, p. 289-290].

A partir del 7 de abril los *100.000 hijos de San Luis* comienzan a cruzar el Bidasoa que no volverán a atravesar, a la inversa y definitivamente, hasta 1828. Y al día siguiente, por razones que, obviamente, no obedecen al azar, entra en servicio la línea París-Bayonne. El primer despacho oficial con origen en Bayonne del que se tiene constancia está fechado el día 9 (el primero con destino a la ciudad pirenaica se enviará desde París el 11). Emitido desde el cuartel general de las fuerzas de intervención en Irún, y dirigido al ministro de Marina en París, reza textualmente: “S. A. Royale se porte bien. Nous occupons le port du passage [Pasajes] avec le fort Isabelle. Monseigneur engage S. E. à y envoyer une frégate”. Y lo firma el General Barón (¿du Merle?). [AN 19860703/196, nº 1]

El último despacho emitido por esta línea telegráfica desde Bayonne data del 24 de abril de 1853 a las 9h de la mañana y dice así: “Du Général: S. E. Madame la Comtesse [SIC] de Montijo est entrée en Espagne hier à 8 heures et demi du matin. Le détachement formant la garnison de Béhobie était sous les armes en grande tenue et a rendu les honneurs à Son Excellence” [MASSIE, 1979, pp. 30-31].

Tampoco es casual que el primer y el último mensaje transmitido tengan a España por referente. A lo largo de los treinta años, casi día por día, durante los que funcionó el telégrafo óptico entre París y Bayonne (y Béhobie a partir de 1847), los “asuntos de España” constituyeron el objeto

preferente de las comunicaciones en uno y otro sentido. Cabe clasificar los despachos en cuatro grandes apartados según aportaran o solicitaran información sobre acontecimientos al Sur de los Pirineos; sobre los españoles que intentaban penetrar en Francia (particularmente los carlistas); sobre los refugiados españoles en Francia y sus intentos de reagrupamiento en las proximidades de la frontera, con el propósito de regresar a España, armados o no; y los que contenían instrucciones del ministro de Asuntos Exteriores al embajador en Madrid.

La toma del Trocadero fue conocida en Burdeos y en París, mediante un despacho cursado el mismo día 31 de agosto de 1823 por el jefe del estado Mayor del duque de Angulema, el conde de Imperio Armand Charles Guilleminot, y transmitido el 6 de septiembre siguiente desde Bayonne:

Dépêche télégraphique. À Son Excellence le Ministre de la guerre à Paris et à Madame à Bordeaux. Ce matin à 3 heures moins un quart le Trocadero a été enlevé avec la plus grande vigueur sous les yeux de S. A. Royale. L'ennemi a eu environ 150 tués et 250 blessés. On lui a fait 900 prisonniers et enlevé plus de cinquante pièces de canon en batterie. Notre perte ne va pas au-delà de cent hommes. Au quartier général à Puerto Santa María le 31 août 1823. Par ordre de S.A. Royale. Le major général C<sup>te</sup> Guilleminot [AN 19860703/196, n° 109].

Poco después, el 28 de septiembre, el presidente del Consejo, Joseph de Villèle, era informado por el propio duque de Angulema de la liberación de Fernando VII en estos términos:

Bayonne le 4 8bre 1823/Monsieur le Directeur/J'ai l'honneur de vous inviter à faire parvenir le plus promptement possible la Dépêche télégraphique suivante/Dépêche Télégraphique/Le Duc d'Angoulême/au Président du Conseil des Ministres/Chiclana le 28 7bre 1823/Le Roi me mande qu'il est libre, qu'il se rendra au Port Sainte Marie quand je le voudrai; j'espère qu'il y sera demain/Le Général commandant à Bayonne (¿El Barón du Merle?) [AN 19860703/196, n° 152].

Según el recuento realizado por Massie [1979, p. 23-24], en estos seis lustros, se recibieron en Bayonne 1.233 despachos, mientras que desde ahí salieron 8.404, siete veces más. Cifras muy elocuentes que evidencian la auténtica finalidad y naturaleza de la línea, cuya intensidad de tráfico ha de analizarse a la luz de diversos factores (acontecimientos; entrada en servicio de otros ramales, como la línea Burdeos-Toulouse-Narbona-Perpiñán, en 1843 o la prolongación Bayonne-Béhobie en 1847).

En circunstancias meteorológicas óptimas, un despacho de 150 señales, equivalente a un escrito de una cuartilla, tardaba de promedio entre Bayonne y París (665 km en línea recta y 112 estaciones) en torno a 1 hora y media. La transmisión más rápida que se conoce entre Béhobie y París (685 km en línea recta y 118 estaciones) es de 1h 23' [MASSIE, 1979, p. 9; BOUBAULT, 1993a, p. 140; *NOUVELLE chronique*, 1828, p. 450].

### 3. MADRID-PARÍS: DE RELEVO EN RELEVO Y DE TORRE EN TORRE

Agosto de 1843. Isabel de Borbón no había cumplido aún los trece años, cuando un simple hecho fisiológico adquiría tintes de acontecimiento histórico ante las implicaciones sucesorias en el trono que regentaba María Cristina. Los embajadores de las cortes británica y francesa estaban al acecho de cuanto sucedía en palacio. La filtración de la noticia de la nubilidad de la futura Isabel II no tardó en llegar a oídos del plenipotenciario francés, Conde de Bresson, quien sin pérdida de tiempo informó a su Gobierno, mediante un sistema combinado de estafeta y telégrafo.

Ricardo de la Cierva [1991, p. 189-192; 199-200] refiere este suceso aunque con notables inexactitudes en lo que concierne a la descripción del telégrafo francés. También lo recoge, muy sucintamente, otro investigador francés de la telegrafía, Jean-Michel Boubault [1993b, p. 117]. En síntesis, el 6 de agosto, Bresson, informado por la marquesa de Santa Cruz, confió a su agregado militar, y afamado jinete, Teniente-coronel Lafourcade, la misión de hacer llegar a París un mensaje cifrado para el todopoderoso François Guizot, entonces ministro de Asuntos Exteriores. La línea de telegrafía óptica Madrid-Irún seguía dormitando en el lecho de las recurrentes intenciones por lo que el despacho fue transmitido a través de los relevos dispuestos a lo largo del camino de postas hasta Bayonne, en cuya estación telegráfica entraba al mediodía del 7. Desde allí se remitió a la capital francesa donde, según de la Cierva, obraba en poder de su destinatario la noche de ese mismo día. Boubault, en cambio, señala que el despacho llegó a sus manos ese mismo día 6, lo que resulta a todas luces imposible.

Tampoco coinciden estas dos fuentes en el texto del mensaje. Mientras el historiador, y en esta ocasión novelista, español lo expresa en estos términos: “Isabel mujer diez mañana seis agosto”, el investigador galo lo hace en los siguientes: “La reine est nubile depuis deux heures ». Lamentablemente no mencionan las respectivas fuentes de información, incógnitas que podrían despejar quizás los legajos de correspondencia que conservan los archivos nacionales y departamentales del país vecino.

#### 4. TELEGRAPHUS INTERRUPTUS

Tres años después de los hechos referidos, Isabel II era desposada con su primo Francisco de Asís de Borbón mientras que su hermana Luisa Fernanda contraía matrimonio con el duque de Montpensier. La llegada de éste, acompañado de su hermano el duque de Aumale, a Irún, el 2 de octubre de 1846 fue el objeto del despacho telegráfico inaugural de la línea de Mathé tendida entre Madrid y la localidad guipuzcoana. La red nacía bajo el manto protector del demiúrgico “orden público”. Mientras, del otro lado de la frontera, la Administración telegráfica francesa, con Alphonse Foy a la cabeza, se afanaba en prolongar hasta Béhobie la línea que terminaba en Bayonne. El objetivo del gobierno galo, el de entonces, presidido por Guizot, y el de sus predecesores, consistía en estar puntualmente informado de los “asuntos de España”; empeño que Foy, con anterioridad a la entrada en servicio de la prolongación,<sup>1</sup> se proponía agilizar enlazando las líneas española y francesa. Así lo atestiguan, entre otros documentos e imaginativas soluciones avanzadas por el incombustible Administrador-jefe, algunos párrafos de las cartas que, el 13 de septiembre de 1846 dirigía al ministro de Asuntos exteriores y al director de la estación de Bayonne. Al primero le manifestaba que “je charge un directeur du télégraphe de faire les recherches nécessaires pour préparer, si faire se peut, la réunion des deux lignes [la francesa y la española] de manière à avoir entre ces deux points une correspondance télégraphique sans solution de continuité” [AN 19860703/598, n°124, p. 48]. A su subordinado, y anticipándose a las exigencias que implicarían dos sistemas incompatibles, le cursaba instrucciones precisas a este respecto:

[...] je vous prie de vous aboucher avec le Directeur ou la personne chargée du service télégraphique Espagnol à Irún pour tâcher de faciliter les rapports entre les deux services télégraphiques. Vous pourrez aborder la question de la résidence d'un traducteur français, soit

<sup>1</sup> El 1 de febrero de 1847 según acredita el siguiente despacho remitido al Administrador-jefe: *Bayonne le 2 à 8h M<sup>n</sup>. Le Directeur du télégraphe à Mr. L'Administrateur en chef : La ligne de Bayonne à Béhobie est ouverte ; depuis hier matin, la communication a lieu.* [AN 19860703/608].

---

à Béhobie, soit à Irun si cela convenait au Gouvernement Espagnol. [AN 19860703/598, n°120, p. 45-46].

La figura del traductor cuya retribución, según previsión inicial, había de ser compartida por las dos administraciones, acabó materializándose, aunque en la persona de un súbdito español. El tratamiento de los despachos que llegaban a Béhobie eran objeto de un escrupuloso protocolo que determinaba su retransmisión en función de su origen y destino y recalca la exigencia de su redacción en francés

El enlace de las líneas, en cambio, nunca llegó a producirse por razones que van desde las reservas (presumiblemente destiladas por sus colaboradores) de Foy hacia el telégrafo de Mathé hasta la introducción de la telegrafía eléctrica en el país vecino, pasando por otras de carácter técnico o político. Lo cual no impidió, al menos en los primeros tiempos de funcionamiento de la prolongada línea francesa, un fluido intercambio de los despachos que habían de cruzar la frontera en uno u otro sentido y al que contribuyó de forma decisiva un tal Suárez...

## 5. JUAN ANTONIO SUÁREZ<sup>2</sup>

Los primeros comandantes de línea de la red telegráfica diseñada por Manuel Varela y Limia e instalada y dirigida por el autor del proyecto, José María Mathé, fueron contratados en agosto de 1845. Entre ellos figuraba Pedro de Bayo que sería destinado como Comandante de 2ª clase al extremo de la línea de Irún tras su inauguración. Pronto enfermó y fue sustituido interinamente por el comandante de 3ª Juan Antonio Suárez, entonces al mando de la 1ª División. Este llegaba a Irún el 24 de diciembre de 1846. El 13 de enero siguiente, tras el fallecimiento de Bayo, la Dirección general de Caminos lo designaba para cubrir la vacante. Nombrado formalmente el 21 de ese mismo mes, ejerció el cargo hasta el 22 de agosto de 1849. Entre los méritos invocados en la propuesta figuraba *un perfecto conocimiento y posesión de los idiomas extranjeros*.

Suárez, nacido hacia 1790 en Barcelona, había ingresado en el Cuerpo, cuando éste se estaba formando, el 11 de enero de 1846, junto con otros tres aspirantes, Domingo Agustín entre ellos, según acredita el oficio expedido por Pedro José Pidal. Tras una carrera militar, que concluye con el empleo de capitán y grado de Teniente-Coronel (el de Coronel lo alcanzará en 1847), y que le había llevado a participar activamente en la guerra napoleónica, donde fue hecho prisionero y conducido a Francia, así como en la primera carlista, obtiene el retiro en 1839 e ingresa como auxiliar en el ministerio de Marina. Cesante en 1840, a la llegada de Espartero, se expatria a Francia dos años después. En julio de 1845, eleva una instancia a la Reina en solicitud de una plaza de oficial de las líneas telegráficas que obtendrá poco después. Contrajo matrimonio en dos ocasiones (hacia 1820 y 1861), de los que nacieron sendos hijos. Gracias al Índice<sup>3</sup> elaborado por Ocerín [1959, p. 438, Refª 3.931] ha sido posible conocer el 2º apellido de Suárez, Baijes, que, curiosamente, no emplea nunca y tampoco figura en ningún otro de los documentos consultados. Su carrera telegráfica, en la que llegará a Inspector de 2ª clase, concluirá con su jubilación, a petición propia por razones de salud, el 18 de junio de 1853. Cabe suponer que falleció a finales de 1855.

La sucinta descripción que precede le homologaría con otros compañeros del arma de Infantería y del Cuerpo de telégrafos, cuyos mandos se reclutaron inicialmente entre oficiales del ejército. Pero la figura de Suárez, un ilustre e ilustrado desconocido, destaca no sólo por sus

---

<sup>2</sup> Salvo indicación expresa de otra fuente, la información sobre J. A. Suárez procede de su expediente personal conservado en el AMPT.

<sup>3</sup> Única pista localizada en el AGMS ya que su expediente personal se ha trasapelado.

relevantes actos de servicio y altas responsabilidades desempeñadas, sino también por su dimensión de humanista. No dispongo de espacio siquiera para esbozarla por lo que me limitaré a unos apuntes.

Massie, en su precursora investigación [1967, T.4, p. 397] señalaba que:

Le directeur de Béhobie, voisin de la frontière avait un nom prédestiné: L. L'Espagnol. Mais les dépêches de l'Ambassadeur de France lui parvenaient en espagnol et il lui fallut trouver un traducteur (bénévole), en la personne de Suarez, commandant du service télégraphique à Irún.

Mis recientes búsquedas en los Archives Nationales me han permitido inventariar [AN 19860703/206] varios ejemplares del puño y letra de Suárez que acreditan esa tarea de traducción (*amicale*, según apostillaba su autor) cuyo testimonio más antiguo se remonta al 7 de junio de 1847; cuestión esta de la que, y hasta donde se me alcanza, no hay rastros en los archivos españoles.

Lo que sí puede deparar el azar es el hallazgo de obras de diversa índole, publicadas entre 1830 y 1845, tales como *La estatilegia esplicada*; *Cartilla para servir al sistema estatilégico*; artículos (firmados "S") en el *Diccionario geográfico universal*; *Composiciones poéticas*; *Oda*, dedicada a la Reina gobernadora; traducción de *Las Heroídas* de Ovidio [Según Corominas (Suplemento Torres Amat, 1849, p. 246), *Es en el día uno de nuestros más acreditados helenistas y muy versado así en los autores clásicos griegos como en los latinos*]; *Fastos españoles o efeméridas de la guerra civil*; *Carta del Venerable Palafox...contra los jesuitas* (editor). Trabajos que atestiguan su condición de ensayista, articulista, poeta, cronista, editor y traductor de lenguas vivas y muertas, y justifican su pertenencia a la Academia Grecolatina Matritense y a la Real Academia de la Historia donde fue elegido individuo correspondiente el 9 de noviembre de 1838 [BRAH].

Sirvan estas líneas de reconocimiento a la trayectoria de Juan Antonio Suárez y Baijes y de anticipo de una investigación en profundidad a la que es acreedor, y que seguramente dispensará interesantes aportaciones.

Como seguramente las dispensaría un estudio sobre la transición entre la telegrafía óptica y la eléctrica en el limes de Irún que confirmaría su posición estratégica; así parece demostrarlo la prolongación hasta Irún del telégrafo eléctrico que llega a Bayonne en mayo de 1853 lo cual, sumado a la disparidad de sistemas, explicaría la existencia, ya en junio de 1854, de una oficina del servicio telegráfico francés en la localidad guipuzcoana, que no enlazaría con Madrid hasta el 27 de octubre de ese mismo año...

## 6. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

ARCHIVES Nationales de France (Pierrefitte) [AN].

ARCHIVO del Museo Postal y Telegráfico [AMPT].

ARCHIVO General Militar de Segovia [AGMS].

BIBLIOTECA-ARCHIVO de la Real Academia de la Historia [BRAH].

BOUBAULT, J-M. (1993a) "Les lignes du Sud-Ouest" En: G. de Saint Denis (dir.) *La télégraphie Chappe*, Nancy, FNARH/Éditions de l'Est, 132-143.

BOUBAULT, J-M. (1993b.) "Une liaison directe Paris-Madrid par télégraphie aérienne" in *Actes du 8<sup>ème</sup> Colloque*, París, FNARH, 117-128.

CIERVA, R. DE LA (1991) *El triángulo. Alumna de la libertad*, 6ª ed. Barcelona, Planeta.

*DISPATCHES of Field Marshal The Duke of Wellington, The (1834-1839)* Compiled by Lieut. Colonel Gurwood. Londres, John Murray, 12 + sup.

- 
- LUNA, I. de & SOUSA, A.C., en col. con SÁ LEAL, R. (2009) "Telegrafia visual na guerra peninsular.1807-1814". *Boletim Cultural 2008*. Mafra, Câmara Municipal de Mafra, 67-141.
- MASSIE, J-F. (1967) "Le télégraphe aérien système Chappe, de Bordeaux à Bayonne et à Béhobie (1823-1853)". *Bulletin de Borda*, 2-3, 203-227; 4, 381-397; (1968) 2-3, 215-235.
- MASSIE, J-F. (1979) "Le télégraphe Chappe à Bayonne de 1823 à 1853". *Actes des Colloques de la FNARH*, Blois, 16-31.
- MASSIE (1985) "Les dépêches transmises de Paris à Bayonne, 1832[1823]-1834". *Colloque International sur la télégraphie aérienne*, I, FNARH, Burdeos, 113-138.
- MIÑANO y BEDOYA, S. (1824) *Histoire de la Révolution d'Espagne de 1820 à 1823*. Paris.
- NOUVELLE chronique de la ville de Bayonne par un bayonnais* (1828). Bayonne.
- OCERÍN, E. de (1959) *Índice de los expedientes matrimoniales de militares y marinos, I*, Madrid, CSIC.
- OLIVÉ ROIG, S. (1990) *Historia de la telegrafía óptica en España*, Madrid, Secretaría General de Comunicaciones/Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.
- OLLIVIER, M. (1979) «Construction de la ligne Paris-Bayonne». En *Actes des Colloques de la FNARH*, Blois, 7-15.
- WILSON, G. (1976) *The Old Telegraphs*, Londres, Phillimore.

## AGRADECIMIENTOS

Pilar Domínguez, mi esposa; Gaspar Martínez Lorente & Pedro Navarro (Archivo del Museo Postal y Telegráfico); Charlotte Leblanc (Archives Nationales); Arturo Mohino, investigador; Carlos Javier Puente de Mena (Archivo General Militar de Segovia); Stéphanie Viel (FNARH).



## EL SECRETO DE LAS COMUNICACIONES

Olga Pérez Sanjuán<sup>(1)</sup>

(1) Doctor ingeniero de Telecomunicación, Madrid, [olgaps@iies.es](mailto:olgaps@iies.es)

### Resumen

En una sociedad tecnológicamente avanzada como la actual, que cada vez se basa más en las telecomunicaciones y en sus servicios y en la que la información es uno de los bienes más valorados, el secreto de las comunicaciones no sólo constituye un derecho fundamental, sino que debe mantenerse en equilibrio con la seguridad y el desarrollo de los servicios electrónicos, que contribuyen al avance cultural, económico y tecnológico. Esta comunicación se centrará en el secreto de las comunicaciones, basadas en servicios de telecomunicación, en el mundo civil con una perspectiva histórica.

**Palabras Clave:** Secreto, Comunicaciones, Historia de las telecomunicaciones, Privacidad, Seguridad, Servicios.

## SECRET OF COMMUNICATIONS

### Abstract

In a technologically advanced society like ours, which increasingly relies more on telecommunications and its services and in which information is one of the most values assets, the confidentiality of communications is not only a fundamental right but must maintain a balance with security and the development of electronic services, which contribute to the cultural, economic and technological progress. This paper will focus on the secret of communications, based on telecommunication services, in the civilian world with a historical perspective.

**Keywords:** Secret, Communications, History of telecommunications, Privacy, Security, Services.

### 1. PERSPECTIVA TECNOLÓGICA

La tecnología de telecomunicaciones es uno de los pilares fundamentales para garantizar el secreto de las comunicaciones. A través de esta tecnología se intenta que la información no pueda ser interceptada por una persona no autorizada. Esta necesidad de ocultar el contenido de los mensajes se remonta a los orígenes del hombre. En aquel momento, se utilizaban señales acústicas u ópticas, que debían ir codificadas para poder ser enviadas a distancia. Esto es una peculiaridad de estas comunicaciones iniciales: la transmisión del mensaje iba unida a la codificación; por lo tanto, el secreto estaba garantizado, siempre que no se conociera el código utilizado.

Las primeras comunicaciones a distancia de las que se tiene constancia son las empleadas por la civilización egipcia. Los egipcios utilizaron tambores en el siglo XXX a. C. y campanas en el siglo XXI a. C, y fue ya en el siglo XV a. C. cuando recurrieron a diferentes tipos de estandartes, bien de

manera aislada o combinándolos con las técnicas sonoras anteriores [CHERVAS CAMPOS, 2004]. Con el paso del tiempo se utilizaron otros sistemas para trasladar mensajes a distancia: los gritos, los cantos, los silbidos, las hogueras, las antorchas, las ahumadas. Todos ellos iban codificados, garantizando de esta forma el secreto. Sin embargo, tenían un inconveniente: permitían enviar muy poca información, ya que necesitaban utilizar un código que tenía que haber sido acordado previamente.

Esta situación cambió con la implantación de la telegrafía óptica, que además de mejorar notablemente la velocidad de transmisión, utilizaba unos libros de códigos o diccionarios<sup>1</sup> que permitían enviar una gran variedad de mensajes<sup>2</sup>. Nuevamente, el secreto de la comunicación se seguía garantizando.

La telegrafía eléctrica, primera aplicación práctica de la electricidad, significó un nuevo hito: los mensajes viajaban a la velocidad de la luz. Además, permitía enviar cualquier palabra siendo la información a transmitir ilimitada. Como contrapartida intervenía un tercero; el mensaje era conocido por personas distintas de los interesados: los telegrafistas. Para tratar de evitar esto se utilizaba el cifrado, la codificación o ambas técnicas a la vez, principalmente en los mensajes de defensa y de Estado, y también en las comunicaciones comerciales con el objetivo de reducir el coste. En España, dos de las claves más famosas fueron la clave Darhan y la clave telegráfica de Pelligero<sup>3</sup>.

Estas técnicas se utilizaban tanto en las comunicaciones que se transmitían por líneas como en las que lo hacían mediante ondas de radio, pero en este último caso la necesidad de proteger el mensaje era mayor, dado que es más fácil realizar una interceptación no autorizada.

Durante las dos primeras décadas del siglo XX, los cifrados se hacían principalmente de forma manual, a pesar de que a finales del siglo XIX ya se comercializaran las máquinas de cifrado de cinta móvil. A partir de entonces, se empezaron a utilizar máquinas mecánicas y electromecánicas que proporcionaban métodos de cifrado más sofisticados y eficientes y evitaban los errores manuales. Una de las más populares fue Enigma, creada por el ingeniero alemán Arthur Scherbius que se popularizó mucho durante la Segunda Guerra Mundial, si bien existían otras muchas.

Durante las guerras, estas técnicas se fueron perfeccionando al existir una necesidad doble: proteger los mensajes propios con códigos y cifrados robustos e intentar conocer el contenido de las comunicaciones enemigas rompiendo sus claves. Como ejemplo, se puede destacar el método patentado por Hedi Lamar en 1942, basado en la conmutación de frecuencias, para evitar que se interceptaran las comunicaciones vía radio.

Desde una perspectiva del secreto de las comunicaciones, se puede decir que a finales de la década de 1940 se produjo un hito importante: Claude Shannon publicó dos artículos que fueron el origen de la llamada teoría de la información<sup>4</sup> y estableció una base teórica para la evolución de la criptografía y el criptoanálisis.

A partir de entonces, continuó el desarrollo de la electrónica y de los ordenadores, lo que permitió el uso de algoritmos más sofisticados en las técnicas de transmisión. Al principio, esto vino impulsado por la Guerra Fría. Pero a partir de los años 70 del siglo XX, con la utilización de los circuitos integrados y los nuevos avances criptográficos, este tema dejó de ser exclusivo de la seguridad de los Estados. Empezaron a participar empresas y universidades que buscaban la forma de garantizar la confidencialidad, la autenticación, la integridad y el no repudio.

<sup>1</sup> En estos diccionarios se relacionaban palabras o frases con determinados códigos de envío.

<sup>2</sup> Al analizar estos diccionarios y la forma en la que se utilizaban, se observa que después de enviar un mensaje se enviaba un código de verificación del mensaje, que permitía comprobar si éste había sido recibido correctamente en su destino. Esta filosofía es la misma que la que se utilizaría después al enviar los mensajes por vía electrónica, en la que además del texto del mensaje se deben enviar unos códigos de verificación que permiten comprobar si el mensaje ha llegado correctamente.

<sup>3</sup> SOLER FUENSANTA, J. R. *La criptología española hasta el final de la Guerra Civil*. [www.criptohistoria.es/files/historia.pdf](http://www.criptohistoria.es/files/historia.pdf).

<sup>4</sup> Esta teoría rige la transmisión y el procesamiento de la información.

IBM creó en 1975 el Data Encryption Standard (DES), una clave de cifrado simétrica<sup>5</sup>, que sería sustituida por el Advanced Encryption Standard (AES) en el año 2001. Poco después, en 1976, W. Diffie y M. Hellman crearon el concepto de clave pública: un sistema donde la clave de cifrado se encuentra en un directorio público; sin embargo, la clave para descifrar es diferente y no se obtiene fácilmente de la primera. En 1978 se dio a conocer otro sistema de clave pública: el RSA, inventado por R. L. Rivest, A. Shamir y L. Adleman del MIT.

Todo esto hizo evolucionar los sistemas de cifrado. Curvas elípticas, cifrado cuántico, diferentes tipos de claves: con umbral, basadas en la identidad, o en certificados, por citas algunas. Todo ello con la idea de conseguir claves cada vez más robustas.

No obstante, al mismo tiempo que las técnicas de cifrado avanzaban, se reducía el precio de los sistemas de cálculo necesarios para intentar romperlas, por lo que la gran ventaja que suponía la utilización de estos métodos se veía reducida.

Además el concepto asociado al secreto de las comunicaciones ha ido ampliándose a lo largo del tiempo, debido a la que esta tecnología es transversal y actualmente permite aportar más información sobre una comunicación concreta<sup>6</sup>, de tal forma que aspectos que antes no existían ahora deban considerarse desde una perspectiva del secreto. Por eso el secreto de las comunicaciones no se debería aplicar sólo a las comunicaciones en las que intervienen directamente personas; las comunicaciones directas máquina-máquina<sup>7</sup>, cuando se refieran a máquinas que pueden identificar a unívocamente a una persona, o el Internet de las cosas, también deberían incluirse en esta garantía. Además, las técnicas de Big Data, que permiten relacionar datos electrónicos para obtener información más completa sobre un determinado perfil, que puede estar asociado a una persona, hacen también necesario aumentar las garantías de seguridad. Por eso se debe adaptar el progreso tecnológico manteniendo un equilibrio entre el desarrollo de los servicios y el secreto de las comunicaciones.

## 2. PERSPECTIVA PROFESIONAL EN ESPAÑA

Las comunicaciones establecidas a través de servicios de telecomunicación se realizan mediante la intervención de un tercero, que puede acceder a la información relacionada con esa comunicación. Por eso, otro de los pilares para asegurar el secreto de las comunicaciones se basa en que esos terceros guarden el secreto profesional y así se ha reflejado en la normativa. Esto es un aspecto significativo, ya que no existen muchas profesiones que deban comprometerse a guardar el secreto profesional<sup>8</sup> y en este caso, a diferencia de otros, el secreto está asociado a la tecnología que utilizan los servicios de telecomunicación. Se trata de una profesión que debe garantizar lo que se podría denominar “secreto electrónico” de una persona que está vinculado al secreto de la comunicación.

Desde una perspectiva de telecomunicaciones, el primer reglamento de régimen interior en el que se hace referencia a este secreto es en el de la telegrafía óptica de 1845. El personal, tanto los jefes como los torreros, tenían rigurosamente prohibido revelar el mecanismo de transmisión, las notas telegráficas y su contexto, a pesar de que los mensajes estaban codificados y ni siquiera ellos mismos conocían su contenido. Además, sólo se permitía la entrada en las torres telegráficas a un

<sup>5</sup> Con 56 bits.

<sup>6</sup> Hoy en día, existen mucha información vinculada a la comunicación, que no tienen nada que ver con el mensaje en sí: el emisor, el destinatario, la fecha y la hora, los números de los destinatarios, la duración de la comunicación, la ubicación de los intervinientes, la dirección IP, la dirección MAC, el identificador de la tarjeta SIM, el IMEI, la dirección de contacto de los intervinientes, o la dirección de correo electrónico, por citar algunos.

<sup>7</sup> Por ejemplo, debería garantizarse el secreto de las comunicaciones en las transmisiones que realizan los contadores eléctricos que pueden identificar los hábitos de una persona, o incluso sus patrones de vida.

<sup>8</sup> Entre ellas se pueden citar a los médicos, abogados, o psicólogos.

grupo de personas muy restringido y con autorización, que en ningún caso podía presenciar la transmisión de los despachos telegráficos.

Esta filosofía se fue trasladando a los diferentes servicios que se desarrollaron con posterioridad. Así, la implantación oficial de la telegrafía eléctrica en 1855, destinada también al ámbito civil, hizo que se creara el Cuerpo de Telégrafos. Para su funcionamiento se desarrolló un reglamento orgánico en 1856, en el que nuevamente se volvía a tener en cuenta el secreto de las comunicaciones:

- Prohibiendo a los Telegrafistas comunicar los trabajos a otras personas que no fueran sus Jefes.
- Castigando con la destitución al Telegrafista que revelase a una persona que no fuera su Jefe el contenido de cualquier comunicación telegráfica, aunque fuera un asunto insignificante y no reservado. Todo esto sin perjuicio de lo que judicialmente procediera<sup>9</sup>.
- Obligando a guardar el secreto de las comunicaciones a todas las personas del Cuerpo de Telégrafos mediante juramento.

Estas ideas siguieron estando en los diferentes reglamentos del Cuerpo de Telégrafos y en los de su seguidor: el Cuerpo Superior Postal y de Telecomunicación.

Los avances tecnológicos facilitaron la incorporación de nuevos servicios que también necesitaban garantizar el secreto de las comunicaciones. Así, el primer reglamento sobre el servicio telefónico de 1882, ya incluía una cláusula relativa a este asunto:

El empleado de la empresa concesionaria que falte al sigilo de las comunicaciones, suplante o transmita por teléfono órdenes o avisos falsos, o infrinja el artículo anterior, será separado inmediatamente por aquellas, sin perjuicio de la responsabilidad que haya contraído con arreglo al Código Penal, a cuyo efecto será considerado como empleado público<sup>10</sup>.

Este servicio se gestionó de forma privada en algunas ocasiones y a través del Cuerpo de Telégrafos en otras y todos los trabajadores, del ámbito privado o público, debían guardar el secreto<sup>11</sup>.

Por otro lado, los operadores de las estaciones radioeléctricas, reguladas provisionalmente en 1923, también debían “Comprometerse, bajo su fe jurada, a respetar el secreto de las comunicaciones que pudieran sorprender en el funcionamiento de sus aparatos” Un año después, en 1924, cuando se publicó el reglamento se decía que los poseedores de estaciones radioeléctricas estaban obligados a “mantener el secreto de la correspondencia radiotelegráfica o radiotelefónica que pudieran recibir...”.

Se puede observar cómo a través de los reglamentos de los diferentes servicios se exigía a los profesionales que guardaran el secreto de las comunicaciones. No obstante, debe tenerse en cuenta que no todos los servicios deben garantizar este secreto; por ejemplo quedan fuera los servicios de radiodifusión sonora y de televisión.

Por otro lado, la primera ley sectorial que recoge en su articulado el secreto de las comunicaciones es la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones de 1987. No obstante, en ella no aparece de forma explícita la obligación de que los trabajadores tuvieran que garantizar el secreto

<sup>9</sup> Como se puede observar, se hace referencia a lo que judicialmente procediera, ya que, en el Código Penal de 1848 ya se preveían penas por la violación de secretos por parte de los empleados públicos, mencionando de forma explícita la interceptación de la correspondencia, entendida también como comunicación telegráfica.

<sup>10</sup> Ministerio de la Gobernación. Real Orden, del 25 de septiembre de 1882, aprobando el reglamento del servicio telefónico. Gaceta de Madrid de 26 de septiembre de 1882.

<sup>11</sup> Además, el prestador del servicio, el concesionario o el Estado, según el caso, estaba obligado a adoptar las disposiciones oportunas para asegurar su inviolabilidad del secreto. Este aspecto también se incluyó en el contrato de la Compañía Telefónica Nacional de España con el Estado de 1924.

profesional mediante juramento. A partir de entonces, todas las leyes sectoriales han incluido este asunto en el desarrollo de las diferentes directivas comunitarias<sup>12</sup>.

Al margen de todo esto, y con objeto de cerrar el círculo, además de la normativa sectorial, había que tipificar, en primer lugar, estas infracciones desde la perspectiva penal. La primera vez que se incluyeron fue en el de Código Penal de 1848, que ya preveía penas por la violación de secretos y mencionaba de forma explícita la interceptación de la correspondencia, como se ha indicado. Estas penas aplicaban tanto a los trabajadores, que es lo que se ha expuesto en este apartado, como a cualquier persona que interceptara o accediera a una comunicación de la que no era destinatario; siguen estando en el código penal vigente, al haberse trasladado a través de las diferentes reformas.

En segundo lugar, también debían quedar reflejadas en la Ley de enjuiciamiento criminal y así aparecieron en la de 1882<sup>13</sup>. La versión vigente de esta Ley sigue conservando artículos relativos a estas cuestiones.

### 3. PERSPECTIVA SECTORIAL: UIT

Los aspectos regulados en la normativa española tienen un respaldo internacional, como se va a indicar en este apartado.

Desde que se empezaron a utilizar los servicios de telecomunicación, los diferentes Estados fueron conscientes de la importancia que tenía garantizar el secreto de las comunicaciones que traspasaban las fronteras de diferentes países. Así, Bélgica, Francia y Prusia firmaron en París en 1852 un tratado que acordaba el establecimiento de líneas telegráficas internacionales que atravesasen las fronteras comunes, reconocía el derecho de todos los ciudadanos a usar el telégrafo, y garantizaba el secreto de las comunicaciones [MIRALLES MORA, 2006].

Pero este acuerdo formaba parte de un convenio particular. Era complicado firmar acuerdos entre países colindantes y que todos mantuvieran los mismos criterios. Por eso se pensó en formar una organización internacional dedicada a armonizar criterios. Con este objetivo se creó lo que fue la primera organización dedicada a la cooperación internacional<sup>14</sup>. Estaba centrada en las telecomunicaciones, que en esa época se circunscribían a la telegrafía. Se constituyó en París en el año 1865 con el nombre de Unión Internacional de Telegrafía, UIT. En la primera Conferencia celebrada ese mismo año ya se habló del secreto de la correspondencia en tres sentidos:

- Los Estados Miembros se comprometían a adoptar todas las medidas que permitiera el sistema de telecomunicación empleado para garantizar el secreto de la correspondencia.
- Los Telegramas de Estado y de servicio podían estar compuestos por cifras o letras secretas bien en su totalidad o en parte<sup>15</sup>.
- El archivo de la correspondencia establecía que originales y copias de los correos, las bandas de la señal y similares se almacenarían en los archivos de oficina durante al menos un año, tomando todas las precauciones para garantizar el secreto.

También se indicaba que los Estados Miembros se reservarían el derecho a detener la transmisión de todo telegrama privado que pudiera parecer peligroso para la seguridad del Estado o contrario a sus leyes, al orden público o a las buenas costumbres. Esta misma idea se trasladaría posteriormente a los reglamentos españoles.

<sup>12</sup> Conviene señalar que en la última Ley General de Telecomunicaciones del año 2014, hay un capítulo dedicado a este concepto.

<sup>13</sup> La Ley de Enjuiciamiento Criminal de 1882 fue la que aglutinó las diferentes normas existentes hasta entonces.

<sup>14</sup> El Tratado de la Unión Postal Universal, UPU, es en 1874, a pesar de que el correo era un servicio más antiguo que el de telegrafía, y la primera Conferencia Internacional de Ferrocarriles tendría lugar en Berna en 1882.

<sup>15</sup> Esto mismo también se permitía a los titulares privados que intercambiasen correspondencia telegráfica entre dos Estados que admitieran ese tipo de correspondencia.

Posteriormente, la UIT incorporaría estas mismas cautelas al servicio telefónico.

Poco después, comenzarían las transmisiones a través de las ondas de radio. En este caso, y a semejanza de lo que había ocurrido con las comunicaciones por cable, se creó otra organización internacional: la Unión Internacional de Radiotelegrafía. En la Primera Conferencia Internacional de Radiotelegrafía, que se celebró en 1906, también se adquirieron varios compromisos:

- Los Estados Miembros debían adoptar todas las medidas, que permitiera el sistema de telecomunicación empleado, para garantizar el secreto de las comunicaciones internacionales.
- El telegrafista debía mantener el secreto de la comunicación.
- El archivo de los radiotelegramas y documentos relacionados que debían conservarse durante al menos un año.

La unión de ambas organizaciones, durante las llamadas Conferencias de Madrid de 1932, y que daría lugar a la Unión Internacional de Telecomunicaciones, siguió incorporando estas garantías en sus diferentes Reglamentos, y así se han mantenido hasta nuestros días, en algunos casos con adaptaciones a la tecnología y a las posibilidades que ofrece, mientras que en otros con los textos originales.

#### **4. PERSPECTIVA SOCIAL**

El secreto de las comunicaciones se ha considerado como uno de los derechos fundamentales, tanto en el ámbito internacional como en el español, dada la importancia que tiene y su trascendencia.

En un ámbito internacional, la primera vez que se recoge el secreto de las comunicaciones como derecho fundamental es en la Declaración Universal de Derechos Humanos de la Organización de Naciones Unidas de 1948. Esta Declaración se produce después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los países decidieron reunirse en torno a la Organización de Naciones Unidas para establecer uno de sus primeros objetivos: la garantía de los derechos de todas las personas en cualquier lugar y en todo momento. Como consecuencia de esto surgió esta Declaración donde el secreto de las comunicaciones se recoge como uno de los derechos fundamentales. Esta Declaración es considerada generalmente el fundamento de las normas internacionales sobre derechos humanos y no sólo ha sido ratificada por España, sino que su reconocimiento se ha hecho expreso en la Constitución Española de 1978.

Como consecuencia de esta Declaración se han desarrollado numerosos tratados internacionales. Dos de ellos, que también hacen referencia al secreto de las comunicaciones, son el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 1976, también de la Organización de Naciones Unidas, y el Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Fundamentales de 1950, del Consejo de Europa. Ambos tratados también han sido ratificados por España.

En un ámbito más reducido, el de la Unión Europea, también se reconoce el secreto de las comunicaciones como derecho fundamental a través de la Carta de los Derechos Fundamentales, relacionándolo con el respeto a la vida privada y familiar y diferenciándolo del derecho a la protección de datos de carácter personal.

