

# ENSEÑANZA Y CORPORATIVISMO: NOTAS SOBRE EL NACIMIENTO Y EVOLUCION DE LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS EN EL SIGLO XIX (\*)

POR

ANTONIO VIÑAO FRAGO

Uno de los rasgos característicos de las enseñanzas técnicas superior y media en España, es su nacimiento y evolución no integrada en la Universidad del Antiguo Régimen o en la Universidad liberal del XIX. La inserción legal-estructural de dichas enseñanzas en la Universidad es en España reciente. Fue la Ley de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas de 20 de julio de 1957 la que dispuso dicha inserción y delimitó dos grados de enseñanza: las Escuelas Técnicas de Grado Medio, que «proporcionan la formación especializada de carácter eminentemente práctico que requiere el ejercicio de una técnica concreta, otorgándose el título de Aparejador o Perito», y las Escuelas Técnicas Superiores, que «proporcionan una extensa y sólida base científica, seguida de la especialización tecnológica precisa para el pleno ejercicio profesional que corresponde a la función del Arquitecto o Ingeniero» (Exposición de Motivos).

---

(\*) Este artículo es una versión modificada y sensiblemente ampliada de la comunicación presentada en la V Conferencia Internacional de Historia de la Educación que bajo el lema «Ciencia, Tecnología y Educación», tuvo lugar en el Westminster College de Oxford del 5 al 8 de septiembre de 1983. Tal y como se hizo en dicha comunicación, se ha prescindido de las notas a pie de página que han sido sustituidas por la bibliografía básica utilizada.

Esta no integración en la Universidad y su regulación y estructuración independiente (aún entre las diferentes Escuelas), es consecuencia de la ausencia de una concepción de conjunto y unitaria de este tipo de enseñanzas. Asimismo, explica los problemas que ha planteado su caracterización o definición legal y/o académica, la no existencia de un estudio global de las mismas (a lo sumo de cada una de dichas Escuelas o enseñanzas por separado), y que los historiadores de la Universidad española no la hayan incluido en sus páginas o las hayan tratado con independencia entre sí y no mucha extensión. En este contexto (ausencia de estudios de conjunto) pretendemos poner de manifiesto determinados aspectos, que estimamos fundamentales, y marcar unas líneas de investigación propiciando una visión global de dichas enseñanzas.

Es ya conocido que las enseñanzas científicas y técnicas se desarrollaron en los siglos XVII y XVIII al margen de las Universidades (salvo excepciones: Leyden, Halle, Gotinga), en Academias y Sociedades Científicas. Tal situación se produjo también en España, de tal forma que las llamadas «enseñanzas técnicas» (que en el XIX se adjetivaron «estudios» o «escuelas especiales») tienen un origen extrauniversitario, nacen de forma aislada e inconexa entre sí, y ofrecen, desde sus inicios, una orientación aplicada, utilitaria y profesional.

La impresión inicial que se obtiene, en un primer análisis de estas enseñanzas a mediados del XIX, es un caos en el que no resulta fácil poner orden. Así, algunos centros docentes, como las Escuelas de Náutica, que habían gozado en otros tiempos (siglos XVI y XVII) de un merecido prestigio y nivel científico, habían quedado reducidas a la formación práctica de pilotos, estando ausente en ellas cualquier pretensión científica. En cambio, las enseñanzas de veterinaria tuvieron un carácter meramente práctico y rutinario hasta finales del XVIII. La creación, en 1793, de la Escuela de Veterinaria de Madrid marca el inicio de la inserción de estos estudios en el sistema educativo, tendencia reforzada, a mediados del XIX, con la creación de las escuelas de Córdoba, León y Zaragoza.

Por otro lado, las enseñanzas de Arquitectura y «maestros de obras» venían impartándose en las Escuelas de Bellas Artes. Los estudios de arquitectura corrían a cargo de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando de Madrid, y su proceso de independización, hasta convertirse en «escuela especial», se inicia con el R. D. de 25 de septiembre de 1844 y no se consolida hasta la Ley Moyano de 1857. En contraposición, aunque desde finales del XVIII hay cátedras aisladas de física, química, agri-

