

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

V

EL OCHOCIENTOS
Profesiones e instituciones civiles

Elena Ausejo Martínez
José Manuel Cano Pavón
Jordi Cartaña i Pinén
Vicent Casals Costa
Guillermo Lusa Monforte
Luis Mansilla Plaza
Sebastián Olivé Roig

José Manuel Prieto González
Pío Javier Ramón Teijelo
Fernando Sáenz Clemente
Jesús Sánchez Miñana
Manuel Silva Suárez
Rafael Sumozas García-Pardo

REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»
PRENSAS UNIVERSITARIAS DE ZARAGOZA

Publicación número 2.737
de la
Institución «Fernando el Católico»
(Excma. Diputación de Zaragoza)
Plaza de España, 2 · 50007 Zaragoza (España)
Tels.: [34] 976 288878/79 · Fax [34] 976 288869
ifc@dpz.es
<http://ifc.dpz.es>

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA SUÁREZ, Manuel
El Ochocientos. Profesiones e instituciones civiles / Manuel Silva Suárez. —
Zaragoza: Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico»,
Prensas Universitarias, 2007.

736 p.; il.; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España; V)
ISBN: 978-84-7820-921-7

1. Profesiones-España-s. XIX. I. Institución «Fernando el Católico», ed.

© Los autores, 2007.

© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico»,
Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007.

Cubierta: A la izquierda, uniforme del Cuerpo de Ingenieros de Montes (1857). A la derecha, uniforme del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (1876), posteriormente extendido a los cuerpos de Agrónomos, Montes y Minas; ya en el siglo xx, aun sin ser cuerpo de la Administración, también se extendió a los ingenieros Industriales (1910). El fajín ha de ser morado, pero los ingenieros de Montes lo usaron verde hasta 1910. (Dibujos de M.^a Amparo Martín Moliner, en M. SILVA SUÁREZ: *Uniformes y emblemas de la ingeniería civil española, 1835-1975*, Institución «Fernando el Católico», Zaragoza, 1999).

Contracubierta: «Zaragoza, nuevo Puente del Pilar, sobre el Ebro, inaugurado el 18 del corriente. (De fotografía de F. Coyne)», *La Ilustración Española y Americana*, 30 de octubre de 1895, p. 252. Conocido popularmente como el *punte de hierro*, fue construido por la Maquinista Terrestre y Marítima (Barcelona), dirigida por José María Cornet y Mas.

ISBN: 978-84-7820-814-2 (obra completa)

ISBN: 978-84-7820-921-7 (volumen V)

Depósito Legal: Z-3886-07

Corrección ortotipográfica: Ana Bescós y Marisancho Menjón

Digitalización: María Regina Ramón, Renato Vázquez y FOTOPRO, S.A.

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

La ingeniería de minas: de Almadén a Madrid

Luis Mansilla Plaza y Rafael Sumozas García-Pardo
Universidad de Castilla-La Mancha

La intensa actividad que se desarrolla en Almadén a lo largo del siglo XVIII es el origen de la ingeniería moderna en España y el motivo por el cual se decidió crear su Academia de Minas. Encargada de formar a los ingenieros que habrían de participar en la explotación de los recursos del subsuelo, Almadén se convirtió en el centro neurálgico de la minería española.

Tras la emancipación de las colonias americanas, una de las primeras medidas para frenar el declive del sector en España es la legislación de 1825, que constituye el comienzo de una era de fomento del ramo. Este periodo de cambios afecta a la Academia de Almadén, hasta el punto de que en 1835 se decide trasladar las enseñanzas a Madrid, pasando posteriormente a ser el centro manchego la Escuela Práctica de Capataces de Minas. De este modo, en 1835 se crea la Escuela de Minas de Madrid, con la idea de acercar los estudios superiores a la Corte, por tanto mejor controlados desde la Dirección General de Minas. Entre 1835 y 1841 se produce una nueva especialización de la profesión. Hasta el segundo tercio del siglo XIX, la enseñanza de la minería es, en cierto modo, un conglomerado de conocimientos científicos y experimentales, pero se van integrando doctrinalmente. Los ingenieros de minas participarán activamente en el desarrollo de la cartografía, así como en la introducción en España de la geología y la paleontología. En el Ochocientos se desarrolla un nuevo ordenamiento de los estudios que se refleja en planes de tres cursos inicialmente, y de cinco poco después.

El Cuerpo de Ingenieros de Minas, la Dirección General, las jefaturas provinciales y los distritos mineros forman un completo entramado de gestión y control de la minería, pero desbordado en sus funciones y con medios humanos insuficientes para poder llevar a cabo su labor al servicio del Estado.

Partiendo de la organización institucional heredada de la Ilustración, se analiza la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas, en particular la evolución de sus instituciones escolares, no solo de nivel superior, sino también de capataces. La formación científica y técnica, y la carrera profesional de los individuos, así como la misión y atribuciones del Cuerpo se esbozan a lo largo de las páginas que siguen.

I

ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL DE LA INGENIERÍA DE MINAS
A COMIENZO DEL SIGLO XIX

Tras el proceso de renovación y desarrollo vivido durante la Ilustración¹, en 1808, con la guerra de la Independencia, la minería española entra en crisis y sufre un fuerte retroceso. Tras la pérdida de las colonias americanas se paraliza la producción de metales preciosos (el oro y la plata constituían la base de la minería española). La explotación minera en la Península se limita a los criaderos de plomo de las Alpujarras (Granada) y Linares (Jaén) y a los de cinabrio en Almadén y Almadenejos. Una de las primeras medidas para frenar este declive es la Ley de Minas de 1825, que constituye el comienzo de una época de fomento del ramo; esta ley es promulgada por el ministro de Hacienda Luis López Ballesteros, aconsejado por Fausto Elhuyar, que hubo de volver a la Península al no reconocer al gobierno de la joven República Mexicana en 1821. De este modo se establecen los cimientos de la industria minera del siglo XIX.

El 3 de febrero de 1825 Elhuyar presenta una memoria², compuesta por unas consideraciones preliminares, trece cuestiones y un resumen final, en la que define las bases para la formación de una ley orgánica sobre la minería en España. En ella se fija la libre explotación de minerales, así como las normas de gobierno, administración y jurisdicción del ramo. También se propone (cuestión XI: *De qué modo se proporcionará la instrucción necesaria a los que se dediquen a la profesión de minería*) la creación de una escuela para la enseñanza teórica y práctica del laboreo y la metalurgia, detallando las materias que deben cursarse y la formación previa de los alumnos. Elhuyar expone en esta memoria no solo sus conocimientos, sino también su forma de ver la industria minera, sin dejarse llevar por el entusiasmo doctrinario común entre los liberales de aquel tiempo, ni caer en la tentación de exaltaciones apriorísticas del pasado glorioso igualmente generalizadas entre los absolutistas. Así, se puede leer:

El Gobierno no debe tratar de acrecentar los ingresos del Erario con los productos inmediatos de las minas; lo que debe, sí, principalmente, es proteger y facilitar sus adelantamientos, procurando por cuantos medios estén a su arbitrio la propagación de su cultivo, la conservación de su laboreo y su mayor permanencia [...]. Que el fomento y conservación del cultivo de las minas requieren la atención continua del Gobierno y todos los auxilios que puedan sostenerlo, animar a sus Empresas, facilitar y economizar sus maniobras y operaciones; habiéndolos de dos especies, los unos directos y los otros indirectos, en razón de depender más los primeros que los segundos de la sobe-

¹ Sobre su génesis ilustrada se puede consultar J. M. LÓPEZ AZCONA y J. HERNÁNDEZ, 1974. En esta colección: M. SILVA SUÁREZ, 2005, pp. 166-262 (especialmente, pp. 229-240).