A parte de los tratados y directivas internacionales, España también ha tenido en cuenta el secreto de las comunicaciones como uno de los derechos fundamentales. La primera vez que aparece este principio en la Constitución Española es en 1869. En esta Constitución se indica que no podía ni abrirse ni detenerse la correspondencia telegráfica, salvo en el caso de que un juez lo

determinara. Esta idea se ha mantenido hasta nuestros días. En efecto, nuestra Carta Magna de 1978 incluye la garantía del secreto de las comunicaciones en el artículo 18.3<sup>16</sup>.

Para entender el significado de este derecho hay que relacionarlo con los que aparecen en el mismo artículo. Todo ellos parecen tener un objetivo común: la protección de la vida privada de una persona en su ámbito estrictamente personal. En este sentido, es donde se relaciona el secreto de las comunicaciones con la privacidad personal y familiar, pero diferenciándola del derecho a la intimidad.

Conviene matizar que aunque en el artículo 18.3 de la Constitución de 1978 se mencionan sólo las comunicaciones postales, telegráficas o telefónicas, dado el carácter abierto de su enunciado, cabe entender comprendidos otros tipos de servicios de telecomunicaciones que vengam amparados por el secreto de las mismas. Además, debe tenerse en cuenta que se está hablando de un concepto cambiante en el tiempo, debido tanto a la evolución de la tecnología como a la evolución de la sociedad en relación a la privacidad<sup>17</sup> con lo que el carácter del enunciado debe considerarse todavía más amplio.

## 5. CONCLUSIÓN

La evolución de los servicios de telecomunicación, las nuevas aplicaciones, la banda ancha y la movilidad han traído consigo numerosas ventajas, pero a la vez una gran cantidad de información asociada a la comunicación que hay que proteger.

Además, la utilización de la nube para la prestación de determinados servicios, los resultados que se pueden obtener del Big Data, las comunicaciones máquina a máquina, la incorporación del Internet de las cosas, la utilización de dispositivos relacionados con la e-salud o los wearables, dispositivos inteligentes incorporados a nuestro cuerpo mediante pulseras, relojes o prendas de ropa que trabajan con datos biomédicos, hacen que cada vez se pueda obtener más información de una comunicación y que sea más fácil de analizar y sacar conclusiones o perfiles de usuarios en red.

Por otro lado, los atentados de Nueva York del 11 de septiembre de 2001, los de Madrid el 11 de marzo de 2004, o los del 7 de julio de 2005 en Londres destacaron la importancia de establecer unos límites entre seguridad y privacidad. Más recientemente, las filtraciones sobre los programas de espionaje, o las revelaciones sobre la recopilación de datos en diversas empresas, buscadores, gestores de correos electrónicos realizadas por agencias de seguridad han vuelto a resaltar esta cuestión.

Todo esto hace que cada vez sea más necesario garantizar el derecho fundamental vinculado al secreto de las comunicaciones. Para ello, debe ponerse un énfasis especial en que los profesionales con atribuciones en telecomunicación, los ingenieros y los ingenieros técnicos del ramo, realicen las acciones necesarias para mantener ese equilibrio entre la privacidad, la seguridad y los servicios.

De esta manera, se deberían poner los cimientos de una nueva forma de entender este derecho basado en las posibilidades tecnológicas, igual que ocurrió en los inicios de las telecomunicaciones donde estos aspectos se fueron regulando desde un punto de vista sectorial para pasar después a un reconocimiento social general. Sólo así se conseguirá garantizar el secreto de las comunicaciones en el mundo digital.

---

<sup>16</sup> Salvo en el caso de interceptación legal.

<sup>17</sup> Las nuevas aplicaciones que nos permiten los servicios de telecomunicación hacen que vaya cambiando el concepto asociado a la privacidad, en especial entre la gente más joven, que no ven la necesidad de proteger ningún dato, e incluso que quieren compartir datos que se podrían considerar de carácter privado por parte de otras personas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BOE<sup>18</sup>. (1845-2014). Diferentes publicaciones.
- CHERVAS CAMPOS, P. (2004) *Aportaciones de las civilizaciones clásicas a las tecnologías de la comunicación a larga distancia, desde sus albores hasta la caída del Imperio Romano de Occidente*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- MIRALLES MORA, V. (2006) "El servicio de telegrafía en España". En: O. Pérez Sanjuán (coord.) *De las señales de humo a la Sociedad del Conocimiento*. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- OLIVÉ ROIG, S. (2007) "Distintas etapas de la telegrafía óptica en España". *Cuadernos de Historia Contemporánea*. Vol. 29, 19-34.
- OLIVÉ ROIG, S. (2004) *El nacimiento de la telecomunicación en España*. Fundación Rogelio Segovia.
- PÉREZ SANJUÁN, O. (2012) "Historia de las Telecomunicaciones" en *Historia de las Telecomunicaciones*. Fundación Telefónica.
- PÉREZ SANJUÁN, O. (2008) "Del Cuerpo de Telégrafos a los de Ingenieros de Telecomunicación". X Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Ciencia y la Técnica.
- PÉREZ SANJUÁN, O. (coord.) (2008). *Detrás de la cámara Historia de la televisión y de sus 50 años en España*. COIT/AEIT<sup>19</sup>.
- PÉREZ YUSTE, A. y PÉREZ SANJUÁN, O. (2009) "Cuerpo de Telégrafos: First attempts to create a professional body for electrical communications in Spain". *IEEE Conference on the History of Technical Societies*.
- SÁNCHEZ MIÑANA, J. (2004) *La introducción de las radiocomunicaciones en España (1896–1914)*. Fundación Rogelio Segovia para el desarrollo de las telecomunicaciones.
- ROMEO LÓPEZ, J.M. (2008) "Las comunicaciones en la Guerra de la Independencia". X Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Ciencia y la Técnica.
- ROMEO LÓPEZ, J.M. (2006) "Albores de la telecomunicación". En PÉREZ, Olga (Coord.) *De las señales de humo a la Sociedad del Conocimiento*. COIT.
- ROMEO LÓPEZ, J.M. (1990) *Exposición histórica de las telecomunicaciones*. Secretaria General de Comunicaciones.
- UIT (1865-2012) Diferentes reglamentos.

<sup>18</sup> Boletín Oficial del Estado, Gazeta de Madrid o Gazeta de la República, según las diferentes épocas.

<sup>19</sup> Colegio Oficial y Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación.



## PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS: TELECOMUNICACIONES EMERGENTES Y CALIDAD DE VIDA EN CONFLICTOS

Victoria Ramos González<sup>(1)</sup>, Alberto Jiménez Revolware<sup>(2)</sup>

(1) Instituto de Salud Carlos III, Unidad Telemedicina y e-Salud, Madrid, España, [yramos@isciii.es](mailto:yramos@isciii.es)

(2) Instituto de Salud Carlos III, Unidad de Coordinación de Sistemas y Tecnologías de la Información, Madrid, España, [ajimenez@isciii.es](mailto:ajimenez@isciii.es)

### Resumen

El concepto de información ha ido desde siempre asociado a la idea de que "la información es poder" y es la base de transformación del conocimiento. La cantidad de información recibida, almacenada, procesada, recuperada y redistribuida da idea de los cambios en el desarrollo de una nación. La amplia adopción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha contribuido a la reducción de costes y aumento de la eficiencia en todos los ámbitos de la sociedad.

Después del nacimiento de la telegrafía sin hilos, era evidente que la forma de gestionar las comunicaciones, que dependían de un medio físico hasta ese momento, iba a cambiar drásticamente. El campo militar no iba a ser un mero espectador de estos nuevos avances de la técnica.

Sin embargo, en situaciones de conflicto, los objetivos cambian y también las reglas del juego. Se apela entonces al denominado *derecho a la intervención*, que se entiende como el derecho –o incluso obligación– de los poderes dominantes a intervenir de cara a imponer la paz y prevenir o resolver problemas humanitarios así como a garantizar acuerdos. Las posibilidades tecnológicas se utilizan para el bloqueo de otras tecnologías o para el acceso a la información o datos que corporaciones y gobiernos han recogido, que actualmente se hace más fácil y más eficientemente.

Por último se presentan las teorías del estado de excepción y la consecuencia de su aplicación a la gestión de tecnologías emergentes.

**Palabras Clave:** Tecnologías emergentes, Estado de excepción, Emergencias

## TECHNOLOGICAL OUTLOOK: EMERGING TELECOMMUNICATIONS AND LIFE QUALITY ON CONFLICTS

### Abstract

The concept of information has always been associated with the idea that "information is power" and is the basis of knowledge transformation. The amount of information received, stored, processed, retrieved and redistributed gives an idea of the changes in the development of a nation. The widespread adoption of Information Technology and Communications (ICT) has contributed to reducing costs and increasing efficiency in all areas of society.

After the birth of wireless telegraphy, it was clear that the way to manage communications, which relied on a physical medium so far, would change drastically. The military camp was not to be a mere spectator of these new technical advances.

However, in conflict situations, objectives and the game change. It then appeals to the so called right of intervention, which is understood as the right, or even obligation, to intervene in the dominant

---

face to impose peace and prevent or solve humanitarian problems and to ensure arrangements powers. The technological possibilities are used for blocking of other technologies for access to information or data those corporations and governments have collected and now are made easier and more efficiently.

Finally the theories of the state of emergency and the result of its application are presented to the management of emerging technologies.

**Keywords:** Emerging technologies, State of exception, Emergency

## 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de información ha ido desde siempre asociado a la idea de que “la información es poder”. La información es la base de transformación del conocimiento. La cantidad de información recibida, almacenada, procesada, recuperada y redistribuida da idea de los cambios en el desarrollo de una nación. El evento del maratón, en el que el soldado griego Filípides corrió 42.195 metros para anunciar a los atenienses la victoria de su ejército en la Batalla de Maratón, demuestra la importancia de la transferencia de la información en la Historia. El comienzo o el fin de una guerra podían depender de la recepción de un mensaje o del tiempo que tardaba en llegar a su destino.

El desarrollo de las tecnologías emergentes está afectando a casi todas las actividades del día a día proporcionando beneficios directos en casos de emergencias o conflictos, en situaciones de peligro y accidentes o en el seguimiento de los parámetros físicos y fisiológicos, entre otros. La magnitud de sus implicaciones es evidente no solo para nuestra calidad de vida y bienestar cotidiano sino en lo que a desarrollo social y político se refiere.

Es un hecho la creciente implantación de nuevas tecnologías en diversos entornos, como son el doméstico o laboral, tal como queda reflejado en Ramos [2013, pag. 27]. Estos nuevos sistemas facilitan la interacción entre personas, objetos entre sí, y entre personas y objetos en cualquier lugar y en cualquier momento. A esto se refieren Ramos [2013, pag. 58] y Geng [2011] bajo el concepto de *Internet de las cosas* (IoT, *Internet of Things*). Nuevos conceptos como *Machine-to-Machine (M2M)* presentados por Geng [2011] y Zhong [2011], *Big Data*, *Smart City*, presentado por Seisdodos [2012, vol. 188, pag. 35] o *Smart Health* presentado por Solanas [2014] suponen el intercambio intensivo de datos de muy diferentes orígenes. Todo esto presenta un claro ejemplo de la interacción entre los dominios de la medicina, las ciencias ambientales, la ingeniería y las tecnologías de la información.

Sin embargo queremos ahora reflexionar sobre estas tecnologías emergentes desde la perspectiva de su uso en situación de conflicto, que como de todos es sabido, son momentos en los que protocolos y normas habituales se suspenden en aras a la protección de la seguridad. Los poderes intervienen entonces con la pretensión de imponer la paz y prevenir o resolver problemas humanitarios así como la de garantizar el respeto de los acuerdos internacionales.

Este tipo de situación política es tan común que según informes de la ONU entre 1985 y 1997 más de la mitad de los Estados Miembros de las Naciones Unidas vivieron algún tipo de estado de excepción [DESPOUY, 1999]. De ahí la importancia de considerar las implicaciones del estado de excepción en el aparato tecnológico de nuestras sociedades avanzadas ya que en ese momento la mayoría de las leyes que las gobiernan, especialmente las referentes a la privacidad y protección de datos van a verse suspendidas (nosotros diremos vulneradas). Esto supone un evidente peligro para la libertad del individuo, ya sea con el acceso a la información o a datos que de forma cada vez más masiva vienen recogiendo corporaciones y gobiernos y que ahora se conoce como *Big Data*. Esta vulnerabilidad de las libertades individuales se va a ver ahora ampliada por la información generada por la *Internet de las Cosas (IoT)* que en última instancia recaba información detallada de las

---

personas que las utilizan pudiendo así convertirse en mecanismos eficacísimos de seguimiento y control. De ahí la importancia de revisar las implicaciones políticas y éticas que esto supone. El derecho al acceso a las comunicaciones es uno de los derechos humanos emergentes y está escasamente contemplado en la actualidad en comparación con otros derechos como el de circulación o reunión, que sí están recogidos desde sus primeras formulaciones. Nos cabe plantearnos ¿qué ocurrirá con nuestra información en la época del Big Data y la Smart City en situaciones análogas?

## 2. COMUNICACIONES EN EMERGENCIAS Y CONFLICTOS

Inicialmente, la comunicación entre puntos alejados se llevaba a cabo por medio de tambores, señales de humo o señales con fuego para transmitir señales secretas a distancia. Era necesario que se recibieran de manera restringida y con un propósito particular. Las señales eran accesibles por todos pero debían ser entendidas únicamente por el receptor al que se dirigían y no por el enemigo.

Las primeras comunicaciones trasatlánticas telegráficas por cable tuvieron lugar en 1866 y el primer servicio telefónico comercial se estableció entre 1878 y 1879 a ambos lados del Atlántico. Después del nacimiento de la telegrafía sin hilos, en el que Marconi jugó un papel destacado, era evidente que la forma de gestionar las comunicaciones, que dependían de un medio físico hasta ese momento, iba a cambiar drásticamente.

Los problemas relacionados con la coordinación y distribución de la información se redujeron en gran medida gracias a la facilidad asociada con la transmisión de telegrafía sin hilos. También las infraestructuras costosas y rígidas que limitan con frecuencia el uso correcto de las comunicaciones desaparecieron. Sin embargo, esta flexibilidad y la independencia de un medio físico tangible representan un peligro potencial: la captura y uso de esta información por parte de personas u organizaciones no autorizadas, algo que se llama hoy la "escucha ilegal" o espionaje. El campo militar no iba a ser un mero espectador de estos nuevos avances de la técnica. Por el contrario, se adoptaron rápidamente como una mejora clara para las comunicaciones militares que estaban limitadas, hasta ese momento, a las comunicaciones ópticas, comunicaciones electrónicas o los más clásicos, como el correo o palomas mensajeras.

A partir de entonces, el rápido crecimiento tecnológico ha sido imparable hasta nuestros días tanto para usos civiles y comerciales como militares. Las actividades de investigación en el campo de las telecomunicaciones son actividades importantes llevadas a cabo por los gobiernos y las empresas privadas para dominar plenamente estas tecnologías. Al mismo tiempo el carácter estratégico de los servicios de telecomunicaciones hace que sean particularmente importantes en tiempos de guerra. Esto explica el adicional esfuerzo realizado por los gobiernos para financiar las actividades de investigación en este campo antes y durante los tiempos de conflicto.

En las situaciones de emergencia y conflicto actuales, las comunicaciones se realizan en un entorno cada vez más complejo en el que es necesario disponer en tiempo y lugar oportunos de la información adecuada para poder tomar decisiones y dar los servicios que se requieren.

Los conflictos actuales se caracterizan por la asimetría, la organización en red y el acceso a la información y el conocimiento, destacando la necesidad de *integración de sensores* y de *mayor movilidad* en misiones que cubren rangos cada vez más amplios del espectro de los conflictos, en zonas de *operaciones distantes del territorio nacional* y en el marco de coaliciones internacionales

Se abandona la concepción de red nodal y se avanza hacia un esquema distribuido en el que los elementos individuales constituyentes de la red juegan un papel primordial en la configuración que permite la conformación de redes móviles "a medida" autoconfigurables y con un alto grado de supervivencia así como en una robusta protección de la información transportada por ésta.

Es evidente que uno de los objetivos que se persigue garantizando esta integración de las comunicaciones y su robustez en un momento de emergencia es la de asegurar la capacidad de gestión y gobierno de una situación de crisis, y con ello por tanto una de las prioridades es la de asegurar la confidencialidad de la información lo que en estos momentos de emergencia es especialmente crítico. También es necesario velar por la protección de los derechos de la propia población en todo momento, máxime dado que el enemigo en su forma actual suele ser disperso y extendido tanto geográficamente como a lo ancho del sistema social de las grandes ciudades.

El nuevo paradigma de disposición masiva de datos nos conduce al concepto de *Big Data* que supone una forma nueva de obtención de información más allá de los clásicos estudios estadísticos y analíticos. El término "big" se refiere al volumen de datos y también al proceso inverso de obtención de un modelo de representación a gran escala basado en los datos recogidos, permitiendo el procesado a varios niveles.

Para conseguir mejor capacidad de integración, es necesario adaptar las infraestructuras existentes, implementar la manera de enlazarlas y desarrollar formas de acomodar este entorno para compartir y preservar los datos y metadatos. La sociedad civil, sin embargo, también es consciente de que los datos recopilados con un fin pueden ser utilizados posteriormente con otro propósito con un simple proceso de correlación cruzada.

Es significativo por ejemplo que la *Convención Americana sobre Derechos Humanos o Pacto de San José de Costa Rica* suscrito en 1969 [O.A.S. 1969], uno de los protocolos internacionales claves en lo que a protección de derechos se refiere, establezca en su Artículo 27 *Suspensión de Garantías* que:

1. En caso de guerra, de peligro público o de otra emergencia que amenace la independencia o seguridad del Estado, éste podrá adoptar disposiciones que, en la medida y por el tiempo estrictamente limitados a las exigencias de la situación, suspendan las obligaciones contraídas en virtud de esta Convención, siempre que tales disposiciones no sean incompatibles con las demás obligaciones que les impone el derecho internacional y no entrañen discriminación alguna fundada en motivos de raza, color, sexo, idioma, religión u origen social.

Y continúa en su párrafo segundo:

2. La disposición precedente no autoriza la suspensión de los derechos determinados en los siguientes artículos: 3 (Derecho al Reconocimiento de la Personalidad Jurídica); 4 (Derecho a la Vida); 5 (Derecho a la Integridad Personal); 6 (Prohibición de la Esclavitud y Servidumbre); 9 (Principio de Legalidad y de Retroactividad); 12 (Libertad de Conciencia y de Religión); 17 (Protección a la Familia); 18 (Derecho al Nombre); 19 (Derechos del Niño); 20 (Derecho a la Nacionalidad), y 23 (Derechos Políticos), ni de las garantías judiciales indispensables para la protección de tales derechos.

Por tanto, los sistemas tecnológicos que se empleen en caso de conflicto o emergencia han de implementar mecanismos y dispositivos que permitan asegurar en todo caso el cumplimiento de esos derechos como puedan ser sistemas de grabación y *logueado* de la órdenes prescritas en los diferentes niveles de la cadena de mando y de los datos contextuales que las justifican, mecanismos de corroboración de instrucciones que pudieran significar la vulneración de tales derechos y otros sistemas de similares características.

### 3. AMENAZAS Y VULNERABILIDADES

El potencial de las tecnologías de la información y comunicaciones, así como la aparición de nuevas aplicaciones y utilidades o “usos” de las mismas, ha dado lugar a la desaparición de las limitaciones inherentes a la recopilación, transmisión y almacenamiento de datos e invita a tener ingentes cantidades de información, ya sean de carácter personal o no.

Los nuevos sistemas deberán enfrentarse a sofisticadas amenazas y asimismo, combatirán con otras no necesariamente sofisticadas y por ello de relativamente fácil acceso, según plantea Pérez [2006]. Todo ello está obligando a replantearse la estructura y modo de operación teniendo como objeto la satisfacción de los siguientes requisitos:

- Sencillez para los operadores. La gran cantidad, diversidad y complejidad de las informaciones presentes en el escenario impide que el operador tenga tiempo para analizarlas con detalle.
- Rapidez. Las acciones se desarrollan con extremada rapidez y en muchas ocasiones las decisiones deben tomarse casi en tiempo real y por personas muy alejadas de los lugares donde están desplegadas las unidades y los equipos.
- Integración con otros sistemas. Las decisiones requieren el conocimiento de información adicional obtenida por otros sistemas (datos almacenados de inteligencia y logísticos, etc.), por lo que no pueden trabajar aisladamente.
- Interoperabilidad. La diversidad de situaciones exige equipos capaces de operar con otros, propios o ajenos.
- Seguridad. Técnicas de autenticación, corrección de errores y cifrado que aseguren la calidad y que nadie no autorizado accede al sistema y que la información que viaja por sus redes no es conocida o modificada por personas u organizaciones ajenas.
- Redundancia de las informaciones y redes. La probabilidad de fallos disminuye drásticamente si se manejan datos con orígenes diferentes y se transmiten por diferentes redes de comunicaciones.

Desde el punto de vista social esta robustez tecnológica en los momentos de emergencia lleva aparejada una robustez ejecutiva en la que los Estados tienen la potestad de aplicar medidas excepcionales pero que deben cumplir estrictamente con lo dispuesto por el derecho nacional e internacional, a saber:

- Respeto a las normas de derechos humanos y otras ramas del derecho internacional, tales como el derecho internacional del trabajo, el de los derechos del niño, y el derecho internacional humanitario.
- El estado de excepción es una situación regulada y debe estar sujeto a controles democráticos e internacionales.
- Los estados de excepción nunca podrán infringir la integridad y la independencia de los poderes Judicial y Legislativo.
- Las personas siempre deben ser tratadas dentro del marco de la ley, como sujetos de derecho.
- Es fundamental que el Poder judicial pueda revisar y evaluar constantemente la legalidad de las derogaciones y restricciones impuestas durante un estado de excepción.

Más allá de esto es importante la reflexión sobre el estado de excepción, que es una de las principales líneas de debate en el entorno de la filosofía política actual, siendo un clásico en el que podemos retrotraernos hasta Giambattista Vico (s.XVII):

Y de ahí también que en la jurisprudencia no se valore a aquél que, por su feliz memoria, se sabe el derecho positivo, esto es, el más elevado y general de las reglas, sino a aquél otro

que, con agudo juicio, ve en las causas [...] las excepciones por las que verse eximidos de la ley universal.

Carl Schmitt reflexiona sobre ello. Fue filósofo jurídico alemán y escribió sobre el conflicto social como objeto de estudio de la ciencia política, y concretamente sobre la guerra. Su obra reflexiona sobre la política de su país, Alemania, y de Europa a lo largo del siglo XX. Militó en el Partido Nacionalsocialista y detentó diversos cargos bajo el régimen nazi entre 1933 y 1936, pero las SS le apartaron de la vida pública por desconfianza en su lealtad. Una parte importante de su teoría gira en torno al concepto de excepción como base de la normatividad jurídica.

Schmitt mantiene que el soberano es aquel que decide sobre el estado de excepción, que no tiene porqué ser el desorden, puesto que el caso excepcional, no previsto en el ordenamiento jurídico del momento, puede tal vez ser visto como necesario si el Estado corre peligro.

Lo excepcional es lo que escapa a toda determinación general, pero, sin embargo constituye la base de lo jurídico. El caso excepcional reviste carácter absoluto cuando se impone como primera medida la necesidad de crear una situación dentro de la cual puedan tener validez los preceptos jurídicos. [...] La excepción es más interesante que el caso normal. Lo normal nada prueba; la excepción, todo; no sólo confirma la regla, sino que ésta vive de aquella. [SCHMITT, 1970].

La reflexión sigue de la mano del filósofo italiano Giorgio Agamben que en su *Homo Sacer* aborda el tema del estado de excepción en relación con su concepto clave, el de *nuda vida*, vida desnuda en el más estricto sentido biológico [AGAMBEN, 1998].

La nuda vida queda apresada en tal fractura en la forma de la excepción, es decir de algo que sólo es incluido por medio de una exclusión. ¿Cómo es posible "politizar" la "dulzura natural" de la zoe<sup>1</sup>? Y, sobre todo, ¿tiene ésta verdaderamente necesidad de ser politizada o bien lo político está ya contenido en ella como su núcleo más precioso? La biopolítica del totalitarismo moderno, por una parte, y la sociedad de consumo y del hedonismo de masas, por otra, constituyen ciertamente, cada una a su manera, una respuesta a esas preguntas.

Y con ello lleva el debate a otro ámbito de gran importancia en estos momentos, que es el de lo *biopolítico*, el ámbito en que los individuos, como personas físicas y corporales reaccionan ante el poder. Esto nos conduce en nombre de la excepcionalidad de la intervención, a una nueva forma de derecho que es el derecho de la policía. La formación de un nuevo derecho se inscribe en el despliegue de fuerza preventiva, represiva y retórica, cuyo fin será la reconstrucción del equilibrio social y con ello la fuente inicial e implícita del *derecho imperial* en términos de acción policial y de la capacidad de la policía para mantener el orden tal como plantean Negri y Hardt [2001]. El poder jurídico de gestionar la excepción y la capacidad de desplegar la fuerza policial son según estos autores dos coordenadas básicas que definen el modelo imperial de autoridad.

Como decíamos, se apelaba al derecho a la intervención para asegurar los acuerdos internacionales anteriormente cuya firma fue promovida normalmente por motivos éticos superiores [BETTATI 1996]. Por tanto, lo que está detrás de este tipo de intervención es un permanente estado de emergencia y excepción pero justificado por valores universales de justicia. Finalmente

Las intervenciones son siempre excepcionales aun cuando se sucedan continuamente; toman la forma de acciones policiales porque están destinadas a mantener un orden interno. De este modo

---

<sup>1</sup> Una de las dos formas de referenciar la vida en griego, ésta la que tiene connotaciones más biológicas.

la intervención es un mecanismo efectivo que, mediante despliegues policiales, contribuye directamente a la construcción del orden moral, normativo e institucional. [NEGRI, 2001]

El sistema se muestra a sí mismo como crisis, y mediante la intervención excepcional se pretende su construcción moral, normativa e institucional. Es precisamente esta indeterminación jurídica la que hace crucial disponer de medios tecnológicos y dispositivos de seguimiento de todas las decisiones estratégicas y tácticas que puedan significar un riesgo para los derechos humanos fundamentales así como de otros mecanismos que aseguren de base las libertades ciudadanas.

#### 4. CONCLUSIONES

Actualmente las amenazas no se derivan de una gran potencia militar sino de un enemigo disperso y extendido, poco numeroso, pero con una gran capacidad de aprovechar las debilidades de una sociedad compleja. Lo que cabe esperar es que los ataques se realicen contra objetivos civiles indiscriminados, incluyendo las infraestructuras básicas que soportan nuestro modo de vida: aeropuertos, sistemas de comunicaciones, medios de información etc. Unos ataques que no requieren grandes medios y, lo que es peor, una buena parte de ellos pueden obtenerse con relativa facilidad. Garantizar la seguridad de la ciudadanía en este contexto heterogéneo así como el respeto a sus derechos y libertades básicas es un reto que supone una importante complejidad.

En el futuro -ya ocurre ahora en muchos casos- será necesario conocer el modo concreto en que están trabajando en cada momento las distintas amenazas, dado que están dotadas de técnicas para optimizar su eficacia perturbadora y oponerse a los ataques electrónicos. Los requisitos de los nuevos sistemas asociados a las aplicaciones de emergencias y conflictos son imposibles de obtener sin la conjunción de las tres tecnologías básicas: electrónica, informática (software) y comunicaciones. Y precisamente porque el enemigo no está bien identificado y va a estar mezclado con la sociedad civil, a la par que se desarrollen sistemas robustos de comunicaciones desde el punto de vista de sus infraestructuras básicas, han de desarrollarse sistemas socialmente robustos que garanticen la privacidad y la confidencialidad en todo momento. Ya hemos visto que es muy habitual la aplicación del estado de excepción llegado el momento de una emergencia, habiendo comprobado anteriormente que en la última década del siglo XX la mitad de los estados miembros de la ONU han pasado por algún tipo de estado de excepción.

Con las tecnologías de *Big Data*, de la *Internet de las cosas*, la *Smart City* y la profusión enorme de datos de los ciudadanos, la vulnerabilidad de éstos queda patente al decretar un estado de excepción. Se considera por tanto necesario avanzar en el estudio de mecanismos para consolidar esta seguridad, en gran parte jurídicos a escala internacional pero pensamos que se podría avanzar en otras dos líneas fundamentales.

La primera es la supervisión ciudadana sobre la propiedad y gestión de las infraestructuras que están soportando estos servicios -ya sea en la nube o no-. Los propietarios de estas infraestructuras serán los que en última instancia tengan que responder ante una petición de datos e información por parte de los poderes de turno y por tanto es de crucial importancia identificarlos junto con la legislación que se les aplica. Así no será lo mismo que nuestros datos estén en un servidor en China que en uno en Finlandia; de hecho Microsoft y Google han tenido que establecer CPDs en Europa para poder concursar a proyectos donde se exigía el cumplimiento de la normativa europea en cuestión de protección de datos dado que es más estricta que la de los USA. También hay que considerar la adopción de la estructura de metadatos adoptada por Google, Bing y Yahoo en el *World Wide Web Consortium* basada en los formatos de EEUU, UK y UE de *open-data*, un tema que creemos merece la atención académica. Y en segundo lugar se considera altamente deseable

profundizar en el ámbito de los protocolos de comunicación que garantizan el anonimato por diseño, otro ámbito que consideramos ofrece una gran potencialidad teórica.

Son estas dos líneas donde creemos que la investigación futura puede obtener importantes resultados. Esto es crítico en un mundo cada vez más complejo, con tecnología cada vez más letal pero al mismo tiempo con mayores requerimientos éticos en lo que a solidaridad y libertad se refiere.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AGAMBEN, G. (1998) *Homo Sacer. El poder soberano y la nuda vida*. Valencia: Pre-textos.
- AGAMBEN, G., COSTA, F., & COSTA, I. (2004). *Estado de excepción: homo sacer II, 1*: Adriana Hidalgo Editora S.A.
- BETTATI, M. (1996) *Droit d'ingérence (Le): Mutation de l'ordre international*: Odile Jacob.
- DESPOUY, L. (1999) *Los Derechos Humanos y Los Estados de Excepción*: Universidad Nacional Autónoma de México.
- FAN, Z. (2012) "M2M communications for E-health: Standards, enabling technologies, and research challenges". Paper presented at the 2012 6th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT).
- NEGRI, A., Y HARDT, M. (2001) *Imperio*: Ediciones Desde Abajo Bogotá.
- O.A.S. (1969) *Convención Americana sobre Derechos Humanos*. San José, Costa Rica, 7 al 22 de noviembre.
- PÉREZ, J. (2006) "El papel de las TIC en los Sistemas para la Seguridad y la Defensa". *Bit* 154, 43.
- RAMOS, V. (2013) "Innovación tecnológica para la salud y la seguridad electromagnética. Technological innovation for health and personal electromagnetic safety". En: V. Ramos *et al.* (eds.). *ISCIII*, 27 y 58. Accesible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=12/03/2014-9f5ab26c75>
- SCHMITT, C. (1970). *Politische Theologie II [i. e. zwei].: Die Legende von der Erledigung jeder politischen Theologie*: Duncker u. Humblot.
- SEISDEDOS, G. (2012) "Pero ¿qué es una Smart Cities?". *Bit* 188, 11.
- SOLANAS, A. Y PATSAKIS, C. *et al.* (2014) "Smart Health: a context-aware health paradigm within smart cities". *Communications Magazine, IEEE* 52(8), 74-81.
- VICO, G. (2000) *La antiquísima sabiduría de Los italianos partiendo de Los orígenes de la lengua latina*. Trad, Del latín Por francisco J. Navarro Gómez.
- WU, G., TALWAR, S., JOHNSSON, K., HIMAYAT, N., & JOHNSON, K. D. (2011). "M2M: From mobile to embedded internet". *Communications Magazine, IEEE*, 49(4), 36-43.
- ZHONG, F., SIOK, T. (2011) "M2M communications for e-health: Standards, enabling technologies, and research challenges". 2012 6th International Symposium on Medical Information and Communication Technology (ISMICT), pp. 1-4; 2011.



## LOS CABLES TELEGRÁFICOS SUBMARINOS ENTRE LA GUERRA Y LA PAZ

José María Romeo López<sup>(1)</sup>

(1) Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Madrid. España. [romeo@iies.es](mailto:romeo@iies.es)

### Resumen

En el presente trabajo se pretende mostrar la importancia estratégica de los cables submarinos telegráficos en periodo bélico y la hegemonía que con ellos ejercían algunos países. Terminadas las dos Guerras Mundiales, se detallan los acuerdos post-bélicos en torno a la gestión de dichos cables, como lo fueron el Tratado de Versalles y el de Paz de París.

**Palabras Clave:** Cable telegráfico submarino, Buques cableros, Guerras Mundiales, Tratado de Versalles, Tratado de Paz de París.

### SUBMARINE TELEGRAPH CABLE BETWEEN WAR AND PEACE

#### Abstract

In the present work it is shown the strategic importance of submarine telegraph cables during wartime and the hegemony exercised through it by some countries. The post-war agreements around the management of these cables after the end of the two World Wars are detailed, as were the Treaty of Versailles and the Paris Peace.

**Keywords:** Submarine telegraph cable, Laying ships, World Wars, the Treaty of Versailles, Peace Treaty of Paris.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Gran Bretaña fue el primer país en darse cuenta del potencial económico del telégrafo y rápidamente cubrió el mundo con una red de cables como enlace del Imperio Británico. Francia fue el siguiente país en valorar la importancia de los cables; pero tardó en tener una red competitiva con la británica. Después fue Alemania la que encontró el pretexto, en su expansión colonial, para crear una red competitiva con las otras. Mientras, los Estados Unidos de América se orientaban hacia el Pacífico y Japón. Y en esta situación, se produce la Primera Guerra Mundial en la que los cables submarinos se convierten en importantes objetivos estratégicos. Como consecuencia, cada uno de los tres "imperios" cortaba los cables de sus enemigos, especialmente los alemanes. En plena contienda se cortaban los cables de los contrincantes para unirlos a los propios, lo que suponía verdaderas epopeyas de las marinas de guerra y buques cableros.

Al terminar la contienda, se trata de resolver la situación en el Tratado de Versalles, y lo mismo ocurre durante la Segunda Guerra Mundial, en la que, además, existen y se siguen desarrollando nuevas tecnologías para mejorar la capacidad de las redes. Al término de la Segunda Guerra

Mundial, en el Tratado de Paz de París, se resolvió la situación de los cables italianos, ya que Alemania se había rendido.

## 2. PRIMERA GUERRA MUNDIAL

### 2.1. Cables europeos

El día 4 de agosto de 1914, como comienzo de las hostilidades de la Primera Guerra Mundial, los aliados cortaron los cables alemanes que pasaban por el Canal de la Mancha. El cablero del Post Office, Monarc, cortó el cable tendido en 1896, cuya ruta discurría entre Greetsiel-Borkum-Vigo-Azores-Nueva York, y que se desvió a Burling Gap, Sussex. Francia se hizo cargo de otro cable, tendido en 1903/4, que seguía la ruta Emden-Azores-Nueva York, desviándolo a Brest. En marzo de 1917 ambos se cortaron a 643 y 610 millas náuticas de Nueva York, desviándose uno a Halifax, Nueva Escocia, por el buque cablero Colonia, perteneciente a la British Post Office (BPO), uniéndose posteriormente, en julio de 1917, como una conexión del All-British Pacific Cable System.

También se cortó el que seguía la ruta de Borkum-Tenerife-Monrovia-Pernambuco, tendido entre 1908/11, que se desvió a Brest-Casablanca y Dakar, cuya utilización por los franceses continuó hasta 1962.

### 2.2. Cables del Pacífico

El cable tendido en 1899 entre Shangha-Tsingtau (China), y el instalado en 1905 entre Menado-Yap-Guam, fueron capturados y distribuidos entre ingleses, americanos y japoneses, resultando que a lo largo de esa contienda bélica la longitud total de los cables alemanes que fueron capturados por sus enemigos alcanzó los 20.000 kilómetros.

Por otro lado, a pesar de la vigilancia que sobre diversas costas ejercían los submarinos alemanes, y por ende, de los cables submarinos enemigos, durante esa guerra se llevaron a cabo tareas sobre los cables submarinos por barcos ingleses. Algunas fueron realizadas por cruceros dotados de material adecuado, pero, en la mayor parte, fueron barcos cableros. Por ejemplo, el Telconia, que llevó a cabo 75 reparaciones y tendió 24 nuevos cables en las costas de Inglaterra e Irlanda por encargo del H. M. Post Office.

Estas acciones afectaron, de alguna manera, a España en sus comunicaciones con Norteamérica, que tuvieron que ser traspasadas a los cables ingleses de Vigo y Bilbao. También afectaron a la comunicación con los territorios españoles del Golfo de Guinea, dando lugar a una pregunta de los periodistas al Ministro de Marina español el 19 de agosto de 1914, a su salida del despacho con el Rey, a la que respondió: "que efectivamente estábamos incomunicados con Fernando Poo y el resto de nuestras posesiones en África Occidental; que el cable no es español, sino alemán, y que creía que ello obedecía a las mismas razones por las cuales fue cortado días antes el cable de Emden-Vigo, y no a propósito deliberado por parte de ninguna potencia de crear dificultades de carácter grave a España". Añadió el titular de Marina, "que por el Ministro de Estado se seguía una gestión para averiguar lo ocurrido y restablecer la normalidad". (ABC, 20.8.1914, p.10). En este ambiente, la sensación de inseguridad entre los españoles creada por las noticias que sobre los cortes de cables aparecían en prensa, llevó al Comandante de Marina de Bilbao, en cumplimiento de órdenes recibidas del Gobierno español, a prohibir a los buques de toda clase y nacionalidad, "a aproximarse, mientras dure la guerra, al rompeolas del faro de Gálea, donde se halla el cable submarino de Inglaterra, para impedir que sea cortado o lleguen a sorprenderse algunos despachos". (ABC, 6.9.1914, p.11).

El primer cable submarino tendido durante la Gran Guerra fue el que transcurría entre Montevideo-Islas Falkland. El tendido lo realizó en 1915 el buque Colonia, por encargo del Almirantazgo Británico. Ese mismo año, bajo supervisión del Post Office, se tendió un cable directo Anglo-Ruso entre Peterhead (Aberdeenshire, en Escocia) y Alexandrovsk, el punto más al norte de la costa del Océano Ártico, próximo a San Petersburgo. El primer cable cumplía el objetivo estratégico de comunicar la importante Base Naval de las Malvinas con el Reino Unido, a través de los cables del Western Telegraph System. El segundo cable tenía por objeto facilitar las comunicaciones entre Gran Bretaña y Rusia, ya que hasta ese momento se establecían a través de países enemigos.

Por otro lado, un trabajo importante realizado en esa época fue unir el cable submarino alemán que discurría entre Emden-Nueva York, como primer cable Atlántico Imperial, al All-British Pacific line, hasta Australasia. El trayecto final era: Londres-Penzance-Fayal-Azores-Halifax-Bamfield (Vancouver)-Fanning-Suva (islas Fiki)-Norfolk, de donde salían dos ramas, una a Southport-Queendland (Australia), y otra a Auckland (Nueva Zelanda).