cultura, comercio, etc., en diversas Sociedades Económicas y Juntas de Comercio (en especial, en las de Barcelona y Málaga), la mayoría de las «escuelas especiales» de ingenieros son una creación «ex novo». De todas ellas sólo dos tienen su origen a fines del XVIII: La Academia de Minas (antecedente de la Escuela de Ingenieros de Minas), creada, en Almadén, por R. D. de 14 de julio de 1777, y la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, creada en 1802, cuyos orígenes se hallan en la política de obras públicas de Carlos III y en las actividades y gestiones, en los años finales del XVIII, de Agustín de Betancourt. El resto de las escuelas de ingenieros no aparecen hasta bien entrado el XIX. En 1834 se restablece la Escuela de Ingenieros de Caminos, que había sido cerrada por Fernando VII a causa de la ideología liberal de buena parte de sus miembros más destacados. Por Rs. Ds. de 23 de abril de 1835 y 18 de noviembre de 1846 se crean, respectivamente, la Escuela de Ingenieros de Minas y la de Montes, y por R. D. de 1 de septiembre de 1855 se crea la Escuela Superior de Agricultura. En cuanto a los estudios de Ingeniero Industrial, aunque tienen su origen en el Conservatorio de Artes, creado en 1824, no puede hablarse realmente de tales estudios hasta el R. D. de 4 de septiembre de 1850, que crea el Real Instituto Industrial de Madrid, y el R. D. de 13 de mayo de 1855, que crea el título profesional del mismo nombre.

Dentro de esta diversidad temporal en cuanto a sus orígenes, *¿cuáles son los rasgos estructurales o aspectos clave que condicionan, desde su nacimiento, la organización, objetivos y funcionamiento de estas nuevas Escuelas?* Los dos aspectos fundamentales a tener en cuenta son, a nuestro juicio, la conexión, con el paralelo proceso de creación de los Cuerpos de ingenieros de la administración civil y los conflictos en la delimitación de competencias profesionales, primero, frente a los ingenieros militares, y después, entre los diferentes tipos de ingenieros y arquitectos, así como entre los titulados superiores y medios dentro de cada sector profesional.

A) *La conexión entre la creación de los Cuerpos de Ingenieros Cíviles y la de las correspondientes Escuelas*, para su formación y selección, es evidente tanto legal como realmente.

El modelo a seguir lo marcó el *Cuerpo de Ingenieros de Caminos*. En 1785 se había creado la Dirección General de Caminos y Canales; en 1799, la Inspección General de Caminos y el Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales, y en 1802, los «Estudios» de dicha Inspección General «para la instrucción» y «enseñanza» de sus Ingenieros, cambiando al año si-

guiente (1803) su denominación por la de Escuela de Caminos y Canales, todo ello como hemos indicado, según las propuestas e ideas de Agustín de Betancourt. Tras diversas interrupciones, en 1833 se inicia de nuevo el mismo proceso: por R. D. de 23 de octubre de 1833 se crea la Dirección General de Caminos, en 1834 se reconstituye el Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales con alumnos de la anterior Escuela, ingenieros militares y arquitectos con experiencia en obras públicas, y se abre de nuevo la Escuela de Caminos y Canales.

En igual sentido, por R. O. de 21 de septiembre de 1833, se crea el *Cuerpo de Ingenieros de Minas*, y, de inmediato, por R. D. de 23 de abril de 1835, se ordena erigir en Madrid una Escuela de Minas en el mismo edificio de la Dirección General del mismo nombre y a cargo de profesores del Cuerpo de Ingenieros de Minas. Unos años más tarde, la Ley de Minas de 11 de abril de 1849, en su art. 39, regulaba la existencia de «una Escuela de Minas para la enseñanza de los alumnos del Cuerpo de Ingenieros de Minas». El capítulo III del Reglamento de dicho Cuerpo, de 1.º de febrero de 1865, al titularse «De la Escuela especial del Cuerpo», no hacía sino dar reconocimiento legal a la citada apropiación de la Escuela por el Cuerpo.