² *Anales de Minas*, tomo I: «Memoria sobre la formación de una ley orgánica para gobierno de la minería en España presentada por D. Fausto Elhuyar», 1838.

Ingeniería de caminos y canales, también de puertos y faros

Fernando Sáenz Ridruejo

Ministerio de Medio Ambiente y Universidad Politécnica de Madrid

La ingeniería de obras públicas, o ingeniería civil, si se prefiere usar la terminología anglosajona, tuvo su pleno desarrollo institucional en el Ochocientos. Es lógico que fuera así, pues la carencia de buenas comunicaciones había sido, junto con el atraso de la enseñanza, una de las mayores dificultades con que los ilustrados dieciochescos tropezaron para el progreso de la industria y el comercio. Por ejemplo, Jovellanos vio enseguida que, para el aprovechamiento de los carbones asturianos, había que avanzar simultáneamente en estas dos direcciones: la creación de un instituto donde se impartieran enseñanzas de tipo técnico y la apertura de los caminos por los que conducir los carbones. Por eso, el informe de Betancourt y López de Peñalver sobre el desarrollo del comercio interior de la Península fue, en la práctica, un plan para la construcción de caminos y canales.

Como consecuencia de esta preocupación surgieron, en los años que marcan el cambio de siglo, la estructura administrativa adecuada para la construcción de caminos y canales, el cuerpo facultativo encargado de dirigirlos y la escuela en que esos facultativos se formaron. Y como consecuencia de esa prioridad en el tiempo, y de esa prioridad en el rango de las urgencias sociales del momento, ese cuerpo y esa escuela fueron, a lo largo de todo el siglo XIX, los que más hombres y más nombres aportaron a la ciencia, a la política y a otros aspectos de la vida pública española.

En lo que sigue, nos ocuparemos sucesivamente de los órganos administrativos, de las escuelas técnicas y de los profesionales que durante el XIX se encargaron de las obras públicas españolas, dejando para una ocasión posterior la descripción de esas obras concretas, aun a sabiendas de que estas fueron lo sustantivo de su labor, lo que vino a justificar y dar sentido al entramado burocrático y a la organización docente. Arrancaremos ya de los primeros años del siglo, con las instituciones en marcha —aunque fuera una marcha aún titubeante— y solo haremos una breve referencia a los antecedentes, al lento y penoso proceso de concienciación que llevó a su creación, pues el movimiento científico y técnico de la Ilustración ha sido suficientemente tratado en los tomos dedicados a ese periodo.

I

BREVE RECAPITULACIÓN DE ANTECEDENTES

La institucionalización de la ingeniería española de obras públicas culmina en los últimos años del siglo XVIII y primeros del XIX, después de un largo proceso que empezó tímidamente en tiempos de Fernando VI, con el programa de las seis carreteras radiales de don Bernardo Ward, y fue impulsado más tarde por los ministros de Carlos III que las tuvieron a su cargo, Esquilache (1761-1766), Múzquiz (1766-1778) y el conde de Floridablanca (1778-1792). Este último, en su calidad de superintendente de Correos y Caminos, elaboró instrucciones para dotar de una mínima estructura de personal las obras y los servicios centrales y creó en 1786 una Junta de Gobierno de la que formaban parte dos directores generales de Correos y otros tantos de Caminos¹.

Al mismo tiempo, también desde el reinado de Fernando VI se había emprendido la construcción de varios canales, normalmente mediante concesión a empresas o a meros intermediarios extranjeros, que, con la cédula de concesión en la mano, empezaban a buscar capitales por Europa. La escasez de medios económicos y la carencia de conocimientos técnicos, junto con las dificultades intrínsecas de la orografía y la hidrología españolas, determinaron que, en unos casos, los progresos fueran lentos y que, en otros, se cosecharan los más estrepitosos fracasos.

Un buen programa para la tecnificación del ramo de caminos y canales se encerraba en el informe que Agustín de Betancourt y Juan López de Peñalver, becarios en París, suscribieron en 1791, poco antes de abandonar la capital francesa. Consistía básicamente en separar del ramo de correos los caminos y canales, en la creación de un cuerpo facultativo que entendiese de estos y en la apertura de una escuela en que se formasen esos facultativos².

Conocedores de los dos modelos con que en aquellos momentos se orientaba la ingeniería civil europea, el inglés, basado en la libre asociación de profesionales, y el francés, con unas instituciones rígidamente estatales, los autores se decantaron por el segundo, el único posible en un país pobre, que aún no había hecho su revolución industrial y en el que prácticamente no existía lo que hoy conocemos como «sociedad civil». La exoneración de Floridablanca no permitió poner en marcha las medidas propugnadas en el informe, y la tecnificación de las obras públicas tuvo que esperar durante cerca de una década.

Un hito importante fue la creación, por Real Orden de 12 de junio de 1799, de la Inspección General de Caminos y Canales. Con ella, se separaron los ramos de co-

¹ J. M. MENÉNDEZ MARTÍNEZ: *La construcción y financiación de la red de caminos de España en la 2.ª mitad del siglo XVIII*, tesis doctoral presentada en la Universidad Politécnica de Madrid, octubre de 1986.

² El informe ha sido editado en varias ocasiones; puede verse en J. LÓPEZ DE PEÑALVER, 1992, texto n.º 1, pp. 5-32.