### 2.3. Cables en el Pacífico e Índico

A principios del siglo XX los Gobiernos de Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido formaron el Pacific Cable Board, con la intención de conectar Canadá con Australia y Nueva Zelanda. Para ello, técnicamente, era preciso instalar una estación repetidora intermedia, en territorio que se pretendía fuera británico. Difícil tarea que se resolvió cuando el Gobierno británico tomó posesión de un pequeño atolón deshabitado, conocido como Isla Fanning. Así pues, la ruta propuesta era: Columbia Británica-isla Fanning-Suva-Isla Norfolk, con ramas desde aquí a Doubtless (Nueva Zelanda) y Southport (Australia). Hubo problemas para conseguir un buque cablero con depósitos capaces de albergar la longitud de cable necesario para la primera sección, pero, finalmente, se consiguió con el Colonia, que transportó las 3.459 millas náuticas de cable necesarias. El resto de las secciones, inferiores a 2.000 millas, fueron atendidas por el Anglia.

Ante la perspectiva de competencia por el establecimiento del Pacific Cable Board, el grupo de compañías Eastern decidió, en 1902, extender su cable de Londres-Ciudad del Cabo, a través del Océano Índico, hasta el oeste de Australia, con el propósito de dar un mejor servicio. También en este tendido era necesario una estación intermedia, y se pensó instalarla en las Islas Cocos (Keeling), siendo éstas un conjunto de 27 islas de coral, que fueron descubiertas en 1609 por William Keeling, un comandante de la Royal Navy y agente de la East India Company, que volvía a Inglaterra desde las Indias Alemanas del Este. Las citadas islas permanecieron deshabitadas hasta 1826, cuando arribó el capitán de barco John Clunies Ross, con su familia y un grupo de malayos. En 1857 el Almirantazgo se anexionó las Islas Cocos y nombró Gobernador a Clunies Ross, dando a éste la cesión perpetua de las islas. Para la extensión del cable, la Australasia & China Telegraph Company llegó a un acuerdo con la familia de Clunies Ross para utilizar la isla Direction y construir allí una estación intermedia del cable. La nueva ruta de cable fue Durban-Mauritius-Rodríguez Island-Cocos-Perth-Adelaide, cuyo tendido se completó en 1902. En 1908, se tendió una ruta alternativa entre Cocos y Australia, conectando Cocos-Yakarta-Indonesia (Batavia).

Como respuesta a los cortes de cables alemanes en Europa y en el Atlántico, el Gobierno alemán recurrió a hacer lo mismo fuera de Europa. Así, el 7 de Septiembre de 1914, el crucero alemán SMS Nürnberg, acompañado por el SMS Leipzig, ondeando bandera francesa se aproximó a las Islas Fanning y desembarcó a un grupo de marineros que, con herramientas adecuadas, cortaron los dos cables, a la sazón los que partían de allí hasta Nueva Zelanda y Australia. Parece que también se llevaron dinero y sellos del Post Office. Poco después de esto, en la Batalla de las Islas Falkland, el Nürnberg fue hundido con toda su tripulación en un encuentro con la Royal Navy.

En noviembre del mismo año, se ordenó al acorazado alemán SMS Emden destruir la estación de cable de la isla Direction, en Cocos. El Emden llegó el 9 de ese mes y su capitán, Fredrich von Muller, desembarcó una compañía de 50 hombres, que lograron cortar el cable de Perth; pero no lo lograron con el que se dirigía a Ciudad del Cabo. Los empleados de la estación habían visto acercarse al Emden y lanzaron una llamada de socorro que fue recibida por un convoy de tropas aliadas cercano, que desplazó al escolta HMAS Sydney. Al ver acercarse a éste, el comandante del Emden llamó al grupo desembarcado y zarpó rápidamente. Después de hora y media de combate con el Sydney fue hundido. La tripulación fue recogida y enviada a Europa, permaneciendo cinco años prisioneros en la isla de Malta.

Por su parte, el grupo de soldados que había desembarcado se apoderó de un velero propiedad de Clunies Ross, denominado Ayesha, con intención de ir a las Islas Alemanas del Este. Bordeando las posesiones británicas en Asia llegaron a Arabia y, por fin, a Turquía, aliada de Alemania y, desde allí, a su patria, siete meses después. La prensa mundial se hizo eco de las hazañas del Emden. A través del periódico español *ABC* puede seguirse el viaje del Ayesha. Así, el 17 de Noviembre de 1914 se lee: "Las fuerzas de desembarco se apoderaron de algunas provisiones y a las seis abandonaron el puerto a bordo de un barco de vela". El siguiente 24 de diciembre dice: "Un despacho de Tokio afirma que un crucero inglés ha capturado a los tripulantes del Emden que se escaparon [...]". El 26 de marzo de 1915: "Se ha sabido que el dos de marzo llegó a Padang (India Holandesa) el barco de vela Ayesha [...] dicho velero fue capturado por el destacamento de desembarco del Emden que logró escapar". El 11 de mayo siguiente: "Comunican de Constantinopla que los supervivientes del heroico Emden llegaron por el ferrocarril a Maan (Palestina) procedentes de Medina [...], también en Damasco se han hecho grandes preparativos para celebrar su llegada". Al día siguiente se anunciaba: "La tripulación del Emden ha llegado a Damasco".

#### **2.4. El tratado de Versalles y los acuerdos sobre cables submarinos**

Al terminar la Gran Guerra, después del armisticio, los Aliados convocaron la Conferencia de Paz de París para acordar las condiciones de paz con Alemania, Turquía, Bulgaria, Austria y Hungría, en representación del Imperio austrohúngaro, comenzando las conversaciones el 18 de enero de 1919. En las condiciones referentes a los cables submarinos, Alemania renuncia a favor de las Potencias Aliadas y Asociadas de todos sus derechos, títulos o privilegios de cualquier naturaleza en los cables submarinos citados a continuación, o en cualquier parte del mismo. Así, Emden-Vigo: desde el Estrecho de Dover a la entrada de Vigo. Emden-Brest: desde enfrente de Cherburgo a Brest. Emden-Tenerife: desde fuera de Dunkerque a Tenerife. Emden-Azores: desde el Estrecho de Dover a Fayal. Azores-Emden: desde el Estrecho de Dover a Fayal. Azores-Nueva York: de Fayal a Nueva York. Nueva York-Azores: de Fayal a la longitud de Halifax. Tenerife-Monrovia: a partir de Tenerife a Monrovia, y Monrovia-Lomé. Lomé-Duala: de Lomé a Duala. Monrovia-Pernambuco: desde fuera de Monrovia hasta fuera de Pernambuco. Constantinopla-Constanza: de Constantinopla a Constanza. Yap-Shanghai: Yap, Guam, y Menado. Yap- (Célebes): Isla de Yap a Shanghai, desde la isla de Yap a Guam Isla, y desde la isla de Yap a Menado.

En cuanto al tema pecuniario de los cables arriba citados, o partes de ellos, "[...] en la medida en que son de propiedad privada, se calculará sobre la base del coste original menos una cantidad adecuada de depreciación, y se cargarán a Alemania en la cuenta de reparación". (Tratado de Versalles, Artículo 244 y Anexo VII).

En el artículo 156 del mismo Tratado, además, "Alemania renuncia, en favor de Japón, a todos sus derechos, títulos y privilegios. Particularmente las relativas al territorio de Kiao-chow, los ferrocarriles, las minas y cables submarinos adquiridos en virtud del Tratado celebrado por ella con China en 6 de marzo 1898, y de todas las otras disposiciones relativas a la Provincia de Shandong.

Los cables submarinos de Tsingtao a Shanghai y de Tsingtao a Chifú, con todos los derechos, privilegios y propiedades inherentes, son igualmente adquiridos por Japón, sin todas las cargas y gravámenes”.

Como consecuencia de lo anterior, los cables alemanes del Atlántico se dividieron entre Francia y Gran Bretaña de la siguiente forma:

El Borkum-Azores de 1900, se desvió en Penzance en 1917, y estuvo operado por el British Post Office hasta 1929, en que pasó al Porthcurno-Fayal de la Cable and Wireless. El Fayal-Nueva York de 1900, pasó al Gobierno francés. El Fayal-Nueva York de 1903, se desvió a Halifax y fue operado por el British Post Office hasta 1929, en que pasó a la Cable and Wireless. El Borkum-Fayal de 1903, fue desviado en Brest y operado por el Gobierno francés.

Además de los cambios anteriores, el cable Sanghai-Tsingtao alemán que habían tomado los Aliados al terminar la citada guerra, se unió al cable Nagasaki-Tsingtao, tendido por el ejército japonés en 1914, y al Chio-Lemnos, tendido en 1915 por Eastern Telegraph Co. En 1916, el cable alemán Yap-Shanghai se cortó y se desvió a Okinawa.

Por su parte los alemanes, después de la Gran Guerra, instalaron los siguientes cables:

1926, Borkum-Fayal-Azores. Alemania-Dinamarca. Aldeburgh-Domburg; 1927, Alemania-Suecia; 1928, Suecia-Finlandia; 1929, Borkum-Vigo. Leba-Pillau; 1931, Heligoland-Sylt. Alemania-Dinamarca; 1934, Gross Mollen-Pillau.

### 3. SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, en la mañana del 3 de septiembre de 1939, los Aliados cortaron los cables alemanes de Borkum-Azores y de Borkum-Vigo. El diario español *ABC* recoge una noticia de la agencia CIFRA, desde Vigo, fechada 5 días más tarde, a las 11 de la noche, en la que dice que “[...] el cable submarino entre Alemania y Estados Unidos está cortado desde el domingo 3 de Septiembre, fecha en que fue declarada la guerra. La estación cablera de Vigo está incomunicada con Alemania y Nueva York” (*ABC*, 9.9.1939, p.12). Nuevamente *ABC*, el 26 de noviembre del siguiente año, publicaba una noticia de la agencia EFE, fechada en Nueva York el día anterior, que decía: “Ha sido cortado el cable telegráfico entre Norteamérica y Londres. El cable telegráfico entre Norteamérica y Londres fue cortado el domingo en las dos direcciones. Poco antes de la interrupción, se recibieron noticias acerca de las primeras alarmas aéreas nocturnas en Londres” (*ABC*, 26.11.1940, p. 7). Evidentemente y se trata del mismo cable, pero visto desde el lado norteamericano, en que era operado por la Comercial Cable Company y, en el lado europeo, por la Eastern Cable Company.

La decisión del destino del primer cable fue objeto de polémica entre los Aliados. Los ingleses querían amarrarlo en un punto al sur de Inglaterra e integrarlo en la red británica de cables operada por la Cable and Wireless, mientras que los norteamericanos deseaban utilizarlo como medio de comunicación con sus tropas y cedérselo después de la guerra a una compañía privada americana.

Por su parte, el Signal Corp norteamericano seleccionó un grupo de soldados al frente de un Sargento Mayor, que envió a la escuela de cables de Western Union. Este grupo llegó a Normandía después del “día D”, en junio de 1944, y establecieron una estación de cable, cerca de Cherburgo, en la que conectaron el extremo del cable alemán, que previamente transportó el cablero CS John W. Mackay. Desde allí, operaron el cable como medio de comunicación del ejército norteamericano con sus tropas en Francia.

Una de las cuestiones consideradas en la preparación del “Desembarco de Normandía”, fue la de las comunicaciones con las tropas desembarcadas. Para entonces, ya se estaban realizando ensayos de enlaces de microondas, pero, no obstante, se pensaba, como medio experimentado, en

los cables telegráficos submarino. Ahora bien, también en esa época, se empezaban a usar los cables cargados, con los que se conseguía mayor velocidad de transmisión y, por ende, más capacidad. Por tanto, deberían ser de este tipo los cables a utilizar. Así las cosas, se decidió tender dos cables, uno entre Southbourne-Longues, y otro entre Swanagen-Querqueville, en Normandía. El primero de ellos fue tendido por los cableros Alert e Iris dos días después del citado desembarco. El segundo cable, lo estaba tendiendo el Monarch cuando fue atacado por un acorazado alemán el día "D + 8". Por fin, el siguiente día 17, lo consiguieron tender éste y el Ariel. El 20 de Junio, "D + 14", durante una tormenta, las anclas de algún barco dañaron los dos cables, que fueron reparados los siguientes días 24 y 28.

### **3.1. Operación Pluto (Tubos Under The Ocean)**

En 1942, al comenzar los estudios para la invasión de Europa por Normandía, se planteó la cuestión del suministro de combustible a las unidades militares en Francia. Inglaterra estaba tendiendo oleoductos hacia los puertos del sur; para la carga de buques petroleros; pero esta solución era muy arriesgada, ya que se ponía a los barcos al alcance de los buques y aviones alemanes. Ante esta situación, Mountbaten consultó con el Secretario de Petróleos por si había algún medio de tender tuberías submarinas, quien trasladó la consulta a AC Hartley, ingeniero jefe de la Anglo-Iranian. Éste propuso una tubería fabricada y tendida como los cables telegráficos submarinos. Así nació la Operación Pluto (Tubos Under The Ocean), que consiguió entregar un millón de galones de combustible a las tropas a través de Francia, Bélgica y Alemania. Para conseguirlo, Hartley solicitó la colaboración de la Compañía Siemens Brothers para adaptar un cable telegráfico submarino a un tubo para fluidos a alta presión. Siemens desarrolló el denominado cable "Hais" (Hartley-Anglo-Iranian-Siemens), siendo éste un tubo de plomo de 3 pulgadas recubierto de un aislamiento y reforzado por alambre de acero y, todo ello, recubierto de alquitrán y fibras textiles. La expresión "cable" trataba de evitar la revelación del proyecto. Durante las pruebas, BJ Ellis, Ingeniero Jefe de la Burmah Oil Company, y HA Hammick, Ingeniero Jefe de la Iraq Petroleum Company, sugirieron que una tubería de acero de tres pulgadas podría ser enrollada alrededor de un gran tambor y rápidamente desplegado en el mar. Se acogió la idea porque se dudaba de la existencia de la cantidad de plomo necesaria para el proyecto "Hais". El resultado fue el tubo "Hamel" (Hammick-Ellis).

### **3.2. Operaciones Sabre y Foil**

La Royal Navy desarrolló un tipo de submarino de pequeño tamaño con una tripulación de cuatro hombres, para operaciones en puertos enemigos, principalmente, para la colocación de minas. Nunca este nuevo desarrollo se había utilizado para el corte de cables submarinos; pero ya, al final de esa guerra, en el Pacífico, surgió un problema que hizo pensar en la utilización de los X Craft. Esta misión consistía en cortar dos cables en la Indochina Francesa. Los cables submarinos constituían parte importante de la red de comunicaciones japonesa, especialmente los que unían Singapur, Saigón, Hong Kong y Tokio. Los servicios de Inteligencia Aliados habían conseguido los códigos japoneses y podían descifrar cualquier comunicación por radio de esta procedencia, pero no podían hacerlo con las comunicaciones por cable submarino. Por tanto, se consideraba crucial conseguir pasar todas las comunicaciones a la radio mediante el corte de los cables submarinos. Para ello, se transportaron desde Europa tres submarinos X en el buque Bonaventura.

Las operaciones de corte de los cables por los mini-submarinos X, denominadas, Operación Sabre, la realizada en Saigón, y Operación Foil, la de Hong Kong, tuvieron lugar el 31 de Julio de 1945. Previamente, se llevó a cabo la Operación Struggle, como prueba de los submarinos X. El éxito

de ésta en la isla de Java decidió utilizar los submarinos X para el corte de los cables. El XE5, transportado por el Bonaventura y escoltado por el submarino normal HMS Maidstonr, salió de Labuan, al norte de Borneo, el anterior 24 de julio, solo seis semanas después de haber sido tomada esta gran isla por la Novena División Australiana.

Los cables que partían de Singapur formaban un triángulo. Uno iba directo a Hong Kong, mientras el otro iba desde Singapur a Saigón, y seguía a Hong Kong. La Operación Foil, realizada por el XE5, cortó el cable directo y, la Operación Sabre, ejecutada por el XE4, cortó los otros dos tramos, en donde éstos coincidían en el Río Mekong.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADDISON, S. (2012) "History of the Transatlantic Cable Station 'RM' in World War II", disponible en <http://atlantic-cable.com/Article/1944CableStationRM/> (Consultado el 11/11/2014).
- BRITISH cable steamer cuts Germany's trans-Atlantic submarine cables, disponible en <http://cosmos.ucc.ie/cs1064/jabowen/IPSC/php/event.php?eid=4289> (Consultado el 04/11/2014).
- GLOVER, B (2011), "Australian Cables", en *History of the Atlantic Cable & Undersea Communications*, disponible en <http://atlantic-cable.com/CableCos/Australia/> (Consultado el 04/11/2014).
- GLOVER, B. "Pacific Cable 1902-1926 History of the Atlantic Cable & Undersea Communications", disponible en <http://atlantic-cable.com/Cables/1902PacificGB/> (Consultado el 04/11/2014).
- JONES, D. y NUNAN, P. (2004) *U.S. Subs Down Under: Brisbane, 1942-1945*, US Naval Institute Press.
- HAIGH, K. R. (1978) *Cableships and Submarine Cables*. Standard Telephones and Cables Limited. Londres.
- HELLMUTH von MÜCKE, A. (1931) *La odisea del equipo de desembarco del Emden (1914-1915)* Ediciones y Publicaciones IBERIA, Barcelona.
- HELLMUTH von MÜCKE. E. (2009) *Las hazañas del famoso crucero alemán en los mares de Oriente (1914)*. Colección Novilis-Inedita. Inedita Editores S. L.
- PETROLEUM Operator History "Pipe Line under the Ocean (Pluto)", disponible en [www.history.petop.co.uk/html/pluto.html](http://www.history.petop.co.uk/html/pluto.html) (Consultado el 11/11/2014).
- RAYNOR THOMPSON, G; HARRIS R, D. (2008) "Chapter III The Signal Corps in The ETO to Mid-1944", "The Signal Corps The Outcome (MID-1943 Through 1945)". *US, Army in World War II*. CMH PUB 10-18, Cloth. 1966.
- TRATADO DE VERSALLES, disponible en <http://www.dipublico.com.ar/1729/tratado-de-paz-de-versalles-1919-en-espanol/> (Consultado el 11/11/2014).
- WAR CABLES IN CONFLICT. Porthcurno Telegraph Museum, disponible en [https://www.google.es/?gws\\_rd=ssl#q=WAR+CABLES+IN+CONFLICT+Porthcurno+Telegraph+Muse](https://www.google.es/?gws_rd=ssl#q=WAR+CABLES+IN+CONFLICT+Porthcurno+Telegraph+Muse) (Consultado el 10/09/2014).





## LA COMUNICACIÓN TELEGRÁFICA ENTRE LA PENÍNSULA Y CUBA

José María Romeo López<sup>(1)</sup> y Rafael Romero Frías<sup>(2)</sup>

(1) Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Madrid. España. [romeo@iies.es](mailto:romeo@iies.es)

(2) Foro Histórico de las Telecomunicaciones. Madrid. España. [rafael.romerofrias@gmail.com](mailto:rafael.romerofrias@gmail.com)

### Resumen

Los levantamientos independentistas cubanos de la primera mitad del Siglo XIX fueron sofocados por el ejército español. Pero los insurrectos continuaron en sus afanes que, tras *el grito de Yara*, en 1868, y entre algunos períodos de paz, cristalizaron en 1898. Para una mejor coordinación en la isla, y de ésta con Madrid, el ejército español recurrió a las comunicaciones mediante telegrafía eléctrica, que dio origen a una extensa red por toda la isla de Cuba.

En el presente trabajo se exponen algunas de las vicisitudes a las que tuvieron que enfrentarse las autoridades españolas para desarrollar esa extensa red telegráfica, así como las complejas negociaciones que se entablaron para comunicar telegráficamente la citada isla con la Península a través de cables submarinos.

**Palabras Clave:** Telégrafo eléctrico, Cable telegráfico submarino, Transmisión.

## TELEGRAPH COMMUNICATION BETWEEN THE PENINSULA AND CUBA

### Abstract

Cuban-independence upheavals of the first half of the nineteenth century were suffocated by the Spanish army. But the rebels continued in their efforts, and after *the Cry of Yara* in 1868, and in spite of some periods of peace, these upheavals crystallized in 1898. In order to improve coordination both on the island, and also with Madrid, the Spanish army resorted to communications by electric telegraphy, which gave rise to an extensive network throughout the island of Cuba.

This paper reveals some of the events which the Spanish authorities had to face in order to develop this extensive telegraph network; and the complex negotiations that were initiated to communicate by telegraphy the island to the mainland via submarine cables.

**Keywords:** Electrical telegraphy, Submarine telegraphic cable, Transmission.

### 1. INTRODUCCIÓN

En Cuba, el telégrafo eléctrico se experimentó por primera vez en la Habana, en 1851, por iniciativa del ingeniero norteamericano Samuel Kennedy. Pero no fue hasta 1853 cuando se inauguró la primera línea telegráfica permanente entre el centro de la capital isleña y la población de Bejucal. Esta fue construida por el Gobierno con fondos obtenidos por suscripción pública y bajo la dirección técnica del Comandante del cuerpo de ingenieros español, Manuel Portillo. Tenía unos 25 kilómetros de longitud y seguía el trazado del primer tramo del ferrocarril hasta Güines [ALTSHULER, 1993, p. 73].

No obstante, el Gobierno español, mediante Reales Órdenes (2.12.1853 y 20.2.1854), pidió instrucciones a la sección de Telégrafos del Ministerio de la Gobernación “sobre la manera de llevar a efecto un sistema de líneas telegráficas electromagnéticas, para acudir a la necesidad que de medios prontos de comunicación se dejaba sentir en las Antillas”. Ésta expuso en su informe las razones que a su juicio se oponían a aquel sistema y propuso la creación de torres ópticas, obsoletas aunque preferibles ante el relieve del territorio y la ausencia de comunicaciones vecinales [ARANTAVE, 1861, p.147].

En esta situación, a mediados de 1853 el citado ingeniero Kennedy, asociado a dos comerciantes locales, pidió a la Real Junta de Fomento de Cuba que se les autorizara a establecer un enlace telegráfico submarino entre Cuba y los Estados Unidos; petición que finalmente fue desestimada por el Gobierno de la Isla, ya que dicho proyecto pretendía promover en Cuba la sublevación contra España y la anexión de la Isla por parte de los Estados Unidos. Según un informe político del momento [EXPEDIENTE, 1853] “¿qué crédito podría darse a noticias telegráficas de Madrid viniendo de los Estados Unidos, y cuantos peligros no podrían sobrevenir de las alarmas que procurarían difundir cuando lo necesiten para su proyecto de anexión?”.

En 1857, cuando entró en vigor el primer Reglamento Telegráfico, funcionaban en Cuba 19 estaciones de Telégrafo. En marzo de ese año, sin duda estimulados por la noticia de que era inminente el tendido del primer cable submarino entre Terranova e Irlanda, Kennedy y sus asociados renovaron su anterior solicitud de “permiso y privilegio por diez años para construir un Telégrafo Submarino entre esta Isla y la Florida”. Al mismo tiempo, también reclamaba una autorización similar un grupo de hombres de negocios de la Capital, con Salvador Samá al frente. Como veremos, se sucedieron los fracasos en el establecimiento del cable trasatlántico con Europa, que no se consiguió hasta 1866. Tampoco prosperaron los indicados proyectos de cable entre Cuba y Florida, que España rechazaba por motivos similares a los anteriores [ALTSHULER, 1993, p. 74].

El 6 de octubre de 1860, Francisco Serrano, Capitán General de Cuba, solicita del Gobierno que Enrique de Arantave y Bellido, del Cuerpo de Telégrafos Peninsular, “estudie los medios más convenientes al desarrollo y perfeccionamiento del Ramo de Telégrafos en la Isla de Cuba”. Arantave, en la Memoria redactada al efecto, hace referencia a la concesión, por Real Decreto [GACETA, 31.7.1859, p.1], de un cable entre la Península y las Antillas, y al establecimiento paulatino de algunas líneas de telegrafía eléctrica en la Isla de Cuba. En cuanto a su proyecto, propone una gran línea central que comunique la Habana con Puerto Príncipe y Santiago de Cuba. El trazado principal de la citada línea, como se ha indicado, seguía el del ferrocarril hasta Güines, conectando algunas otras poblaciones colindantes de su recorrido con ramales secundarios que partían de aquél [ARANTAVE, 1861, p.162]. La red telegráfica no cesó de extenderse por toda la Isla, llegando a 172 el número de estaciones en 1898.

Paralelamente al tendido de esta red telegráfica terrestre, conviene recordar que el primer enlace telegráfico internacional que tuvo Cuba se inauguró en septiembre de 1867 con un cable submarino tendido entre Cuba y La Florida por la *International Ocean Telegraph Company*. Esta empresa estadounidense había sido autorizada por el Gobierno español para explotar el negocio del Telégrafo entre Cuba y los Estados Unidos. El Gobierno norteamericano había concedido a aquella Compañía el monopolio de todo el negocio de cables con la Isla durante 40 años a partir de diciembre de 1866, privilegio que años más tarde habría de pasar a manos de la *Western Union Telegraph Company*.

Volviendo en nuestro relato a tierra firme, resulta evidente que la red implantada resultaba extremadamente vulnerable al ataque de los insurgentes cubanos (sobre todo desde el inicio de la *Guerra de los Diez Años*, en 1868). Ante esta situación, al Gobierno español le interesaba un enlace telegráfico de mayor fiabilidad entre la capital y el resto de la isla, especialmente en la mitad oriental de ésta, teatro de las principales acciones bélicas del conflicto. Por ello, no es de extrañar, que en

abril de 1870, se autorizara a la empresa británica *Cuba Submarine Telegraph Company* a tender un cable telegráfico submarino entre Santiago de Cuba y Cienfuegos, y continuarlo luego, también bajo el mar, hasta Batabanó, a unos 50 kilómetros al sur de la Capital.

No tardaron en autorizarse las operaciones de otra empresa británica, la *West India and Panama Telegraph Company* para continuar tendiendo cables submarinos, como el enlace entre Santiago de Cuba y la vecina Jamaica, que data de aquellos tiempos. Posteriormente, en 1888, comenzó a funcionar otro entre Guantánamo y la isla de Haití, establecido por una compañía francesa.

Cabe añadir que en los años ochenta del siglo XIX no sólo se amplió el sistema telegráfico del país en respuesta a las necesidades del servicio, sino que se emprendió su reconstrucción total con motivo de los desastres ocasionados en la red durante la citada *Guerra*. En la última fase de la independencia cubana, iniciada el 24 de febrero de 1895, los insurgentes cubanos continuaron considerando el telégrafo un objetivo militar a destruir, motivo por el cual, al finalizar la contienda, en 1898, los daños causados a la citada red telegráfica eran enormes.

## 2. CABLES SUBMARINOS ENTRE CUBA Y FLORIDA

En 1865 había finalizado la *Guerra de Secesión* en los EEUU con victoria de los norteamericanos. Como consecuencia, se abolió la esclavitud en todo el territorio estadounidense, por lo que las pretensiones norteamericanas de anexionarse Cuba para continuar sus negocios con mano de obra esclava cubana (en Cuba la esclavitud se abolió definitivamente el 7 de octubre de 1886), quedaron relegadas. Coyuntura ésta que propició el acercamiento político con España. En esta situación, y dado que, por razones comerciales, políticas y militares, España necesitaba imperiosamente un enlace telegráfico entre Madrid y La Habana (las noticias en barco entre La Habana y Cádiz normalmente tardaban entre 16 y 18 días), un grupo de hombres de negocios españoles en Cuba, con espíritu patrio, encabezados por Arturo Marcoartú, había solicitado el derecho a la explotación de un cable entre Cuba y Florida, aun cuando éste transitaría necesariamente por suelo norteamericano [GACETA, 2.7.1865, p. 1]; pero a pesar de que se realizó el estudio de la ruta y se les otorgó la concesión en exclusiva, no llegaron a realizar el tendido, y la concesión fue rescindida. Paralelamente, el Capitán James A. Screymser que dirigía la formación de la *International Ocean Telegraph Company*, consiguió el permiso del Estado de Florida para el amarre de cables en Punta Rassa por un periodo de 20 años, así como la exclusiva de la línea terrestre entre Punta Rassa y Lake City, en donde conectaba con la red de la *Western Union Telegraph Company*. Una decisión del Congreso de los EEUU, aprobada el 5 de octubre de 1866, concedía a esa Compañía la exclusividad del tráfico hacia Cuba durante 14 años. Simultáneamente, el Gobierno español, en vista de que el grupo de Marcoartú no lograba instalar el citado cable desde Cuba, concedía, como ya se indicó anteriormente, al presidente de la *International Ocean Telegraph Company*, General William F. Smith, el derecho al tendido de cables en Cuba por un periodo de 40 años [GACETA, 8.12.1866, p. 1].

Del estudio de esta nueva ruta se encargó la *United States Coast Survey*. El cable fue fabricado por la *Indian Rubber Gutta-percha and Telegraph Works Company*, y del tendido se encargó la *United States Coast Survey*, acondicionando para ello el buque *Narva*. Éste llegó a La Habana el 16 de octubre de 1867 y comenzó el tendido desde el terminal de la costa cubana en Morro, dirigiéndose a Key West, punto de amarre intermedio hasta Punta Rassa. Por un error de navegación el buque varió su trayectoria y el cable se agotó antes de divisar Key West. Entonces se decidió empalmar el cable destinado a la sección costera Key West-Punta Rassa y, afortunadamente, la reserva prevista para este tramo fue suficiente para compensar el exceso utilizado en la otra sección. Finalmente, se tendieron 102 millas náuticas entre Morro y Key West, y 133 millas entre Key West y

Punta Rassa, que permitieron cursar tráfico telegráfico a partir del 10 de septiembre de 1867 entre Madrid y La Habana [GACETA, 14.9.1867, p. 1]. En diciembre de 1868 se tendió un segundo cable siguiendo la misma ruta y con los mismos fabricantes y cablero. El trabajo se retrasó algo al confundir los cables en el amarre, pero una vez subsanado el error, los dos cables soportaron un considerable volumen de tráfico, fundamentalmente entre Madrid y La Habana, lo que permitió recibir en esta última capital, casi en tiempo real, las noticias de los trágicos sucesos en la Península como la batalla de Alcolea o el destierro de Isabel II, coyuntura aprovechada por el cubano Carlos Manuel de Céspedes para iniciar en suelo cubano la ya mencionada *Guerra*.

### 3. CABLES SUBMARINOS TRASATLÁNTICOS

Después de los espectaculares resultados socioeconómicos obtenidos por las líneas terrestres, la aspiración máxima de los telegrafistas era el tendido de un cable entre Europa y América. Las dificultades a las que se enfrentaban eran de varios tipos: desde la cubierta protectora suficientemente aislante y robusta, hasta la capacidad de las pilas voltaicas para conseguir comunicar grandes distancias, pasando por las características de los barcos de la época, poco adecuados, no sólo para el transporte del volumen y peso que suponía el cable, sino para soportar la tracción mecánica de éste en el tendido.

El primer proyecto fue apoyado por los Gobiernos de Gran Bretaña y de los Estados Unidos en 1853. Tras los sondeos correspondientes, los navíos Niagara y Agamemnon iniciaron el 31 de julio de 1857 el tendido entre Valentia (Irlanda), y San Juan, en la Isla de Terranova (Canadá), separadas 2.640 km. Superados diversos problemas, el 5 de agosto de 1858 se cursaron los primeros telegramas entre Europa y América, pero el 1 de septiembre siguiente se interrumpió por completo la comunicación. Finalmente, el enlace definitivo se constituyó el 30 de junio de 1866, al unir el buque *Great Eastern* Valentia con el extremo americano en New Foundland (Nueva Escocia, en Canadá).

El éxito obtenido animó a diferentes países a tender otros cables entre esos dos continentes, como en 1869 lo hiciera Francia desde su costa, en Brest, y Saint Pierre (Terranova) con una prolongación hasta Cape Cod, en Massachusetts. Diversas compañías siguieron tendiendo cables por el Atlántico Norte hasta 1894. A su vez, países como Brasil, desde 1873, conectaron diferentes puertos del litoral (Belem-San Luis-Fortaleza-Recife-Bahía-Río de Janeiro) para, a través de la red de las Antillas, unirse con los EEUU y Europa.

El 21 de junio de 1874 Portugal y Brasil completaron el tendido entre Carcavelos y Recife por la ruta de las islas portuguesas de Madeira y Cabo Verde, instalándose un segundo cable, por la misma ruta, en 1884. A partir de esa primera fecha España tenía una ruta para conectarse con Cuba, en este caso, por el Atlántico Sur [ROMEO, 1993, p. 84].

### 4. UN INTENTO ESPAÑOL DE COMUNICACIÓN DIRECTA CON LAS ANTILLAS

Tras el fracaso, en 1858, del cable entre Irlanda y Terranova desaparecieron las posibilidades inmediatas de comunicación entre España y Cuba. Un motivo más para que el Gobierno español por R.D., en 1859, otorgara la concesión de un cable submarino “que una la Península con nuestras Antillas”, como nos lo recuerda Enrique de Arantave en su Memoria. Dicha concesión recayó en una compañía inglesa representada por Mr. Horatio J. Perry. La ruta señalada en el documento es: “Cádiz, Islas Canarias, Islas de Cabo Verde, Islas de San Pedro y de Fernando de Noronha, Costa de Brasil en Maranhao, Guayanas, Pequeñas Antillas, Puerto Rico, Santo Domingo y Cuba” [ARANTAVE, 1861, p. 147].

De diversos documentos se puede interpretar que la ventaja de esta ruta era el fraccionamiento del trayecto en pequeños tramos en los que el riesgo mecánico del tendido de los cables era menor, y, sobre todo, la posibilidad de utilización de pilas con capacidades experimentadas ya en cables de las Islas Jónicas y en la de Malta. No obstante, a todas luces, la documentación analizada para este trabajo refleja que se confiere un carácter "patriótico" a la potencialidad de ese cable como medio, no sólo de comunicación con las Antillas españolas, sino, más aún, de vía de enlace con Europa de las líneas terrestres de EEUU y América del Sur.

Sobre la ruta hasta las Islas Canarias, se observa que, evidentemente, también era de interés nacional. Pero se debía considerar de longitud excesiva, ya que el Cuerpo de Telégrafos proponía establecer acuerdos con el Sultán de Marruecos para construir líneas terrestres en su territorio desde Tánger a Mogador y, desde allí, otro cable submarino hasta Lanzarote, que acortasen la longitud del cable submarino inicial e, incluso, redujeran el presupuesto entre Cádiz y Canarias [RAVINA, 1865, p. 18-20]. Tanto esta concesión, como otras posteriores, se rescindieron o caducaron sin que nada se hubiera hecho, propiciando, incluso, un debate en el Congreso de los Diputados sobre la petición que había formulado el ingeniero español Arturo Marcoartú para tender otro cable por la misma ruta, frente al otorgamiento que del primer tendido poseía Mr. Perry [SOBRE concesión, p. 114-119]. Cabe suponer que la única pretensión de éste era la de evitar la competencia ya que seis años después de obtener la concesión aún no había iniciado los trabajos.

## 5. LOS CABLES EN EL CARIBE

Como consecuencia del primer enlace entre los EEUU y Cuba, en 1867, se sucedieron los proyectos de varias compañías para unir las islas de las Antillas entre sí y, a través de Panamá, con México y la costa oeste de Hispanoamérica. Para ello la *International Ocean Telegraph Company* creó tres compañías: la *West India and Panamá Telegraph Company*, la *Cuba Submarine Telegraph Company* y la *Panamá and South Pacific Company*, a las que cedió los derechos que España le había concedido en la costa sur de Cuba.

Por su parte el Gobierno español, venía constatando desde 1868 la vulnerabilidad de la red telegráfica terrestre cubana presa de los ataques de independentistas. Por ello, a partir de 1869, realizó diversas concesiones a la *Cuba Submarine Telegraph Company* para tender varios cables submarinos en festón entre algunas localidades costeras cubanas en sustitución de las líneas terrestres (La Habana, Batabanó, Cienfuegos, Santiago, Casilda, Tunas, Júcaro, Cabo Cruz, Manzanillo, etc.). Asimismo, con ésta y otras Compañías, se tendieron cables desde Cuba a otras islas, y entre estas: en 1870, con Puerto Rico y con Kingston (Jamaica); en 1871 entre Kingston-San Juan de Puerto Rico-Saint Thomas-Saint Kitts-Antigua-Guadalupe-Dominica-Martinica-Santa Lucía-San Vicente-Barbados-Granada-Trinidad-Georgetown; en 1873, Kingston-Colón (Panamá); en 1888, Guantánamo y la isla de Haití.

Otros países con colonias en las Antillas, como Francia, con diversas Compañías como la *Participation des Câbles des Antilles*, también tendieron una gran red de cables submarinos en esa zona y con las costas de Brasil. Tales como: Ciudad Trujillo (República Dominicana)-Willemstad (en Curaçao)-La Guaira-Carenero (ambas en Venezuela). Puerto Plata (República Dominicana)-Cap Haitien-Môle Saint Nicolas-Port Prince (Haití). Môle Saint Nicolas-Guantánamo (Cuba). También se tendieron cables en Cayenne (Guayana francesa) con Paramaribo (Surinam); en Fort de France Martinica) con Charlotte Amalie (isla de Saint-Thomas, Islas Vírgenes), y desde allí con Puerto Plata en la República Dominicana; en la isla de Martinica con la de Marie-Galante e Îles des Saintes (ambas en Guadalupe) [ROMEO, 1993, p. 77-79].

## 6. LOS CABLES ENTRE ESPAÑA PENINSULAR Y ALGUNOS DE LOS AMARRES EUROPEOS DE LOS CABLES TRASATLÁNTICOS

En 1872 John Pender decidió reorganizar las cuatro compañías que hasta entonces se habían ocupado de las rutas a la India a través de Gibraltar y Malta, Marsella y Argelia, Mediterráneo e India. Formó la *Eastern Telegraph Company*, que llegó a ser la mayor del mundo y jugó un papel importante en la prosperidad del Reino Unido. Ya entonces, existía un cable a través del Golfo de Vizcaya entre Porthcurno (Inglaterra) y Bilbao; en 1873 se duplicó la comunicación con la Península Ibérica con otro cable desde Porthcurno a Vigo y Carcavelos (Portugal); a través de estos cables se cursaba la mayor parte del tráfico hacia Sudamérica y el Pacífico a través de Brasil. Estos cables fueron, probablemente, los más rentables del mundo.

El 12 de febrero de 1884 la Península quedó conectada telegráficamente con parte del archipiélago canario. Para lograrlo, en 1883 se formó la *Spanish National Telegraph Company*, por Sir Charles Brighet, y la *Indian Rubber Gutta-percha and Telegraph Works Company* con un subsidio del Gobierno español y una concesión de éste por 10 años [GACETA 30.12.1882, p. 813]. Se conectó Cádiz con El Confital, en Las Palmas. De allí, con Regla, en Tenerife y, desde Garachico, también en Tenerife, con Santa Cruz de la Palma. Posteriormente, por un acuerdo con el Gobierno francés del 2 de mayo de 1884, el cable se prolongó desde Tenerife hasta la costa de África amarrando en San Luís, en Senegal, por lo que París tenía un enlace con su colonia senegalesa a través de las infraestructuras españolas [GACETA, 11.4.1883, p. 101]. Años más tarde se enlazaría San Luís con Dakar y, en 1892, la Compagnie des Câbles Sudaméricains unía esta última con la isla de Fernando de Noronha y Recife, en Brasil. Por lo que España tenía otra nueva ruta para conectar con Cuba.