El proceso seguido con la Escuela e *Ingenieros de Montes* fue inverso al de los dos anteriores (primero se creó la Escuela y después el Cuerpo), pero de idénticas consecuencias. Por R. D. de 18 de noviembre de 1846 se creó la Escuela de Selvicultura, cuyos alumnos al terminar, según su art. 10, serían preferidos para ser empleados por el Estado en el ramo de montes y plantíos, precepto que reiteraba el art. 98, párrafo 6.º, del R. D. de 18 de agosto de 1847, que aprobaba el «Reglamento Orgánico de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes», en que se transformaba el establecimiento anteriormente indicado. Un año después, la R. O. de 12 de agosto de 1848 no dejaba dudas sobre los objetivos perseguidos al crear la Escuela. No se trataba de una «profesión universitaria» sino de que sus titulados «formarán un Cuerpo como los de Minas y Caminos», siendo éste el «objeto exclusivo» de la creación de esa Escuela. En consecuencia, conforme hubiera un número suficiente de ingenieros titulados, «colocados» en los empleos creados para ellos en la administración, se crearía y regularía el correspondiente Cuerpo, como afectivamente se hizo por R. O. de 18 de octubre de 1853, R. D. de 17 de marzo de 1854 y R. D. de 16 de marzo de 1859. El proceso que hacía depender la Escuela del Cuerpo quedaba así materializado: si el Reglamento de 1846 había

ya limitado el número de plazas a cincuenta, el citado R. D. de 17 de marzo de 1854 disponía, en su art. 7.º, que las vacantes del Cuerpo se cubrirían por los alumnos titulados en la Escuela, según su orden de numeración, y el R. D. de 16 de marzo de 1859, para «completar el pensamiento que la creación de la Escuela inauguró» y «evitar la repetición de los casos en que los Ingenieros» formados en ella «no puedan tener cabida en el Cuerpo», ampliaba las plazas del mismo a 238, disponiéndose, en su art. 11, que en el último curso de carrera los alumnos tendrían el carácter de «aspirantes segundos» con sueldo de los presupuestos generales del Estado, ingresando directamente en el Cuerpo, hasta cubrir los 238 puestos «todos los que salgan de la Escuela» (art. 2.º). Las consecuencias para la enseñanza eran obvias: selección y control del número de alumnos, en el ingreso y a lo largo de la carrera, y bajo número de titulados. Salvo la primera promoción de Ingenieros de Montes, de 1852, con un total de 29 miembros, el resto de las promociones a lo largo del XIX muy pocas veces superó los 10 titulados. Habría que esperar a 1887 para que se alcanzara esta cifra, establecida, en 1859, de 238 titulados.

Los *Ingenieros Agrónomos* siguieron un proceso semejante (creación primero de la Escuela y después del Cuerpo), aunque más dilatado en el tiempo. Por R. D. de 1 de septiembre de 1855 se crearon la Escuela Central de Agricultura, para funcionar en Aranjuez, y el título de Ingeniero Agrónomo. En la misma disposición se delimitaban sus funciones, así como las de los peritos agrícolas. La regulación del Cuerpo correspondiente se produjo con el Reglamento Orgánico aprobado por R. D. de 9 de diciembre de 1887. De acuerdo con su artículo 5.º, «el ingreso en el Cuerpo» sería «por las plazas vacantes en la última categoría, y por el orden en que hayan sido clasificadas por la Junta de Profesores los Ingenieros aspirantes que hayan obtenido el título en la Escuela especial del ramo».

Esta dependencia de las Escuelas de sus respectivos Cuerpos de Ingenieros tuvo una serie de consecuencias educativas de carácter estructural, organizativo y académico, algunas de las cuales se reseñan a continuación.

- a) *Apropiación de las cátedras de las Escuelas, como plazas de plantilla, por funcionarios del Cuerpo de Ingenieros correspondiente.*

El R. D. de 23 de abril de 1835 estableció que los profesores de las Escuelas de Minas serían propuestos por la Dirección General de Minas entre «ingenieros mineros», y el Reglamento de dicha Escuela, de 24 de

octubre de 1870, al fijar su plantilla en «diez profesores ingenieros del Cuerpo», no hacía más que reiterar una legalidad/realidad vigente desde sus inicios. En igual sentido, las disposiciones citadas sobre las demás Escuelas y Cuerpos daban por supuesta dicha apropiación, incluyendo entre los puestos de plantilla del Cuerpo los de profesores de la Escuela correspondiente.

Los Anuarios Estadísticos, Memorias o escalafones de las Escuelas y Cuerpos confirman en la práctica dicha apropiación legal. Así, en los Anuarios histórico-estadístico-administrativos de 1873 y 1874 figuran los nombres de los profesores de las diferentes Escuelas de Ingenieros con la expresión, sin excepción alguna, de su categoría en el Cuerpo (Ingenieros-jefes de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> clase e Ingenieros de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> clase).

b) *Tendencia a la centralización en Madrid de las Escuelas*

Con independencia del proceso general de centralización que supuso el establecimiento del sistema educativo liberal, dicha tendencia se reforzó en este caso, a causa de la configuración de las Escuelas de Ingenieros como escuelas de formación y selección de funcionarios de los respectivos Cuerpos.