La Escuela de Arquitectura de Madrid y el difícil reconocimiento de la capacitación técnica de los arquitectos decimonónicos

José Manuel Prieto González

Universidad Autónoma de Nuevo León (Monterrey, México)

Hasta hace poco se creía que, de acuerdo a su formación —muy deudora inicialmente del modelo *beaux-arts*—, los arquitectos españoles del siglo XIX quedaron lejos de los ingenieros en lo que a dominio técnico de la construcción se refiere¹. El mayor prestigio y reconocimiento social de los ingenieros, del que son buena prueba algunas novelas de Galdós, así lo atestiguaba. Sin embargo, la aparición de la Escuela de Arquitectura de Madrid a partir de 1844 hizo que quienes pasaron por ella desde entonces recibieran una formación científico-técnica tan exhaustiva o más que la artística, y perfectamente equiparable —dentro de las necesidades y requerimientos de la Arquitectura— a la que recibieron los ingenieros de Caminos; basta comparar los planes de estudios de una y otra carrera en torno a 1850². Podrá objetarse, bien es cierto, que la práctica no siempre responde al modelo teórico ideal de los planes de estudios, pero, aparte de que el argumento afecta a todos por igual, algunos proyectos «fin de carrera» han resultado verdaderamente reveladores a este respecto. Sorprende comprobar lo bien que se desenvolvían algunos alumnos con el manejo del hierro en fechas tan tempranas como los años finales de la década de 1840 y comienzos de los 50. En este sentido, la estación de ferrocarril proyectada por el alumno Cristóbal Lecumberri en 1852, apenas cuatro años después de inaugurarse la primera línea férrea en España, es de lo más elocuente. Que los proyectos de esta índole se encuentren en minoría respecto a soluciones formal, compositiva, constructiva y tipológicamente más tradicionales no obsta para que den una idea

¹ Véase A. BONET (COORD.): *La polémica ingenieros-arquitectos en España*, 1985.

² Para profundizar más en el tema véase nuestro libro *Aprendiendo a ser arquitectos. Creación y desarrollo de la Escuela de Arquitectura de Madrid (1844-1914)*, 2004.

precisa de los nuevos rumbos que por entonces tomaba la enseñanza y, lo que es más importante, del carácter vanguardista de esta frente a la profesión. Por lo mismo, el hecho de que la arquitectura decimonónica de nuestras ciudades, sobre todo la de carácter representativo, responda más a patrones artístico-tradicionales que técnico-vanguardistas, no invalida en absoluto los cambios y transformaciones que se operaron en el marco docente. Son, principalmente, factores ideológicos los que explican esa aparente contradicción.

No fue nada fácil vencer los obstáculos derivados de la herencia recibida, esto es, de una enseñanza que había estado sometida durante un siglo al tutelaje de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando; lo cual —aun simplificando mucho las cosas— significó dar prioridad absoluta al referente artístico de la carrera hasta 1844³. Al segregarse física y conceptualmente de esta institución, la naciente Escuela de Arquitectura de Madrid —única en su género en España hasta la creación de la de Barcelona a mediados de la década de 1870— apostó por un modelo educativo integral, en virtud del cual fue necesario reforzar la formación técnica para lograr un apropiado equilibrio con la parte artística; así se hizo, a pesar de las reticencias, cuando no abierta oposición, de los sectores más conservadores de la profesión en general y de parte del personal docente de la Escuela en particular. De este modo, teniendo en cuenta los fundamentos de origen, la Escuela de Arquitectura de Madrid se vincula más a la *École Spéciale d'Architecture* de Emile Trélat⁴ —a cuya creación se anticipa en veinte años— que a la *École des Beaux-Arts*, los dos principales centros parisinos que, desde premisas docentes y jurídico-estatutarias distintas, se ocuparon de la enseñanza de la arquitectura en la Francia decimonónica⁵. Pero a diferencia de estos establecimientos, donde el debate sobre la sustanciación artística y/o científico-técnica de la arquitectura se vio limitado por lo escorado de las respectivas posturas hacia uno u otro lado —como necesidad de afirmación frente al otro—, en la Escuela madrileña convivieron «armónicamente» ambos talentos, ganando o perdiendo credibilidad según las circunstancias de cada momento y favoreciendo así una rica polémica que casi siempre terminaba en tablas; ello alentó las propuestas conciliadoras o de compromiso. Los profesores Francisco Jareño y Luis Cabello y Aso encarnaron mejor que nadie ambas sensibilidades.

³ Sobre la formación de los arquitectos con anterioridad a 1844 véase J. M. PRIETO: *De munere divino*, 2004.

⁴ Véase F. SEITZ: *L'École Spéciale d'Architecture*, 1995.

⁵ Sobre la enseñanza de la arquitectura en la *École des Beaux-Arts*, véase A. JACQUES: *La carrière de l'architecte au XIX^e. siècle*, 1986; también, A. DREXLER (dir.): *The Architecture of the École des Beaux-Arts*, 1977.

El Real Conservatorio de Artes (1824-1887), cuerpo facultativo y consultivo auxiliar en el ramo de industria

Pío Javier Ramón Teijelo
Endesa

Manuel Silva Suárez
Universidad de Zaragoza

Claro exponente de la articulación entre estrategias ilustradas y ochocentistas para el desarrollo de la técnica industrial, el Real Conservatorio de Artes (RCA, fundado en 1824) es bastante más que un centro docente. Precedente inmediato y, curiosamente, parte del Real Instituto Industrial (RII, creado en 1850), es institución multidimensional. En el trágico incendio del Archivo General de la Administración de Alcalá de Henares (agosto de 1939) se quemó gran parte de su documentación, convirtiéndolo en una institución un tanto mítica.

La progresiva desaparición de las corporaciones gremiales impulsa un cambio del modelo de formación e innovación técnica industrial, en particular para el aprendizaje de los oficios. Durante el segundo cuarto del siglo XIX, con luces y sombras, el Conservatorio será protagonista en esta dimensión, junto con las escuelas de la Junta de Comercio de Barcelona. Inicialmente depósito y taller para la construcción y reparación de máquinas, entre otras colecciones, el RCA hereda de la Real Sociedad Económica Matritense el célebre Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro¹. Asume tareas docentes no regladas, en la tradición ilustrada de las sociedades económicas de amigos del país², muy en particular de la Matritense, vecina en la calle del Turco (hoy Marqués de Cubas), también del parisino Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), que será su referente científico-técnico. Pero mucho más que un centro docente, «Cuerpo consultivo auxiliar de la Administración activa en el ramo de indus-

¹ Dispuso de 270 modelos, 359 planos y 99 memorias textuales (A. RUMEU DE ARMAS, 1990; J. FERNÁNDEZ e I. GONZÁLEZ, eds., 1991).

² En esta misma colección (vol. III), en J. F. FORNIÉS y A. MORAL RONCAL, 2005, se hace especial énfasis en la innovación técnica en esas sociedades.

tria»³, el Conservatorio desarrolla tareas relativas a la concesión de privilegios de invención, de consultoría para las empresas y artesanos, así como para el Gobierno, al tiempo que, en el complejo proceso de tránsito al sistema métrico decimal, es depósito de los patrones originales de pesas y medidas legales, y elemento activo en su impulsión; también se encarga de promover y organizar las seis exposiciones públicas nacionales de la Industria española (1827, 1828, 1831, 1841, 1845 y 1850). Clausurado el Instituto Industrial en 1867, el Conservatorio le sobrevivirá lánguidamente. Desaparece en 1887, tras verse desplazado en el terreno docente por la Escuela de Artes y Oficios, fundada en su mismo seno en 1871 y elevada a Central en 1886, y perder su atribución como oficina de patentes.