## 7. CONCLUSIÓN

Lamentablemente, se constata que fueron las diversas guerras ocurridas en Cuba en la segunda mitad del siglo XIX, y no el progreso técnico, las que obligaron al Gobierno español a crear una gran red telegráfica en esa Isla.

La inoperancia y mala gestión de los políticos españoles de turno, obligó a que la tramitación de la concesión del “cable español” a Cuba pasase por una serie de vicisitudes como la división de competencias entre los Ministerios de Gobernación y de Ultramar, que retrasaron el proyecto. También, por intereses políticos contrapuestos, influyó la competencia entre dos proyectos, el del Sr. Perry y el del Sr. Marcoartú, que, incluso, dieron lugar a un debate en el Congreso.

A partir del 10 de septiembre de 1867 y hasta el 5 de julio de 1898, como mínimo, existieron 7 vías distintas de comunicación telegráfica entre la Península y Cuba.

Investigaciones recientes han confirmado lo que, sin duda, se sabía y admitía en muchas partes del mundo, excepto en EEUU. Es decir, que la explosión ocurrida en el acorazado norteamericano *Maine* el 15 de febrero de 1898 en el puerto de La Habana fue, simplemente, un accidente ajeno a los españoles. Contratiempo que los estadounidenses aprovecharon para culpar a España de su desgracia y declararle la guerra dos meses más tarde, con objeto de anexionarse Cuba. Existe documentación gráfica del corte de cables telegráficos submarinos por parte norteamericana durante las hostilidades. Sin embargo, de la correspondencia del Almirante de la Escuadra española Pascual Cervera Topete se desprende que el día 5 de julio de 1898, después de la derrota, había comunicación con La Habana y Santiago de Cuba y, entre estas. Además, desde La Habana el Capitán General Ramón Blanco se mantuvo todo el tiempo en comunicación con Madrid. La ruta de la Escuadra seguida a través de los telegramas fue: Gran Canaria, Cabo Verde, Martinica, Curaçao, Santiago de Cuba. En su recorrido, se enviaron barcos para informarse y telegrafiar a

---

Martinica y San Juan de Puerto Rico y, al pasar por Gran Canaria, se telegrafió a través del semáforo de Punta Anaga [CERVERA, 1899, p.155].

En definitiva, España, con una gran Colonia como Cuba, no tendió ningún cable submarino desde la Península a la citada isla y tuvo que hacer frente a los acontecimientos que llevaron a su pérdida, telegrafianto a través de cables que atravesaban colonias extranjeras e instalados por Portugal y Francia, precisamente para asegurarse las comunicaciones con sus territorios en América.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTSHULER, J. (1993) "Cuba". En: *Las Telecomunicaciones en Hispanoamérica, pasado, presente y futuro*, Madrid, AHCIENT, 73-88.
- ARANTAVE, E. (1861) "Memoria Facultativa del Proyecto de Red de Telégrafos Eléctricos para la Isla de Cuba [...]". *Revista de Telégrafos*, 10, 15 de mayo, 146-189.
- CERVERA, P. (1899) *Guerra hispano-americana. "Colección de documentos referentes a la Escuadra de Operaciones de las Antillas [...]"*, El Ferrol, 1-215.
- EXPEDIENTE 7578, de 1 de octubre, SECCIÓN 10A (1853), Archivo del Museo Postal del Ministerio de Comunicaciones de la República de Cuba. La Habana [AMPLH].
- GACETA DE MADRID.
- RAVINA, J. (1865) "Marruecos considerado como medio para impulsar la Telegrafía Trasatlántica". *Revista de Telégrafos*, 20, 15 de octubre, 217-220.
- ROMEO, J.M. (1993) *La unión entre dos mundos: los cables submarinos entre España e Hispanoamérica*. Madrid, COIT.
- "SOBRE concesión del Cable a América partiendo de España" (1866). *Revista de Telégrafos*, 12, 15 de junio, 114-119.





## EL RADAR DE NAVEGACIÓN MARÍTIMA EN LOS PRIMEROS AÑOS DEL FRANQUISMO

Francisco Sáez de Adana Herrero<sup>(1)</sup>

(1) Departamento de Ciencias de la Computación, Investigador Colaborador del Instituto Franklin de Estudios Norteamericanos, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España, [kiko.saez@uah.es](mailto:kiko.saez@uah.es)

### Resumen

La historiografía del radar está fundamentalmente centrada en los desarrollos realizados en la II Guerra Mundial y, particularmente, en los países vencedores del conflicto. Existen muy pocos estudios en la literatura que traten los desarrollos posteriores al conflicto bélico, por un lado, y los esfuerzos realizados en otros países para fabricar sus propios equipos radar. En España, a finales de los años 40, con posterioridad al conflicto bélico, el régimen franquista contrató seis ingenieros alemanes para el Instituto Nacional de Electrónica, con el objetivo de que trabajaran en temas de radiofrecuencia y radar. Gracias al trabajo de estos ingenieros, en colaboración con un equipo de ingenieros españoles, el Instituto se convirtió en una referencia a nivel europeo en esta materia. Una de las aplicaciones más importantes de los equipos desarrollados fue la ayuda a la navegación marítima. Alguno de estos equipos todavía se conserva en el Instituto Torres Quevedo del CSIC. El objetivo de este trabajo es estudiar la tecnología radar desarrollada aplicada a la navegación marítima y ponerla en contexto con los desarrollos de otros países durante la misma época. El hecho de considerar España como centro del trabajo constituye una aportación novedosa, ya que hasta ahora, que sepamos, no se ha estudiado el papel de esta tecnología en nuestro país. El período tratado en el trabajo, los años posteriores a la II Guerra Mundial, está poco tratado en la literatura por lo que supone, también una aportación importante. El trabajo está basado en el estudio de fuentes primarias: el archivo de patentes y los manuales de los equipos, así como en artículos de revistas de la época.

**Palabras Clave:** Radar, Navegación marítima, Franquismo.

## THE RADAR OF MARITIME NAVIGATION IN THE FIRST YEARS OF FRANCOISM

### Abstract

Radar historiography is basically focused on the developments of the Second World War and, particularly, in the countries which won the conflict. There are few studies in the literature which deals with the developments after the war, on one side, and the efforts made in other countries to build their own radar equipment. In Spain, at the end of the forties, after the war, the Francoist regime contracted six German engineers for the National Institute of Electronic, in order to work in aspects related with radiofrequency and radar. Due to the work of these engineers, collaborating with a team of Spanish engineers, the Institute became a reference in Europe in this area. One of the most important applications of the developed equipment was the support to the maritime navigation. Some of this equipment is still conserved in the Torres Quevedo Institute of CSIC. The objective of this work is to study the radar technology developed applied to maritime navigation and put it in context with the

developments of other countries at the same moment. The fact of considering Spain as the focus of the work constitutes, as far as we know, a new contribution, because until now the role of this technology in our country has not been studied. The period studied, the years after Second World War, is barely treated in the literature, constituting also an important contribution. This work is based on primary sources: the patents archive and the equipment manuals, as well as journal papers of that period.

**Keywords:** Radar, Maritime navigation, Francoism.

## 1. INTRODUCCIÓN

El radar es uno de los adelantos técnicos decisivos en la II Guerra Mundial. Sus principios de funcionamiento se conocían con bastante anterioridad. Existen pruebas que datan de 1904 de sistemas que emplean las ondas de radio para detectar objetos con el fin de impedir accidentes [James, 1989]. Sin embargo, su desarrollo más espectacular se produjo en los años de la guerra, como desarrollo paralelo tanto en los países aliados como en los países del Eje. El uso del radar para fines militares requería la operación a frecuencias de microondas, tecnología en la cual los países aliados tomaron una gran ventaja que, a la postre, sería decisiva.

Uno de los atractivos del radar para los estudios de la ciencia y la tecnología es que se desarrolló de forma simultánea en diferentes países [SÜSSKIND, 1994], situándonos ante una relación interesante entre el desarrollo del radar y las políticas militares. A pesar de que Gran Bretaña, Alemania, Rusia y Francia realizaron experimentos utilizando el radar, fue solamente en Gran Bretaña donde el desarrollo de esta tecnología se ligó desde el comienzo a un sistema de defensa aéreo extensivo. La apuesta por el desarrollo del radar por parte de Gran Bretaña, a la que luego se uniría Estados Unidos, resultó decisiva para el curso de la guerra. Pese a la importancia que adquirió el radar en la II Guerra Mundial y su posterior desarrollo tecnológico, esta tecnología ha sido a menudo ignorada en los estudios generales sobre la historia de la tecnología [BLUMTRITT, 1994: viii]. Esto hace que el estudio del radar y su impacto social y cultural plantee preguntas que, pese a la bibliografía que existe sobre el tema, todavía estén sin respuesta. Sin embargo, como advierte Rose [1998], el radar no figura en las historias generales y pocos autores han cubierto las circunstancias políticas, sociales y económicas que llevaron a los diferentes países a apostar por él.

Fuera del ámbito anglosajón, la historia del radar no ha sido estudiada en el marco de los diferentes ámbitos nacionales, a excepción de recientes contribuciones dentro del panorama italiano [CARILLO CASTONI, 1987; ONTANELLI, 1998]. Este trabajo constituye una aportación a la historia del radar en un marco diferente de los tradicionales y, más concretamente, en el ámbito español. El hecho de que el desarrollo del radar en otros países, como es el caso de España, se realizara en los años posteriores a la II Guerra Mundial y que no tuviera incidencia en el conflicto, ha tenido como resultado la escasa existencia de estudios ubicados en otras realidades nacionales. Este trabajo está dedicado, por tanto, al caso español y se centra en el primer franquismo. A este respecto se han encontrado referencias en trabajos sobre historia económica del primer franquismo [LÓPEZ GARCÍA, 1994]. A comienzos de los cincuenta, el Patronato Juan de la Cierva acogió en el Instituto Nacional de Electrónica (INE) a seis investigadores alemanes, Fritz Kallies, Erich Keller, Adolf-Echard Hoffman-Heyden, Richard Schaefer, Joseph Diels y W. Rupper, que habían trabajado en radares en Alemania durante la II Guerra Mundial. Aunque algunos de ellos no concluyeron su trabajo al regresar en un espacio menor de dos años a su país natal, los que se quedaron pidieron al Patronato que facilitase la incorporación de algunos de sus ayudantes y colaboradores, como fue el caso de Hans-Karl Fuchs, Fritz Wätcher y Fritz Schöfer. El INE se convirtió en un centro de primer orden mundial en los temas

de radares y radiofrecuencia, especialmente en lo que se refiere al radar de navegación marítima [LÓPEZ GARCÍA, 1994].

Con el fin de acotar el objeto de estudio, este trabajo se centra en los primeros prototipos de radar realizados en España. Estos prototipos, del Instituto Nacional de Electrónica (INE) fueron diseñados para la ayuda a la navegación marítima tanto civil como militar. El esfuerzo del INE en el desarrollo de la tecnología radar hizo de ella una de las pocas tecnologías en las que se logró un acercamiento al nivel de otros países. Este desarrollo no ha sido estudiado hasta la fecha. Se trata, por tanto, de recuperar las aportaciones tecnológicas realizadas por el INE en materia de radar, mostrando las aplicaciones para las que se utilizaron.

## **2. EL RADAR Y LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA EN EL FRANQUISMO**

El desarrollo de un prototipo de radar para la navegación marítima en España vino motivado, fundamentalmente, para evitar los retrasos y las esperas de los buques en condiciones climatológicas adversas, ya que estos tenían que esperar la intervención de un práctico para entrar en puerto, de tal forma que si este no era capaz de percibir el barco hasta que se encontrara en las cercanías del puerto, era necesaria una parada más o menos prolongada antes de la entrada en puerto, con el consiguiente retraso. El INE, consciente de la presencia de equipos de este tipo en las más conocidas instalaciones portuarias extranjeras, como los casos explícitamente mencionados de Londres y Hamburgo, consideró necesaria la instalación de equipos de este tipo en los puertos españoles [JIMÉNEZ, 1959]. Hay que tener en cuenta que, con posterioridad a la II Guerra Mundial, existe una investigación en materia de radar común a los países de la Alianza Atlántica [KENNY, 1960; OTTANELLI, 1988], de la que se ven favorecidos no sólo los países del ámbito anglosajón, sino otros países miembros como Italia y de la que, sin embargo, países como España y Alemania quedan fuera, teniendo que desarrollar sus propios prototipos, siendo más problemático el caso alemán, donde, hasta 1950, tuvieron prohibido la investigación y la fabricación de equipos radar, pudiendo a partir de ese año fabricar radares para aplicaciones civiles, con la condición de que las licencias de los mismos procedieran de fuera de Alemania [HOLPP, 2002]. En estas circunstancias, la idea de un prototipo más sencillo prevalecía a la hora de afrontar esta realización. En los casos mencionados se disponía de varios equipos radar, de tal manera que cada uno de ellos cubría una parte de la zona del puerto o de su entrada, transmitiéndose las imágenes de cada uno de estos equipos a un puesto central, donde se conocía, por tanto, la situación en todo el área y se tomaban las medidas oportunas. La multiplicidad de equipos venía sobre todo dada por tratarse de zonas portuarias muy extensas, situadas en la desembocadura de los ríos y, por tanto, a muchos kilómetros de mar abierto. Sin embargo, en los puertos españoles de mayor importancia no existía esta dificultad, por lo que se optó por un equipo de una sola pantalla convenientemente situado que daba cobertura a toda el área. La idea era mantener los criterios de sencillez, economía y bajo volumen y peso. Con este objetivo, se recogieron todos los adelantos de la técnica radar conocidos (lo cual dado el secretismo de algunos países no implicaba que se estuviera al tanto del estado de la cuestión), así como algunas novedades procedentes de patentes del Instituto como por ejemplo el sistema generador de radiación patentado en octubre de 1950 o el transformador-amplificador de banda ancha patentado en diciembre de 1951<sup>1</sup>.

Con esta idea, a finales de 1952 comenzó la ejecución de un prototipo de radar, inicialmente dedicado a la navegación marítima, pero que con pocas alteraciones pudiera servir también para la navegación aérea y la defensa. Este trabajo se realizó en colaboración estrecha con algunos

<sup>1</sup> Patentes ES0194069 A1 del 10 de octubre de 1950 y ES0200530 A1 del 16 de diciembre de 1951 respectivamente, según el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

departamentos militares que financiaban algunas de las tareas del Instituto, incluyendo el desarrollo del radar. Para entender las motivaciones básicas que configuraron la aproximación del INE a la hora de afrontar su diseño de un radar de navegación marítima es interesante realizar un pequeño salto cronológico hasta mediados de 1954 en el Congreso Internacional de Radiolocalización celebrado en Bremen, donde se presentó el prototipo desarrollado. En este congreso, Manuel Espinosa Rodríguez, Director y Consejero-Delegado del Instituto Nacional de Electrónica pronunció una conferencia, sobre los problemas del radar de navegación<sup>2</sup>. La idea de esta conferencia, como el propio autor reconoce, no era ofrecer soluciones ni pedir ciertas especificaciones técnicas a los fabricantes de equipos radar, sino presentar ciertos problemas que, desde la experiencia española, presentaba el radar de navegación marítima y que se ofrecían “a quienes, más preparados técnica e industrialmente que nosotros, estén en excelentes condiciones para resolverlos de manera brillante” [ESPINOSA, 1954]. Por tanto, pese al éxito de los equipos presentados, se reconoce la inferioridad tanto técnica como industrial de nuestro país con respecto a otros países participantes en el Congreso.

Con todos estos condicionantes, en este congreso se presentó un diseño modular propuesto por el INE, que era claramente una propuesta en la línea de lo establecido por su director en la conferencia antes reseñada. Esta era la mayor aportación del radar del INE, un diseño modular muy avanzado para la época que, además, recogía algunas otras aportaciones en cada módulo individual. Para la realización de este diseño modular, que se había iniciado en 1952, se contrató un equipo de ingenieros alemanes de los que finalmente sólo vieron el fruto de su trabajo realizado Erich Keller y Richard Schaeffer, de los de la primera oleada de contrataciones, y Hans-Karl Fuchs, Fritz Wächter y Erich Meyer de los colaboradores que se unieron con posterioridad [LÓPEZ GARCÍA, 1994]. El resto había regresado ya a su país para la época de la finalización del prototipo o se había dedicado a otras tareas dentro del grupo de microondas del INE, algunas de ellas aprovechables para los equipos radar del momento<sup>3</sup>. Las necesidades de la época determinaron que la aplicación principal de estos equipos radar fuera la navegación marítima, aunque posteriormente, se aplicó la tecnología desarrollada a la navegación aérea y al tráfico automovilístico. El equipo capitaneado por estos ingenieros alemanes estaba compuesto además por varios ingenieros españoles, entre los que se pueden citar los nombres de Rafael Domínguez, Felipe Jiménez, Juan Díaz, M<sup>a</sup> de las Nieves Alfonso, Máximo Hernánz, Antonio de la Fuente, Manuel Navajas, Fructuoso Camps y Joaquín de las Doblas. La tarea principal del equipo fue suministrar a la industria española la documentación necesaria para la fabricación de aparatos de radar utilizando elementos de construcción normalizados y de número reducido. La idea era diseñar diferentes tipos de aparatos, según las necesidades, utilizando siempre las mismas piezas standard, “en cierto modo como en un ‘mecano’, variando de uno a otro la interconexión entre elementos, la construcción mecánica o el dimensionado, de acuerdo con las exigencias particulares”<sup>4</sup>. Además, para la construcción de los primeros prototipos se dieron normas basadas en el estado del desarrollo de la técnica radar en España. Por otro lado, junto con la unificación y la máxima simplicidad en los componentes y elementos siguiendo las directrices expresadas con posterioridad por el director del INE en la conferencia de Alemania, se introdujeron innovaciones y perfeccionamientos, tanto en la técnica de circuitos como en la parte mecánica, como por ejemplo, un nuevo sistema de mecanismo de arrastre, controlado electrónicamente, para el movimiento de la antena.

El número de aplicaciones de radar era ya entonces extraordinariamente grande, tanto en el ámbito civil como en el militar. Los cruceros norteamericanos, por ejemplo, estaban equipados con más de veinte aparatos radar diferentes. En lo que se refiere a las aplicaciones militares, muchas de ellas eran de alto secreto y todavía, en los primeros años del franquismo, divergían para los diversos

<sup>2</sup> En alemán tal y como recogen los documentos de la época.

<sup>3</sup> Aquí es interesante reseñar el trabajo de W. Ruppel en el desarrollo de procedimientos de medida de microondas que se utilizarían para el diseño y fabricación de muchos equipos que se incluyeron en los prototipos de radar.

<sup>4</sup> *Manual de equipos de radar de banda X*. Sin lugar de publicación ni editorial, 1955.

países, tanto por sus diferentes necesidades, como por el hecho de que la mayoría de los diseños se realizaban en el más alto de los secretos. En 1955 se calculaba el número de tipos de radar conocidos en más de una centena, considerando tanto los desarrollados para la II Guerra Mundial, como aquellos tipos que se habían diseñado con posterioridad al gran conflicto bélico. El trabajo desarrollado por el equipo del grupo de microondas del INE se basó fundamentalmente en la ayuda para el control de entrada de los puertos y para la navegación fluvial, con el fin, sobre todo, de asegurar de noche o con niebla el tráfico marítimo.

La diversidad de tipos de radar llevaba aparejado el fraccionamiento de la investigación y la industria de un país que, en el caso de España, llevaba un considerable retraso tecnológico con respecto a otros países, acrecentado por su no pertenencia a la Alianza Atlántica. Por este motivo se elaboraron aparatos de exploración panorámica, buscando para sus elementos la mayor flexibilidad de adaptación a los más variados usos y potencias, pero limitando en lo posible el número de tipos indispensables y ampliando la zona de aprovechamiento de cada tipo, de tal forma que los primeros tipos desarrollados, se dedicaron al uso civil, procediéndose posteriormente a la ejecución de otros tipos de aplicación militar, basándose en los resultados obtenidos en los anteriores. López García [1994] señala que el INE recibía una financiación anual de 6 millones de pesetas por parte del Ejército, de ahí la inmediata aplicación militar de los equipos desarrollados.

La idea de la utilización de elementos estándar, tanto para la racionalización de la fabricación y rapidez del desarrollo, como para la limitación del número de elementos necesarios para construir los diferentes tipos de equipos y para la sustitución de partes averiadas, llevada a la práctica en la construcción de los equipos radar, era muy típica en la industrial española de la época [CAMPRUBÍ, 2014], dada los condicionantes de la misma. Se trata de una época donde la autarquía ha dado paso la sustitución de importaciones y el radar forma parte de esta tendencia de la ciencia y la tecnología del régimen franquista. El objetivo era ser capaz de satisfacer la demanda futura del país de aparatos e instalaciones de radar de las más variadas clases. El ánimo fundamental era acortar el plazo que va desde el planteamiento específico de cada problema hasta la puesta a punto y comprobación del prototipo correspondiente, "sin incertidumbre en el resultado que se pretende"<sup>5</sup>. Además de razones industriales para el desarrollo de un radar en España, también existían razones de tipo técnico. Hay que tener en cuenta que en los prototipos conocidos en la época, con los medios de los que disponían, ya habían alcanzado los límites de las posibilidades físicas respecto a la localización de obstáculos o blancos. Por ese motivo, el mayor interés en cuanto al desarrollo de nuevos prototipos, era aumentar el rendimiento del radar.

Con todo lo anterior, el objetivo del equipo del INE era construir un equipo de radar comenzando por un acertado funcionamiento del mismo en bloques y elementos de construcción eléctrica y mecánica sencilla y que, por sus innovaciones en circuitos, conexionado, seguridad en la puesta a punto y simplicidad de uso, fuesen adaptables al mayor número posible de equipos, tratando de establecer una base firme para la creación de una industria española del radar. Para ello se realizaron trabajos en cuatro apartados, tal y como se recoge en el manual de los equipos de la época, referidos a la estructura de un equipo radar:

- 1) La parte que corresponde al modulador y al emisor, hasta la salida del magnetrón, incluyendo la alimentación que suministra las altas y bajas tensiones y los dispositivos de seguridad necesarios.
- 2) La parte que conduce hasta la antena la señal de alta frecuencia generada por el magnetrón, modulada en impulsos. Esta parte está constituida por guías de onda y debía llevar intercalados un elemento que permitiera el giro de la antena y otro de desacoplo de las partes emisora y receptora, necesario para un radar monoestático como era el caso de los radares de navegación marítima tratados.

- 3) La parte de recepción, incluyendo el mezclador, los circuitos amplificadores, la etapa de demodulación y el amplificador de vídeo necesario para transmitir la información contenida en la imagen. Estos elementos actuaban sobre un tubo panorámico o sobre otros medios de indicación como lupas electrónicas, e incluían los circuitos de sincronización, control y medición de estos tubos indicadores.
- 4) Los dispositivos para el arrastre mecánico de la antena y para la transmisión de su posición, que producían el movimiento pendular y giratorio de la misma, y el movimiento sincrónico de la bobina de desviación del tubo de rayos catódicos.

El trabajo en estas cuatro partes del equipo se dividió entre diferentes miembros del laboratorio, estableciéndose unos mecanismos de colaboración y de coordinación entre ellos. Por ejemplo, dado que se trataba de un radar monoestático, es decir, cuya antena se utilizaba tanto para transmisión como para recepción, en el desarrollo de la misma tenían que intervenir miembros del equipo de emisión-modulación, de transmisión de la señal de radiofrecuencia y de recepción. Todos los perfeccionamientos e innovaciones realizadas fueron patentadas a favor del Patronato Juan de la Cierva, muchas de ellas relacionadas con el tubo de rayos catódicos<sup>6</sup>.

El prototipo desarrollado fue presentado en el congreso de Bremen de 1954<sup>7</sup>, adquiriendo la empresa alemana Einsenwerke Kaiserlautern los derechos de fabricación y venta para el territorio alemán. Alemania sólo podía construir radares comprando licencias extranjeras, por lo que se da la situación curiosa de tener que importar una tecnología desarrollada, en gran medida, por algunos de sus ingenieros que tras la II Guerra Mundial, encontraron acomodo bajo el régimen franquista como se ha comentado antes. Sin embargo, el proyecto de fabricación y venta de este prototipo no se llevó a cabo, debido a que cuando se iba a iniciar su producción en serie, EEUU empezó a apoyar con su armamento de defensa a Alemania, copando todo el mercado relativo a equipamiento electrónico. Finalmente, se debe mencionar, que el trabajo del equipo de radar del INE recibió el Premio Francisco Franco de Investigación Técnica para trabajos desarrollados en equipo en el año 1955<sup>8</sup>. Este fue el primer año que se otorgaron los premios destinados a la investigación técnica, incluyendo dos categorías: individual y por equipos, ya que hasta ese momento las categorías existentes eran la de Ciencias y la de Letras.

La Figura 1 muestra el esquema del prototipo radar desarrollado tal y como aparece en los manuales de la época, mientras que la Figura 2, muestra una imagen de la pantalla indicadora del prototipo que se conserva en las instalaciones del Instituto Torres Quevedo del CSIC.

<sup>5</sup> *Manual de equipos de radar de banda X*. Sin lugar de edición ni editorial, 1955.

<sup>6</sup> Hasta diez patentes se recogen para equipos radar en la época de desarrollo de estos prototipos según el Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas. Son las siguientes:

Patente ES0206809 A1 del 16 de octubre de 1953. *Un dispositivo para un aparato de radar.*

Patente ES0215395 A1 del 1 de julio de 1954. *Un dispositivo de ajuste de la anchura de banda para receptor de radar.*

Patente ES0215393 A1 del 1 de julio de 1954. *Nuevo dispositivo para el mando de antenas de radar.*

Patente ES0224376 A1 del 16 de enero de 1956. *Dispositivo para aumentar la definición de imágenes radar por diferenciación.*

Patente ES0224375 A1 del 16 de enero de 1956. *Dispositivo y procedimiento para aumentar la sensibilidad de los aparatos de radar en la indicación de blancos lejanos.*

Patente ES0224753 A1 del 1 de febrero de 1956. *Un sistema de mando de la desviación de un haz catódico en una lupa de radar.*

Patente ES0224755 A1 del 1 de febrero de 1956. *Un procedimiento de control de la ganancia de equipos de radar y dispositivo para realizarlo.*

Patente ES0224754 A1 del 16 de febrero de 1956. *Un dispositivo de seguridad para equipos radar.*

Patente ES0227659 A1 del 16 de mayo de 1956. *Dispositivo de mando para la antena de un radar dotado de lupa electrónica.*

Patente ES0232818 A1 del 16 de mayo de 1957. *Dispositivo para obtener en un haz de rayos catódicos desviaciones proporcionales a la posición angular del eje de una antena de radar dotada de movimiento de exploración panorámico o sectorial.*

<sup>7</sup> Como se puede ver en una nota publicada en el número 38 de la Revista de Ciencia Aplicada de mayo-junio de 1954.

<sup>8</sup> Como se recoge en la nota publicada en el número 51 de la Revista de Ciencia Aplicada de septiembre-octubre de 1956.

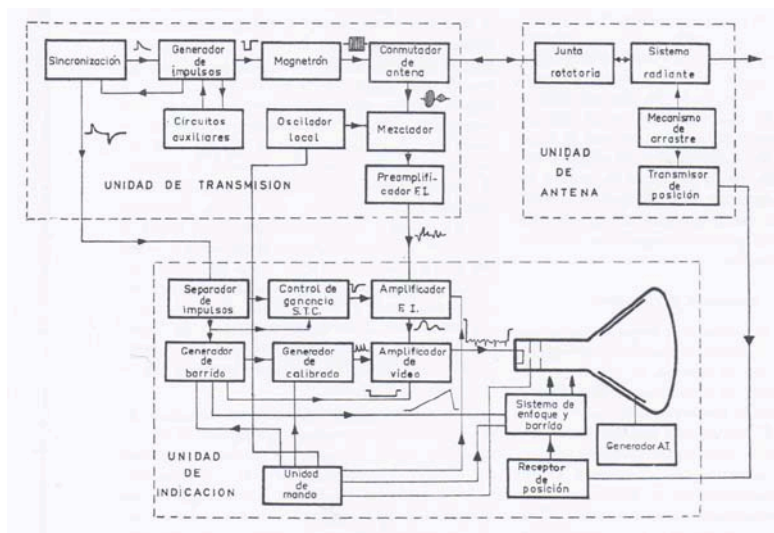


Figura 1. Diagrama de bloques de los radares de banda X desarrollados por el INE. (Manual de equipos de radar de banda X. 1955)



Figura 2. Pantalla indicadora y panel de control del prototipo conservado. (Foto tomada del equipo conservado en el Instituto Torres Quevedo del CSIC).

### 3. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha tratado de recuperar la historia de la introducción de la tecnología radar en España. Se ha centrado el trabajo en el radar de navegación marítima por ser la primera aplicación de la que se recoge documentación. Se ha mostrado como el radar en España se desarrolla a partir de la contratación de una serie de ingenieros alemanes que, con posterioridad a la II Guerra Mundial abandonaron su país, buscando refugio, tras haber colaborado en los estudios de radar del régimen nazi. Estos científicos fueron contratados para formar escuela y acelerar el proceso de lo que Santiago López García llama el acercamiento tecnológico. Es importante subrayar dos aspectos, la influencia que sobre estos ingenieros tuvieron los avances aliados en materia de radar como grandes triunfadores del conflicto bélico y, el hecho de que el radar fuera uno de los pocos desarrollos tecnológicos españoles en los que se logró el acercamiento tecnológico antes

mencionado, es decir, lograr resultados con un nivel similar a lo que se estaba haciendo en otros países en la época.

Este trabajo incorpora a la historiografía de la ciencia y la tecnología en el franquismo una tecnología hasta ahora olvidada dentro de la misma, como es la tecnología de microondas, concretamente el radar. Se ha conseguido recuperar una serie de prototipos olvidados hasta el momento y se ha abordado su estudio, comparando sus especificaciones con el estado de la tecnología en otros países. Teniendo en cuenta que el radar fue uno de los campos de estudio donde la ciencia franquista alcanzó un nivel más destacado en comparación con otros países, la recuperación de esta tecnología adquiere un papel de gran importancia a la hora de recuperar la ciencia de dicho periodo histórico. El trabajo desarrollado se enmarca así dentro del esfuerzo que muchos investigadores están haciendo recientemente para contextualizar la ciencia en el franquismo, constituyendo una aportación en este campo que, tiene la particularidad, de tomar como centro un artefacto, históricamente caracterizado por su concepción como invención simultánea entre ambos países y que permite, por tanto, estudiar la relación de la ciencia franquista con la ciencia internacional, aspecto que se ha ido introduciendo en el trabajo simultáneamente con la presentación de los equipos desarrollados.

## AGRADECIMIENTOS

El autor quiere agradecer a Ana Romero de Pablos y Xavier Roqué Rodríguez por su inestimable ayuda y su guía en el desarrollo del mismo. Este trabajo ha sido financiado, en parte, por el Instituto Franklin de la Universidad de Alcalá, proyecto IF2014-001.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLUMTRITT, O. (1994) "Introduction". En O. Blumtritt *Tracking the History of Radar*. Piscataway, New Jersey: Center for the History of Electrical Engineering: pp. vii-xi.
- CAMPRUBÍ, L. (2014). *Engineers and the Making of the Francoist Regime*. Boston: MIT Press.
- CARILLO CASTIONI, L. (1987) "I Radar Industriali Italiani: Ricerche, Ricordi, Considerazioni per una Loro Storia". *Storia Contemporanea* 18, no. 6: pp. 1221-1265.
- ESPINOSA, M. (1954) "Algunos problemas sobre radar de navegación". *Revista de Ciencia Aplicada*, Año VIII, número 39, julio-agosto.
- HOLPP, W. (2002) "The Century of Radar: from Christian Hülsmeier to Shuttle Radar Topography Mission". *Ortung und Navigation* 2: pp. 7-31.
- JAMES, R.J. (1989) "A History of Radar". *IEE Review* 35: pp. 343-349.
- JIMÉNEZ ASENJO, F. Y MEYER-DONEHER, E. (1959) "Realizaciones del INE: Radar para vigilancia de puertos". *Revista del INE*. Año II, número 8, octubre.
- KENNY, J.P. (1960) "History and Development of Radar". *Students' Quarterly Journal* 30: pp. 83-91.
- LÓPEZ GARCÍA, S. (1994) *El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- ONTANELLI, A. (1988) "Il Radar Italiano". *Coltello di Delfo* 8: pp. 5-11.
- ROSE, A. (1998) "Radar and Air Defence in the 1930s". *Twentieth Century British History* 9: pp. 219-245.
- SÜSSKIND, C. (1994) "Radar as a Case Study in Simultaneous Invention". En O. Blumtritt (ed.) *Tracking the History of Radar*. Piscataway, New Jersey: Center for the History of Electrical Engineering: pp. 237-246.



## **CONSTRUYENDO EL ESTADO LIBERAL: EL TELÉGRAFO ENTRE GUERRAS (1833-1876)**

Carlos Saldaña Fernández<sup>(1)</sup>

- (1) Real Academia Hispánica de Filatelia. Madrid, [carlos.saldana.f@gmail.com](mailto:carlos.saldana.f@gmail.com), y Sociedad Estatal Correos y Telégrafos. Madrid, [carlos.saldana@correos.com](mailto:carlos.saldana@correos.com)

### **Resumen**

La mejora de la red de carreteras, la expansión de los servicios postales, el desarrollo del ferrocarril y los adelantos técnicos producidos durante el período comprendido entre el inicio de la Primera y el final de la Tercera Guerra Carlista (1833-1876) permitieron asegurar la presencia efectiva del Estado en territorios cada vez más extensos, en menor tiempo y con mayor regularidad, y crear las primeras industrias en red: la malla ferroviaria, las compañías de diligencias y las primeras redes de telecomunicación.

A mediados del siglo XIX, la mejora de las comunicaciones terrestres constituía uno de los pilares del, entonces, nuevo Estado liberal, pero resultaba insuficiente para alcanzar la inmediatez con la que el Gobierno necesitaba recibir las noticias de cuanto acontecía en el territorio y mantener el orden público. Las continuas crisis de gobierno, unidas a una situación de guerra casi permanente, revelan un estado de convulsión que requería una respuesta casi instantánea que sólo podían aportar las telecomunicaciones.

Así se explica el ingente esfuerzo inversor para implantar la red de telegrafía óptica, cuyo trazado y construcción estuvo condicionado por razones técnicas, financieras y sobre todo militares. Su implantación siguiendo los esquemas de las torres-fortaleza, su gestión por la Administración civil del Estado, su apogeo en menos de un lustro y su declive una década después, marcan un hecho sin precedentes: la sustitución de toda una generación de tecnologías mucho antes de haber agotado su vida útil y de haber permitido la amortización de las inversiones. La red nacional de telegrafía óptica había nacido demasiado tarde y la telegrafía eléctrica acabó por reemplazarla en menos de diez años.

**Palabras Clave:** España, Telegrafía, Siglo XIX, Liberalismo, Historia de las Telecomunicaciones, Telecomunicaciones y Guerra, Telecomunicaciones y Paz.

## **BUILDING THE LIBERAL STATE: THE SPANISH TELEGRAPH AMONG WARS (1833-1876)**

### **Abstract**

The improvement of the road network, the expansion of postal services, the development of the railway system, and other technical advancements that occurred between the beginning of the First Carlist War and the end of the Third Carlist War (1833-1876) guaranteed the effective presence of the State in increasingly larger territories, in less time and with greater regularity, and created the first network of industries: the railway network, stagecoach companies and the first telecommunication networks.

In the mid 19th Century, the improved terrestrial communications were one of the pillars of the newly born Liberal State, yet they did not provide the immediacy required by the government to be informed of what happened in the territory and to maintain public order. The atmosphere of turmoil caused by the successive crises of the government and by the nearly permanent war required an almost instantaneous response that could only be furnished by telecommunications.

All these factors explain the enormous economical effort made by the State to implement the optical telegraph network, whose design and construction were conditioned by technical, financial and -above all- military reasons. Its implementation following a layout similar to that of the fortified towers, its management by the civil administration of the State, its peak reached in less than five years, and its decline suffered one decade later marked an unprecedented event: the replacement of a whole generation of technologies long before they were exhausted, and even before their cost was amortized. The national optical telegraph network was born too late and ended up being replaced in less than ten years by the electric telegraph.

**Keywords:** Spain, Telegraphy, XIX Century, Liberalism, History of Telecommunications, Telecommunications and War, Telecommunications and Peace.

## 1. LA CONSTRUCCIÓN DEL ESTADO LIBERAL

### 1.1. La consolidación del nuevo Estado

La construcción y el asentamiento del Estado liberal, fruto de un nuevo pensamiento político y social, fue posible gracias al establecimiento de un sistema de monarquía constitucional. Superando el modelo absolutista en que el poder era detentado por el rey y sus secretarios, el nuevo Estado promovió la alternancia de partidos y la modernización de la Administración que, bajo la dirección del Poder Ejecutivo, se organizaba por departamentos gestionados por funcionarios profesionales.

El Estado sigue siendo una estructura para el ejercicio del poder y el mantenimiento del orden público, pero bascula sus prioridades hacia el fortalecimiento de la siempre maltrecha Hacienda Pública y el desarrollo del comercio, la industria y las relaciones sociales.

La presencia efectiva del nuevo Estado en todo el territorio exige una completa vertebración territorial que se logra, por una parte, con la organización provincial ideada por Javier de Burgos en 1833, que "no se entenderá limitada al orden administrativo, sino que se arreglarán a ella las demarcaciones militares, judiciales y de Hacienda"<sup>1</sup>. Por otra parte, con la consecución de un mercado único tras la supresión en 1841<sup>2</sup> de las últimas aduanas interiores entre Navarra y Vascongadas, Castilla y Aragón y su traslado a la frontera con Francia.

En este contexto, las oficinas de Correos se convirtieron en el símbolo más evidente de la presencia del Estado en los diferentes pueblos y ciudades. En las principales capitales comenzaron a edificarse casas de correos<sup>3</sup>, sobre terrenos generalmente cedidos por los ayuntamientos. La creación de una tarifa especial para el 'servicio oficial', utilizada indistintamente por el Estado, la provincia y el municipio, mostraba la intensidad de la presencia de los servicios administrativos y judiciales en todo el territorio. Paralelamente, la progresiva implantación de escuelas, institutos y universidades, la instalación de nuevos hospitales, el despliegue de la Guardia Civil en todas las

<sup>1</sup> Real decreto de 30 de noviembre de 1833 sobre la división civil de territorio español en la Península e islas adyacentes en 49 provincias y estableciendo los subdelegados de Fomento en las provincias del reino. (*Gaceta de Madrid*, 03-12-1833).

<sup>2</sup> Ley de 16 de agosto de 1841 sobre los fueros de la provincia de Navarra. (*Gaceta de Madrid*, 19-08-1841).

<sup>3</sup> Las Reales Casas de Correos y de Postas de la Puerta del Sol de Madrid, edificadas en 1768 y en 1800, se convirtieron en el modelo a imitar. Ambos edificios simbolizaban mejor que cualquier otro la munificencia y la autoridad del Estado pues no se trataba de palacios al servicio de la clase dominante sino de inmuebles destinados al servicio público.

poblaciones de importancia y una notable presencia militar, acentuada por las continuas guerras, hicieron cada vez más patente esa presencia del poder.