Así, no sólo la Escuela de Caminos y Canales se ubicó ya desde sus inicios en Madrid, sino que la de Montes buscó lugares próximos (primero Villaviciosa de Odón y, en 1869, El Escorial), y la de Minas (¿qué minas habían en Madrid o alrededores?) implicó dejar la única escuela existente, la de Almadén, para la enseñanza en el nivel medio (capataces o técnicos de minas).

En cuanto al resto de las Escuelas Técnicas Superiores que no tenían el carácter de escuelas de funcionarios, la tendencia general a la centralización fue también evidente. La Escuela Superior de Agricultura se ubicó primero en Aranjuez (1866) y, en 1869, en La Florida o Moncloa, junto a Madrid. La de Arquitectura se ubicó en Madrid y sólo a fines del XIX se creó otra en Barcelona. Las enseñanzas de Ingenieros Industriales fueron la excepción: en 1867 se dispuso su centralización en Barcelona, suprimiendo la posibilidad de concesión de tales títulos al Conservatorio de Artes de Madrid que, tras las reformas de 1850 y 1855, funcionaba como Escuela Superior Industrial.

En las Escuelas Técnicas de nivel medio, por el contrario, sí se opera una descentralización ubicándolas en aquellas poblaciones más adecuadas

desde un punto de vista geoeconómico. Valgan como ejemplo las de Minas: Almadén, Mieres, Cartagena, Vera y Linares; Veterinaria: Madrid, Córdoba, León y Zaragoza; Comercio: Madrid, Barcelona, Bilbao, Alicante, Cádiz, La Coruña, Málaga, Sevilla, Valladolid y Zaragoza, y Náutica: Barcelona, Bilbao, Cádiz, Palma de Mallorca y Santa Cruz de Tenerife.

c) *Fracaso de los intentos de establecer una Escuela o cursos preparatorios para el ingreso en las diferentes Escuelas Técnicas Superiores*

La existencia de una Escuela o cursos preparatorios comunes a las diferentes Escuelas Técnicas Superiores se correspondía y favorecía la integración, unidad y conexión entre los diferentes Cuerpos y profesiones. Su ausencia, por el contrario, se correspondía y predisponía al aislamiento, independencia y acotamiento exclusivo de determinados aspectos profesionales o servicios de la administración.

La tendencia que prevaleció fue, obviamente, esta última, salvo en dos excepciones de escasa duración. La primera fue el R. D. de 6 de noviembre de 1848 que creó una Escuela Preparatoria para las Escuelas de Ingeniería Civil y Arquitectura. En su Exposición de Motivos se señalaban como antecedentes fallidos el intento de crear, en 1822, una «Escuela Politécnica» para formar los ingenieros de los diversos «servicios públicos» y, en 1835, un «colegio científico» con igual objeto. Dicha Escuela Preparatoria, creada en 1848, fue suprimida por R. D. de 31 de agosto de 1855.

De nuevo, por R. D. de 29 de enero de 1866, volvió a crearse una Escuela General Preparatoria con tres cursos comunes para quienes quisieran ingresar en las Escuelas de Ingenieros o Arquitectura. Ello implicaba la reducción a tres años de los estudios en estas últimas Escuelas y un cierto acercamiento (alumnos oficiales y libres, cátedras por oposición) a los modos y estructuras de los establecimientos educativos universitarios. Por R. D. de 12 de julio de 1892 volvió a suprimirse dicha Escuela, retornándose a la anterior situación de aislamiento e independencia, situación acorde con una estructura administrativa y profesional de Cuerpos con «servicios» acotados, que propiciaba antes bien la separación que la comunicación o una cierta unificación.

d) *Dependencia ministerial de las nuevas Escuelas*

En esta cuestión había dos opciones: la de quienes sostenían que

debían depender del mismo servicio y Ministerio del que dependían los demás establecimientos educativos y científicos (la Dirección General de Instrucción Pública), y quienes defendían su adscripción al servicio y Ministerio al que se atribuyese la actividad especial que se enseñaba en dichas escuelas, al estilo de lo establecido para la enseñanza militar.