El Conservatorio de Artes es marginalmente mencionado en estudios relativos a las enseñanzas industriales (del Real Instituto Industrial en particular, del que no solo es precedente, sino también parte)⁴, de la Escuela de Caminos y Canales⁵ o de la Escuela de Comercio de Madrid⁶. Dentro de un contexto histórico-económico, aparece en trabajos relacionados con la dimensión industrialista de Juan López de Peñalver⁷, donde se presta singular atención a las exposiciones industriales organizadas; también en el estudio del sistema español de privilegios de invención y patentes, así como en otros relativos a la introducción del sistema métrico decimal, que vino a sustituir la miríada de conjuntos de unidades de pesas y medidas particulares⁸. En su dimensión docente, el establecimiento ha llegado a ser analizado como una consecuencia de la Revolución francesa en el ámbito español⁹.

En primer lugar este capítulo presenta el Conservatorio de Artes y Oficios de José I (1810), predecesor del fernandino (1824). El devenir del RCA como institución independiente, durante el segundo cuarto del ochocientos, se considera a través de tres fases diferenciadas: la década inicial bajo la dirección de López de Peñalver (que muere en diciembre de 1834), casi otra de cierta atonía (1835-1843), en gran parte paralela a la devastadora guerra entre cristinos y carlistas, y un periodo de expansión (1843-1850) que conduce a su transformación en Real Instituto Industrial, en el que, no obstante, se mantiene como componente con reducidas funciones. Desaparecido este último (1867), el Conservatorio resurge nominalmente, pero languidece en parte hasta su cierre en 1887.

³ El artículo 17 del Real Decreto de 20 de mayo de 1855 para el Real Instituto (reforma de F. Luxán) es, exceptuando la amplitud y profundidad de la docencia, esencialmente válido para describir las funciones asignadas al Conservatorio décadas antes.

⁴ En particular, ACII, 1887; J. M.^a ALONSO VIGUERA, 1944.

⁵ A. RUMEU DE ARMAS, 1980.

⁶ J. FERNÁNDEZ AGUADO, 1997.

⁷ Al RCA se le dedica un capítulo específico en E. LLUCH, 1992, pp. CVI-CXXIV.

⁸ Véase, por ejemplo, J. V. AZNAR GARCÍA, 1997; y P. SÁIZ GONZÁLEZ, 1995, respectivamente.

⁹ J. L. GUEREÑA, 2000, pp. 223-255.

El Real Instituto Industrial de Madrid y las escuelas periféricas

José Manuel Cano Pavón
Universidad de Málaga

El conjunto de cambios económicos, técnicos y sociales iniciado en Gran Bretaña en 1780 y que se extendió paulatinamente a otros países recibe hoy el nombre de revolución industrial. Este proceso fue precedido por una serie de mejoras en la agricultura, entre finales del siglo xvii y principios del xviii, que permitieron un incremento de la producción agraria, especialmente de cereales, y un excedente de mano de obra que se trasladaría a trabajar en las nuevas industrias. A lo largo de la revolución industrial se produjeron un aumento demográfico considerable y un gran progreso científico y técnico, en buena medida como consecuencia de las necesidades de la industria, y que incidiría de forma positiva sobre el desarrollo de esta. El impacto de la revolución industrial sobre la sociedad —especialmente europea y norteamericana— ha sido comparado al que supuso el Neolítico, cuando se pasó de una estructura social de cazadores nómadas a otra de agricultores estables, lo que trajo consigo la división del trabajo y el nacimiento de las primeras ciudades.

La revolución industrial provocó también, y en un periodo más corto, cambios de gran envergadura: tránsito desde una sociedad agrícola a otra de predominio industrial, desaparición de los gremios artesanales, aumento del proletariado urbano, aparición de movimientos de masas y del asociacionismo obrero, desarrollo espectacular de las comunicaciones y del comercio, extensión de la sanidad y de la educación, y aumento de la esperanza de vida¹.

El proceso de industrialización se extendió pronto al continente europeo, especialmente a Bélgica y al norte de Alemania y Francia, en una primera etapa que puede datarse en el primer tercio del siglo xix. En el segundo tercio se engancharían determinadas zonas de los países nórdicos, de Suiza, Austria, España (Cataluña y Málaga) y el norte de Italia. A partir de Gran Bretaña, la revolución industrial se expandió, por tanto, de forma concéntrica y paulatina.

¹ C. M. CIPOLLA (ed.), 1982-1983, vol. 1, pp. 4-9.

Esta expansión fue posible por la existencia de un capital humano que en sus diferentes niveles fue capaz de construir y hacer funcionar las máquinas de forma eficiente, de repararlas si se averiaban, de desarrollar nuevos perfeccionamientos. Y para formar a este personal se necesitaban centros específicos de enseñanza. Sin embargo, los esquemas que se siguieron fueron diferentes². En Gran Bretaña se creó una multitud de escuelas y academias técnicas, muchas de carácter privado, aunque a lo largo del siglo XIX los estudios de ingeniería superior fueron asumidos por las universidades, que fundaron escuelas o facultades ad hoc. En Francia y en Bélgica tomó la iniciativa el Estado, y ya desde la época revolucionaria se crearon centros destinados a la formación básica de ingenieros, como la *École Polytechnique*, que suministraba una enseñanza generalista para civiles y militares que había luego que completar en las escuelas especiales, como la *École de Ponts et Chaussées* o la *École de Mines*. Para la formación de técnicos medios se fundaron *écoles d'arts et métiers* (a mediados del siglo XIX ya existían tres de estos centros). En Bélgica se siguió un sistema parecido, con escuelas de ingeniería industrial en Gante, Lieja y Lovaina. En cuanto a Alemania, la enseñanza de la ingeniería superior estuvo a cargo de las *Hochschulen* (a comienzos del siglo XX había once), mientras que la de nivel medio era competencia de las *Provincial Gewerbeschulen*, que serían continuadas, después de la reunificación, por las llamadas *Technische Mittelschulen*.

El aprendizaje directo en las fábricas fue la otra cara de la moneda y quizás cuantitativamente el más importante para disponer de obreros especializados. Suponía para los industriales una fuente adicional de beneficios, ya que por lo general los aprendices, generalmente niños y adolescentes, cobraban salarios ínfimos, muy inferiores al de los obreros adultos, durante periodos de tiempo de varios años. Aunque terminaban aprendiendo un oficio más o menos cualificado, los sacrificios y la explotación que sufrían eran bastante considerables, siendo frecuente que muchos de ellos contrajeran enfermedades profesionales o que tras varios años fueran despedidos. Se les encomendaban las tareas más penosas e ingratas, que no requerían una preparación especial, pero que los aprendices podían realizar mejor que los adultos por su agilidad y menor tamaño. Este aprendizaje abusivo limitaba a la larga la formación de los jóvenes obreros, al privarles de la enseñanza básica y en muchos casos de la imprescindible alfabetización, ya que el ingreso en las fábricas y talleres se hacía a edad temprana.