Esa proximidad se hacía evidente tanto en el actual territorio nacional como en los últimos territorios de ultramar: Cuba, Puerto Rico, Santo Domingo (1861-1865) y Filipinas, y en los nuevos territorios del Golfo de Guinea (Elobei, Annobón, Corisco y Fernando Poo) y del Norte de Marruecos bajo administración española desde 1843 y 1858, respectivamente. Y eso pese a la persistencia de un doble sistema monetario (el real para la Península y territorios adyacentes y el peso para ultramar) y el mantenimiento de un régimen político diferente en ambos hemisferios<sup>4</sup>.

## 1.2. Un país en guerra

El asentamiento del Estado liberal se vio ralentizado por innumerables conflictos bélicos internos e internacionales que no sólo convulsionaban la vida política sino que mermaban la capacidad financiera y alteraban de continuo el desarrollo de la economía productiva. En el período estudiado no hubo un solo año de paz.

En la Península se libraron las tres Guerras Carlistas (1833-1840, 1846-1849 y 1872-1876), la intentona de 1860 y las sublevaciones cantonales (1873). Es precisamente la conformación de los frentes de guerra la que determinará el trazado de las líneas telegráficas y la elección en un primer momento de la telegrafía óptica en detrimento de la eléctrica. El tratado de la línea Madrid-Barcelona a través de Valencia, en vez de por Zaragoza, es el resultado de la constante presencia de partidas carlistas en el Maestrazgo y el valle del Ebro.

En ultramar, la guerra por la reincorporación a la Corona de Santo Domingo (1861-1865)<sup>5</sup> y la Guerra de los Diez Años o Guerra Grande de Cuba (1868-1878). En el Norte de África la primera Guerra de África (1858-1863). En el exterior, España intervino en la Guerra Civil de Portugal (1846-1847)<sup>6</sup>, la expedición a Cochinchina (1858-1862)<sup>7</sup> y la Guerra del Pacífico contra Perú, Chile, Ecuador y Bolivia (1865-1866).

Y todo ello con una Armada que en 1834 contaba con 3 navíos inútiles, 5 viejas fragatas y 20 unidades auxiliares, que no dispuso de barcos mecánicos de vapor hasta el Plan de Escuadra de 1855 y que sólo a partir de 1860, con la aprobación de la Ley de Incremento de las Fuerzas Navales, contó con una moderna Escuadra Blindada de buques de vapor, conformada por ocho fragatas, la mayoría con casco de madera, y dos cruceros con casco de hierro<sup>8</sup>.

## 1.3. Avances técnicos, sociales y políticos

El progreso científico y técnico registrado en los años centrales del siglo XIX, el más rápido conocido hasta entonces, revoluciona los transportes (la máquina de vapor se aplicará a la locomotora y al barco de vapor, y se construyen buques con casco de hierro). Las nuevas aplicaciones de la electricidad (la pila y la dinamo eléctricas, la electrolisis y la inducción

---

<sup>4</sup> Tras la derogación de la Constitución de Cádiz de 1812, que había otorgado a Cuba, Puerto Rico y Filipinas representación en las Cortes y había dotado a estos territorios de Diputaciones provinciales, las Constituciones de 1837 y 1845 establecieron que los territorios de ultramar se regirían por leyes especiales, privándoles de representación en las Cortes y suprimiendo los ayuntamientos y diputaciones provinciales democráticamente electos, quedando gobernados directamente por la Corona a través del Capitán General. El intento de la Constitución de 1869 de reformar el "sistema de gobierno de las provincias de ultramar para hacer extensivos a las mismas, con las modificaciones que se creyesen necesarias, los derechos consignados en la Constitución" (art. 108) resultó infructuoso tras el estallido la Guerra de los Diez Años en Cuba, en octubre de 1868, que impidió la elección de diputados de ultramar.

<sup>5</sup> Sobre la anexión transitoria de la República Dominicana véase: *Dominican Republic. Annexation by Spain, 1861-65.* (1989).

<sup>6</sup> Véase ROBLES [2003].

<sup>7</sup> Véase ALEJANDRE [2006].

<sup>8</sup> "La España marítima del siglo XIX (II). Ciclo de conferencias – Noviembre 1989. IV Jornadas de Historia marítima". *Cuadernos monográficos del Instituto de Historia y Cultura Naval* 1989, 2 (5).

electromagnética) y una multitud de máquinas (cosechadora, cortadora de césped, máquina de coser, refrigerador comercial, el periscopio, la esquiladora, el ventilador eléctrico, grapadora, turbina hidráulica, ascensor eléctrico, gramófono, fonógrafo, fotografía, máquina de escribir y prensa rotativa) harán más productiva la agricultura y la industria y más fácil la vida cotidiana, dando lugar a lo que se llamó la *era del trabajo agradable*.

La revolución científica alcanzará también a las comunicaciones con la invención del telégrafo eléctrico, el teléfono, la radio y la tarjeta perforada.

En un país eminentemente rural como España durante el siglo XIX se sentaron las bases de la moderna industrialización, que tuvo como focos principales a Cataluña y el País Vasco; la población creció desde los 11'2 millones de habitantes en 1832 a los 16'6 en 1877; el país comenzó a urbanizarse y dejó atrás el modelo de sociedad estamental emergiendo una sociedad de clases.

## 2. MEJORA DE LAS COMUNICACIONES: LAS INFRAESTRUCTURAS EN RED

### 2.1. Tres redes esenciales: carreteras, ferrocarriles y telégrafos

La expansión de los servicios postales, paralela a la mejora de la red de carreteras, el desarrollo del ferrocarril y los adelantos técnicos permitieron asegurar la presencia efectiva del Estado en territorios cada vez más extensos, en menor tiempo y con mayor regularidad, e indirectamente permitieron crear las primeras industrias en red y las primeras redes de telecomunicación.

Entre 1833 y 1876 el Servicio de Correos se reinventa, se reducen las tarifas a la mitad, se fija una tarifa uniforme para todo el país por tramos de peso, se permite el pago anticipado mediante sellos, se implantan los enlaces diarios con todas las capitales de provincia y se expande hasta cubrir todo el territorio nacional con sus estafetas y sus enlaces a pie o a caballo. En menos de 50 años la demanda de servicios postales se multiplica casi por 40. [Gráfico 1].

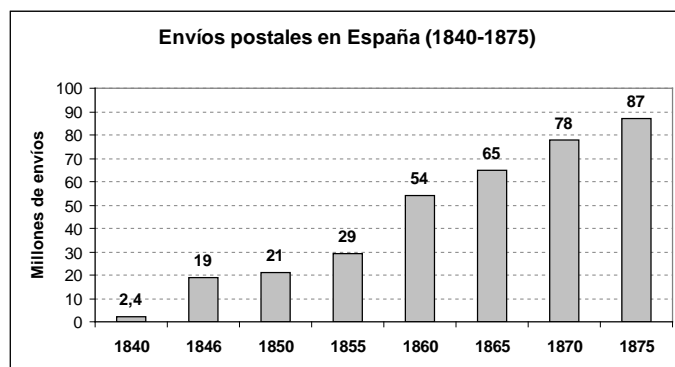


Gráfico 1: Evolución de los envíos distribuidos por Correos (1840-1875).

(Elaboración propia a partir de datos extractados de Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX, 3, 653)

Paralelamente, el Estado amplía y consolida la red de carreteras de forma que durante el reinado de Isabel II se construyeron o mejoraron más de 10.000 km de caminos de ruedas: "hacia 1840 se construían más de 100 kilómetros anuales, en 1850-56 se realizaron más de 400 anuales"<sup>9</sup>. [Gráfico 2].

<sup>9</sup> Véase RUIZ ALEMÁN [1979, p. 12].

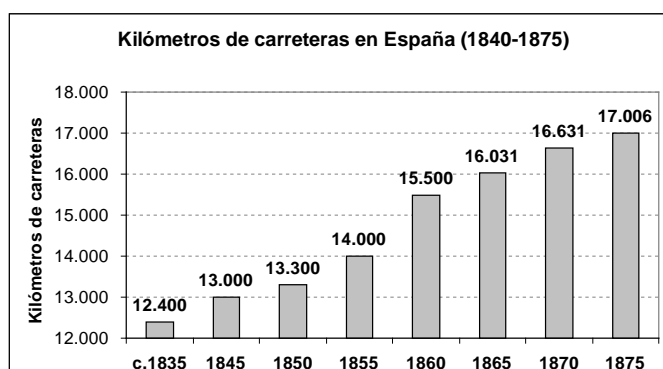


Gráfico 2: Red de carreteras. Kilómetros de caminos de ruedas (1840-1875).

(Elaboración propia a partir de datos extractados de Ruiz Alemán [1979, p. 11-13] y de *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, 3, 552).

La mejora de la red de carreteras permitía transportar viajeros, correspondencia y mercancías a un promedio de 15 km/h. Junto con la Compañía de Reales Diligencias, numerosas empresas privadas regionales crearon una verdadera red de transportes por carretera.

Entre tanto, la iniciativa privada crea los primeros ferrocarriles: La Habana-Güimes en 1837 y Barcelona-Mataró en 1848. A partir de una red inconexa de trenes mineros, azucareros y de viajeros se asienta una verdadera malla ferroviaria impulsada básicamente por la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA) y la Sociedad de los Ferrocarriles de Almansa a Valencia y Tarragona (AVT). En 25 años no sólo se tiende la mayor parte de la infraestructura ferroviaria española sino que se logra interconectar las distintas redes y crear un potente entramado empresarial con capital internacional. [Gráfico 3].

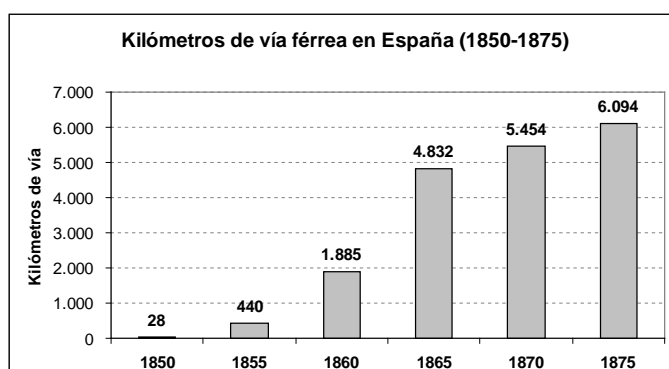


Gráfico 3: Red de ferrocarriles. Kilómetros de vías de ancho ibérico y de vía estrecha (1850-1875).

(Elaboración propia a partir de datos extractados de *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, 3, 532).

A partir de 1855 el transporte de la correspondencia por ferrocarril sustituirá progresivamente a las líneas generales de diligencias convirtiendo al tren en el principal medio de transporte.

En este contexto de fuertes inversiones para la creación y explotación intensiva de redes de comunicaciones, imprescindible también para el esfuerzo bélico, se comprende fácilmente el impulso del Estado a la telegrafía. Lo que resulta más difícil de entender es porqué se decidió implantar una completa red de telegrafía óptica y menos de diez años después, antes de haberla concluido y mucho menos amortizado, se decidió desmontarla y sustituirla por una red de telegrafía eléctrica.

### 3. EL SERVICIO DE TELÉGRAFOS

#### 3.1. El telégrafo óptico (1846-1857): La comunicación al servicio del Estado

Podemos decir que el modelo de telegrafía óptica fue un modelo extemporáneo, el resultado de un planteamiento cortoplacista, pero no de una decisión irracional. En la elección de este sistema se ponderaron: 1) Razones de tipo práctico: La telegrafía óptica funcionaba bien, estaba muy consolidada en Francia y otros países y había dado excelentes resultados en la bahía de Cádiz, Filipinas (1818) y en la comunicación con los Reales Sitios, mientras que la telegrafía eléctrica aún no era totalmente fiable. 2) De índole técnico: La complicada orografía dificultaría notablemente el tendido de líneas eléctricas soportadas por postes. 3) Motivos de seguridad: Las líneas eléctricas eran mucho más vulnerables a los ataques que las torres-fortaleza ópticas; y 4) Razones económicas: La construcción de líneas de torres era más barata que la de las eléctricas. Por último, no puede perderse de vista un dato esencial, la telegrafía óptica se concebía como un instrumento para el mantenimiento del orden público con un uso reservado exclusivamente al Estado. "La sociedad española de 1850 probablemente veía a los telégrafos ópticos más como un sistema de supervisión gubernativa que como un servicio público y no les prestaba demasiada atención como invento." [OLIVÉ, 1990, p.91].

Los proyectos para construir un telégrafo óptico siguiendo los esquemas de las torres-fortaleza gestionadas por la Administración civil del Estado cobraron carta de naturaleza con la creación del servicio telegráfico por Real Orden de 1 de junio de 1837, incardinado en la Dirección General de Caminos del Ministerio de la Gobernación. El impulso definitivo lo dio el Real Decreto de 1 de marzo de 1844, que estableció el marco para el trazado de una red de telegrafía óptica<sup>10</sup> siguiendo el proyecto del coronel José M<sup>a</sup> Mathé Aragua, autor del modelo de telégrafo óptico ganador del concurso de ideas convocado. Pretendía unir Madrid con todas las capitales de provincia, definía las tres primeras líneas y establecía las condiciones técnicas que debían cumplir los trazados.

En poco más de cinco años se pusieron en servicio esas tres primeras líneas: la de Castilla hasta Irún (1846); la de la frontera francesa por La Junquera, hasta Valencia (1849) con su ramal a Cuenca (1850), aunque los tramos Valencia-Castellón y Tarragona-Barcelona-La Junquera funcionaron intermitentemente y el tramo Castellón-Tarragona nunca llegó a concluirse por la acción de elementos carlistas; y la Línea de Andalucía hasta Cádiz (1851) y San Fernando (1853).

En 1855, nueve años después de la llegada del telégrafo óptico a Irún, se cerró la Línea de Castilla. Pocos meses después la de Francia y en agosto de 1857 se ordenó el abandono de las últimas torres de la Línea de Andalucía. El sistema de Mathé dejó de operar y todo el dinero y los esfuerzos técnicos, arquitectónicos y de ingeniería invertidos en el proyecto quedaron en desuso.

#### 3.2. El telégrafo eléctrico (1854-1876): La comunicación al servicio de la sociedad

En noviembre de 1852, paralelamente a la edificación de las últimas torres ópticas, se ordenó la construcción de la primera línea de telegrafía eléctrica Madrid-Irún, cuyo tendido comenzó en julio de 1853 y concluyó en noviembre de 1854. Entró en servicio en febrero de 1855 coexistiendo con la línea óptica equivalente durante cuatro meses. Tras su éxito, la Ley de 22 de abril de 1855, autorizará al Gobierno a plantear "un sistema completo de líneas electrotelegráficas que pusieran en comunicación a la Corte con todas las capitales de provincia y departamentos marítimos y que llegaran a las fronteras de Francia y Portugal".

La expansión de las líneas fue fulgurante [Gráfico 4]. En 1858 ya estaban enlazadas todas las

<sup>10</sup> Real Orden de 1 de marzo de 1844 disponiendo la normativa para que en breve se ejecute el plan general de telégrafos, con el aparato y sistema de comunicación que la junta consultiva haya designado. (*Gaceta de Madrid*, 06-03-1844).

capitales no insulares con 6.497 km de líneas y 118 estaciones. En 1864 la red contaba con más de 10.000 km y 198 estaciones, enlazaba Baleares y Ceuta con cables submarinos, se habían creado líneas poligonales para disponer de doble acceso a las capitales y, tras la reducción de tarifas de 1861, por primera vez se superó el millón de telegramas [CRESPO, 2014]. Ese mismo año se aprobó el uso del Telégrafo Marino en los buques de la Armada<sup>11</sup>. En 1875 la red telegráfica pública superaba los 12.000 km de líneas, sin contar los más de 5.000 km de uso exclusivo de los ferrocarriles.

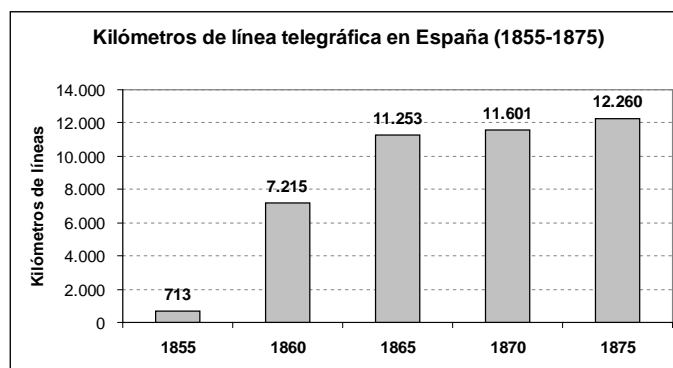


Gráfico 4: Red de telegrafía eléctrica. Kilómetros de líneas aéreas (1855-1875).

(Elaboración propia a partir de datos extractados de *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*, 3, 565).

Las consecuencias de la implantación del electrotelégrafo transformaron la sociedad. “La electricidad permitía una velocidad incomparablemente superior, que fue rápidamente explotada en beneficio de la acción gubernamental –que ya disponía anteriormente de la telegrafía óptica–, las relaciones mercantiles –banca, bolsas, comercio–, y sobre todo por la prensa, que pudo difundir en los periódicos noticias de la víspera, que antes tardaban varios días, cuando no semanas en llegar al público” [PÉREZ SANJUÁN, 2006, p.46]. La telegrafía representa *el triunfo de la modernidad* mejor incluso que la máquina de vapor. Así se expresaba una revista inglesa en 1852<sup>12</sup>:

De todas las invenciones modernas la más notable, realmente es el telégrafo eléctrico; esa máquina extraña que proporciona a una parte de las naciones el medio de conversar con la otra, sin que a ello se opongan ni la distancia, ni los montes, ni los ríos, ni las ciudades, ni los desiertos. [...], porque en efecto parece que hay algo de sobrenatural en el hecho de saber al momento que se quiere, cual es la existencia, deseos o pensamientos de un individuo cualquiera de quien nos separa una distancia de cien leguas.

No existía pueblo o ciudad que no deseara disponer de una estación telegráfica, de ahí la instalación de telégrafos municipales y las suscripciones populares para extender las líneas. Tampoco nación civilizada que no aspirase a establecer comunicaciones internacionales por esta vía. “En 1866, con la entrada en servicio de los primeros cables transatlánticos, podía hablarse ya de una red mundial”. Este hecho tuvo una enorme trascendencia para las relaciones internacionales porque la existencia de este medio de telecomunicación permitió constituir la primera organización internacional cooperativa. “La colaboración internacional más generosa y ajena a intereses

<sup>11</sup> Real Orden de 14 de enero de 1864 aprobando el Telégrafo Marino, redactado por D. Pedro de Prida y Palacio, para que rija en la Armada y sea reglamentario en todos los buques de travesía nacionales (*Gaceta de Madrid*, 24-01-1864) y la Real Orden circular de 6 de septiembre de 1865, señalando el término de seis meses para que los buques de travesía nacionales se hallen provistos de telégrafo marino del Teniente de navío D. Pedro de Prida y Palacio (*Gaceta de Madrid*, 15-09-1865).

<sup>12</sup> “El telégrafo eléctrico”. Publicado en español en la *Gaceta de Madrid* de 10 de octubre de 1852, pp. 3-4.

hegemónicos o mercantiles, comenzó realmente cuando el telégrafo eléctrico apareció como medio de comunicación rápido y sin fronteras. El paso más importante se consiguió en París, al constituirse en 1865 la Unión Telegráfica Internacional, antecedente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la UIT actual.” [PÉREZ SANJUÁN, 2006, p.46-47].

No cabe duda de que tras el éxito social y económico del telégrafo subyacen logros técnicos. Pero también es cierto que si el telégrafo representa el triunfo de toda una generación es porque, a diferencia de otros inventos, resulta casi imposible atribuirlo a un solo autor. En el imaginario colectivo el telégrafo se concebía como el fruto de investigaciones de todas las naciones, como la versión más depurada de siglos de evolución, desde el telégrafo grecolatino [ASTORGANO, 2012] a los códigos de telegrafía óptica, desde el telégrafo de Francisco Salvá [POLANCO, 2014], hasta el pantelégrafo de Giovanni Caselli, pasando por el telégrafo electroquímico de Samuel Thomas von Sömmerring.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALEJANDRE SINTES, L. (2006) *La guerra de la Cochinchina: cuando los españoles conquistaron Vietnam*. “Tierra incógnita”, Barcelona, EDHASA.
- ASTORGANO ABAJO, A. (2012) “La historia de la restauración del telégrafo grecolatino y el abate aragonés Vicente Requeno (1743-1881)”. *Llull*, 35 (75), 37-80.
- CABANES (DE), F.J. (1830) *Guía general de correos, postas y caminos del Reino de España*. Madrid, Imprenta de D. Miguel de Burgos.
- CARRERAS, A. Y TAFUNELL, X. [Coord.] (2005) *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX, Vol. 3*. 2ª ed. Bilbao, Fundación BBVA.
- CONGRESO DE LOS EEUU (1989) *Dominican Republic. Annexation by Spain, 1861-65*. Washington (Estados Unidos): Library of Congress Country Studies. ([http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field\(DOCID+do0017](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/r?frd/cstdy:@field(DOCID+do0017)). Consulta: 05-09-2014).
- CRESPO GUTIÉRREZ, M.V. (2014) “Los Caminos de la Comunicación: La Telegrafía Eléctrica en España”. En: *XII Congreso Internacional de Caminería Hispánica*. Madrid, 24 al 29 de junio de 2014. Asociación Internacional de Caminería. (<http://www.telegrafistas.es/historias-del-telegrafo/63-historias-del-telegrafo/808-la-telegrafia-electrica-en-espana>). Consulta: 08/11/2014).
- DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS (1856) *Memoria sobre el estado de las obras públicas en España en 1856*. Madrid: Imprenta Nacional.
- MARTÍNEZ LORENTE, G. (2006) “El Telégrafo y la Sociedad de su tiempo”. En: *150 Aniversario del Telégrafo en España*. Madrid: Sociedad Estatal Correos y Telégrafos SA, 31-48.
- OLIVÉ ROIG, S. (1990) *Historia de la telegrafía óptica en España*. Madrid: S.G. de Comunicaciones.
- OLIVÉ ROIG, S. (1999) *Primeros pasos de la telecomunicación*. Madrid: Fundación Airtel.
- OLIVÉ ROIG, S. (2006) “150 Aniversario del Telégrafo en España”. En: *150 Aniversario del Telégrafo en España*. Madrid: Sociedad Estatal Correos y Telégrafos SA, 15-30.
- PÉREZ SANJUÁN, O. (Coord.) (2006) *De las señales de humo a la sociedad de la información*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- POLANCO MASA, A. (2014) “Francisco Salvá y Campillo, inventor del telégrafo eléctrico”. *Historia de Iberia Vieja*, 120.
- ROBLES JAÉN, C. (2003) *España y la Europa liberal ante la crisis institucional portuguesa (1846-1847)*. 1ª ed., Murcia: Universidad de Murcia (EDINUM).
- ROMEO LÓPEZ, J.Mª (1993) *La unión entre Dos Mundos: Los cables submarinos entre España e Hispanoamérica*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- RUÍZ ALEMÁN, J. (1979) “La red viaria a mediados del s. XIX: un factor de estancamiento económico de Murcia”. *Revista Murgetana*, 56, 11-21.



## PRIMERAS ESTACIONES MUNICIPALES EN LA RED TELEGRÁFICA ESPAÑOLA: EL CASO DE LOS BARRIOS, CÁDIZ (1869)

Jesús Sánchez Miñana<sup>(1)</sup>, Carlos Sánchez Ruiz<sup>(2)</sup>

(1) Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica, UPC, [jminana@telefonica.net](mailto:jminana@telefonica.net)

(2) Ateneo Literario, Artístico y Científico de Cádiz, [bibliotecaislaleon@hotmail.com](mailto:bibliotecaislaleon@hotmail.com)

### Resumen

El rápido crecimiento que caracterizó la primera década (1854-1864) de los telégrafos eléctricos en España, permitió lograr una cobertura razonable de la Península y las Islas Baleares. Pero los años que siguieron hasta la Restauración borbónica de 1875 conocieron grandes restricciones presupuestarias que impidieron que la red continuara expandiéndose y provocaron que se degradasen tanto la infraestructura como el servicio prestado. Este trabajo se ocupa de este periodo de decadencia, y se centra en las medidas adoptadas por los sucesivos gobiernos, que cerraron muchas estaciones y pusieron la iniciativa de reabrir las o de abrir otras nuevas en manos de los ayuntamientos, siempre que se comprometieran a asumir una parte más o menos grande de los costes. En la total ausencia, bien conocida, de documentación de la Dirección General de Telégrafos y gracias a la conservada en el archivo del Ayuntamiento de Los Barrios, se presentan los detalles del proceso seguido por esta localidad gaditana para establecer su estación municipal.

**Palabras Clave:** Telegrafía eléctrica, España, siglo XIX, Estaciones municipales.

## EARLY MUNICIPAL STATIONS IN THE SPANISH TELEGRAPH NETWORK: THE LOS BARRIOS (CÁDIZ) CASE (1869)

### Abstract

The first decade (1854-1864) of the State-run electric telegraphs in Spain was one of rapid growth that resulted in a reasonable coverage of the Peninsula and the Balearic Islands. However, due to economic and political reasons, the ensuing years up to the Bourbon restoration in 1875 saw strong budgetary restrictions that prevented further expansion of the network and also resulted in progressive degradation of both the infrastructure and the operation. This paper deals with this period of decadence, focusing on the measures adopted by successive governments that closed many stations and put the initiative to reopen them or establish new ones in the hands of the municipalities, provided they assumed a share of the costs involved. In the well-known complete absence of the records of the central administration of the telegraphs, details of the process by which Los Barrios, in Cádiz province, obtained its municipal station are presented, following the documents preserved in the town archives.

**Keywords:** Electric telegraphy, Spain, 19th century, Municipal stations.

A Sebastián Olivé Roig, *in memoriam*.

## 1. DESARROLLO INTERRUMPIDO DE LA RED

El desarrollo de la red española de telegráfica eléctrica en la década que siguió a la puesta en marcha de la primera línea experimental en 1854, estuvo respaldado por tres grandes decisiones inversoras del Estado. En primer lugar las leyes de 22 de abril y 16 de noviembre de 1855, que reservaron un total de 15.930.000 reales para la construcción de la red radial básica, cuyas últimas líneas quedaban terminadas el 1 de mayo de 1858<sup>1</sup>.

Después, la contratación el 21 de noviembre de 1859 por 6.700.000 reales de los cables submarinos entre la Península y las Islas Baleares, acabados de tender el 16 de enero de 1861<sup>2</sup>. Y finalmente, en este último año, la ley sobre enajenación de bienes eclesiásticos de 7 de abril, que abrió, de acuerdo con un estudio realizado por Telégrafos, un crédito extraordinario de 17 millones de reales, de los que el 72 por ciento ya figuraba en el presupuesto general del propio 1861 y el resto se incorporó al de 1862, siendo utilizado todo ello para establecer nuevas líneas radiales y cerrar algunos polígonos de la red, proporcionando itinerarios alternativos a la comunicación entre muchas estaciones<sup>3</sup>.

Nuevas inversiones en infraestructura habrían de esperar a los primeros años de la restauración borbónica que siguió al Sexenio, y entretanto el gasto corriente en mantenimiento no fue suficiente para asegurar el buen funcionamiento de lo construido. Así veía la situación, en pasado, la *Revista de Telégrafos*, confiando en que iba a cambiar como consecuencia de las decisiones presupuestarias de la Asamblea Nacional de la República en 1873, que no llegaron a tener efecto:

... al principiar el año 1872 llegó a encontrarse nuestra administración telegráfica en presencia de unas líneas poco menos que inservibles y de todo punto insuficientes para atender el progresivo desarrollo del servicio. Los continuos vaivenes de la política estaban impidiendo se fijase la atención de nuestros hombres públicos en los medios de mejorar y perfeccionar las comunicaciones telegráficas, y la situación cada vez más angustiosa del Tesoro no permitía aplicar al presupuesto de Telégrafos las cantidades indispensables para la conservación del material. Desde la primera instalación de la red no se habían renovado los conductores, ni se habían reemplazado otros apoyos que los que iban resultando enteramente inútiles, y entre tanto, los partidarios armados, ya de uno o ya de otro bando político, rivalizaban en el bárbaro afán de destrozar y aniquilar las líneas telegráficas<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Las leyes en *Gaceta de Madrid* (en adelante, *Gaceta*), 24-IV y 17-XI-1855, p. 1 de ambos números. La fecha de terminación en *Revista de Telégrafos* (en adelante *RdT*), 1-XI-1862, p. 570, dentro de la quinta de las siete entregas del trabajo de Evaristo Saravia "Historia de la telegrafía eléctrica en España". De acuerdo con la misma fuente, el gasto final excedió lo presupuestado en 1.632.469,94 reales.

<sup>2</sup> Los datos del contrato en *Telegrafía submarina* [1867, pp. 244-246], y la fecha de terminación de los trabajos en *RdT*, 1-III-1864, p. 340, dentro de la segunda de las nueve entregas del artículo de Rafael Exea "Reseña histórica y estadística de nuestras construcciones telegráficas y hechos más notables". El gasto final superó en 993.700 reales el importe inicialmente previsto, según se desprende de la sentencia del Consejo de Estado de 30 de enero de 1877 (*Gaceta*, 17-III-1877, pp. 742-743) que cerró un largo contencioso con el contratista, Horatio Justus Perry.

<sup>3</sup> La ley de 7 de abril de 1861 en *Gaceta* del 12, p. 1. Las de presupuestos son del 11 de enero de 1861 (*Gaceta* del 13, pp. 1-7), y 4 de mayo de 1862 (*Gaceta* del 7, pp. 1-6). Es muy probable que la cifra de 17 millones resultara de la ejecución de una real orden de 8 de julio de 1860 "autorizando a la Dirección General [de Telégrafos] para disponer el estudio y proponer las líneas necesarias hasta terminar la red", mencionada por Rafael Exea en la séptima entrega de su citada "Reseña histórica" (*RdT*, 15-V-1864, pp. 397-407). Este presupuesto de 17 millones fue enviado al Congreso por el Ministerio de Hacienda, el 6 de noviembre de 1860, según comunicación que figura en *Diario de las sesiones...*[1861, p. 449]. No se han encontrado datos económicos sobre su ejecución.

<sup>4</sup> Segunda de las cuatro entregas de "La telegrafía española en el año 1873", *RdT*, 1-II-1874, pp. 25-27. Contiene también información sobre la gestación del plan de nuevas construcciones y su mantenimiento y las decisiones presupuestarias de la Asamblea.

## 2. SUPRESIÓN DE ESTACIONES

Para reducir la carga económica que el servicio telegráfico suponía para el Estado, los gobiernos que se sucedieron a partir de 1864 no se limitaron a suspender la ampliación y mejora de la red y asignar partidas insuficientes para su funcionamiento en los presupuestos anuales, sino que también abrieron el establecimiento de estaciones a la iniciativa municipal e incluso particular, como se verá más adelante, y llegaron a adoptar medidas más drásticas, como, en el caso de los dos últimos mandatos de Narváez, el cierre de estaciones y el cese de telegrafistas.

Como afirma Olivé [2004, p. 98], el telégrafo había dejado de considerarse un servicio para pasar a ser conceptuado como una renta del Estado. Así, en la discusión en el Congreso de los capítulos correspondientes a Telégrafos del presupuesto de 1865-66, el Ministro de la Gobernación del gabinete de Narváez, Luis González Bravo, pudo hacer la siguiente manifestación, sin que ningún diputado la criticara:

He dicho que el presupuesto debía haber venido más recargado. El Sr. director de Telégrafos [Salustiano Sanz y Posse] se me presentó y me dijo que hacía mucho tiempo que el material que hoy sirve se había colocado; que el año era de muchos nubarrones, lluvias y ventiscos, y que era necesaria una renovación casi total: me presentó los datos, y el coste subía a algunos millones. A primera vista admití el aumento; pero al considerar el estado financiero rebajé todo lo que reclamaba para esa mejora, y le dije que procurara pasar este año de esa manera...<sup>5</sup>

González Bravo no había hablado en esos debates de suprimir estaciones, pero a últimos de mayo de 1865, pocos días después de que la discusión terminara, la prensa informó de que se iba a cerrar un considerable número de ellas<sup>6</sup>. El 3 de junio, en sesión del Congreso, el diputado Modesto Lafuente y Zamalloa preguntó al ministro si eran ciertas esas noticias, y González Bravo le respondió que al preparar el presupuesto de su departamento le había llamado la atención el gran número de estaciones “que daban producto escasísimo en relación con sus gastos”, y se propuso suprimir las “más insignificantes”, pero que aún no había “tomado resolución definitiva”<sup>7</sup>. Siempre según los periódicos, se decidió finalmente por clausurar treinta y nueve el 1 de julio siguiente<sup>8</sup>, pero el nuevo Gobierno, último de O'Donnell, nombrado el 21 de junio, dejó sin efecto la medida a los pocos días<sup>9</sup>. La documentación existente en el caso de Chiclana confirma la existencia de estas resoluciones gubernativas, que nunca vieron la luz en la *Gaceta* y tampoco encontraron eco en la *Revista de Telégrafos*. Así, el 16 de junio de 1865 el telegrafista primero de la localidad trasladaba al alcalde un oficio del 14 del inspector de distrito, anunciando que la estación, como comprendida en una relación que le adjuntaba, cerraría el 1 de julio inmediato, si antes el Ayuntamiento no había acordado acogerse al decreto de 30 de marzo de 1864, del que se trata a continuación, para convertirla en

<sup>5</sup> “Extracto oficial de la sesión celebrada el 6 de mayo de 1865”, *Gaceta* del 7, p. 4.

<sup>6</sup> *La Soberanía Nacional*, 31-V-1865, p. 2, y *La Correspondencia de España*, 2-VI-1865, p. 3. El primero habla de “cincuenta y tantas estaciones”, y el segundo de “cuarenta y tantas”.

<sup>7</sup> *La Libertad*, 4-VI-1865, p. 3.

<sup>8</sup> La lista de estaciones solo se ha encontrado en *La Discusión*, 30-VI-1865, p. 2: “Baños, Tamames, Daroca, Molina, Castillejo, Chiclana, Archidona, Medinasidonia, Padrón, Villagarcía, Puentedeume, Navia, Rivadavia, Híjar, Escatrón, Barbastro, Fraga, Caspe, Torrelavega, Guetaria, Elorrio, Zarauz, Placencia, Guernica, Durango, Laredo, San Vicente, Arechavaleta, Mondragón, Oñate, Elgoibar, Marquina, Bermeo, Inca, Denia, Játiva, San Mateo [provincia de Castellón], Alcudia y Alcoy”.

<sup>9</sup> *La Correspondencia de España*, 2-VII-1865, p. 3, en su reseña de la sesión del Senado del día anterior, refiere que el senador Santa Cruz, al discutirse el presupuesto de Gobernación, dijo al ministro de Hacienda que no debían cerrarse las estaciones que se proyectaba suprimir, y el ministro le contestó que lo pondría en conocimiento de su compañero de Gobernación. Un *suelto* del mismo periódico, dos días después, p. 2, dice: “Se ha dispuesto que continúen abiertas al servicio público las estaciones telegráficas que se habían mandado cerrar para el 1º del actual”.

municipal<sup>10</sup>. Y en el acta de una sesión posterior se recordaba que la suspensión no había tenido efecto<sup>11</sup>.

La tregua duró poco tiempo, pues el regreso de Narváez a la Presidencia del Consejo, el 10 de julio de 1866, de nuevo con González Bravo y Sanz en los mismos cargos, trajo el cierre al finalizar el mes de nada menos que sesenta estaciones<sup>12</sup>, algo más de la cuarta parte de las existentes<sup>13</sup>.

### 3. APERTURA A LA INICIATIVA MUNICIPAL. ANTECEDENTES Y NORMATIVAS DE 1864 Y 1868

Antes de regularse por decreto la iniciativa municipal en la creación de estaciones telegráficas, se habían establecido algunas del Estado a solicitud de ayuntamientos, que contribuyeron en mayor o menor medida a sufragar los gastos de instalación. En Tarifa, por donde pasaba la línea en construcción de San Fernando a San Roque pero no había prevista estación<sup>14</sup>, el Ayuntamiento acordó solicitarla el 29 de julio de 1857 y le fue concedida el 29 de setiembre siguiente, "costeándose la comunicación con la línea y el gasto de habilitación del local para la estación, por la Municipalidad". Se abrió el 20 de junio de 1860<sup>15</sup>. También se conoce el caso posterior de Vilagarcía de Arousa, cuya petición fue aceptada el 30 de octubre de 1861, con la condición de que el municipio aportara el local y los postes necesarios para construir el ramal de unión con Caldas de Reis. Comenzó a dar servicio el 1 de enero de 1863<sup>16</sup>. De confirmarse en número suficiente la verosímil repetición de estos hechos en otras poblaciones, advertiría de una significativa contribución municipal al desarrollo de la primitiva red telegráfica española.

Siendo Cánovas ministro de la Gobernación y encontrándose de baja por enfermedad el brigadier Mathé, que sería apartado de la Dirección General cinco meses después, se publicó el decreto de 30 de marzo de 1864 disponiendo que "las provincias, pueblos, empresas y establecimientos públicos o privados" que desearan "el planteamiento de nuevas líneas o estaciones», pudieran solicitarlo del Gobierno. Este determinaría el punto o puntos de enlace con la red y el coste de la instalación. También el del servicio -que no podría hacerse «con arreglo a la ley, por otros funcionarios que los del Cuerpo de Telégrafos"- y el del mantenimiento. Si los solicitantes estaban dispuestos a sufragar todo ello, el Gobierno fijaría las condiciones facultativas de la

<sup>10</sup> La relación no se ha localizado. Llama la atención que el inspector de Telégrafos dijera en su escrito que la supresión había sido "aprobada por el Congreso de Diputados", cuando el presupuesto de la Dirección General, dentro de los generales de 1865-66, fue aprobado por el Congreso en la sesión del 8 de mayo de 1865, sin que para nada se mencionara en el debate un posible cierre de estaciones (véase *La Discusión*, 9-V-1865, p. 3). Además la adopción de la medida era claramente competencia del Gobierno. La *Revista de Telégrafos*, que no había informado de la orden de cerrar, sí lo hizo de su revocación: "Hasta nueva orden continuarán abiertas al servicio público las estaciones que se habían mandado cerrar para el primero de julio. Algunas de estas se han adherido al real decreto de 30 de marzo de 1864, por lo cual continuarán funcionando aunque se supriman las que se consideren de escaso interés para el servicio y administración oficial" (*RdT*, 1-VII-1865, p. 146).

<sup>11</sup> Archivo Histórico Municipal de Chiclana, actas de la sesión extraordinaria del Ayuntamiento de 16 de junio de 1865 y ordinaria de 29 de julio de 1866.

<sup>12</sup> "Relación de las estaciones que se han mandado suprimir" en *RdT*, 1-VIII-1866, pp. 159-160. También en *La Esperanza*, 8-VIII-1866, p. 3. De las 39 que iban a clausurarse en 1865 no figuran en ella 11 (Castillejo, Padrón, Villagarcía, Híjar, Guetaria, Zarauz, Mondragón, Bermeo, Daroca, San Mateo y Alcoy), si bien Guetaria, Mondragón y San Mateo ya habían sido cerradas (anuncio en *Gaceta*, 10-III-1866, p. 2), y aparecen 32 nuevas (Ateca, Almagro, Cañaveral, Ledesma, Vitigudino, Baeza, Monasterio, La Palma, Ronquillo, Mieres, Mondoñedo, Pola de Siero, Puentes, Puenteareas, Rivadesella, Ayerbe, Canfranc, Cervera, Junquera, Mataró, Sabadell, Tarrasa, Villafranca del Panadés, Quinto, Alfaro, Azpeitia, Briviesca, Calahorra, Santa Águeda, Villaviciosa, Águilas y Sóller). No se ha encontrado ninguna reacción a la medida en los diarios. *La Época*, 2-VIII-1866, y *La Correspondencia de España* del día siguiente, p. 3 de ambos, se limitaron a informar en un suelto de la supresión de "62 estaciones telegráficas", enumerando solo, por alguna razón, las seis correspondientes a Cataluña.