La cuestión no era baldía ni puramente formal. En el primer caso, se acentuaba la tendencia a integrar las enseñanzas técnicas en la estructura del sistema educativo, y, en el segundo, su independencia del mismo y control ilimitado por los titulados de dichas escuelas a través de los Cuerpos de Ingenieros. En definitiva la evolución experimentada durante el XIX por estos establecimientos, les condujo (con alternativas en uno u otro sentido) desde un nacimiento promovido y ligado al Ministerio y servicio del que dependía cada actividad específica, a su progresiva y paulatina integración en la Dirección General de Instrucción Pública (Ministerio a partir de 1900).

#### e) *Lugar ocupado por las enseñanzas técnicas en el sistema educativo*

De acuerdo con los rasgos anteriormente expuestos prevaleció, en este punto, la mera integración formal sin consecuencias académicas o administrativas. La solución dada a esta cuestión por la Ley Moyano de 1857 fue meramente formal. Las Escuelas de Ingenieros se incluyeron en un cajón de sastre que, con la denominación de «estudios superiores» no universitarios, integraba también los de Bellas Artes, Diplomática y Notariado, cada uno de ellos con su regulación independiente. La rúbrica «enseñanzas profesionales», por otra parte, era otro cajón de sastre que incluía las Escuelas de Veterinaria, Comercio, Náutica, Maestros de obras, Aparejadores y Agrimensores y Maestros de primera enseñanza.

En ambos casos, la rúbrica común era un mero recurso formal sin consecuencias prácticas. Cada escuela o enseñanza era después tratada sin conexión con las demás. El único rasgo común era un rasgo negativo: no encajaban en la estructura «normal» del sistema educativo. No eran una enseñanza media o superior paralelas, respectivamente, al bachillerato o la Universidad, y tampoco eran una continuación o terminación de alguna de los niveles educativos.

En el nivel superior la razón era evidente. Las nuevas Escuelas se crearon para formar unos Cuerpos de funcionarios al margen del sistema educativo y con objetivos puramente profesionales y gremialistas-corpo-

rativos. En el nivel medio la causa fue el doble fracaso de quienes defendían una orientación utilitario-profesional en los planes de estudio del recién nacido bachillerato (la introducción de disciplinas aplicadas y científico-profesionales en los Institutos fue siempre un hecho marginal y de escasa duración) y de la reforma de Seijas Lozano, en 1850, en su intento de configurar y potenciar unos estudios profesionales de nivel medio, por ausencia de fondos, iniciativa e impulso, como señaló Gil de Zárate.

El resultado final fue el siguiente: una enseñanza profesional inexistente en el nivel inferior (aprendizaje), o, al menos, abandonada a la mera práctica en la fábrica, taller, comercio, etc., e inmersa ya, en cuanto a su regulación y características, en el problema más amplio del trabajo de los menores; una enseñanza profesional-media escasamente desarrollada, sin medios ni apoyo estatal y sin conexión entre sí ni con el resto del sistema educativo; y una enseñanza técnico-profesional superior ligada, en teoría, a las necesidades e intereses de la administración estatal, y, en la práctica, a los recién nacidos y rápidamente consolidados Cuerpos de Ingenieros civiles. Entre cada uno de estos tres niveles, a su vez, una total y absoluta separación.

*¿Hubiera sido posible otra alternativa?* En realidad, esta situación era, en buena parte, consecuencia de la estructura y necesidades de cada uno de los sectores económico-productivos que podían demandar tales profesionales.

En cuanto a los Ingenieros Agrónomos, pocos podían ocuparse en una agricultura, como ha señalado J. Nadal, de grandes propietarios absentistas y basada en el trabajo físico de una mano de obra abundante y analfabeta o semianalfabeta, que respondió al crecimiento de la demanda más con el aumento de la superficie cultivada que con una cierta modernización estructural y técnica.

En cuanto a la minería, la desamortización del subsuelo, a partir de 1838, las concesiones y la especulación pusieron, como también ha señalado J. Nadal, la mitad del subsuelo explotable (justamente el más rentable) en manos de empresas extranjeras, generalmente francesas e inglesas, con capacidad financiera para soportar los elevados costes de explotación y personal y tecnología extranjera.