Sobre esta actividad laboral y sus múltiples situaciones existen pocos datos fiables, ya que los industriales procuraban disimular este tipo de acciones poco ortodoxas, especialmente cuando el asociacionismo obrero fue cobrando importancia. Las referencias vienen especialmente de los testimonios de escritores con preocupaciones sociales, de los sindicatos y de la prensa de izquierdas. En todo caso sí puede constatar que este trabajo de los aprendices (en España se les llamaba a veces *meri-*

² R. FOX y A. GUAGNINI (eds.), 1993.

6

La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona

Guillermo Lusa Monforte
Universitat Politècnica de Catalunya

I

DE LAS ESCUELAS DE LA JUNTA DE COMERCIO A LA ESCUELA INDUSTRIAL BARCELONESA (1769-1851)

La burguesía agraria, comercial e incipientemente industrial había traducido su interés por la educación industrial del país en el sostenimiento de las escuelas gratuitas de la Junta de Comercio de Barcelona¹, por las que entre 1769 y 1850 pasaron varios miles de alumnos². A partir de 1776 la Junta también sufragó los gastos de sus pensionados en el extranjero, algunos de los cuales tuvieron el encargo de estudiar las ciencias experimentales y las artes industriales, como Mateu Orfila (eminente toxicólogo, que llegaría a ser decano de la Facultad de Medicina de París) y José Roura (químico, hizo los primeros experimentos en España para la iluminación mediante el gas, y se convirtió en 1851 en el primer director de la Escuela Industrial Barcelonesa).

La Junta costeaba las escuelas y los pensionados gracias al llamado derecho de *perriage*, que consistía en que las naves que arribaban al puerto de Barcelona debían

¹ En 1769 se abrió la Escuela de Náutica. Después vinieron las de Nobles Artes, Botánica, Comercio, Taquigrafía, Química, Física, Maquinaria, Arquitectura, Idiomas, Dibujo Lineal, Matemáticas, Sordomudos, Derecho Mercantil y Economía Política. La obra clásica acerca de la Junta de Comercio de Barcelona (1758-1847) es la de Á. RUIZ Y PABLO, 1919. La obra educativa de la Junta ha sido estudiada por J. CARRERA PUJAL, 1957, J. IGLÉSIES, 1969, y J. MONÉS, 1987. Estudios más recientes tratan monográficamente las escuelas de Mecánica (J. AGUSTÍ, 1980, y C. PUIG-PLA, 1996), Química (A. NIETO, 1994), Matemáticas (F. X. BARCA, 1996) y Física (C. PUIG-PLA, 2006). En el artículo de Antoni Roca incluido en el volumen III de esta colección se estudian las de Química y Mecánica, y se hace un estudio global de estas escuelas a la luz de los últimos trabajos monográficos (A. ROCA ROSELL, 2005).

² J. MONÉS, 1987, pp. 302-305, proporciona tablas con el número de matriculados en cada cátedra a lo largo de los años. En 1836 había un total de 1.834 alumnos; en 1845 eran 1.889 y en 1850, vísperas de la unificación en la Escuela Industrial, eran 2.302.

abonar un recargo de dos dineros por libra³ de valor de los géneros entrados en la aduana. Esto podía suponer, según las circunstancias, entre 300.000 y 800.000 reales al año. La ley arancelaria de 1841 suprimió el derecho de *periage*, sustituyéndolo por otro impuesto que permitía a duras penas el sostenimiento de las escuelas⁴, situadas en el edificio de la Lonja y en el ex convento de San Sebastián. En 1847 las juntas de Comercio quedaron limitadas a tener un carácter meramente consultivo, reduciéndose el presupuesto de la de Barcelona a unos 12.000 reales anuales. Las escuelas siguieron funcionando, aunque ahora el Estado se hacía cargo de los sueldos de los profesores y de los gastos de funcionamiento⁵. En 1850 tenían alrededor de 2.300 alumnos, sin duda una cifra respetable, pero el ambiente era pesimista: a finales de septiembre el *Diario de Barcelona*⁶ desmentía los rumores que aseguraban que las escuelas cerraban.

El 4 de septiembre de 1850 se promulgó el decreto de creación de la enseñanza industrial oficial, y con ello la carrera de Ingeniería Industrial. Meses después se creaban las escuelas en las que se cursarían esos estudios⁷.

El 14 de abril de 1851 el gobernador civil de Barcelona comunicó a la Junta de Comercio la R. O. de 24 de marzo⁸ por la que se creaba la Escuela Industrial Barcelonesa, constituida por reunión de la mayor parte de las escuelas o cátedras de la Junta, para impartir enseñanzas industriales y mercantiles. Las primeras se componían de dos años de estudios elementales y tres de ampliación, que conducían al título de profesor industrial. La enseñanza elemental duraba cuatro años, pero solo estaban integrados en la Escuela los dos últimos, que eran los que había que cursar para pasar a la de ampliación. Cuando la Escuela estuviera en funcionamiento completo se estable-

³ El *periage* fue establecido en el Reino de Aragón en 1384. Una libra equivalía a 20 sueldos o a 240 dineros. El impuesto consistía en el pago a la Junta del 0,83% del valor de la mercancía. En 1820 se convirtió en el pago del 2,5% de ese valor. La mitad de la cantidad recaudada debía invertirse en obras de mejora del puerto. En otras ciudades portuarias existieron impuestos semejantes, como el «de cascos de nao» o la «avería» en Bilbao, o el «impuesto de convoy» en Sevilla. Véase Robert Sidney SMITH: *Historia de los Consulados de Mar (1250-1700)*, Península, Barcelona, 1978.

⁴ La nueva ley sustituyó los arbitrios especiales (como el *periage*) por un recargo general del 6% en los derechos arancelarios, cuyo producto lo repartía el Ministerio entre todas las Juntas de Comercio.

⁵ En 1848 la Dirección General de Instrucción Pública incluyó en su presupuesto el sueldo de los profesores (unos 240.000 reales) y concedió 250.700 reales para gastos de funcionamiento de las diversas escuelas. Véase J. CARRERA PUJAL, 1957, pp. 39-45.

⁶ *Diario de Barcelona*, 27-IX-1850, p. 5082, y 28-IX-1850, p. 5095.

⁷ La creación de la carrera de Ingeniería Industrial está estudiada en el capítulo de J. M. CANO PAVÓN en este mismo volumen.

⁸ *Libro de Actas de la Junta de Comercio* (1851). Biblioteca de Catalunya, Arxiu de la Junta de Comerç, llibre 66, ff. 32-34. La orden fue publicada en el *Boletín del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas*, 1851 (3 de abril), pp. 135-137. Está reproducida en el n.º 4 de la colección *Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, 1994.