<sup>13</sup> Eran 219 en 1865, según la "Estadística comparativa del crecimiento y desarrollo del servicio electro-telegráfico en España desde su creación en 1855 hasta fin de 1884", *RdT*, 1-VII-1885, pp. 143-148.

<sup>14</sup> La construcción de esta línea, con estaciones intermedias en Vejer y Algeciras, fue adjudicada a Francisco Peñasco y J. E. Gómez, "del comercio de Cádiz", (*Gaceta*, 30-XII-1855, p. 1), en virtud de subasta celebrada el 15 de diciembre de 1855 y convocada el 14 de noviembre anterior (*Gaceta* del 15, p. 1).

<sup>15</sup> Archivo Histórico Municipal de Tarifa, actas, tomo 55 (1857-1859). Anuncio de apertura en *Gaceta*, 15-VI-1860, p. 1.

<sup>16</sup> *RdT*, 15-XI-1861, p. 300. Anuncio de apertura en *Gaceta*, 21-XI-1862, p. 1.

instalación, pudiendo elegir aquellos entre realizarla por su cuenta o encomendarla a la Administración. Las estaciones no tendrían beneficios, puesto que quedaban obligadas a pagar al Estado la diferencia entre el producto anual de la correspondencia expedida y el coste en el mismo periodo del servicio y mantenimiento, si bien se les concedía el abono por parte del Estado de la correspondencia oficial, que no devengaba tasas. Las estaciones provinciales y municipales pasarían al Estado si en un quinquenio sus rendimientos superaban a los gastos<sup>17</sup>.

El procedimiento a seguir por los solicitantes no quedó establecido hasta la aprobación, por real orden de 22 de octubre de 1866, de una instrucción formulada por la junta superior facultativa del Cuerpo de Telégrafos<sup>18</sup>. De modo que hasta 1867 no se autorizó la primera estación municipal acogida al decreto, la de Caspe, que empezó a dar servicio el 10 de marzo. A ella le siguieron once más en el mismo año y cinco en 1868. Conviene señalar que del total de diecisiete, solo cuatro eran realmente nuevas, pues las demás reabrían con la nueva titularidad, después de haber sido clausuradas el 31 de julio de 1866<sup>19</sup>.

El estímulo al establecimiento de estaciones figuraba en el completo programa que Sagasta planteó en un decreto de 28 de noviembre de 1868<sup>20</sup>, durante su primer mandato como ministro de la Gobernación del Sexenio. La disposición contenía bajo el título “Bases que se proponen a los ayuntamientos, sociedades, empresas y particulares, para extender el uso del telégrafo”, una normativa más atractiva para los municipios, en la medida que, a diferencia del decreto de Cánovas de 1864, les hacía algunas concesiones económicas. En las poblaciones de mil o más vecinos el Estado abriría estaciones propias si el Ayuntamiento aportaba local, mobiliario y conserje, cuando estuvieran situadas en el trayecto de las líneas, y en caso de estar alejadas hasta dos kilómetros de estas, también los postes necesarios, colocados, para el ramal de enlace. Todas las demás localidades podrían tener estación de titularidad del municipio, siempre que su establecimiento, operación y mantenimiento corrieran de su cuenta, pero el Estado le auxiliaría con el alambre necesario, “tomado por el Ayuntamiento y transportado a su costa de los almacenes del ramo [de Telégrafos] más inmediatos, y dentro del límite de sus existencias”. Además le pertenecerían íntegramente los ingresos, si bien deberían recibirse y transmitirse “gratuitamente los despachos oficiales urgentes de las autoridades”. Los aparatos utilizados podrían ser del sistema Morse, adoptado por el Estado, o Breguet, “usado por los ferrocarriles y que apenas necesita instrucción y práctica para su manejo”, pero en cualquier caso los operadores elegidos por los ayuntamientos podrían pasar a formarse en las estaciones de Telégrafos.

En su segundo mandato Sagasta sustituyó el decreto por otro de 30 de junio de 1871<sup>21</sup>, más restrictivo, que eliminaba el *auxilio* de alambre y tampoco permitía comprarlo en los almacenes de Telégrafos, probablemente porque las reservas de este material eran muy escasas, dentro de la penuria general en que se desenvolvía el servicio. Además, la disposición extendía la franquicia a todos los telegramas oficiales, fueran o no urgentes.

<sup>17</sup> *Gaceta*, 1-IV-1864, p.1, y *RdT*, 15-IV-1864, pp. 382-383, precedido aquí el decreto de unas palabras elogiosas del director de la publicación, Juan Ravina y Castro.

<sup>18</sup> *Gaceta*, 30-X-1866, pp. 1-2. La instrucción fue reformada por real orden de 7 de mayo de 1867 (*Gaceta* del 12-VI, p. 1) para que fuera aplicable a las estaciones de baños.

<sup>19</sup> Abiertas en 1867: Adra, Águilas, Baeza, Barbastro, Caspe, Chiclana, Laredo, Lucena, Medina-Sidonia, Mondoñedo, Sabadell y Vélez Málaga. En 1868: Berja, Lequeitio, Tarrasa, Torrelavega y Villaviciosa. Las fechas de entrada en servicio pueden verse en los documentos estadísticos “Despachos y recaudación”, correspondientes al primero (incompleto) y segundo semestre de 1867 y primero de 1868, incluidos en los volúmenes de 1867, 1868 y 1869 de la colección de la *RdT* del Museo Postal y Telegráfico. También se anunciaron habitualmente en la *Gaceta*. Hay que advertir que la estación de Villaviciosa aparece por primera vez en el documento relativo al primer semestre de 1868 sin indicación de fecha de apertura, y el anuncio de esta no se ha encontrado en la *Gaceta*.

<sup>20</sup> *Gaceta*, 30-XI-1868, pp. 3-6.

<sup>21</sup> *Gaceta*, 29-VII-1871, pp. 337-338.

El número de estaciones de titularidad estrictamente municipal, de cuya apertura en los años 1869 a 1874 se han encontrado referencias, asciende a veintidós<sup>22</sup>, de las cuales nueve habían sido clausuradas en 1866. En cuanto a las situadas en el trayecto de las líneas o sus proximidades, abiertas en ese periodo a petición de los municipios y con asunción por ellos de los costes pertinentes, mientras no se disponga de más datos resulta imposible identificarlas entre las diecisiete de titularidad estatal así ubicadas que se sabe empezaron a prestar servicio<sup>23</sup>. Ocho de ellas eran de las cerradas en 1866.

#### 4. EL CASO DE LOS BARRIOS

Ya se ha mencionado la línea de San Fernando a San Roque, prolongada después hasta Málaga y cuyas estaciones intermedias originalmente planteadas eran Vejer y Algeciras, a las que se añadió Tarifa a petición de su Ayuntamiento. Posteriormente y por cuenta del Estado se abrió Chiclana, el 1 de agosto de 1862, y también Medina Sidonia, enlazada a ella, el 15 de febrero de 1865<sup>24</sup>. Ambas fueron suprimidas en el gran recorte de 1866, aunque reabrieron como municipales el 1 de junio de 1867<sup>25</sup>. La siguiente población en conectarse a esta línea fue Los Barrios, en 1873, con estación de titularidad también municipal. El archivo de su Ayuntamiento conserva el expediente formado, gracias al cual se ha podido conocer buena parte del proceso seguido, más largo y menos lineal de lo que la normativa parecía anticipar<sup>26</sup>. Habrá que esperar a que vayan documentándose otros casos para juzgar si lo ocurrido en este fue o no habitual.

El 20 de marzo de 1869 el Ayuntamiento, siendo alcalde Gabriel Muñoz, aprobó la propuesta del concejal Francisco Bailón y Agramonte de solicitar estación telegráfica acogiendo al primer decreto de Sagasta. La acompañaba un presupuesto realizado por el telegrafista Ángel García Peña, destinado en Algeciras, que proyectaba construir 2 km de línea nueva entre el pueblo y la principal de San Fernando a San Roque, y que por esta, colgado de sus postes, el alambre siguiera los 4 km restantes hasta Algeciras. El ramal de enlace así diseñado y la estación, con aparato Breguet que manejaría un oficial de la secretaría, importaban en total 4.760 reales. El Estado debía aportar 510 kg de alambre de hierro, de 4 mm de diámetro<sup>27</sup>. Un alguacil haría de ordenanza y el guarda del camino vecinal lo sería también del ramal.

La tramitación de la solicitud fue relativamente rápida, y el 28 de agosto se firmaba en Cádiz el contrato previsto en el decreto, entre el gobernador civil y el Ayuntamiento de Los Barrios. Este no perdió el tiempo y cinco días después pedía a Telégrafos el alambre previsto, obteniendo la respuesta de que el más próximo estaba en Murcia y, curiosamente, había de pagarlo al precio de 120 reales

<sup>22</sup> Alcira, Azpeitia, Estepona, Linares, Mieres, Puente deume, Rivadavia, Rivadesella y San Vicente de la Barquera, en 1869; Gandía y Játiva en 1870, Carmona en 1871, Almuñécar, Mataró, Puerto Real, San Pedro de Masnou (actual El Masnou) y Valdepeñas, en 1873; La Palma, Los Barrios, Puente-Genil y Torreveja, en 1873, y Calahorra en 1874. Para establecer la lista, que no puede considerarse definitiva, se han consultado los anuncios de apertura de estaciones en la *Gaceta*, y los documentos estadísticos "Despachos y recaudación", correspondientes a los dos semestres de 1869 y 1870, incluidos en los volúmenes de 1870, 1871 y 1872 de la colección de la *RdT* del Museo Postal y Telegráfico.

<sup>23</sup> Daroca, Hellín, Utrera, Arévalo y Don Benito, en 1870; Fraga, Almadén, Briviesca y Cabeza del Buey, en 1871; Villafranca del Panadés y Sahagún, en 1872; Vitigudino, Elche, Cañaveral y La Palma (Huelva), en 1873, y Ayamonte y Canfranc, en 1874. Los anuncios de apertura de todas ellas se encuentran en la *Gaceta*, y todas menos las tres últimas figuran en el trayecto de las líneas o muy próximas a ellas en el ejemplar de la «Carta telegráfica de España» de 1871, del Centro Geográfico del Ejército (sig. Ar. E - T. 1 - C. 4 - 113), a partir de 1872 añadidas a mano. La Palma debía de distar poco de la línea de Sevilla a Huelva; desde Ayamonte un cable sumergido prolongaba a Vila Real de Santo António la nueva línea procedente de Huelva, y la estación de Canfranc tenía necesariamente que estar en el curso de la línea existente de Jaca a Oloron-Sainte-Marie.

<sup>24</sup> Anuncios de apertura en *Gaceta*, 18-VII-1862, p. 1 y 9-II-1865, p. 2.

<sup>25</sup> Anuncio en *Gaceta*, 23-V-1867, p. 2.

<sup>26</sup> Archivo Municipal de Los Barrios, Telégrafos, legajo 35, carpeta 2, expediente 5, año 1869.

los 100 kg<sup>28</sup>. El municipio, probablemente asesorado por García Peña, no se dio por enterado y solicitó alambre de 3 mm del que, “procedente del desmonte de las líneas de África”<sup>29</sup>, existía en la estación de Algeciras. Le contestaron que allí solo había 600 kg, “cantidad insignificante para el objeto apetecido”, observación incorrecta, puesto que correspondía a una longitud de casi 11 km, a la cual el Ayuntamiento replicó, de nuevo impávido y no sin ironía, que se los cediesen, y que ya correría de su cuenta la adquisición del que faltara. Pero, “habiéndose establecido la entrada y salida de hilos en el nuevo local de la estación de Cádiz de alambre de la misma clase que el indicado, y siendo por otra parte muy escasa la existencia de este material en toda Andalucía”, no accedieron, y el municipio se declaró dispuesto a comprar todo el alambre. Entonces Telégrafos ofreció cederle una cantidad suficiente del de 4 mm que, proveniente del desmonte de la antigua línea de Andalucía<sup>30</sup>, tenía almacenado en el depósito de Andújar. Finalmente, el 25 de octubre de 1870 se encontraban en la estación de ferrocarril de esta localidad 600 kg del material, listos para su transporte a Cádiz, donde debía hacerse cargo de ellos un enviado de Los Barrios.

El hilo del asunto no se retoma en el expediente hasta el 27 de febrero de 1871, fecha de un escrito de Telégrafos comunicando al Ayuntamiento que en atención a la petición del “Sr. González de la Vega”, con toda probabilidad el influyente político local José González de la Vega<sup>31</sup>, podían facilitarle un receptor Digney (modelo de Morse construido por esta casa francesa). Contestó el municipio que preveían servirse del Breguet, y Telégrafos replicó que no disponía de tal aparato, no utilizado en su red, y que había ofrecido el Digney “por deferencia a esa corporación, a pesar de las escasas existencias con que cuenta para las atenciones del servicio”. El Ayuntamiento debió finalmente de aceptarlo, pues la estación quedaba montada, con el sistema Morse, el 11 de setiembre de 1872. Lamentablemente no hay noticias en el expediente sobre el acopio del resto de materiales y aparatos, ni sobre la construcción de la línea e instalación de la estación, de modo que se desconoce el contratista y el director de la obra<sup>32</sup>, cuándo se llevó a cabo, y las posibles incidencias surgidas.

Al fin Telégrafos fijó el comienzo del servicio de la estación para el 1 de febrero de 1873. Antes, en un último incidente, el Ayuntamiento se resistió hasta el 27 de enero a atender sus reiteradas peticiones de que les comunicara oficialmente el nombre del operador. Este, llamado José Díaz Herrera, parece que se había puesto en contacto directamente con los funcionarios de la estación de Algeciras para instruirse en el Morse.

## BIBLIOGRAFÍA

- CANO, D. (dir.) (2010) *Diccionario biográfico de parlamentarios de Andalucía*, tomo A-G, Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia.
- DIARIO de las sesiones de Cortes*. Congreso de los Diputados, legislatura de 1860, tomo II, Madrid, 1861.

<sup>27</sup> El alambre llamado de 4 mm debía de ser realmente el del nº 9 de la hilera de Birmingham, de 3,759 mm, y un peso de 85,402 kg/km. El de 3 mm que se menciona enseguida era seguramente el del nº 11 de la hilera, de 3,048 mm, y un peso de 56,089 kg/km. Véase PÉREZ BLANCA [1881, p. 652].

<sup>28</sup> Telégrafos aprovechó también la respuesta para aclarar que toda la correspondencia oficial había de gozar de franquicia, pues si bien el contrato firmado solo se refería a la urgente, era «en el sentido de que todos los despachos oficiales tienen esta clasificación en la parte administrativa para su prioridad».

<sup>29</sup> Las tendidas en 1860 en torno a la conquistada Tetuán.

<sup>30</sup> Quizá la trasladada a los postes del ferrocarril.

<sup>31</sup> Nació en Algeciras en 1812 y murió en 1882 en Los Barrios, quizá en la misma casa familiar donde es tradición que se reunieron Prim y otros conjurados de la Revolución de 1868. Durante el Sexenio fue primero vicepresidente y después presidente de la Diputación de Cádiz. Véase CANO [2010, pp 572-577].

<sup>32</sup> No está claro que García Peña pudiera dirigirla, pues a partir de la primera quincena de marzo de 1870 fue destinado sucesivamente a Málaga y Sevilla, y desde 1º de enero de 1872 a Cádiz (véase *RdT*, 15-III-1870, p. 72; 1-VII-1870, p. 160, y 15-I-1872, p. 16).

OLIVÉ, S. (2004) *El nacimiento de la telecomunicación en España / El Cuerpo de Telégrafos*, E. T. S. de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.

PÉREZ BLANCA, F. (1881) *Tratado elemental de telegrafía práctica*, tomo II, Madrid.

*TELEGRAFÍA SUBMARINA. Relación histórica de los principales acontecimientos, vicisitudes y progresos de este nuevo medio de comunicación / Ilustrada con grabados y mapas*. Madrid, Establecimiento Tipográfico de T. Fortanet, 1867.



## LA TELEGRAFÍA ÓPTICA MILITAR EN CÁDIZ (1805-1829): UNA REVISIÓN

Carlos Sánchez Ruiz<sup>(1)</sup>, Jesús Sánchez Miñana<sup>(2)</sup>

(1) Ateneo Literario, Artístico y Científico de Cádiz, [bibliotecaislaleon@hotmail.com](mailto:bibliotecaislaleon@hotmail.com)

(2) Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica, UPC, [jminana@telefonica.net](mailto:jminana@telefonica.net)

### Resumen

Los autores, que ya se han ocupado anteriormente de los primitivos telégrafos de Cádiz, adelantan aquí algunos resultados de sus últimos trabajos sobre el asunto, orientados a revisar las fuentes históricas ya utilizadas y estudiar otras nuevas, así como obtener un mayor conocimiento de las biografías de los oficiales del Ejército implicados.

**Palabras Clave:** Telegrafía óptica, España, Cádiz, Ingenieros militares.

## MILITARY OPTICAL TELEGRAPHY IN CÁDIZ (1805-1829): A REVISION

### Abstract

The authors, who have dealt before with the early Cádiz telegraphs, advance here some results of their further work on the subject, aimed at revising already known historical sources and studying new ones, as well as gaining insight into the biographies of the Army officers directly involved.

**Keywords:** Optical telegraphy, Spain, Cádiz, Military engineers.

### 1. INTRODUCCIÓN

Tras el precedente del telégrafo óptico instalado por Betancourt entre Madrid y Aranjuez (1799-1802), los que funcionaron en torno a Cádiz de 1805 a 1820, con intermitencias y número variable de líneas, fueron los segundos operativos en España, y también los primeros de carácter militar. Tras su supresión, la Comandancia de Ingenieros de la ciudad procuró darlos a conocer en el Ejército mediante algunos informes, pero no fue hasta casi un siglo después que dieron noticia pública extensa de ellos los anónimos redactores del libro conmemorativo del segundo centenario de los ingenieros militares [*Estudio histórico...*, 1911, pp. 273-285].

Los autores, que se han ocupado ya del asunto utilizando la información contenida en dicha referencia, que no documenta sus fuentes, y el material de archivo que han podido localizar [SÁNCHEZ RUIZ, 2008 y SÁNCHEZ MIÑANA, 2013, pp. 22-23 y 28-29], presentan aquí un avance de los resultados de sus trabajos en curso, con los que pretenden a) conocer mejor la autoría, cronología y despliegue de los telégrafos, mediante la búsqueda de nuevas fuentes y revisión de las ya consultadas, distinguiendo y comparando las estrictamente contemporáneas de su funcionamiento y las posteriores a 1820, y b) arrojar luz sobre las biografías de sus principales protagonistas.

## 2. LOS TELÉGRAFOS EN LA DOCUMENTACIÓN CONTEMPORÁNEA DE SU FUNCIONAMIENTO

**2.1.** El capitán general de Andalucía, Francisco Solano y Ortiz de Rozas, Marqués del Socorro y de la Solana, ordenó el establecimiento de los telégrafos acogiendo a una real orden de 6 de enero de 1805 que durante la guerra con Inglaterra le autorizaba a fortificar las costas sin autorización previa del Gobierno, con obligación de informar *a posteriori* al generalísimo Godoy. Así lo hizo el 12 de mayo de 1806, adjuntándole presupuesto estimado (49.783 reales) y planos de la torre telegráfica levantada en la Casa-Pabellón de Ingenieros de Cádiz, que debió de ser la construcción de mayor envergadura. Por su parte, el 20 de marzo, el ministro de la Guerra, José Antonio Caballero, avisado de las obras, se había dirigido a la Real Junta de Fortificación de Cádiz para que le informara en virtud de qué disposición se estaban realizando. El expediente así iniciado lo cerró a su satisfacción con las explicaciones pertinentes y la remisión por Solano, como presidente de la Junta, el 26 de agosto de 1806, de otro ejemplar del mismo presupuesto y una nueva versión de los planos<sup>1</sup>. Conviene señalar que tanto estos como los enviados anteriormente fueron firmados por el entonces director de Ingenieros de Andalucía, Antonio Hurtado. También que Solano, en un oficio del 18 de agosto había escrito a Caballero: “Muy en breve pasaré a la consideración de V.E., para el debido conocimiento del rey, las reflexiones en que he fundado la influencia de los telégrafos en la defensa de las costas”. No se ha encontrado si llegó a enviarlas, pero la frase hace pensar que pudo ser suya la idea de la novedad, además de la orden de llevarla a la práctica.

A la documentación relativa a las dos justificaciones de Solano, hay que sumar una nota suelta entre otros papeles<sup>2</sup>, que cifra el importe de los gastos realizados para el establecimiento de los telégrafos en 115.200 reales y 5 maravedís en 1805, y 15.092 reales y 30 maravedís en 1806. Del análisis de todo ello se deduce: 1) Los telégrafos encontraron ya aplicación en las “resultas” de la batalla de Trafalgar (21 de octubre de 1805), si bien la construcción de la torre de la Casa-Pabellón habría comenzado en ese mismo mes, y a juzgar por la distribución del gasto entre 1805 y 1806, la mayor parte de la red debió de terminarse en el primer año. 2) Con la central del Pabellón de Ingenieros eran 17 estaciones, distribuidas en “la costa de levante y poniente” de Cádiz, “desde Conil hasta Sanlúcar de Barrameda, extendiéndose hasta Medina-Sidonia y Jerez”. 3) El sistema utilizado fue, “por lo simple”, “el de Mr. Edelgrantz [sic], consejero y secretario privativo del rey de Suecia”, con “la perfección que ha dado a esta sencilla máquina el comandante y director de los telégrafos”. Abraham Niclas Edelcrantz ideó este sistema de aspas o palas no coaxiales [*Traité des télégraphes*, 1801, §VI, pp. 26-33 y lám. III] antes que su más conocido de tipo binario, similar al de George Murray.

**2.2.** El “director y comandante de los telégrafos establecidos en la provincia de Andalucía” era el entonces teniente coronel de Ingenieros Francisco Hurtado. Esta responsabilidad se la atribuye un subordinado suyo en un escrito de 16 de setiembre de 1805 dirigido a los “vigías de Medina-Sidonia y cerro del Berrueco” (la estación inmediatamente anterior a aquella población), presentándoles al “comisionado” civil, encargado de atender a su “arreglo y buen servicio”. Corroborar este testimonio que, tras la orden de desmontar los telégrafos dada por el capitán general de Andalucía el 28 de diciembre de 1808, José del Pozo y Sucre, sucesor del fallecido Antonio Hurtado en la Dirección de Ingenieros, pidiera a Francisco en un oficio del 11 de enero siguiente su opinión sobre dónde guardar

<sup>1</sup> La minuta de los dos presupuestos y del texto explicativo de los planos enviados a Godoy, y parte de los borradores de las dos versiones de los planos, se encuentran en el Archivo Histórico Provincial de Cádiz, colección Pettenghi (en adelante AHPC-Pettenghi), caja 35662, legajos 37 y 36, respectivamente. Los planos originales remitidos a Godoy están en el Archivo General Militar de Madrid (en adelante AGMM), signaturas CA 50-04 y CA 50-05. El completo expediente formado por Caballero, que incluye los nuevos planos, en el Archivo General Militar de Segovia (en adelante AGMS), leg. 1027.-Telégrafos: letra C. Cádiz. Los pasos de este pueden seguirse en el resumen que lo encabeza y en las actas de la Real Junta de Fortificación de Cádiz, que llevan anejos los oficios originales de Caballero, en AGMM, libro 7797-2, año 1806.

<sup>2</sup> AHPC-Pettenghi, 35662-41.

y custodiar el material, “como enterado en este asunto por haber estado a su cargo”. En su contestación aprovechó para hacerle saber que la Junta de Defensa de Cádiz (de la que formaba parte) opinaba que las estaciones más próximas a la ciudad debían continuar, pero seguramente la orden de su desmantelamiento se cumplió para todas, y transcurrió más de un año hasta que volvieron a funcionar algunas, pues según otra nota entre la documentación: “Se mandó en 1810 se estableciese una línea de telégrafos desde esta plaza [Cádiz] a la Isla de León y Carraca, y que se encargase de su dirección D. Antonio Palacio”<sup>3</sup>.

**2.3.** El 31 de mayo de 1815 un particular solicitó comprar un carruaje que estaba en desuso en el almacén de carpintería de las obras de fortificación de Cádiz. A los pocos días, el comandante de Ingenieros de la plaza, José Prieto de la Quintana, informó que había sido “construido, según el cajón y máquina que contiene, para telégrafo portátil”, y que ignoraba en virtud de qué orden. En setiembre, en otro escrito, lo describió como “un carruaje de cuatro ruedas que fue construido para modelo de telégrafo portátil o de campaña”, que “no llegó a tener uso”, y que estaba en el almacén desde hacía “unos años”. No se vendió, y se decidió enviarlo, reconvertido en simple galera, al regimiento de zapadores de Alcalá de Henares, para donde salió cinco años después, en mayo de 1820. Antes, en 1817, semáforo y cajón habían sido entregados a Palacio a petición suya, el primero para reemplazar al principal de la Casa-Pabellón de Ingenieros y el segundo para guardar las banderas que se utilizaban en la comunicación<sup>4</sup>.

### 3. LOS TELÉGRAFOS EN LA DOCUMENTACIÓN SUBSIGUIENTE A SU SUPRESIÓN

**3.1.** En una carpeta de documentos rotulada de antiguo “Historia y proyecto de un telégrafo con el plan de señales”<sup>5</sup>, se han identificado dos manuscritos distintos que designamos con las letras *A* y *B*. El texto *A*, sin firma ni fecha, contiene toda la información recogida en el apartado “Telégrafo de las líneas de Cádiz (1805)” del *Estudio Histórico* [pp. 274-279 y 650]. Además algunos de sus párrafos son casi idénticos a los copiados textualmente en un avance de este trabajo, publicado tres años antes<sup>6</sup>. Es, pues, muy verosímil que *A* sea la copia que quedó en origen del “cuaderno manuscrito” “de la época” en el que los redactores de dicho apartado dijeron haberse basado, cuaderno que hay que suponer carente también de firma y fecha, pues no se ve razón para que, en caso contrario, no dieran estos datos.

*A* presenta gran número de tachaduras (que en su mayoría permiten leer lo suprimido) y adiciones de puño y letra de Prieto, cuya caligrafía se identifica claramente comparándola con la de otros escritos suyos. *B*, que también es de su mano y resultado de poner en limpio el texto por él mismo enmendado, presenta sus mayores diferencias con *A* en la primera parte, que en *B* se titula «prospecto histórico». Además, *B* está más estructurado en apartados. Los dos son posteriores a 1820, año que en ambos se cita. *A* podría haberse escrito en el Trienio Liberal, y *B* ya en la Década Ominosa, pues menciona el “importante servicio” que hizo el telégrafo cuando Quiroga entró en San Fernando y pretendió sorprender a Cádiz.

No es posible saber si Prieto fue también autor del texto *A*, escrito por mano distinta y sobre el que trabajó después. Muy llamativo resulta que al hacerlo eliminara la referencia original a que el establecimiento de las líneas “fue cometido por encargo particular del general Solano al teniente coronel de Ingenieros entonces, Don Francisco Hurtado”. ¿Se autocensuró para no nombrar a un

<sup>3</sup> AHPC-Pettenghi, 35662-41 y 42.

<sup>4</sup> AHPC-Pettenghi 35662-41 y 42.

<sup>5</sup> AHPC-Pettenghi 35662-34.

<sup>6</sup> “Noticias de unas líneas telegráficas ópticas», en «Revista militar», *Memorial de Ingenieros*, revista mensual, mayo de 1908, pp. 343-344.

personaje que, después de sus avatares en 1809 que se mencionan más adelante, podía no estar bien visto, especialmente tras la vuelta del absolutismo? ¿Censuró un documento ajeno por la misma razón, o por enemistad, ya que él pudo ser uno de los oficiales que se negaron a ser mandados por Hurtado en 1809?

A juzgar por algunos papeles de la misma carpeta, *B* podría muy bien ser una copia o minuta del trabajo de Prieto “Idea de los telégrafos que estuvieron en uso desde principios del año 1805 hasta el de 1820 en el distrito de Cádiz” [ALMIRANTE, 1876, p. 642], que no se ha podido localizar y que los redactores del *Estudio Histórico* no mencionan. Por otra parte, con tres de los apartados de *B*, se formó el manuscrito sin fecha “Noticias sobre los establecimientos telegráficos que ha habido en España e ideas generales acerca del mismo asunto, y de los empleados que debe haber en cada una [sic]», que una anotación de la portada atribuye al brigadier José Prieto<sup>7</sup>. Los textos son los de *B*, con la única diferencia reseñable de que a Quiroga se le llama “el rebelde Quiroga”.

Tanto en *A* como en *B* se dice que el sistema de telégrafo utilizado fue “inventado en la ciudad de San Fernando por el anterior Marqués de Ureña”. ¿Sería este *ilustrado* quien propuso a Francisco Hurtado el sistema de Edelcrantz?

**3.2.** Existe una memoria manuscrita titulada «Idea mecánica o forma del telégrafo volante o de campaña / escrita por D. José Prieto, coronel de Ingenieros», sin fecha y con la firma del autor<sup>8</sup>. Describe detalladamente lo que más tarde se denominaría un tren telegráfico (vehículo con semáforo y accesorios), e incluye instrucciones para su operación, número y tipo de servidores que debe llevar, etc. Contiene referencias a un “modelo”: el telégrafo en posición de marcha descansa “sobre el horquillón que se advierte en el modelo”, y la caja del carro “ha de tener un encerado que la cubra, a la manera que está el del modelo, pues que de este modo no solo ella sino también su contenido se hallan uno y otro preservados de la intemperie”. Todo ello concuerda con la maqueta conservada en el Museo de la Academia de Ingenieros del Ejército y cuyas fotografías ilustran el *Estudio histórico* [pp. 284-285 y 651], de modo que, aparte la falta del “encerado” o toldo, que fácilmente puede haberse perdido, resulta muy verosímil que tal maqueta sea el «modelo» que debió de acompañar al escrito de Prieto.

El apartado “Telégrafo volante o de campaña” del *Estudio histórico* [p. 283] sigue claramente esta memoria. Y asegura además que el telégrafo fue “construido en 1829 por el teniente coronel de Ingenieros Mateo Hurtado, colaborador y acaso hermano del que estableció las líneas de Cádiz”. Esta información no figura en el manuscrito, y cabe suponer que procede del oficio con el que Prieto lo enviara a la Dirección General del Cuerpo, junto con el modelo. Igualmente es presumible que la atribución a Mateo Hurtado se refiera a la maqueta y no a un ejemplar de tamaño real, que es difícil se construyera en aquella fecha, en época de grandes estrecheces económicas y cuando el sistema ya no estaba en uso.

Para datar la memoria conviene tener en cuenta que Mateo Hurtado fue rehabilitado en el Ejército como teniente coronel el 30 de abril de 1833, y Prieto ascendió de coronel de Ingenieros a brigadier el 16 de mayo siguiente. Sobre todo hay que considerar que si Prieto llamó a Mateo Hurtado teniente coronel en su oficio de remisión, es muy poco probable que lo hiciera antes de que fuera amnistiado.

La hipótesis de que este tren fuera el que llevaba años almacenado en 1815 resulta insoslayable. Seguramente fue construido en la época de plena actividad de la red, entre 1805 y 1808, y pudo ser ideado por Mateo Hurtado, quien no dejó Cádiz hasta octubre de 1807.

<sup>7</sup> Biblioteca Central Militar (en adelante BCM), sig. SA-M 100.

<sup>8</sup> BCM, sig. SA-M 265 (12).

**3.3.** Otro manuscrito estudiado es el “Resumen de las reglas y sus explicaciones para el uso y manejo del telégrafo portátil o de dos aspas”<sup>9</sup>, con algunas enmiendas que parecen de la misma mano, y sin fecha ni firma. Hubo de escribirse durante el reinado de Fernando VII y no antes de 1819, pues enumera entre las personalidades a efectos de transmisión de mensajes, a la infanta Luisa Carlota de Borbón-Dos Sicilias, que llevó ese título desde su boda con el infante Francisco de Paula el 12 de junio de ese año. Seguramente se trata de la «memoria remitida a esa Dirección General [de Ingenieros] el año de 1825», a la que refiere Prieto en la suya sobre el “telégrafo volante” en cuanto a la manera de funcionar con él. Consta de una advertencia preliminar y 72 artículos, agrupados en siete secciones. La advertencia señala, entre otras cosas, que las reglas que contiene son aplicables “no solo a este telégrafo, cuyas palas están sobre un mismo eje, sino también a todos en general, cualquiera que sea su construcción”. También incluye una lámina que representa las 21 señales o figuras del semáforo de aspas coaxiales.

El apartado “Instrucción para el uso de los telégrafos anteriores” del *Estudio Histórico* [pp. 283-285], hace una amplia síntesis de un trabajo que atribuye a “los ingenieros de la Comandancia de Cádiz, puesto que el jefe de ella, coronel D. José Prieto, la remitió a la Dirección General en 1825”. La reseña corresponde totalmente al texto del manuscrito en cuestión, por lo que puede razonablemente considerarse que fue este la fuente utilizada.

**3.4.** Por último, debe añadirse que en el apartado “Telégrafos volantes o de campaña” del *Estudio histórico* [p. 281], sus autores describen un semáforo portátil de dos aspas coaxiales, “proyectado por el ingeniero general D. Ambrosio de la Quadra en 1825”, y lo ilustran con una figura que es un facsímil de la lámina mencionada que acompaña al “Resumen de las reglas y sus explicaciones...”<sup>10</sup> No se ha localizado la documentación en que se basaron, ni ninguna otra que corrobore la atribución del semáforo a Cuadra (1767-1837). Este militar, al que no se le conocen otros inventos, no perteneció al Cuerpo de Ingenieros pero fue importante en su historia por haber conseguido, cuando era su jefe superior (1823-1835), la reapertura de su academia en 1826, a pesar de la mala disposición de Fernando VII.

Fuera o no de Cuadra la idea de este semáforo, no sería extraño que se hubiera generado fuera de la Comandancia de Cádiz, que tenía su propio modelo de aspas a distinta altura, y tampoco que en la Comandancia se produjera el “Resumen de las reglas y sus explicaciones...” por orden de sus superiores, precisamente para aplicarlo al nuevo modelo, aun haciendo constar que también servía para el suyo propio.

#### 4. NOTICIA BIOGRÁFICA DE ALGUNOS PROTAGONISTAS<sup>11</sup>

**Francisco (Ruiz) Hurtado de Toledo.** Nació en 1765 en La Habana, destino entonces de su padre, el ingeniero militar Antonio (Ruiz) Hurtado. Ingresó en su mismo cuerpo el 30 de julio de 1786, tras estudiar en la Academia de Matemáticas de Barcelona, si bien su vida en el Ejército había comenzado diez años antes al incorporarse como cadete al regimiento de Infantería de la Princesa, con el que participó en acciones en Menorca y Campo de Gibraltar. Como ingeniero fue enviado primero a Cádiz, donde ya servía su padre, que se encargaba de las obras de fortificación de la ciudad y continuaría en ella el resto de su carrera, después de su ascenso en 1802 a teniente general

<sup>9</sup> BCM, sig. SA-M 265 (8).

<sup>10</sup> La lámina original lleva al margen la anotación a lápiz: “A 25 ½ de ancho”. Esta es precisamente la anchura en centímetros de su facsímil en el *Estudio Histórico*. Aquí, p. 651, refiriéndose a ella los autores advierten: “La lámina reproducida en la pág. 282, que creemos inédita, es la de un cuaderno manuscrito que existe en la biblioteca del Museo de Ingenieros del Ejército, en Madrid”. Corrobora todo ello que tuvieron a la vista el “Resumen de las reglas y sus explicaciones...”.

<sup>11</sup> Los autores han producido reseñas más extensas, de las que aquí, por limitaciones de espacio, solo pueden ofrecer un resumen no anotado.

y director de Ingenieros de Andalucía. Después estuvo en Galicia, Cataluña (Figueres y Lérida capital) y Navarra (con un intervalo en Pancorbo). Tras dos años en Barcelona en expectativa de embarque para Mallorca, situación que compartió con José Prieto de la Quintana, marchó destinado a Valladolid en 1801, pero en noviembre de este año se le documenta de nuevo en Cádiz. Entre 1805 y 1808 tuvo a su cargo el establecimiento y gestión de los telégrafos ópticos. Era teniente coronel a la muerte de su padre en 1807, y debía de llevar interinamente la Comandancia de Ingenieros de Cádiz, lo que siguió haciendo con el nuevo director, José Pozo y Sucre, pero la renuncia de este y la imposibilidad de su sustitución por las circunstancias de la guerra, le dejaron en enero de 1809 como oficial de mayor rango del Cuerpo en la plaza. Fue por tanto interlocutor directo del enviado de la Junta Central, Juan Antonio Fivaller, Marqués de Villel, quien le hizo vocal de la Junta de Defensa de Cádiz y a quien fue dando cuenta del progreso de las obras a su cargo. En mayo el Marqués regresó a Sevilla, y Francisco, tras haber ascendido a coronel, recibió la orden de unirse a las tropas que combatían a los franceses, pero fue demorando su cumplimiento. Todavía en julio pidió sin éxito a la Junta Central permanecer en Cádiz para seguir ocupándose de las fortificaciones, pero finalmente tuvo que incorporarse en setiembre al ejército de operaciones, en la Mancha, encontrándose con que, quizá por considerársele contrario a la continuación de una guerra desigual o simplemente tibio ante el enemigo, no podía «obedecer ni mandar sin que los oficiales de Ingenieros lo resistiesen». En estas condiciones hubo de verse forzado, alegando motivos de salud, a pedir el retiro, que le fue concedido el 12 de enero de 1810 como agregado al Estado Mayor de la plaza de Málaga, ciudad a la que seguramente no llegó porque los franceses la ocuparon el 5 de febrero. El 28 de mayo fue elegido vocal de la Junta Superior de Gobierno de Cádiz (civil), siendo asignado a la sección de guerra, y continuó en el cargo hasta al menos mayo de 1811. El 5 de octubre de 1814 se le encuentra escuchando la última voluntad de su madre, Ana de Toledo y Machorro, y el 10 de febrero de 1820 figura en la orden de plaza como coronel de día. En estos años recurrió infructuosamente hasta en cuatro ocasiones la decisión de 1810 que había truncado su carrera militar. Murió soltero en Cádiz el 6 de octubre de 1826.