Un fenómeno similar (capital, empresas y tecnología extranjera) se produjo con los ferrocarriles, la gran aventura económica del XIX (en 1882, de un total de 376 miembros del Cuerpo de Ingenieros de Caminos,

Canales y Puertos, sólo 42 trabajaban en empresas privadas, en su mayoría ferroviarias). En consecuencia, hasta la segunda mitad del XIX los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos sólo pudieron ocuparse en las obras públicas estatales, y, en la segunda mitad, sólo unos pocos trabajaban para empresas privadas.

La situación era mucho más restringida para los Ingenieros de Montes. Como señaló M. Oca en 1882, «Los Ingenieros de Montes tienen un porvenir en el Cuerpo, análogo al de los Ingenieros de Caminos y Minas. Sin embargo, conviene tener presente que por la índole especial de los conocimientos que le son propios, es difícil que los individuos de esta carrera puedan encontrar colocación en los trabajos de empresas particulares».

La demanda de personal técnico cualificado sólo podía proceder, pues, del Estado, en especial de la política de obras públicas realizada en la segunda mitad del XIX, de la que P. de Alzola ha dado cuenta. La debilidad de un sistema universitario y educativo en formación, tras la gran crisis del primer tercio del XIX, hizo el resto. Nada se oponía a la apropiación de las nuevas Escuelas por los también recién creados Cuerpos de Ingenieros civiles. Los resultados académicos fueron el aislamiento entre las mismas, la supeditación del acceso y número de titulados a las necesidades del Cuerpo correspondiente, la prolongación y aumento de los años de estudio necesarios para la obtención del título y la configuración del plan de estudios como instrumento de legitimación de la política de expansiva del Cuerpo, como analizaremos seguidamente.

De aquí que la Exposición de Motivos de la Ley de Ordenación de las Enseñanzas Técnicas de 1957 (es decir, unos cien años más tarde con una situación económica y educativa muy diferente) se expresara en los siguientes términos: «...un amplio programa de industrialización y una adecuada ordenación económica y social... exigen... técnicos dotados de la sólida formación profesional que la moderna tecnología requiere... lograr un mayor número de técnicos... Inicialmente algunas escuelas se orientaron de modo preferente hacia la formación de funcionarios públicos, creándose los Cuerpos con arreglo a un concepto marcadamente positivo de la profesión. Esta situación pudo estar justificada en una época en que la demanda de técnicos era muy reducida, pero resulta insostenible en la actualidad, cuando la iniciativa parte fundamentalmente de la iniciativa privada, y el Estado exige una mayor dedicación a sus fines propios, con merma de la actuación meramente burocrática. Además, en sus

comienzos, la mayoría de las Escuelas actuaron aisladamente dentro de sus respectivas tecnologías, situación que no debe prolongarse cuando el acervo de conocimientos técnicos ha llegado a constituir una gran unidad autónoma, con personalidad propia» que requiere «colaboraciones mutuas» y su enlace «con el saber universitario». De acuerdo con estos criterios, la Ley iniciaba un camino (no sin grandes resistencias) tendente a integrar la enseñanza técnica superior en el resto de la enseñanza universitaria en lo relativo a planes de estudio, convalidaciones, acceso a cátedras, etc., y facilitar el crecimiento de sus alumnos (sustitución de los exámenes de ingreso por cursos selectivos).

B) *¿Cuáles fueron las relaciones entre enseñanzas, Cuerpos y profesiones? ¿Cómo se delimitaron los campos de actuación y qué consecuencias tuvo ello sobre la enseñanza y viceversa?*

En primer lugar, los recién creados Cuerpos de Ingenieros civiles tuvieron que afirmar su superioridad y especificidad frente a los Ingenieros militares, en especial tras la creación, en 1803, de la Academia del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

En segundo lugar, dichos Cuerpos tuvieron que delimitar competencias entre sí y frente a otras profesiones que no disponían de Cuerpos de funcionarios específicos, como los Arquitectos. A la vez, todos estos profesionales «superiores» se preocuparon prontamente de marcar el carácter directivo de sus tareas frente al ejecutivo y/o auxiliar de los técnicos medios. Todo ello implicaba, en definitiva, un proceso de legitimación ante la sociedad de sus nuevas pretensiones e intereses, en el que dos instrumentos fundamentales fueron las mismas Escuelas y sus enseñanzas y las diferentes revistas profesionales que aparecen en estos años centrales del XIX.

a) La configuración y consolidación de una categoría técnica o profesional superior implicaba la existencia de una cualificación y ocupaciones de grado medio. Ello facilitaba el distanciamiento (social y profesional) respecto del obrero, así como la posibilidad de reservarse la parcela «limpia» del proceso productivo (proyecto y dirección), de posible realización en un «estudio» aislado de dicho proceso material, responsabilizando de su control y ejecución a categorías profesionales intermedias. Estas categorías profesionales recibieron la denominación de *ayudantes, peritos o capataces*.