Saber es hacer. Origen y desarrollo de la ingeniería de montes y la profesión forestal

Vicente Casals Costa
Universidad de Barcelona

Durante la primera mitad del siglo XIX tuvo lugar en España el conjunto de cambios políticos e institucionales que se conocen con el nombre de revolución burguesa, en cuyo transcurso se buscó la creación de un modelo de sociedad donde no existieran obstáculos jurídicos para el desarrollo de las relaciones capitalistas. Como es sabido, estas transformaciones jurídicas de la revolución liberal, que buscaban el «perfeccionamiento» de la propiedad, tuvieron su expresión más significativa en las medidas desamortizadoras, que intentaban dar respuesta a los cambios que se estaban produciendo en el país, entre ellos el fuerte incremento de la población desde finales del XVIII, que se acentuó a partir de 1820.

Como consecuencia del crecimiento demográfico se dio un aumento de la demanda de productos agrarios, lo que, en ausencia de innovaciones técnicas que se tradujeran en un acrecentamiento de la productividad, condujo a una progresión de las presiones roturadoras y, con ellas, de la deforestación. El pastoreo constituía otra causa de degradación del monte, especialmente el de tipo trashumante, muy importante todavía a principios del XIX. Otros factores al margen de la actividad agrícola y ganadera actuaban igualmente. Entre ellos destaca la construcción naval, que hasta mediados del siglo XIX utilizaba la madera en la fabricación de navíos y que solamente decayó a partir de 1856 con la aparición de los barcos movidos a vapor con casco de hierro.

El uso de la madera como combustible, directamente o a través del carbón vegetal, fue asimismo muy importante hasta bien entrado el siglo XIX. Esta materia prima fue necesaria también para la construcción de edificios en los núcleos urbanos, que se expandían con el proceso industrializador y el crecimiento demográfico. Además, el desarrollo de las comunicaciones, especialmente con la aparición del ferrocarril, que consumía enormes cantidades de madera para la construcción de vías férreas, permitió la explotación de zonas forestales hasta entonces inaccesibles.

La preocupación por la conservación de los bosques, presente ciertamente en medidas diversas en los siglos anteriores, se acentuó en algunos círculos ilustrados a

partir del primer cuarto del siglo XIX. Comenzó entonces a hacerse sentir la necesidad de introducir los nuevos conocimientos y técnicas que en Europa, especialmente en Alemania, se estaban desarrollando desde finales del siglo XVIII y que, con el nombre de *ciencia dasonómica*, buscaban conciliar la explotación racional del bosque con su conservación.

I

HOMBRES E INSTITUCIONES EN LA TRANSICIÓN DE LA SELVICULTURA A LA DASONOMÍA

La historia de la ciencia forestal en España comenzó, desde un punto de vista jurídico, con la publicación de las *Ordenanzas generales de montes* de 22 de diciembre de 1833, importantes porque en ellas se inspiró, con variaciones más o menos sustanciales, toda la legislación forestal del siglo XIX (lo que de hecho implica también a buena parte de la del XX). De orientación liberal, tomaron como modelo el *Code Forestière* francés de 1827, y si bien sus efectos prácticos fueron escasos, debido a su carácter teórico, insuficientemente adaptado a la situación de España, así como a circunstancias políticas poco propicias (guerra carlista de 1833-1839), en cambio iniciaron el proceso legislativo que conduciría a la creación de la Escuela y el Cuerpo de Ingenieros de Montes.

En efecto, en las mencionadas Ordenanzas se contemplaba la creación de una Dirección General de Montes, encargada a Juan Antonio Seoane y cuyo primer inspector general fue Antonio Sandalio de Arias Costa, catedrático de Agricultura del Jardín Botánico de Madrid. La Dirección General precisaba empleados del ramo con formación científica en materia forestal, a cuyo efecto fueron promulgados los reales decretos de 30 de abril y 1 de mayo de 1835. El primero contemplaba la formación de «otras dos inspecciones [además de las de caminos y la de minas] de Ingenieros geógrafos y de bosques, luego que la formación de las Escuelas privativas de ambas permitan que se establezcan»; el segundo disponía la creación, en octubre de 1835, de una Escuela Especial de «Ingenieros de bosques» bajo la dirección de Arias Costa¹.

No eran tiempos propicios para ello y su concreción se fue demorando. Nuevamente, en marzo de 1843 un decreto del regente mandaba crear una Escuela de Ingenieros de Montes y Plantíos y el subsiguiente cuerpo, pero hasta 1846, con el R. D. de 18 de noviembre, no se creó la Escuela. Su reglamento orgánico fue aprobado el 18

¹ Entre los textos que tratan esta cuestión escritos por forestales durante el siglo XIX, cabe citar F. GARCÍA MARTINO: *Los montes y el Cuerpo de Ingenieros en las Cortes Constituyentes*, Manuel Minuesa, Madrid, 1871, y C. CASTEL Y CLEMENTE: *Noticia sobre la fundación y desarrollo de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes*, Tipografía y Estereotipia Perojo, Madrid, 1877.

Ingeniería agronómica y modernización agrícola

Jordi Cartaña i Pinén
Universidad de Barcelona

I

AGRONOMÍA Y AGRÓNOMOS EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX

En la primera mitad del Ochocientos, tanto durante el reinado de Fernando VII como en los primeros años del régimen liberal, el proceso de institucionalización de la agronomía en España siguió el camino iniciado por la Ilustración¹. Existía un notable interés entre las instituciones del Estado y las elites ilustradas y liberales para encontrar las vías e instrumentos más útiles para el fomento de la agricultura nacional. Este interés generó numerosos debates y propuestas, sobre todo a partir de la década de 1840, cuando se consiguió estabilizar políticamente el país.

Fueron principalmente las cátedras de Agricultura los vehículos utilizados para transmitir los conocimientos agronómicos, tanto en su faceta docente como para la experimentación de los nuevos métodos que se iban generando en Europa. Estos centros se orientaban exclusivamente para la formación de los hijos de los propietarios agrícolas y labradores acomodados, y, a excepción de la Cátedra del Jardín Botánico de Madrid, estaban sostenidos por las juntas de comercio y las sociedades económicas de amigos del país.

Después de la guerra de la Independencia, el Jardín Botánico de Madrid retomó la enseñanza agronómicas de la mano de Antonio Sandalio de Arias y Costa, que ejerció la docencia entre 1815 y 1824, siendo el período más brillante para el centro. En 1816 se publicaron unas *Lecciones de Agricultura*² que eran una recopilación de las

¹ Sobre la agronomía en la Ilustración, véase J. CARTAÑA: «La agronomía en la España del Setecientos», en M. Silva Suárez (ed.): *Técnica e ingeniería en España (vol. III): El Siglo de las Luces. De la industria al ámbito agroforestal*, Zaragoza, 2005, pp. 409-452.