**Antonio Palacio y Rodríguez.** Nació en Cádiz el 13 de noviembre de 1780 del matrimonio de María y Juan, entonces secretario (civil) de la Dirección de Ingenieros. En ella entró muy niño a trabajar como escribiente, y en 1802 se hizo cargo de la secretaría, probablemente sucediendo a su padre cuando pasó a ser interventor de los arbitrios de fortificaciones. Desde 1805 fue también ayudante de Francisco Hurtado en la dirección de los telégrafos hasta su supresión en 1808, y en 1810, dejando la secretaría, se le nombró director de la restablecida línea entre Cádiz y San Fernando, cometido que más tarde se hizo extensivo a las reabiertas tras el sitio de los franceses, hasta la desaparición definitiva de todas en 1820. El 8 de marzo de 1811 había obtenido el grado de subteniente de Milicias y el 18 de junio de 1816 el de teniente de Infantería. De 1812 se conserva su «Croquis de los caminos que hay desde Sevilla a Cádiz y parajes donde podrán colocarse los telégrafos», comunicación a la que pudo referirse la propuesta de contenido desconocido que hizo a las Cortes y estas enviaron a informe de la Regencia a comienzos de 1814. En documentos de marzo-abril de 1819 figura como sobrestante mayor interino de las Reales Obras de Fortificación de Cádiz, pero no ha podido determinarse cuánto tiempo ocupó el puesto. En ese mismo año «se encontró en la fuerte epidemia que sufrió la plaza [...] habiendo prestado en ella el mayor celo y actividad». El 3 de enero de 1820, poco antes de la supresión de los telégrafos, firmó en Cádiz en razón de su cargo, para su entrega al gobernador militar, un telegrama de San Fernando informando de la llegada de las tropas del coronel sublevado Quiroga, noticia determinante para que el levantamiento de Riego no se extendiera inmediatamente a la ciudad. Esta o alguna otra actuación pudo suscitar dudas sobre su adhesión a la Constitución, provocando un cruce de comunicados de defensores y detractores suyos en los periódicos de Cádiz a comienzos de 1821. En el mismo año las Cortes recomendaron al

Gobierno su proyecto de establecer una línea telegráfica entre Cádiz y Madrid, en 1823 fue nombrado teniente efectivo y en 1825 terminó con la licencia indefinida su corta carrera militar. Las noticias posteriores indican que no logró empleo en la administración civil a pesar de haber sido recomendado para ello, trabajó algún tiempo en oficinas militares, y desde 1830 y hasta que fue jubilado en 1845 consiguió alguna pensión «para su sustento y el de su numerosa familia» por los servicios prestados en el Ejército. Desde 1828 o antes residía en Sevilla, ciudad donde debió de fallecer. En 1802 había obtenido licencia para casarse con Antonia María González de Casas y Trujillo, natural de Conil.

**Mateo (Ruiz) Hurtado de Toledo.** Hermano de Francisco, que fue su padrino de bautismo, nació en Cádiz el 21 de setiembre de 1771. Tras servir en el regimiento de Sevilla, al que se había incorporado como cadete en 1790 y con el que vivió los asedios a Ceuta del emir de Marruecos, estudió en la Academia de Matemáticas de Cádiz y logró el ingreso como ayudante en el Cuerpo de Ingenieros el 10 de julio de 1794, la misma fecha en que lo hizo José Prieto. Su primer destino fue Galicia, pero parece que tardó poco en regresar a su ciudad natal, donde se encontraba el 5 de julio de 1797, cuando fue bombardeada por Nelson, y en 1800, durante la epidemia de peste, de la que se contagió. En Cádiz firmó el 12 de febrero de 1801, con el visto bueno de su padre, el más antiguo de los muchos planos que se conservan de su mano, y debió de permanecer hasta 1807. Pasó entonces a Alcántara y, como ayudante de Estado Mayor de Ingenieros del ejército francés de Junot, entró en Portugal, donde estuvo en Oporto y Lisboa. Vuelto a España y trocados los franceses de aliados en enemigos, se conoce su participación en dos acciones de las tropas regulares contra ellos, la última la batalla de Almonacid de Toledo, el 22 de agosto de 1809, siendo teniente coronel. En enero siguiente cayó prisionero cerca de Arquillos (Jaén) y en calidad de tal fue conducido a Valladolid, pero fue nombrado capitán de Ingenieros del ejército de José I en junio siguiente, prestó juramento en julio, y ascendió a comandante de batallón en 1812, empleo que tenía en el momento de su retirada a Francia en el otoño de 1813. Un año después ya se le documenta en Cádiz y en 1815 figura como autor de dos planos relativos al estado de sus murallas, firmados por José Prieto. No se conoce si, como juramentado, fue sometido a proceso, aunque es verosímil que así fuera y que quedara en situación de retirado, ya que no volvió a figurar entre los miembros en activo de su Cuerpo. Pero, seguramente a consecuencia de la depuración emprendida tras el Trienio Liberal, acabó siendo dado de baja en el Ejército, pues en 1826 le fueron recogidos todos sus reales despachos, si bien poco después se le concedió la tercera parte del sueldo de teniente coronel en atención a sus «anteriores méritos». Finalmente, en 1833 se le declaró comprendido en los decretos de amnistía, restituyéndole su anterior rango militar y haciéndole acreedor a pensión. Desde 1814 trabajó para la Comandancia de Ingenieros de Cádiz, de la que figura como «maestro de dibujo» en su partida de defunción, ocurrida en la ciudad el 8 de enero de 1846. Se había casado también allí el 27 de mayo de 1801 con Pilar Gelos y García, que le sobrevivió, así como una hija llamada Dolores.

**José Prieto de la Quintana.** Hijo de Cristóbal, coronel capitán del Ejército y administrador de la aduana de San Juan del Puerto, y Josefa, nació en Ayamonte el 17 de noviembre de 1772. Estudió en la Universidad de Sevilla y en la Academia de Matemáticas de Cádiz, y era cadete de la compañía de caballería de la guarnición de Ceuta cuando se examinó en Madrid con éxito para el ingreso en el Cuerpo de Ingenieros, siendo nombrado ayudante el 10 de julio de 1794. Posteriormente desempeñó diversos cometidos en Pancorbo, Miranda de Ebro, San Sebastián y Fuenterrabía, y coincidió en Barcelona, como queda dicho, con Francisco Hurtado entre 1799 y 1801, año este en que hizo en Portugal la breve campaña conocida como *Guerra de las Naranjas*, bajo el mando de Godoy. Pasó después por la Dirección de Ingenieros de Andalucía, fue comisionado en 1803 para una delimitación de fronteras con Portugal, y en 1807 volvió a este país, formando parte del ejército que al mando del Marqués del Socorro apoyó su invasión por los franceses. Se encontraba en Badajoz al conocerse los

sucesos del 2 de Mayo de 1808, y allí inició su participación en la Guerra de la Independencia con el ejército llamado primero de Extremadura y después cuarto, en el que pudo ser testigo de la llegada de Hurtado, y que le llevó a muy diversos escenarios y a encontrarse, entre otros combates desgraciados, en los de Medellín y Talavera de la Reina, terminando con su retirada a San Fernando a finales de febrero de 1810. Era brigadier de Ejército por méritos de guerra y teniente coronel del Cuerpo cuando fue nombrado en julio del año siguiente comandante de Ingenieros de Cádiz, cargo en el que permanecería hasta su destino en noviembre de 1819 a la expedición del Río de la Plata. Todo indica que al suspenderse esta siguió *de facto* en el mismo puesto, para volver oficialmente después de la jura de la Constitución por la guarnición de la ciudad en marzo de 1820, ser alejado de él en 1822 por su escaso o nulo fervor liberal, y retornar con el régimen absoluto en octubre de 1823. En Cádiz continuó hasta el verano de 1833, en que fue nombrado director de Ingenieros de Castilla la Vieja. Lo fue igualmente de Granada en 1836, después de desempeñar una comisión de ordenanzas militares en Madrid, y en 1845, como mariscal de campo, de Andalucía, con sede en Sevilla. Murió en esta ciudad en el ejercicio de su cargo, el 9 de marzo de 1852. Le sobrevivió su viuda, Concepción Iraola y Beyens, con quien se había casado en Cádiz el 26 de noviembre de 1818.

## BIBLIOGRAFÍA

ALMIRANTE, J. (1876) *Bibliografía militar de España*, Madrid.

*Estudio histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*, tomo segundo, Madrid, 1911.

SÁNCHEZ MIÑANA, J. (2013) "Del semáforo al teléfono: los sistemas de telecomunicación". En M. Silva (ed.), *Técnica e Ingeniería en España VII. El Ochocientos: de las profundidades a las alturas*, tomo II, Real Academia de Ingeniería, Institución "Fernando el Católico", Prensas de la Universidad de Zaragoza, 9-154 (CD y edición no venal en papel).

SÁNCHEZ RUIZ, C. (2008) "Las líneas telegráficas de Cádiz (1805-1820)". En J. M. Cobos *et al.* (eds.), *X Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Junta de Extremadura y Diputación de Badajoz, 472-484.

"Traité des télégraphes. Et essai d'un nouvel établissement de ce genre, par M. Edelcrantz, Conseiller de la Chancellerie, Secrétaire-privé du Roi de Suède [...] Traduit du suédois [...] Paris [...] 1801".



## **LA RED RADIOTELEGRAFICA MILITAR PERMANENTE, VANGUARDIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX**

Rafael Senso Pozo<sup>(1)</sup>

(1) Ministerio de Defensa, Ejército de Tierra, Madrid, [rsepoz@et.mde.es](mailto:rsepoz@et.mde.es)

### **Resumen**

La notoriedad del estamento militar en el avance de la telegrafía sin hilos en España durante el primer tercio del siglo XX fue claramente patente. En el ámbito militar, aunque existían unos buenos desarrollos de red telegráfica y red óptica, no eran suficientes para enlazar con nuestros nuevos asentamientos en el norte de África, e incluso para llegar más lejos y enlazar con los gobiernos de las otras potencias europeas, o con la América Latina y así mantener e impulsar las relaciones comerciales sobre las cuales nos sentíamos socios preferentes. El Ejército es quien realiza las primeras pruebas con esta nueva tecnología y es quien recibe en España, los primeros equipos construidos por la empresa Telefunken. En 1907 empiezan a instalarse las primeras estaciones de esta red radiotelegráfica, destacando por su notoriedad en aquellos años la estación de Carabanchel, que entró en funcionamiento en 1911, y su sustituta en 1925, la transmisora de Prado del Rey (con estación de escucha en Morata de Tajuña), con la que ya llegó a comunicarse de forma regular con América. Estas grandes estaciones, que funcionaban en la banda de VLF (muy baja frecuencia), no duraron muchos años. La Guerra Civil española, fundamentalmente, acabó con estas grandes estaciones y también con un militar, D. Tomás Fernández Quintana, discípulo del Comandante Cervera -nuestro particular "inventor" de la radio- y que fue el gran artífice de la mayoría de los proyectos e instalación de las estaciones de la Red Radiotelegráfica Militar en esta época del siglo XX.

**Palabras Clave:** Radiotelegrafía, Estación Carabanchel, Prado del Rey, Morata de Tajuña.

## **THE PERMANENT MILITARY RADIOTELEGRAPHIC NETWORK, VANGUARD OF THE COMMUNICATIONS IN THE FIRST THIRD OF THE TWENTIETH CENTURY**

### **Abstract**

The reputation of the military in the advancement of wireless telegraphy in Spain during the first third of the twentieth century was clearly notable. In the military realm, although there was a good telegraph and optical network, were not sufficient to link with our new settlements in North Africa, and even go further and link with governments of other European potencies, or Latin America to maintain and promote trade relations on which we felt preferred partners. The army was the one who performed the first tests with this new technology and is who received in Spain the first equipment built by the Telefunken company. In 1907 began to settle the first radiotelegraph stations on this network, standing out for its fame in those years: that of Carabanchel, which came into operation in 1911, and its substitute in 1925, the transmitter station of Prado del Rey (with receiver station in Morata de Tajuña), which came to communicate regularly with America. These large stations, which operated in the VLF (very low frequency) band, did not last many years. The Spanish Civil War, essentially, finished with

these big stations and also with a military man, D. Tomás Fernández Quintana, disciple of Commander Cervera -our particular "inventor" of radio- and who was the big maker of most of the projects and installations of the Military Telegraph Network in this period of the 20<sup>th</sup> century.

**Keywords:** Wireless telegraphy, Carabanchel station, Prado del Rey, Morata de Tajuña.

## 1. INTRODUCCIÓN

Al comenzar el siglo XX las comunicaciones militares estaban basadas en el uso de la telegrafía eléctrica, la telegrafía óptica y el empleo del correo en sus distintas versiones y, cómo no, el contacto personal. Como consecuencia de la aparición de una nueva tecnología, la llamada telegrafía sin hilos, el estamento militar realizó las primeras pruebas y demostraciones con resultados favorables, como por ejemplo, las realizadas por el Comandante Cervera entre Tarifa y Ceuta, y dadas las nuevas expectativas de expansión en el norte de África, lugar al que tendrán que llegar también las comunicaciones, se da luz al desarrollo de una red de comunicaciones basada en esta nueva tecnología, que será primera de estas características que entre en funcionamiento en España.

Dos son los caminos seguidos en cuanto a la puesta en marcha de estaciones radiotelegráficas. Por un lado, como necesidad prioritaria, se trata de establecer una red de estaciones en el norte de África y por otro, empezar a poner en funcionamiento estaciones en las principales cabeceras de las regiones militares peninsulares, contando además, con una estación central directora, capaz de comunicar con cualquier estación de la red, con barcos de nuestra Armada, con estaciones portables que pudieran necesitarse y con las principales estaciones pertenecientes a los gobiernos de las principales potencias europeas. Para este cometido se construyó y puso en marcha en 1911, la estación radiotelegráfica de Carabanchel.

El Ministerio de Guerra realizó las primeras compras de equipos de radiotelegrafía sin hilos a la casa Telefunken en 1904 y fueron entregados, en mayo de ese año, al Regimiento de Telégrafos, con el fin de que empezasen con ellos a realizar pruebas y preparar los primeros operadores para estos equipos. Sin dilación, se realizaron las primeras pruebas de enlace, hasta que en el mes de noviembre de ese mismo año, esta unidad es disuelta y sus equipos traspasados, en su mayor parte, a una nueva unidad, denominada Centro Electrotécnico y de Comunicaciones (CEYC). También se crean unas unidades denominadas regimientos mixtos, que serán también receptoras de equipos de esta clase. El CEYC es la unidad que continuará realizando pruebas con estos equipos y otros que irán llegando en estos primeros años y es quien planea el establecimiento de esta primera red de comunicaciones. Con la publicación del Real Decreto de 21 de mayo de 1905, nace oficialmente la radiotelegrafía en España y con la Ley de 26 de octubre de 1907 se autoriza la puesta en marcha de los primeros servicios, confiriéndoles exclusividad de su uso a los ministerios de Guerra, Marina y Gobernación. La Red Militar Radiotelegráfica Permanente comenzó con el establecimiento, en 1907, de la estación de Chamartín de la Rosa y puede darse por interrumpida, después de haberse instalado más de veinte estaciones entre fijas y semipermanentes, al comenzar la Guerra Civil en 1936.

## 2. LA ESTACIÓN RADIOTELEGRÁFICA DE CHAMARTÍN DE LA ROSA

La primera estación fija como tal que tuvimos fue la instalada en Chamartín de la Rosa en 1907, a unos seis kilómetros del cuartel que ocupaba el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones.

Esta estación tuvo la función principal de preparar a los primeros operadores de las estaciones fijas y móviles, así como para realizar pruebas de radiotelegrafía sin hilos.

En su montaje se dispuso de una estación Telefunken modelo 1904 fija (que no era otra cosa que la misma sobre carro desmontada de éste), dispuesta sobre mesas, con todos los aparatos visibles y separados, además de pintados todos aquellos elementos del mismo color según fuese un sistema o circuito diferente, con el fin de tener un mejor fin de cara a la enseñanza.

La antena consistía en un tendido de doble cono formado por 24 cables, que colgaba de un mástil de 51 metros formado por tramos de madera unidos. La contraantena estaba formada por 48 alambres de hierro, puesta a 1,50 metros de altura sobre el terreno. Un motor de gasolina suministraba la electricidad a la estación y, como medio alternativo, se realizó una conexión a la red eléctrica fija que proporcionaba 2.400 voltios y un transformador en la misma estación, la convertía a 120 voltios para poder ser usada. El conjunto de edificio, de construcción simple de una sola planta, y terreno colindante sobre el que se encontraba la antena, se valló para su protección. Siguiendo con la idea de montar estaciones fijas para prácticas, pruebas y enseñanza, se llegaron a montar otras dos. Una en la Academia de Ingenieros de Guadalajara y otra en el mismo CEYC.

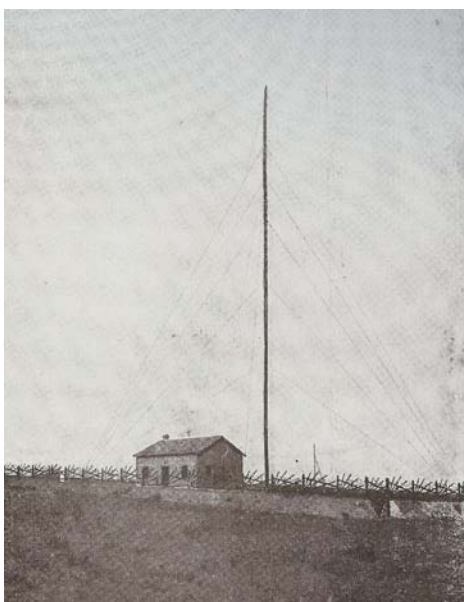


Figura 1. Estación de Chamartín de la Rosa 1907. (Foto: CEYC 1926. Radiotelegrafía).

### 3. LA ESTACIÓN RADIOTELEGRÁFICA DE CARABANCHEL

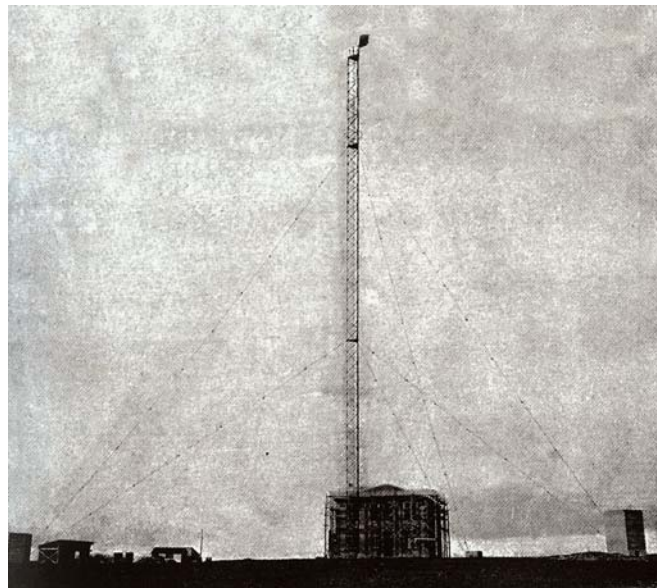
Con la instalación y puesta en marcha en 1908 de las estaciones de Almería y Melilla, la Red Radiotelegráfica Militar Permanente empezaba a funcionar, pero era necesario poner en marcha una estación central en Madrid, que fuese la directora de la red de estaciones militares que se iban a montar y que fuese capaz de enlazar también con las grandes estaciones que otros países habían instalado en Europa. Transcurridos tres años desde la puesta en marcha de estas estaciones, se inauguraría la de Carabanchel, calculada para alcances hasta 500 kilómetros más allá de la costa. El lugar escogido para la construcción fue el Cerro del Cadalso, de 683 metros, una zona elevada de Carabanchel. El proyecto se encargó a la empresa Telefunken, como era lógico políticamente en ese momento y porque eran equipos con los que ya se habían hecho pruebas y se tenían distintos

modelos en funcionamiento en el ámbito del ejército. Los trabajos de dirección y supervisión, por parte del CEYC, fueron encargados al Capitán D. Luis Castañón Cruzada. A su vez, otros miembros del CEYC trabajaban en los montajes de las estaciones de Barcelona y Ceuta, que entrarían en funcionamiento tres meses después de la estación de Carabanchel.

La inauguración de la estación fue el día 24 de abril de 1911, incluyéndose entre los actos conmemorativos del bicentenario de la creación del Arma de Ingenieros del Ejército. Para la inauguración se invitó a S.M. el Rey Alfonso XIII, quien acompañado de una nutrida representación de todo el estamento gubernamental, militar y local, se presentó allí.

Entre los invitados que explicaron el funcionamiento de la estación se encontraba D. Geoge Wilhelm Alexander Hans Graf Von Arco, fundador junto a Slaby, Braun y Siemens de la Compañía Telefunken, así como del Sr. D. Julio Kocherthaler, representante en España de la empresa.

El Rey visitó toda la estación, siguiendo las explicaciones del Coronel Jefe del CEYC y del Sr. Kocherthaler. Dentro de la sala de transmisión, el sargento operador, D. Mariano Lucio, transmitió el siguiente mensaje: *“Au moment inauguration station générale radiotélégraphique vous adresse mes très cordiales salutations. Alfonso XIII”*. El mensaje fue recibido por las estaciones de Nauen, Polack, Clyford y Torre Eiffel, y entregado a los mandatarios de los países usuarios de estas estaciones.



*Figura 2. Estación de Carabanchel durante su construcción.*  
(Foto: *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*. 1911. Tomo II).

### 3.1. Características principales

La antena tenía forma de paraguas, y estaba compuesta por seis sectores, cada uno de cinco hilos, cubriendo una superficie de 10.000 metros cuadrados. Este conjunto de hilos estaba suspendido desde un único mástil, montado con secciones de hierro con forma triangular prismática y una altura de 100 metros. En su parte inferior, terminaba en un prisma cuyo vértice se apoyaba en un pequeño bloque de cristal. Este punto en concreto causaba gran admiración entre los que recibían explicaciones sobre la torre: ¡40 toneladas de peso apoyadas sobre un solo punto, del tamaño de una moneda!

El transmisor era del tipo de chispa; podía transmitir en longitudes de onda entre 1.000 y 3.000 metros, con un amortiguamiento muy pequeño. La potencia máxima que podía poner en antena la

---

estación era de 2 kilovatios, siendo años después aumentada a 50 kilovatios con la instalación de un nuevo transmisor, éste a válvulas. La recepción era del tipo doble, telefónica y mediante aparato escritor. Se alimentaba de la corriente pública de la Central de Carabanchel Alto, transformándola a 500 voltios. Un sistema de motor, generador de corriente continua y baterías proporcionaba el voltaje e intensidad necesarios para el funcionamiento de la estación.

### **3.2. Notoriedad y fin de la Estación**

La estación radiotelegráfica de Carabanchel fue un hito en aquellos años. La altura de su torre la hacía visible desde muchos sitios de la zona sur de Madrid y el propósito de su funcionamiento (poder comunicar a grandes distancias sin necesidad de cables), acarrea sentimientos de modernidad y enaltecimiento patrio.

Pero no todo son halagos, a partir de 1922 empezaron a emitir noticias y música grandes emisoras en Europa, apareciendo en España un muy considerable número de radioyentes. Debido a lo poco avanzada de la tecnología de los receptores y transmisores, aparecieron problemas de interferencias y los radioyentes comenzaron a quejarse de la estación carabanchelera.

Además del problema de las interferencias, las autoridades vieron la necesidad de contar con una estación mayor, capaz de llegar incluso hasta el continente americano. Así se iniciaron los proyectos de ampliación, siendo su resultado la construcción de una nueva estación, la de Prado del Rey en 1925, adonde fueron trasladados los equipos de la estación de Carabanchel.

En cuanto a las instalaciones, el edificio pasó a pertenecer al Establecimiento Industrial de Ingenieros, instalándose allí talleres y laboratorios. Posteriormente, en 1943, al crearse el Instituto Politécnico nº 1 del Ejército, el edificio pasó a formar parte de sus instalaciones.

## **4. LA GRAN ESTACIÓN RADIOTELEGRÁFICA DE PRADO DEL REY**

La estación de Carabanchel era insuficiente para poder comunicar más allá del Atlántico. Su poca potencia y antena de poca ganancia hacían imposible estos alcances, comparada con las estaciones de otros países que realizaban contactos a miles de kilómetros. Se quiso ampliar, pero la falta de acuerdo con los propietarios de los terrenos colindantes supuso que se construyera una nueva estación, a poca distancia, en el lugar llamado "Prado del Rey", por ser terrenos cedidos gratuitamente pertenecientes al Real Patrimonio. La nueva estación empezó a construirse en 1923, acabándose los trabajos en 1925. Todo el conjunto fue eficazmente diseñado, construido e instalado por la empresa alemana Telefunken, representada en España por la empresa A.E.G. Ibérica de Electricidad S.A.

Al igual que la estación de Carabanchel, esta nueva estación también fue un hito en la historia de la radio en España. Su concepción, sus sistemas mecánicos, sus sistemas automáticos, y en suma, todo su conjunto, representó el no va más en cuanto a modernidad tecnológica e incluso suntuosidad. En líneas generales, se pasó de una potencia de transmisión de 50 Kw a una potencia de 150 Kw en una primera fase, estando prevista ampliarla a 400 Kw, y de disponer de una antena sobre un mástil de 100 metros, a disponer de una gran antena sobre cuatro mástiles de 212 metros en la primera fase, teniendo intención de instalar otros dos postes para ampliar los sectores de transmisión de la antena. De esta forma se dispuso de una estación con un alcance superior a los 10.000 kilómetros. También se instalaron en Prado del Rey, para ser aprovechados, todos los elementos que componían la estación de Carabanchel.



*Figura 3. Vista aérea de la estación transmisora de Prado del Rey.*  
(Foto: Fondo fotográfico del Archivo Histórico del Ejército del Aire 1925).

#### 4.1. Características principales

La estación radiotelegráfica de Prado del Rey era, en realidad, todo un gran sistema de avanzada concepción. Constaba de tres instalaciones completamente independientes una de la otra y separadas entre sí por varios kilómetros de distancia. La instalación transmisora se hallaba en Prado del Rey, a 8 kilómetros al oeste de Madrid, la receptora en Morata de Tajuña, a 27 kilómetros hacia el sudeste y una tercera instalación, la Central de Mando, se hallaba en Madrid, en los locales del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, en relación íntima con las dos anteriores.

Tan avanzado era el sistema que casi se podría decir que las estaciones situadas en Prado del Rey y Morata de Tajuña eran inatendidas. Para transmitir, en la Central de Mando del CEYC de Madrid, se accionaba un aparato de transmisión rápida, que a través de una línea telegráfica ordinaria, actuaba sobre los relés instalados en la sala de máquinas de la estación de Prado del Rey. Tanto los operadores de transmisión como los operadores de recepción estaban en la Central de Mando. Para recibir, de forma automática la estación de Morata de Tajuña convertía las ondas electromagnéticas capturadas en señales eléctricas que, mediante su transporte por una línea telegráfica, eran recibidas en la central por un aparato receptor transformándolas convenientemente y reproduciéndolas en una cinta a la asombrosa velocidad de más de 100 palabras por minuto.

Para hacer simultánea la transmisión y la recepción, se instaló en la estación receptora de Morata de Tajuña, una gran antena giratoria de cuadro, de 16 metros cuadrados de superficie. Para no interferir cuando desde Prado del Rey se transmitía, la antena se giraba de forma que no ofreciera su plano en la dirección de la transmisión.

Hacer una detallada descripción de todos los elementos que componían la estación llevaría demasiadas páginas, por lo que resumiendo diremos que en la estación transmisora se introdujo la novedad del sistema de transmisor, del tipo formado por motor asíncrono acoplado a un alternador de alta frecuencia de 250 caballos. Esa frecuencia era de 7.500 periodos por segundo, y podía transformarse, triplicándola, cuadruplicándola o quintuplicando, obteniéndose así transmisiones de longitudes de onda de 13.870 metros, 10.560 metros u 8.340 metros.

La energía necesaria era tomada de la red eléctrica o de un grupo electrógeno con motor diesel de 400 caballos. Con ambos sistemas se obtenían 220 o 380 voltios para alimentar la estación.

Otra de las novedades introducidas fue el tipo de cable utilizado en la antena, siendo éste de un tipo de aluminio endurecido llamado aludur, y también el tipo de torres, empleando, en lugar de

---

perfiles de hierro, tubos de acero sin soldadura unidos por pernos y tuercas. Cada poste, con sus vientos y aisladores, tenía un peso de 35,5 toneladas, siendo por tanto, más liviano que los tradicionales postes de hierro.

#### **4.2. El final de la Estación**

El desarrollo de la tecnología hizo que se fuesen sustituyendo los emisores de VLF por emisores de onda corta, motivo por el cual, estos tipos de estaciones tenían los días contados. No obstante, fue la Guerra Civil la que acabó definitivamente con las estaciones de Prado del Rey y Morata de Tajuña. La estación de Prado del Rey, en el comienzo de la guerra, quedó bajo el mando republicano, siendo tomada por los llamados nacionales en noviembre de ese mismo año. Estando en la zona del frente de Madrid sufrió daños irreparables, quedando actualmente solo su edificio principal. En cuanto a la estación de Morata de Tajuña, la mala fortuna quiso establecerla en la misma línea de frente en la Batalla del Jarama, siendo prácticamente destruida en los combates de finales de febrero de 1937.

### **5. TOMÁS FERNÁNDEZ QUINTANA**

Al investigar sobre los comienzos de la telegrafía sin hilos, aparece frecuentemente la figura de un militar que llegó hasta el grado de General, de nombre Tomás Fernández Quintana y que en muchas ocasiones, al referirse a él, se dice aquello de “a quién tanto debe la radiotelegrafía en España”. Sin embargo, Fernández Quintana es más conocido por los sucesos ocurridos en el Cuartel de la Montaña de Madrid, en los primeros días del llamado alzamiento de la Guerra Civil, a resultas del cuál fue fusilado un mes después.

Tomás Fernández Quintana nació en Madrid en 1880. Ingresó en 1896 en la Academia de Ingenieros de Guadalajara, con la 80ª promoción, cuando contaba la edad de 16 años, terminando en noviembre de 1899 sus estudios y obteniendo el grado de 1º Teniente de Ingenieros. Nunca contrajo matrimonio y llegó a tener perfecto dominio del idioma alemán y gran grado de conocimientos del francés. Su primera unidad fue el Batallón de Telégrafos, donde tomó contacto con la telegrafía eléctrica. En septiembre de 1901 ocurrió un hecho que posiblemente marcaría para siempre su trayectoria profesional: es nombrado para formar parte de la comisión de experiencias de telegrafía sin hilos, que iba a realizar el Comandante Cervera en la zona del Estrecho de Gibraltar, entre Tarifa y Ceuta. Dicha comisión duró hasta mediados de mayo del año siguiente. En esta experiencia, debió adquirir los conocimientos básicos y avanzados, que en los años siguientes le sirvieron de base para experimentar, innovar, montar y desarrollar, lo que vendría a ser nuestra primera red de comunicaciones en el ejército de telegrafía sin hilos.

Tres serían los aspectos de su carrera en los que destacó: su tarea práctica de puesta en marcha de estaciones radiotelegráficas, su asistencia y participación en conferencias nacionales e internacionales y su labor en cuanto a enseñanza.

En el aspecto relativo a las estaciones radiotelegráficas, Fernández Quintana, estando destinado en el Regimiento de Telégrafos, es quien recibe los primeros equipos de la casa Telefunken, quien experimenta con ellos en cuanto a funcionamiento, antenas, propagación, alimentación, etc., y así es quien crea y monta las primeras estaciones fijas: estación de Chamartín de la Rosa, estación de la Academia de Ingenieros de Guadalajara, estación del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones y estaciones de Almería y Melilla. En los años siguientes, se encargó de buscar los asentamientos de muchas de las estaciones fijas de la red militar, de su planificación, montaje y de su puesta en funcionamiento. Por todos estos trabajos realizados podría

decirse que Fernández Quintana tuvo destellos de inventor, ya que no recibió ninguna formación académica inicial, en cuanto a radiotelegrafía, siendo en este aspecto un autodidacta.

En el aspecto de participación en eventos asistió, por mencionar los principales, en 1908 a las Exposiciones de Industria de Madrid, en 1912 a la Conferencia Internacional de Radiotelegrafía de Londres, en 1923 a la Conferencia Nacional de Telegrafía Sin Hilos de Madrid, en 1931 a la Reunión de Radiocomunicaciones de Semmerig (Austria) y en 1932 a la Conferencias Internacionales de Telegrafía y Radiotelegrafía de Madrid, siendo en este evento nombrado delegado plenipotenciario del gobierno español.

En el aspecto de la enseñanza, siempre realizó funciones como profesor o como director de todo tipo de cursos relacionados con la radiotelegrafía y para todo tipo de alumnos, desde cursos para soldados o marineros a cursos para coroneles, llegando a ser al final de su carrera Jefe de la Escuela Central de Transmisiones. Prestó servicios en campaña en 1911 y 1912, en la zona del norte de África, con la función de poner en funcionamiento estaciones radiotelegráficas, muy necesarias en ese momento para disponer comunicación con nuestras unidades, y también realizó el Curso de Estado Mayor entre los años 1915 y 1920. A lo largo de su carrera recibió catorce condecoraciones militares y algunas otras distinciones, como en 1908, la Medalla de Oro de las Exposiciones de Industria de Madrid, por su invención de un carro porta-antena.

En cuanto a su obra escrita, fue autor de las primeras cartillas sobre radiotelegrafía, escritas en el Centro Electrotécnico y de Comunicaciones, así como de los primeros manuales de operación de las estaciones Telefunken. Escribió numerosos artículos en el Memorial de Ingenieros del Ejército sobre radiotelegrafía. En ellos se refleja sus grandes conocimientos técnicos en esta materia, así como su capacidad de ingenio. Entre estos artículos, destacan las memorias de algunas de las estaciones que proyectó e instaló y por las que fue recompensado. Destaca su clara y metódica exposición, la representación en planos de los elementos de la estación, emplazamientos, antenas, edificios, generadores, convertidores, etc., indicando con claridad el funcionamiento de cada elemento.

## REFERENCIAS

- Centro Electrotécnico y de Comunicaciones* (ed) (1926) Radiotelegrafía.
- COMISIÓN REDACTORA. (1911) *Estudio Histórico del Cuerpo de Ingenieros del Ejército*. Tomo Segundo.
- FAUCHA PÉREZ, J., FERNÁNDEZ SANZ, J (2011) "Centenario de la Estación Militar Radiotelegráfica de Carabanchel". *Madrid histórico*. 36, 48-52.
- FERNÁNDEZ QUINTANA, T (1936) *Historial Militar*. Archivo Militar de Segovia.
- GOBERNA CARIDE, JL., MARTÍN PÉREZ, A., MONTERO MARQUÉS, A. (2011) *Las transmisiones militares permanentes: más de un siglo de historia de un regimiento*. Madrid, publicaciones Ministerio de Defensa.
- KUNTZE, O (1927) "Gran estación radiotelegráfica Telefunken de Prado del Rey". *La Energía Eléctrica*. XXIX(3), 41-45, (4), 49-54, (5), 65-70.
- MAZZANCINI, L (ed) (1911) "Estación radiotelegráfica de Carabanchel". *¡Adelante!* 1(11). 15-16.
- PEREDA del RÍO, B. (1930) *Compendio Histórico del Centro Electrotécnico y de Comunicaciones 1904-1929*. Madrid. Imprenta "Héroes".
- SÁNCHEZ MIÑANA, J.(2006). La introducción de las radiocomunicaciones en España (1896-1914).
- TELEFUNKEN ZEITUNG (ed) (1911) "Telefunken en España, Portugal y Marruecos". I(2), 16-17.
- TELEFUNKEN ZEITUNG (ed) (1912) "Organisation der Telefunken-Gesellschaft". I(6), 80-85.



## **LAS COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE EN LAS FUERZAS ARMADAS. ÚLTIMO IMPULSO DEL SIGLO XX**

Beda Javier Urbano Samper<sup>(1)</sup>

(1) Jefatura de Sistemas de Información, Telecomunicaciones y Asistencia Técnica del ET (JCISAT), Pozuelo de Alarcón, (Madrid), España, [burbano@oc.mde.es](mailto:burbano@oc.mde.es)

### **Resumen**

Una preocupación constante en las Fuerzas Armadas (FAS), en general, y del Ejército de Tierra (ET), en particular, ha sido el disponer en todo momento de los medios de telecomunicaciones más adecuados para cumplir con la misión y objetivos asignados, con independencia de cuál sea su lugar de actuación o despliegue. Una muestra más de ello ha sido el impulso y desarrollo que las comunicaciones vía satélite han tenido en el seno de las Fuerzas Armadas durante las últimas décadas del Siglo XX, ampliando de forma significativa sus capacidades de telecomunicaciones y en sistemas de información, permitiendo la integración de la presencia militar española en las áreas de conflicto internacional.

Sería en el año 1989 cuando se aprobaba en Consejo de Ministros la creación del Programa HISPASAT92, con motivo de la conmemoración del “V Centenario del descubrimiento de América” y la celebración de los “XXV Juegos Olímpicos de la Era Moderna Barcelona 92”. Con el lanzamiento de este sistema en los años 1992 y 1993 se ponía en el espacio a disposición de las Fuerzas Armadas un transpondedor gubernamental, que permitiría iniciar el desarrollo de un segmento terreno de comunicaciones por satélite, en una etapa en que las FAS empezaban a intervenir, cada vez con mayor intensidad, en Misiones internacionales para Mantenimiento de la Paz, convirtiéndose este medio en elemento clave y diferenciador.

**Palabras clave:** Comunicaciones vía Satélite, Fuerzas Armadas, Transpondedor gubernamental, Misión Internacional.

## **SATELLITE COMMUNICATIONS IN THE SPANISH ARMED FORCES. THE LAST PUSH IN THE 20<sup>TH</sup> CENTURY**

### **Abstract**

A continuous concern in the Spanish Armed Forces in general, and in the Army in particular, has been to have the most suitable telecommunications means to accomplish their assigned missions and objectives, independently of the place or kind of deployment. A sign of this matter has been the great push and development of satellite communications in the military Units during the last two decades of the 20<sup>th</sup> Century. This development has increased, in a significant way, the communications and information systems capacities, allowing the Spanish military participation in the world troubled regions.

It was in 1989 when the Spanish Government, in Cabinet meeting, approved the creation of the HISPASAT 92 Project, to commemorate the “5<sup>th</sup> Centenary of the America Discovery” and the celebration of the “25<sup>th</sup> Olympic Games of the Modern Age, Barcelona 92”. This system placed in the

Space a governmental payload at disposal of Spanish Armed Forces, allowing a satellite ground segment development in order to take part intensely in International Missions as a Peacekeeping Forces, turning these telecommunications means into a key and distinguishing subject.

**Keywords:** Satellite communications, Armed Forces, Governmental payload, International Peacekeeping Mission.

## **1. EL ORIGEN DE LAS COMUNICACIONES MILITARES POR SATÉLITE EN ESPAÑA**

Será en el Ejército de Tierra cuando la aventura de las telecomunicaciones vía satélite tienen sus primeros escaños a finales de los años 60, una vez que la Jefatura de Transmisiones del Ejército y el Regimiento de Redes Permanentes, conscientes de la necesidad de mejorar las redes permanentes que explotaban y mantenían, realizaron los primeros estudios técnicos en los que se contemplaba como una posible solución el crear una red de comunicaciones por satélite ubicando estaciones terrestres en las Capitanías Generales, y un satélite en la Órbita Geoestacionaria en una posición orbital adecuada.