En cuanto a la formación de tales profesionales cabían, básicamente, tres soluciones. Una, incorporar estos estudios a las mismas escuelas superiores como un ciclo corto. Otra, crear escuelas específicas para tal fin. Y otra, por último, la formación en la misma empresa, o, en el caso de la administración pública, utilizar los profesionales de las empresas, adjudicatarios o concesionarios de obras y servicios públicos o abrir concursos públicos para su selección cuando fuere necesario recurrir a sus servicios. Todas estas soluciones se adoptaron según los casos y momentos. Así, por ejemplo, las enseñanzas de los peritos y capataces agrícolas se encomendaron a la inmediata dirección y supervisión de la Escuela Superior de Agricultura. Para los capataces y peritos de minas se crearon escuelas específicas. Los ayudantes de obras públicas, por su parte, si bien disponían en principio de una escuela específica, fue suprimida en 1866, efectuando la administración concursos periódicos para la selección de quienes debían cubrir las plazas vacantes de esta categoría profesional. Su preparación, en este caso, para tales pruebas, se realizaba en academias particulares.

En síntesis, diversidad de opciones, falta de un sistema definido, aislamiento entre sí y escasa entidad son las características fundamentales que definen la situación de estas enseñanzas en el sistema educativo. En el campo socio-profesional, por otra parte, su posición intermedia quedaba establecida gracias a un claro deslinde (legal y real) de funciones en relación con los técnicos superiores, a la subordinación en su tarea a las directrices de los mismos y a la separación de planes de estudio y escuelas especiales para unos y otros.

b) *La delimitación de atribuciones y campos de actuación entre los diferentes Cuerpos de Ingenieros del Estado* constituyó un proceso en el que salieran favorecidos los Ingenieros de Caminos. Cada Cuerpo (Caminos, Minas y Montes) asumió un servicio especial e independiente de la administración estatal, acotando un campo de actuación exclusivo que, en el caso de los Ingenieros de Caminos se extendió a todo lo referente a caminos, ferrocarriles, canales, puertos comerciales, faros, desagüe de lagunas, navegación y policía de ríos, pantanos, puentes, abastecimiento de aguas y, en general, a todas las obras públicas no expresamente atribuidas a otros Cuerpos (R. D. de 28 de octubre de 1863). Más modestos y limitados en sus actividades, el cometido de los Ingenieros de Minas era «coadyuvar a la acción del gobierno en cuanto conviene al fomento de la industria minera» (R. D. de 2 de febrero de 1859), y el de los de

Montes, encargarse del «servicio facultativo de este ramo» (R. D. de 17 de marzo de 1854).

En estos tres casos, no obstante, las actividades diferían según se tratara de obras públicas realizadas directamente por el Estado (o de minas o montes estatales), o de vigilancia y control de concesiones de explotación. Es decir, en unos casos eran actividades de proyecto y dirección y en otros de vigilancia y «policía» sobre actividades privadas. Con el tiempo, además, estos Cuerpos tendieron a acrecentar sus funciones mediante la regulación de las actividades empresariales particulares y la autoatribución de la vigilancia, inspección o intervención en el proceso de dichas actividades (autorizaciones, informes preceptivos, etc.).

No existía, por el contrario, un Cuerpo de Arquitectos. Cuando la administración estatal, a través del Servicio de Construcciones Civiles, quería realizar alguna de las actividades atribuidas a esta profesión, debía valerse, al igual que las empresas o los particulares, de un arquitecto privado, agotándose la relación administración-arquitecto con la realización de la tarea encargada.