² *Lecciones de Agricultura, explicadas en la cátedra del Real Jardín Botánico de Madrid el año 1815 por el profesor Don Antonio Sandalio de Arias y Costa*, Madrid, Fuentenebro, 1816, 2 vols. Se publicó una segunda edición en 1818.

clases que impartió en su primer curso. Este libro fue el primer manual, con un enfoque global y escrito por un español, que se publicaba después de la *Agricultura General* de Gabriel Alonso de Herrera en 1513 y del *Llibre dels Secrets d'Agricultura* del prior Miguel Agustí en 1617. Arias y Costa también publicó en 1819 varios trabajos realizados por sus discípulos³, algunos de los cuales llegarían a ser destacados agrónomos, como Francisco Martínez Robles, Alejandro Oliván o Pascual Asensio.

Simpatizante de los liberales, fue declarado «impuro» por el régimen absolutista y apartado de sus tareas en el Jardín Botánico, lo que ocasionó la suspensión de sus clases entre 1824 y 1828.

Cuando en 1834 Arias abandonó definitivamente la Cátedra de Agricultura fue sustituido por su discípulo Pascual Asensio, que participaría en la creación de la Escuela Central de Agricultura y sería su director hasta 1863. Los estudios impartidos en el Jardín Botánico fueron traspasados a la nueva Escuela Central, retomando aquella institución sus trabajos sobre botánica sistemática que ya anteriormente la habían caracterizado.

Paralelamente se crearon una quincena de cátedras en diversas provincias españolas⁴, destacando la Escuela de Botánica y Agricultura de Barcelona⁵ (1816-1851), que dirigió el médico militar Francisco Bahí, y la Cátedra de Valencia⁶ (1819-1843), regentada primero por Francisco Gil y después por Joaquín Carrascosa. No obstante, la escasez de referencias sobre el funcionamiento y actividad de la mayoría de ellas nos impide analizar la influencia que tuvieron sobre sus territorios, aunque la suponemos muy limitada.

Durante la década de 1823 a 1833, las cátedras languidecieron de tal manera que casi llegaron a desaparecer. Los agrónomos más brillantes, de ideas liberales, fueron deportados o exiliados durante largas temporadas, lo que retrasó notablemente el desarrollo de la agronomía española. Son los casos del ya citado Antonio de Arias, de Simón de Rojas Clemente y Rubio, confinado en su pueblo natal entre 1823 y 1825; de Mariano Lagasca, exiliado a Londres entre 1823 y 1834; o del joven Alejandro Oliván, encarcelado en Zaragoza en 1825 al regresar de su destierro en Francia.

A partir de 1840, con la creación de los primeros institutos de bachillerato, mejoraron las perspectivas para el estudio de esta disciplina. La reforma educativa del ministro Infante en 1841 y el Plan Pidal de 1845 contemplaban la posibilidad de cursar estudios agrícolas en los institutos según las necesidades de cada provincia. La

³ Colección de disertaciones sobre varios puntos agronómicos, leídas en la Cátedra del Real Jardín Botánico de Madrid, compuestas por los alumnos matriculados en dicha cátedra, y publicados a expensas de su catedrático D. Antonio Sandalio de Arias y Costa, Madrid, Fuentenebro, 1819.

⁴ Sobre las cátedras agrícolas durante el reinado de Fernando VII, ver E. MONTAGUT, 1999.

⁵ La Escuela de Botánica y Agricultura de Barcelona ha sido estudiada con detalle hasta 1823 por P. BERNAT, 2006.

⁶ Un estudio detallado de esta cátedra, en C. SENDRA, 1995.

La enseñanza de las ciencias exactas, físicas y naturales y la emergencia del científico

Elena Ausejo
Universidad de Zaragoza

El término *científico* (*scientist*) como sustantivo aparece acuñado por William Whewell en 1833, al hilo de la creación de la British Association for the Advancement of Science, un medio en el que estaban en el candelero los problemas del *amateurismo* y de las carencias en institucionalización y profesionalización científicas¹. En francés el sustantivo *scientifique* no entrará en el diccionario hasta el siglo xx. En el caso alemán, disponemos de datos cuantitativos² que muestran la confusión existente respecto de esta ocupación: en 1882 el primer censo que menciona la actividad laboral incluye a los científicos en la Sección E (funcionarios y profesiones liberales), llevando a los enseñantes al Grupo E4 (educación y enseñanza) y al resto al Grupo E6 (junto a escritores, periodistas, científicos autónomos —*Privatgelehrte*—, etc., hasta un total de 61 oficios).

Sirvan estos datos para iniciar la reflexión sobre el tema que da título a este trabajo —la emergencia del científico— partiendo de un uso lingüístico —y por tanto social— que parece mostrar, para algunas esferas de la actividad intelectual, un cierto divorcio entre la formación académica y la actividad laboral. Dicho de otra manera, históricamente no ha existido una asociación biunívoca entre saber académico y ejercicio profesional para las ciencias como la ha habido para la medicina, la farmacia o la arquitectura, ni siquiera un conjunto de profesiones para las que la licenciatura en ciencias —y solo en ciencias— haya sido requisito imprescindible, como ocurre con la licenciatura en derecho.

¹ Al parecer, en el Congreso de Cambridge de la BAAS (1833) y a petición del poeta Coleridge, Whewell habría inventado la palabra *scientist*, que aparecería impresa por primera vez en su obra *The Philosophy of the Inductive Sciences* (1840). Véase al respecto L. J. SNYDER: «William Whewell», en *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2004, <<http://plato.stanford.edu/entries/whewell/>>, y N. LEASK: «Coleridge and the Idea of a University», *The Record* (Queen's College Cambridge), 1968, <<http://www.queens.cam.ac.uk/Queens/Record/1998/Academic/coleridge.html>>.

² M. BÖTTCHER et ál., 1994, pp. 88-98.

Todo parece indicar que para científicos, como para filósofos y filólogos o historiadores —es decir, para las titulaciones que tienen su origen histórico en las facultades de filosofía— la profesionalización no es el mero comercio de un profesional que aplica un conjunto de saberes para satisfacer las necesidades de un cliente lego en la materia. Para toda esta gama de disciplinas la profesionalización no se limita a la aplicación de un cuerpo de doctrina, sino que además crea y extiende este cuerpo de doctrina, de manera que una buena parte de la actividad laboral se desarrolla introspectivamente y es, al menos en un primer estadio, de consumo interno.

La reflexión sobre esta disociación conduce, por tanto, a los estudios sobre la profesionalización, un campo al que la historia de la ciencia apenas si se ha asomado ocasionalmente partiendo de los estudios sobre la institucionalización científica³.