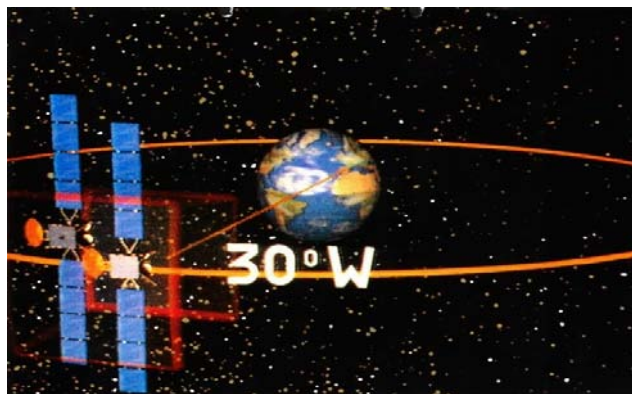
Esta solución técnica se consideró inviable en aquellos años, no solo por el elevado coste del satélite, sino también por la ubicación en zona urbana de los edificios de las Capitanías Generales, dificultando en gran medida el arranque de las antenas para establecer los enlaces vía satélite. A esta limitación técnica se uniría la gran dependencia que tendría todo el sistema de un único centro nodal en el espacio cuya anulación por interferencias o averías dejaría sin servicio a toda la red.

Es necesario recordar que en el ámbito internacional fue en el año 1965 cuando se iniciaba la andadura de las telecomunicaciones por satélite con el lanzamiento de INTELSAT I, también denominado "EarlyBird" o "Pájaro del Alba", que proporcionaba un servicio público de 240 canales telefónicos de forma simultánea o un único canal de televisión. A este gran hito en la historia de las telecomunicaciones le seguirían, entre otras, constelaciones militares de satélites como MOLNYA I de la URSS en 1965, la red satélite de la OTAN basada en el sistema SATCOM IIB en 1970, o los DSCS "Defence Satellite Communication System" conocidos coloquialmente como los "DiSCoS" americanos que entraban en funcionamiento en 1973. También Estados Unidos pondría en servicio en 1978 el sistema FLEETSATCOM para los buques de su flota.

En España transcurrirían más de dos décadas para que el 7 de abril de 1989 se aprobara en Consejo de Ministros, presentado como programa estrella por el Ministerio de Transporte, Turismo y Telecomunicaciones, la creación del Programa HISPASAT92, en el marco de la conmemoración del "V Centenario del descubrimiento de América", la celebración de la "Exposición Internacional de Sevilla" y la celebración de los "XXV Juegos Olímpicos de la Era Moderna Barcelona 92", dando así vía libre a la creación de la Sociedad HISPASAT SA para la explotación de un sistema de comunicaciones por satélite. Se aprovechaban de este modo los estudios técnicos realizados en años anteriores por el INTA, RTVE y Telefónica para hacer viable esta aventura tecnológica, donde la participación inicial de capital en la sociedad sería de un 25% Telefónica, de un 25% RTVE, el 10% del INI, un 2,5% del CDTI, un 22,5% de la Caja Postal y finalmente un 15% del INTA, porcentaje en el que estaba incluida la cuota de participación correspondiente al Ministerio de Defensa.

El lanzamiento del Satélite HISPASAT-1A en septiembre de 1992 y del HISPASAT-1B en julio de 1993 realizado desde la Base de la Agencia Europea del Espacio, situada en Kourou, en la Guayana Francesa, a bordo del vehículo lanzador Ariane 4, situaban en el espacio en la posición orbital 30° de longitud Oeste, una carga útil gubernamental formada por un conjunto de transpondedores y antenas, que trabajando en la banda X (7/8 Ghz) proporcionaban distintas coberturas o huellas de especial interés para los despliegues de las Fuerzas Armadas españolas. Con estas nuevas capacidades se presentaba la oportunidad de seguir la estela de otros países

Europeos, como el Reino Unido con su lanzamiento en 1974 del primer satélite SKYNET IIB de la constelación militar inglesa, o como Francia con la entrada en servicio en 1984 del sistema multimisión francés basado en el sistema TELECOM I y su programa SYRACUSE para gestionar y explotar la carga gubernamental de dicho satélite.



*Figura 1. Simulación del Sistema de Satélites HISPASAT, en posición orbital 30° Oeste (Imagen procedente de publicidad HISPASAT, año 1993).*

La puesta en servicio de esta carga útil proporcionada por el sistema HISPASAT representará el punto de partida de las telecomunicaciones militares por satélite, en un momento histórico en el que los Ejércitos y la Armada se empezaban a proyectar, cada vez con mayor intensidad, en escenarios de ámbito internacional, muy especialmente en Misiones de Mantenimiento de la Paz en el marco de Naciones Unidas.

## **2. EL SISTEMA ESPAÑOL DE COMUNICACIONES MILITARES POR SATÉLITE (SECOMSAT)**

Siguiendo un patrón similar al establecido pocos años antes por Francia con el sistema de satélites TELECOM y su programa militar SYRACUSE, en noviembre de 1989 se promulgaba por el Secretario de Estado de la Defensa la Directiva por la que se creaba el Programa SECOMSAT ("SISTEMA ESPAÑOL DE COMUNICACIONES MILITARES POR SATÉLITE"). Su objetivo fundamental sería el desarrollar e implantar un conjunto de terminales satélite móviles y las estaciones de anclaje necesarias para hacer una gestión eficaz de la carga útil gubernamental de los satélites HISPASAT, constituyendo una red de telecomunicaciones por satélite que a su vez fuera interoperable con el sistema conjunto de telecomunicaciones militares (SCTM), para dar servicio a los Ejércitos, la Armada y organismos dependientes del Ministerio de Defensa.

Habían transcurrido tres años de estudios y elaboración de los documentos de especificaciones de diseño y desarrollo del sistema SECOMSAT cuando en noviembre de 1992, y motivado por la necesidad urgente de dotar a unidades de las FAS que empezaban a desplegar en Zona de Operaciones para participar en misiones de ayuda humanitaria, se tomó la decisión urgente de lanzar un proyecto básico que permitiera la creación del segmento terreno imprescindible para dar servicio a estas primeras unidades. Este proyecto inicial denominado CICSAT "Capacidad Inicial de Comunicaciones por Satélite", aprobado por Directiva 88/92 del Ministro de Defensa y ajustado a la disponibilidad presupuestaria del momento, fue liderado por el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) en el marco del Programa SECOMSAT e incluía la obtención y puesta en marcha de una estación de anclaje HUB, varios terminales tácticos para Unidades del Ejército de

Tierra y del Ejército del Aire, un terminal embarcado en el Portaaviones “Príncipe de Asturias” y varios terminales portátiles tipo “manpack”.

Pero no fue hasta octubre de 1994, tras la aprobación por el Ministro de Defensa de una nueva Directiva para la reactivación del Programa SECOMSAT, asignándole la adecuada dotación presupuestaria, cuando se lanzaba de forma real la implantación del segmento terreno que se había planificado inicialmente y ya acorde con los nuevos requerimientos operativos manifestados por los Ejércitos y la Armada, cada vez más inmersos en operaciones fuera de área tanto en el marco la ONU como de la OTAN.

Así se inicia una etapa de adquisición de terminales tácticos e implantación de estaciones de anclaje en el que personal militar y civil, fundamentalmente de la empresa integradora Indra Espacio SA trabajarán codo con codo para lograr el desarrollo e integración de terminales satélite que cumplan a satisfacción los requisitos técnicos y operativos de los Ejércitos en sus distintos despliegues y ejercicios. De este modo, durante los años 1994 a 2000 se implantaban una estación principal de anclaje, una estación fija alternativa para el sistema y otra estación fija para tránsito de distintos flujos de comunicaciones de la red permanente y no de anclaje, ofreciendo redundancia a las comunicaciones permanentes existentes entre la Península y Canarias.



*Figura 2. Estación de Anclaje en proceso de instalación y pruebas a la izquierda y Estación Satélite de tránsito en tareas de mantenimiento a la derecha. (Fotografías del autor).*

En este periodo se desarrollaron los primeros terminales tácticos satélite del tipo “Tramontana” para el Ejército de Tierra, del tipo “SQOC-Squadron Operation Center” para el Ejército del Aire o embarcados para las Fragatas tipo “Santa María” y Buques de transporte. Todos ellos con capacidad de levantar portadoras al Satélite de entre 128 kbps y 256 kbps. Pronto los requisitos de los Ejércitos y la Armada fueron creciendo y se fueron implementando terminales satélite con mayores capacidades como los diseñados para la Red Básica de Área o red digital táctica del ET, para los nodos del Sistema de Mando y Control Aéreo o terminales navales para Buques mixtos tipo “LPD-Landing Platform Dock” o las Fragatas F-100 que empezaban a entrar en servicio a finales de los años 90. Las capacidades de estos terminales ya se incrementaban considerablemente al ser terminales multiportadora permitiendo flujos de mayor capacidad.

Para territorio nacional y pensando en el sostenimiento y supervivencia de las redes permanentes en caso de caída parcial o total de alguno de sus nodos, se diseñaron e integraron los

terminales de Restauración de Red, todos ellos multiportadora con capacidad de levantar al Satélite varios flujos de 2 Mbps, completando de este modo una gran panoplia de terminales satélite capaz de dar respuesta a la gran variedad de necesidades de comunicaciones demandadas en distintas situaciones.

### 3. EL MANTENIMIENTO Y EL APOYO LOGÍSTICO

El mantenimiento del segmento espacio del sistema español de satélites HISPASAT y más concretamente de la carga útil gubernamental del satélite, se llevará a cabo por HISPASAT SA desde la Estación de Seguimiento de Satélites, que la propia sociedad tiene en Arganda del Rey, Madrid. También HISPASAT ponía a disposición del Ministerio de Defensa una estación PMC ("Payload Monitoring Control") que permitía supervisar de forma directa por personal del MINISDEF determinados parámetros técnicos sobre el comportamiento de sus transpondedores.

Estos trabajos de mantenimiento realizados por HISPASAT serían supervisados por la división de comunicaciones del Estado Mayor Conjunto en cuanto a la prestación de servicios, y desde el punto de vista técnico por personal de la Jefatura de Sistemas y Programas del EMAD, y más concretamente del Programa SECOMSAT, y todo ello a través de la participación de los distintos representantes en reuniones periódicas de la Comisión de Seguimiento HISPASAT-MINISDEF.

En lo relativo al mantenimiento del segmento terreno desarrollado por el Programa SECOMSAT, si bien los terminales satélite instalados en los buques de la Armada, por su singularidad de funcionamiento aislado en alta mar, incorporaban en el propio terminal satélite equipos de metrología que permitían realizar determinadas tareas de mantenimiento a bordo, en el caso de los terminales tácticos terrestres se empezaron a adquirir partidas de equipos de medida y de material de comunicaciones satélite con el fin de crear una Unidad o Escalón de Mantenimiento para terminales satélite, que en el caso del Ejército de Tierra se ubicaría en el *Batallón de Transmisiones y Servicios Especiales (BTSERES)* de El Pardo, unidad emblemática de transmisiones designada por el Ejército de Tierra para tal fin. Esta Unidad tendría capacidad de realizar acciones de 2º y 3er. Nivel de mantenimiento tanto en territorio nacional como en zona de operaciones.



Figura 3. Terminales tácticos satélite (portadoras 128/256 kbps), a la izquierda y Terminales tácticos para la Red Digital Táctica en tareas de mantenimiento, a la derecha (Fotografías del autor).

En paralelo a la creación de la estructura logística básica se iniciará en estos años por la Jefatura de Sistemas y Programas del EMAD, en coordinación con los Ejércitos y la Armada, la planificación de cursos de formación para cuadros de mando y tropa que permitiera garantizar la operación y mantenimiento de los terminales tácticos desplegados en cada situación. En esta



formación, donde Indra Espacio se constituía como principal empresa de soporte, se incluían cursos específicos de gestión y administración del Centro de Operación y Supervisión de la Red (COSRED), gestionado por personal militar, y desde el que a través de la Unidad de Planificación de Accesos (UPA) se asignaban portadoras a distintas unidades de los Ejércitos y la Armada en función de los ejercicios y despliegues en zona de operaciones.

#### 4. NORMATIVA Y PROCEDIMIENTOS SATÉLITE

A finales de los años 90 se había desarrollado un segmento terreno muy significativo que, junto con la detallada planificación para futuras adquisiciones en las que ya se incluían terminales satélite navales ligeros, terminales para submarinos o con la tecnología SOTM ("Satcom On The Move"), hacía prever un uso intensivo y por encima de las capacidades de ancho de banda que los transpondedores de los Satélites HISPASAT1A y 1B ponían a disposición del Ministerio de Defensa y de las Fuerzas Armadas.

Como apunte técnico indicar que el modo de acceso al satélite que permitía el sistema HISPASAT era el de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA) en el que para calcular el balance de enlace es preceptivo tener en cuenta dos factores: *la limitación en frecuencia*, por el ancho de banda que la frecuencia portadora ocupa en el transpondedor, que está muy directamente relacionada con la velocidad de transmisión de la trama digital enviada, así como *la limitación en potencia*, por la característica de comportamiento no lineal del amplificador de potencia del transpondedor, donde mayor potencia de entrada no siempre significa mayor potencia de salida, produciéndose ruidos de intermodulación que se suman a la salida del amplificador con la información original, distorsionándola.



Figura 4. Terminal en Banda Ku en Afganistán, a la izquierda y Terminal en Banda X en Mali, a la derecha (Fotografías del área de Estudios y Proyectos de la Jefatura CIS del ET).

Estos nuevos condicionantes técnicos para compartir el recurso satélite empezaban a demandar la redacción de una normativa exigente que regulara el acceso, gestión, operación y mantenimiento futuro de los terminales satélite. Así, el 2 de noviembre de 1995 se promulgaba por el Jefe de Estado Mayor de la Defensa el concepto operacional del SISTEMA ESPAÑOL DE COMUNICACIONES MILITARES VÍA SATÉLITE, en el que se desarrollaban las normas generales de utilización del Sistema SECOMSAT identificando los órganos y entidades para llevar a cabo la dirección, planificación y control de estas telecomunicaciones, todo ello para garantizar la prestación de los servicios en el ámbito de las Fuerzas Armadas. En este documento se hacía hincapié en las

prioridades de empleo de estos medios, donde en primera prioridad se encontraban los enlaces establecidos con Unidades desplegadas fuera del territorio nacional, y en última, el redundar enlaces ya existentes por otros medios.

La responsabilidad última de esta gestión se situaba en el *Centro de Gestión y Supervisión* (CGS) del sistema conjunto de telecomunicaciones militares, perteneciente a la estructura conjunta del EMAD, apoyándose para ello en el Centro COSRED citado anteriormente, como herramienta principal para realizar esta gestión.

Clarificadas responsabilidades y competencias para la gestión de las comunicaciones por satélite, y también derivado del concepto operacional citado, fue promulgado por el JEMAD el 12 de enero de 1996, el primer procedimiento para el planeamiento y control de las comunicaciones militares por satélite SECOMSAT, al que se debían ceñir los Cuarteles Generales de los Ejércitos y de la Armada, así como otros organismos del MINISDEF, para solicitar los accesos al satélite en el estableciendo de los enlaces correspondientes. En este documento se identificaban todos los procesos así como los distintos actores que intervenían en la gestión de las Solicitudes de Acceso al Satélite (SAS) y de las correspondientes Autorizaciones de Acceso al Satélite (AAS) permitiendo optimizar el uso eficiente de un recurso limitado.

De este modo quedaban sentadas las bases para la gestión y control de las telecomunicaciones vía satélite en el ámbito de la defensa, que con el uso intensivo y su actualización constante han permitido la supervivencia y gestión eficiente de este medio de transmisión hasta nuestros días proporcionando servicios de voz y datos en distintos escenarios al más alto nivel.

## 5. SECOMSAT MIRANDO AL FUTURO

Un largo camino se ha recorrido en las telecomunicaciones militares por satélite en España desde sus primeros pasos en la última década del Siglo XX y primeros años del XXI hasta nuestros días. Los efectos de aquél ilusionante impulso siguen hoy vivos haciendo posible un sistema satélite estable y de gran fiabilidad.



Figura 5. Base "Cervantes" de las tropas españolas desplegadas en Marjayoun (Líbano), en la operación L/H (Libre/Hidalgo). (Fotografía Revista Ejército, núm.873, diciembre 213).

Este sistema se ha convertido para las Fuerzas Armadas en elemento esencial e imprescindible, tanto en ejercicios en territorio nacional como en despliegues internacionales participando en misiones fuera de área, especialmente cuando éstas tienen carencias de infraestructuras significativas. Si en los primeros años aparecía como elemento dinamizador la

participación española en el conflicto de los Balcanes en la extinta Yugoslavia, con despliegues en Bosnia i Herzegovina y Kosovo, en la actualidad serán Afganistán, Líbano, República Centroafricana, Somalia y Malí entre otros, los escenarios que siguen demandando servicios de comunicaciones y de sistemas de información, volviendo a situar a las telecomunicaciones por satélite entre la paz y la guerra.

Estando ya inmersos en pleno Siglo XXI podemos concluir diciendo que las capacidades satélite puestas a disposición de las Fuerzas Armadas españolas a través de las sociedad HISDESAT, con las constelaciones del sistema SPAINSAT lanzado en el año 2006 en la posición orbital 30° Oeste, y el sistema XTAR-EUR en 2005 en 29° Este, dan acceso a excelentes coberturas o “huellas” sobre la superficie terrestre ofreciendo planes de frecuencias en los que se complementan enlaces establecidos a través de la banda X, Ku y Ka, que utilizan terminales tácticos con diferentes tecnologías, y muy especialmente tecnología IP. Este gran potencial del *segmento espacio* disponible en la actualidad se convierte en garantía de continuidad y supervivencia futura del *segmento terreno* desarrollado, que exigirá su renovación constante para lograr la interoperabilidad en ejercicios y despliegues combinado conjuntos con Fuerzas Aliadas.

Por todo ello, cuando el Sistema Español de Comunicaciones Militares por Satélite (SECOMSAT) mira al futuro y siendo muy consciente del volumen de inversiones necesarias, observa con gran interés los posibles acuerdos europeos o en el marco de la Alianza, que pudieran conformar infraestructuras satélite gubernamentales, que incluyeran la participación de la industria española con opción a retornos de alto valor tecnológico, y evitando así el quedar desplazados de nuestros vecinos europeos perdiendo capacidades satélite que en la actualidad están consolidadas.

Finalmente añadir que este impulso tecnológico que ha dejado sentadas las bases para las comunicaciones militares vía satélite en España, creando en paralelo la infraestructura logística y el desarrollo de los cursos y formación específica necesaria, no habría sido posible sin la dedicación y el compromiso de los jefes, cuadros de mando y tropa profesional de las unidades de transmisiones, en el que dando un claro ejemplo de trabajo en colaboración con la empresa civil, han convertido las telecomunicaciones militares por satélite en elemento clave y diferenciador en la prestación de servicios de telecomunicaciones y de sistemas de información a través de este medio, constituyéndose una vez más en “la voz permanente del mando” entre la paz y la guerra”.

## BIBLIOGRAFÍA

- CCIR (COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES) (1988). Manual Telecomunicaciones por Satélite. Ginebra, Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- GOBERNA CARIDE, J. L. (2011) *Las Transmisiones Militares Permanentes. Regimiento de Transmisiones 22*. Madrid, Subdirección General de Publicaciones, Ministerio de Defensa.
- NERI VELA, R. (1991) *Satélites de Comunicaciones*. Madrid, McGraw-Hill-Interamericana de España S.A.



## EL BRIGADIER VARELA LIMIA, IMPULSOR Y ARTÍFICE DE LA PRIMERA RED TELEGRÁFICA DE ESPAÑA.

Jorge Enrique Vidal Vázquez<sup>(1)</sup>

(1) Academia de Ingenieros del Ejército (ACING), Hoyo de Manzanares (Madrid), España, [jvidvaz@et.mde.es](mailto:jvidvaz@et.mde.es)

### Resumen

Tras muchos intentos fallidos y pequeñas experiencias locales, como las de Agustín de Betancourt en 1799, Francisco Hurtado en 1805 o la de Juan José Lerena en 1830, surge por fin, en 1845, el arranque de una verdadera red nacional de telegrafía óptica en España. Será la primera red permanente de telecomunicaciones de ámbito realmente nacional. Se basaba en 196 torres de señales operadas a turnos, distribuidas en tres líneas que partiendo de Madrid alcanzarían Irún, Barcelona y Cádiz. La red permitiría enviar rápidos mensajes entre la mayoría de las ciudades españolas. Esta titánica empresa nunca habría sido posible sin la figura del Brigadier Manuel Varela Limia, impulsor y artífice de esta robusta red. Varela Limia supo conciliar las voluntades necesarias y dirigir al técnico que ejecutó el proyecto, el Coronel José María Mathé, para que la soñada red se construyera y pusiera en funcionamiento en un tiempo verdaderamente record para la época.

El brigadier fue acumulando a lo largo de su accidentada vida las capacidades necesarias para poder acometerla, y es en este curioso aspecto en donde se centra el presente trabajo biográfico.

**Palabras Clave:** Telegrafía óptica, Red de telecomunicaciones, Torrero, José María Mathé.

## BRIGADIER VARELA LIMIA, DRIVER AND ARCHITECT OF THE FIRST TELEGRAPHIC NETWORK IN SPAIN

### Abstract

After many failed attempts and local lesser experiences, such as those concerning Agustín de Betancourt in 1799, Francisco Hurtado in 1805, or Juan José Lerena in 1830, a genuinely national optical telegraphy network finally arises in Spain. It was the first permanent telecommunications network with an actually national scope. It was founded upon 196 towers, operated in shifts, distributed in three lines that departing from Madrid reached Irun, Barcelona and Cádiz. The network would allow sending fast messages among most of the Spanish cities. This titanic endeavour would never have been possible without the character of Brigadier Manuel Varela Limia, driver and architect of this robust network. Varela Limia knew how to reconcile the different necessary wills and how to lead the technician who implements the project, Colonel José María Mathé, in order to build the dreamed network, and to put it in service in such a short time for that period.

The brigadier was gathering throughout his turbulent life the necessary capacities to be able to undertake it, and it is on this curious aspect where the present biographic work is focused.

**Keywords:** Optical telegraphy, Telecommunications network, Tower man, José María Mathé.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Quien haya viajado por España seguro que ha podido ver desde la carretera, los restos de alguna de las 196 torres de la primera red nacional de telegrafía óptica. Siempre en lo alto de colinas de privilegiada visibilidad y a veces acompañadas hoy de antenas de telefonía móvil, aún dominan parte de nuestro paisaje los restos de esas pequeñas edificaciones de 8 metros de base por 12 metros de altura. Con dos plantas y una azotea, eran mitad fortaleza y mitad hogar, de aquellos abnegados “torreros” que las operaban y defendían.

Esta curiosa red permitió a partir de 1845 trasvasar de torre en torre mensajes codificados que desde Madrid llegaban en horas a Irún, Cádiz o Barcelona, en lugar de en días que era el tiempo que los mensajeros a caballo precisaban.



*Figura 1. Vista de las ruinas de la torre número 7 de la línea “Madrid-Irún”, sita en Castrejón, Navas de San Antonio, Segovia, entre antenas actualmente en servicio de telefonía móvil y radioenlaces del servicio fijo (Tomada por el autor desde la autopista A-6)*

¿Cómo fue posible que en tan poco tiempo, un par de años por línea, se organizase y construyese semejante red? Sin duda gracias al singular tesón y empuje de una persona forjada en muchas derrotas, el Brigadier Manuel Varela Limia, verdadero impulsor político y organizador del titánico esfuerzo, sin el cual el ingeniero José María Mathé, el diseñador de detalle del sistema, difícilmente hubiera podido ni iniciar el proyecto.

Ambos militares, Varela Limia y Mathé, en su adolescencia durante la Guerra de Independencia, se formaron en el colegio militar del IV Ejército, en Santiago de Compostela, que actuó interinamente como colegio militar en la Galicia ya liberada. Allí Varela Limia ingresó en 1811 con 15 años, y rápidamente destacó por sus capacidades técnicas llegando a dar él mismo clases de matemáticas a otros alumnos.

Posiblemente allí recibió Varela Limia los primeros influjos innovadores que le conformarían toda su vida como un liberal moderado. Eruditos profesores como el geógrafo y cartógrafo Domingo Fontán enseñaban allí ciencias e idiomas. Fontán los aprendió de los presbíteros emigrados de

Francia por la Revolución Francesa y que habían sido acogidos en la villa de Noya por su párroco, el tío del cartógrafo.



*Figura 2. Vista actual del Colegio de Fonseca, en Santiago de Compostela, donde Varela Limia y José María Mathé estudiaron como cadetes del Colegio Militar del IV Ejército. (Foto tomada por el autor).*

Difícilmente podría olvidar el ilustre cartógrafo comentar en sus clases a los cadetes cómo los dirigentes de la Revolución francesa organizaron y construyeron líneas de torres ópticas entre París, Lille y Estrasburgo para tener noticias de lo que sucedía en las acosadas fronteras de la Francia revolucionaria.

Después del Colegio Militar en Santiago, en 1814, hace ahora precisamente 200 años, Varela Limia ingresaría en la Academia de Ingenieros de Alcalá de Henares. Allí se forjaría realmente como Ingeniero para un día ser el padre de una red tan importante, para las *telecomunicaciones entre la paz y la guerra*.

## **2. LA FORJA DE UN BRILLANTE ORGANIZADOR.**

Manuel Varela Limia nació en Malpica de Bergantiños (A Coruña) el 17 de agosto de 1796. Manuel era el tercer descendiente del hidalgo de Malpica, entonces un pequeño tómbolo en la costa de la muerte gallega en cuya isla se erguía el remoto Pazo de los Limia, a un día de caballo de Santiago de Compostela. Muy pronto Manuel quedaría huérfano, con 4 años de padre, y con 14 años de madre. Su hermano mayor Ramón y su hermana Gertrudis tuvieron pronto que sustituir a los progenitores. Además, regía entonces el mayorazgo que determinaba que sólo el mayor heredaba, por lo que los demás hijos como Manuel normalmente se orientaban hacia el clero o las armas.

Varela Limia estudió interno en Santiago las humanidades básicas desde niño. La Guerra de Independencia (1808-1814), marcó sin duda su adolescencia. Los primeros meses de 1809, cuando Manuel tenía 12 años, fueron para Galicia los peores de la contienda. El 17 de enero de 1809 entraron los franceses en Santiago tras vencer en la batalla de Elviña en La Coruña, pero rodeados

de atrocidades, no fueron capaces de controlar el Reino más allá de medio año, por lo que la educación de Manuel transcurriría en la Galicia liberada de una España todavía en guerra.

El mismo año en que fallecía su madre, 1811, Manuel con 15 años de edad ingresa interno como cadete en el Colegio Militar de Santiago, donde también estudió José María Mathé.

En 1815, termina con 19 años los estudios en Alcalá de Henares, y Varela Limia es promovido a Teniente de Ingenieros, y destinado a Cataluña. Desempeñó allí comisiones especiales, conferidas por el Capitán General cuyo secretario era el entonces Coronel Zarco del Valle, el que después sería su mentor y padrino. Zarco pronto descubriría la capacidad técnica y el tesón del brillante huérfano gallego.

Destinado en febrero de 1819 el Teniente Varela Limia al Ejército Expedicionario de Ultramar, pasó a Andalucía, donde aquél se organizaba, y fue nombrado secretario del comandante general de Ingenieros de aquel ejército. El 1 de enero de 1820 se produce la sublevación de Riego que, puesto al frente de las tropas acantonadas en Las Cabezas de San Juan (Sevilla), proclamó la Constitución.

El 20 de marzo, su mentor Zarco del Valle fue designado entonces ministro interino de la Guerra y en agosto de 1821, Varela fue destinado a la Comisión de Jefes y Oficiales que se estableció en Madrid bajo las inmediatas órdenes del Ministro.

Durante el convulso trienio liberal es cuando más se manifiesta su compromiso con los constitucionalistas, participando activamente en sofocar con milicias populares el levantamiento de la Guardia Real que desde el Pardo intentaba asaltar la Corte el 7 de julio de 1822. Por esta acción el gobierno le otorgó la cruz de "Benemérito de la Patria". Pero la derrota de los absolutistas sólo provocó que éstos recurriesen a la invasión extranjera.

En abril de 1823 Varela tuvo que marchar a Cádiz con la Junta General de Inspectores, replegándose ante el avance de los cien mil Hijos de San Luis. Ascendido a Capitán 1º (Comandante), participó en la defensa de la isla de León y en la batalla final contra las fuerzas del Duque de Angulema, la Batalla del Trocadero, enclave fortificado que dominaba la bahía de Cádiz. Los franceses tomaron el fuerte del Trocadero por sorpresa en la madrugada del 31 de agosto, atravesando sigilosamente por una ruta trazada, al parecer por un traidor, las líneas de caballos de frisa y las otras fortificaciones que los constitucionalistas habían instalado. El joven ingeniero pudo aprender de esta derrota cómo una valoración inexacta de la situación y una gestión demasiado abierta de la información podían acarrear funestas consecuencias.

Como es sabido, tras la caída del Trocadero, Cádiz fue bombardeada continuamente durante tres semanas hasta que fue forzada a capitular el 23 de septiembre de 1823. El brillante ingeniero gallego de 26 años conoce entonces la derrota en su más profunda expresión. Pero de nuevo sus capacidades técnicas y el apoyo de su familia le salvarán. Tras su apresamiento, confinado en la ciudad de San Fernando en licencia indefinida, realizó a su costa, auxiliado por el teniente francés de Estado Mayor Benito Bernard, trabajos geodésicos y topográficos para levantar un plano de la isla, consiguiendo así mejorar su situación personal al reconocerle el merito de su trabajo, tanto el gobierno francés como el español. Antes de haberse terminado el expediente de su purificación, Varela ya fue nombrado Comandante de Ingenieros de la Isla de León, donde dirigió gran cantidad de obras y proyectos en beneficio de ambos gobiernos. En 1829 el gobierno Francés le concedió la cruz de Caballero de la Real Orden de la Legión de Honor francesa. De nuevo Varela Limia había transformado la derrota en baza a su favor.

Sus habilidades negociadoras se mostraron cada vez más excelentes. En 1826, fue destinado a la plaza de Ceuta, donde fue ingeniero del detalle a las órdenes del Comandante de la plaza, D. Mariano Carrillo de Albornoz. Con él desempeñó hábilmente una comisión para negociar con el bajá de Tánger que los musulmanes retirasen las considerables fuerzas con que inopinada y hostilmente habían ocupado parte del territorio español cercano a la plaza.

Por fin las tornas se vuelven favorables. En 1832, ante el movimiento carlista, la regente M<sup>a</sup> Cristina se acerca a los liberales. Varela Limia regresa a Madrid para ser secretario de la Junta Superior facultativa a las órdenes inmediatas del Ingeniero General. Antes de tomar posesión, fue secretario de la inspección extraordinaria que se pasó entonces a los cuerpos del ejército de Galicia, que aunque tentados por el carlismo se mantuvieron leales al nuevo gobierno, por lo que se recompensó a Varela Limia con el empleo de Teniente Coronel.

En 1835 Varela es ascendido a Coronel y acompaña al Ministro de la Guerra, General D. Jerónimo Valdés, al ejército del Norte, en donde en la 1<sup>a</sup> guerra carlista participa en la expedición de las Amézcuas, sufriendo después, el 22 de abril de 1835, la derrota de los cristinos en de la batalla de Artaza en Navarra. Varela tomó parte en todas las conferencias para la celebración del famoso “Convenio de Lord Elliot” que gracias al intercambio de prisioneros salvó del acostumbrado fusilamiento, a los capturados por Zumalacarregui en Artaza. La derrota de Jerónimo Valdés en Artaza le marcaría profundamente también a él. El error de formalizar objetivos quizás demasiado ambiciosos, y sobre todo los problemas logísticos que precipitaron la mala intervención final de los cristinos en Artaza, haría de Varela Limia un gestor muy preocupado por la logística y organización de detalle de cualquier cosa que pueda afectar a sus acciones y proyectos.

Representó al Ministerio de la Guerra, en la Comisión de la nueva división territorial de España en provincias y en gran número de comisiones de las cortes. En premio de todos estos servicios, fue ascendido a Brigadier.



*Figura 3. Retrato de Manuel Varela Limia con uniforme de Brigadier de Ingenieros  
(Foto cedida por el archivo histórico del Vizconde de San Alberto).*

Acompañó en 1840 al Ministro de Guerra, Conde de Clonard, en el viaje que la Corte hizo a Barcelona. Allí el Conde dimitió, siendo nombrado Varela Limia Ministro de la Guerra interino en críticas circunstancias. Varela Limia actuó de la manera más leal y hábil posible en la transición del gobierno moderado hacia la Regencia progresista de Espartero.



Cesado en noviembre de 1840, permaneció en esta situación durante la Regencia hasta que tras la mayoría de edad de la reina Isabel se inició la década moderada (1844-1854). En enero de 1844 fue nombrado Director General de Caminos, Canales y Puertos, cargo desde el cual crearía la primera red nacional de telegrafía óptica.

### 3. PADRE DE LA RED OPTICA NACIONAL.

Recién nombrado Director General de Caminos, y una vez conseguido el acuerdo político, es cuando Varela Limia realiza su frenética actividad. Dirige a todos los Ingenieros jefes de los distritos, la famosa “tajante circular” en la que se exponían las líneas generales de la red telegráfica que iba a implantar. Se fijaban en ella las tres primeras líneas (Irún, Barcelona y Cádiz) y se encargaba a los ingenieros el reconocimiento del terreno previo a los replanteos.

Varela Limia coordinó al detalle con el Ministerio de la Gobernación y los jefes políticos de las provincias todo lo referente a la seguridad, permisos, y utilización de las fincas y propiedades necesarias para semejante infraestructura que luego resultaría de 196 torres.



*Figura 4. A la izquierda foto del exterior de la torre número 5 de la línea Madrid-Irún, sita en “Monterredondo”, Moralzarzal, Madrid, y a la derecha, foto del interior de la torre número 4 de la línea Madrid-Valencia, sita en “Campillo”, Arganda, Madrid. (Fotos actuales tomadas por el autor).*

Simultáneamente con los trabajos de reconocimiento de los posibles emplazamientos y de replanteo de las líneas, Varela Limia convocó el concurso público para escoger el sistema teleográfico que se iba a utilizar, con definición de toda la maquinaria y obra necesaria. El Brigadier consiguió

también que el concurso se resolviese en breve plazo. El proyecto del Coronel José María Mathé fue el ganador.

Mathé era buen amigo del también marino Juan José Lerena que, como Varela Limia había estado en la batalla del Trocadero en 1823. Lerena se exilió entonces a Estados Unidos donde permaneció hasta 1829, año que se se marchó a Cuba; ese mismo año Mathé pasó desde Estados Unidos a Cuba sirviendo en la Armada. Por Real Orden de 21 de febrero de 1831, Mathé fue nombrado por su majestad para ayudar en los trabajos telegráficos al teniente de navío D. Juan José de Lerena, en cuya comisión permaneció hasta fines de dicho año. Como es sabido Lerena llegó dirigir un sistema experimental de telegrafía óptica que desde Madrid llegaba en 1832 a Aranjuez y a La Granja, y más tarde Lerena incluso inició en 1835 el proyecto de un sistema óptico que desde Madrid debería alcanzar Burgos. Es evidente la experiencia de Mathé en lo que a telegrafía óptica se refería.

Varela Limia conocía bien al Coronel José María Mathé que estudió también en el colegio militar de Santiago, y tuvo el acierto de confiar al propio autor del proyecto ganador su puesta en marcha. Como Director General de Caminos le designó para la instalación de la línea Madrid-Irún, bajo la supervisión del Brigadier Director.

En junio de 1845 ya se aprobaron los presupuestos y los planos de las torres de la primera línea, de Madrid a Irún pasando por Burgos. Se contrató a los cuatro primeros sargentos recién licenciados del Ejército para iniciar las prácticas en las torres. Por Real Decreto de 5 de agosto se aprobó el Reglamento del servicio. El 11 del mismo mes se propuso la contratación de los primeros oficiales que habían de encabezar la organización y el 1 de septiembre de los torreros.

A pesar de la inestabilidad del momento esta vez todo se organiza con anticipación y detalle, incluida la escuela de torreros donde realizar las prácticas y los sueldos de los alumnos aspirantes.

A partir de junio de 1845, Mathé, dirigido por Varela Limia, no paró de viajar para intervenir personalmente en la determinación de los lugares de emplazamiento de las torres y resolver sobre el terreno los mil problemas que se planteaban.

A finales de 1846, increíblemente la primera línea, Madrid-Irún ya estaba operativa.

#### **4. EL SECRETO DEL ÉXITO, IMPULSO POLÍTICO Y BUENA EJECUCIÓN TÉCNICA.**

Siempre preferimos recordar los bellos diseños industriales, los curiosos detalles técnicos de las redes de telecomunicaciones que han permitido desarrollar nuestra sociedad, pero quizás muy pocas veces queremos ver que, nada nace, ninguna red de cierta envergadura se inicia, sin el impulso político necesario, sin la creación de un estado de opinión favorable, y sin la concienciación social de la necesidad misma de la red o del sistema. La natural resistencia al cambio hace de la implantación de nuevas redes una empresa muy necesitada de líderes especialmente resistentes.

Siempre que se habla de la Red de Telegrafía Óptica de 1845, se habla de Mathé, cuyo mérito como técnico no es poco, pero pocas veces se hace mención del ingeniero y líder político que realmente la impulsó y organizó en sus comienzos, el Brigadier Manuel Varela Limia. El Brigadier por problemas de salud pronto pasó el relevo a Mathé y cuando Varela falleció 1853, la red de Mathé daba los primeros pasos hacia la telegrafía eléctrica.

La red nacional de telegrafía óptica de Varela Limia fue una pieza importante para la construcción del moderno estado Español por los liberales españoles del siglo XIX. Aunque rápidamente fue remplazada por telegrafía eléctrica cuando la seguridad de los caminos lo permitió, fue la primera red nacional, una red del estado y para el estado, al servicio de la seguridad de los ciudadanos. Más tarde no le sería difícil a Mathé evolucionarla hacia una red de telegrafía eléctrica, no ya al servicio de la seguridad del Estado, sino también al servicio directo de los ciudadanos.



*Figura 5. Retrato de Manuel Varela Limia, Director General de Caminos Canales y Puertos.  
(Grabado cedido por el archivo del Vizconde de San Alberto.)*

El sistema de torres de Varela Limia fue el sólido embrión de una red “con todas las de la ley”, con una compleja organización logística y de apoyo en todos sus aspectos, con una brillante formación de su personal, y con una adecuada normativa que resultó modélica.

Llama poderosamente la atención que contra todo pronóstico, aquella primera red nacional de telegrafía óptica saliese adelante en 1845, pues aunque gozaba del apoyo del gobierno moderado e incluso de los propios monarcas, muchos habían sido antes los intentos fallidos. Quizás un poco de la capacidad de llegar a acuerdos, de la capacidad para encontrar una sólida financiación, del pragmatismo y de la tenacidad, del brigadier Manuel Varela Limia, tengan mucho que ver con ese singular éxito.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ANÓNIMO (1911). “Brigadier Manuel Varela Limia”. *Revista Memorial de Ingenieros*, Número extraordinario Bicentenario del Cuerpo de Ingenieros.  
*Colección de cartas y documentos personales del Brigadier Manuel Varela Limia*. Archivo histórico del Vizconde de San Alberto.  
*Hoja de Servicios del Brigadier Manuel Varela Limia*. Archivo Histórico Militar de Segovia.  
OLIVÉ ROIG, S. (1990) Historia de la telegrafía óptica en España. Madrid, Secretaria General de Comunicaciones, Ministerio de Transporte Turismo y Comunicaciones.