Una primera diferenciación a hacer lo sería entre comunidad y profesionalización científica. La formación de las comunidades científicas es, en la mayor parte de los casos, anterior a su profesionalización, de manera que antes de que quepa hablar con propiedad de esta es perfectamente posible distinguir individualidades, núcleos, escuelas y comunidades científicas. De hecho la profesionalización científica es prácticamente imposible sin el establecimiento de algún tipo de institución científica y/o formación reglamentada. En el caso español, en el contexto de un proceso de industrialización lento, azaroso y de implantación territorial muy focalizada, encontrará serias dificultades para obtener el reconocimiento de la autonomía disciplinar. Este reconocimiento, que irá indisolublemente ligado a la enseñanza, hará desaparecer de la escena tanto a aficionados como a eruditos de amplio espectro para ir conformando una comunidad científica en la que todavía tendrán cabida ingenieros, artilleros, marinos o militares, pero que se irá centrando paulatinamente en los enseñantes.

Conviene precisar, antes de seguir avanzando en el tema, que el propio concepto de profesionalización científica está sujeto a discusión. Tradicionalmente se ha venido utilizando el término *disciplina* para referirse al cuerpo de doctrina y el de *profesión* para abarcar la dimensión social de la ciencia, aunque a menudo el término ha quedado reducido al acceso a un empleo remunerado a tiempo completo. La adopción de esta terminología, creada para el análisis de las profesiones tradicionales, ha sido criticada desde la sociología de la ciencia por no tener suficientemente en cuenta las peculiaridades de los procesos de institucionalización científica, y en virtud de la diferente relación que las profesiones liberales, por una parte, y las científicas, por otra, mantienen con la sociedad y con sus respectivas disciplinas. Así, Stichweh (1987) propone adoptar el término *disciplina* como integrador de los factores cognitivos y sociales, de manera que esta se define como la forma de institucionalización social de los procesos de diferenciación cognitiva en la ciencia, y Schubring (1981) redefine la

³No disponemos de mucha bibliografía específica (i. e., C. CHARLE y E. TELKES, 1989), salvo para el caso de las matemáticas en Alemania (K.-R. BIERMANN, 1988; M. BÖTTCHER et ál., 1994; S. HENSEL et ál., 1989; G. SCHUBRING, 1981 y 1983).

De las torres ópticas al teléfono: el desarrollo de las telecomunicaciones y el Cuerpo de Telégrafos

Sebastián Olivé Roig
Cuerpo Técnico de Telégrafos
(jubilado)

Jesús Sánchez Miñana
Universidad Politécnica de Madrid

Al igual que en otros muchos países, en España el establecimiento de las telecomunicaciones, salvo en el caso de los ferrocarriles, se llevó a cabo por empleados del Estado. Estos «telegrafistas» fueron primero en su mayoría militares en el «cuerpo» de la telegrafía óptica, y progresivamente civiles en el que, sin solución de continuidad, se creó después para la eléctrica y desempeñó en su momento un papel importante en la introducción del teléfono, así como de otras aplicaciones de la electricidad.

El núcleo de este trabajo lo constituye el relato de las vicisitudes, a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, de esa estructura de personal técnico, como se verá heterogénea y no siempre unitaria, que se puede convenir en llamar *Cuerpo de Telégrafos*. Va precedido, como fondo del cuadro, de un bosquejo histórico de las telecomunicaciones españolas en el periodo estudiado. Y lo complementa un intento de aproximación al personal propiamente dicho, en la medida que observó comportamientos que caracterizaron a la organización de que formaba parte.

A falta de documentación en los archivos de la Administración, al parecer perdida por diversas causas, y aparte la colección de la *Gaceta* donde, como es bien sabido, muchas disposiciones oficiales no se publicaron, dos son las principales fuentes directas y específicas para el estudio de las telecomunicaciones españolas en el siglo XIX. Por un lado, los periódicos del Cuerpo y singularmente la *Revista de Telégrafos*, que empezó una corta etapa como iniciativa particular en 1856¹, y años después volvió a salir con carácter más o menos oficial en dos épocas: 1861-1874 y 1876-1892. Por otro, el archivo de personal de Correos y Telégrafos, hoy a cargo de la sociedad estatal de este nombre. De ella también depende el Museo Postal y Telegráfico, con

¹ Solo se conocen los cuatro primeros números: dos de diciembre de 1856 y otros dos de enero siguiente.

pequeñas pero valiosas sección documental, hemeroteca y biblioteca. La prensa de muchas poblaciones constituye sin duda un recurso importante, todavía muy poco explorado.

Quizá no sea ajena a la escasez de fuentes la todavía escasa relevancia que las telecomunicaciones tienen dentro de la actividad encaminada al conocimiento del pasado de la ingeniería española. En estas condiciones, prescindiendo de lo publicado sobre cuestiones muy específicas y de algunos trabajos pioneros, realizados hace años por telegrafistas con menos rigor que buena intención, la lista de obras de conjunto que aparecen referenciadas al final del texto tiene que ser necesariamente corta.

Se ha procurado dar en notas al pie la procedencia de los datos utilizados en el trabajo, salvo, con objeto de descargarlo, cuando esta información se encuentra en los libros de uno de los autores (Olivé). A ellos se remite en este caso al lector interesado. En general, no se ha hecho especial hincapié en conservar la ortografía de los textos citados.

I

EL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES

I.1. La necesidad de comunicaciones rápidas

Desde la más remota antigüedad pueden encontrarse rastros de sistemas que permitían, mediante señales visibles a distancia, el envío de noticias que estaban de antemano acordadas y catalogadas. Las señales confirmaban alguna proposición de entre un grupo de ellas anteriormente convenidas. Los detalles y matices de los sucesos debían esperar la carta o el relato oral del mensajero desplazado.

Al finalizar el siglo XVIII algunos segmentos de la sociedad —los comerciantes, los banqueros (especialmente los jugadores en la bolsa), los políticos y los militares— sentían la necesidad de enviar noticias rápidamente. Ya no se trataba de confirmar o negar un suceso previsto, sino de enviar detalles de sucesos imprevistos. La disponibilidad de los anteojos acromáticos, de reciente invención, permitía aumentar las variables de las señales y con ello el número de noticias previamente catalogadas o, simplemente, construir frases. Se idearon diferentes sistemas complejos de señales para satisfacer esa necesidad, a los que se llamó *telégrafos*. Máquinas que podían variar su aspecto, moviendo brazos articulados o cambiando las posiciones relativas de sus partes más visibles, se situaron en parajes altos, con buena visibilidad, separadas por distancias adecuadas a la topografía del terreno, consiguiéndose así «líneas de torres ópticas» que cubrían grandes distancias y podían enviar noticias a cientos de kilómetros en cuestión de minutos.

Pero en aquellas mismas fechas en los laboratorios de física se experimentaba con la electricidad y, ya desde los primeros momentos, se intuyó que con ella se podrían enviar señales a distancia. En España Francisco Salvà, médico barcelonés, se interesó por la cuestión, y en varias memorias enviadas a la Academia de Ciencias