Por otra parte, los Ingenieros Agrónomos, siguiendo el modelo de los tres Cuerpos citados, consiguieron, en la segunda mitad del XIX, la constitución de un Cuerpo propio con su Reglamento Orgánico (R. D. 9-12-1887). Tal situación no se produjo, por el contrario, con los Ingenieros Industriales. Como ha señalado R. Garrabou, en su excelente libro sobre este grupo profesional, frente al modelo que defendían los ingenieros industriales madrileños (el seguido por el resto de ingenieros: la funcionarización), el peso específico y la supremacía de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, determinaron unos perfiles profesionales más orientados hacia la empresa privada, como correspondía a las circunstancias y necesidades económicas catalanas. Habría que esperar a 1911 para que por Decreto de 23 de noviembre se creara un Cuerpo estatal de Ingenieros Industriales. Durante el XIX, pues, aquellos pocos que entraron en la administración estatal lo hicieron con carácter provisional o circunstancial y en unos pocos sectores muy definidos (docencia, comprobación del sistema métrico decimal, telégrafos, verificación de contadores de gas y ferrocarriles, principalmente). Sus actividades, pues, a diferencia del resto de ingenieros se orientaron preferentemente hacia la empresa privada, industrias siderúrgicas y mecánicas, ferrocarriles, gas y electricidad.

Con el tiempo (ya durante el siglo XX y sobre todo tras el periodo

corporativista posterior a la guerra civil), todos estos grupos profesionales terminaron siguiendo el modelo de las profesiones liberales (médicos y abogados). Es decir, la constitución de colegios profesionales y la imposición de la colegiación obligatoria para el ejercicio libre de la profesión (no para el ejercicio en la administración pública: los Cuerpos de funcionarios quedaban así excluidos de un posible control por el resto de sus colegas de profesión).

Durante el XIX, en una situación expansiva como la descrita, sin colegios profesionales y unos perfiles profesionales en proceso de definición y deslinde, fueron frecuentes los problemas y conflictos por la apropiación exclusiva de las tareas que aparecían en una administración y economía en expansión (por ejemplo, entre los ingenieros de caminos y los ingenieros militares y los ingenieros de caminos y arquitectos). En este sentido, la existencia de un Cuerpo estatal era un factor que favorecía a sus componentes, al disponer de un instrumento de presión para ensanchar las funciones de la administración pública sobre el sector privado y conseguir la aprobación de disposiciones legales que ampliaban su campo de actuación (y la posibilidad adicional de tasas y sobresueldos).

Instrumentos poderosos en este cometido de expansión y apropiación fueron, asimismo, los diferentes órganos de expresión de estos Cuerpos o grupos y las mismas Escuelas Especiales. A través de la «Revista de Obras Públicas», de la «Revista Minera» y de la «Revista Industrial», por citar tres de las publicaciones más prestigiosas, los nuevos cuerpos o profesiones no sólo daban a conocer los adelantos y conocimientos científicos relacionados con su profesión, sino que, tras el ropaje técnico-científico, defendían sus posiciones de grupo frente a otros Cuerpos o profesiones, en un momento expansivo en el que resultaba vital crear y ocupar tareas y servicios para su realización. Los recién creados Cuerpos y profesiones muestran, en este sentido, como han señalado J. L. Peset, S. Garna y J. S. Pérez Garzón (en relación con los Ingenieros de Minas) una «consciencia clara de su importante papel técnico y económico, político por tanto», en cuanto grupos que desde la ciencia y la técnica representan el progreso, pretenden estar al margen de los conflictos políticos y sociales y ofrecen sus conocimientos a las administraciones públicas o a los particulares. Los Ingenieros de Caminos, en especial, como han señalado estos mismos autores, jugaron un papel progresista (y eran conscientes de ello) en la introducción en España de los adelantos científicos. Esto fue especialmente evidente en el campo de las matemáticas, a causa

del abandono por la Universidad de este tipo de estudios. La creación de una Facultad de Ciencias independiente fue obra de la Ley Moyano de 1857 (anteriormente estos estudios se impartían en la Facultad de Filosofía) y en toda la Universidad española sólo había dos catedráticos de matemáticas en el escalafón de 1851 y uno en el de 1859. Cuando, en 1847, se creó la Academia de Ciencias, los once primeros componentes de su Sección de Exactas fueron seis ingenieros militares, cuatro ingenieros de caminos y un catedrático de universidad. Estos datos muestran claramente el predominio, en estos estudios, de la orientación profesional y aplicada a través de los ingenieros del antiguo régimen (militares) y los del nuevo régimen liberal (ingenieros de caminos) y la escasa atención de la Universidad por ellos.

Las Escuelas fueron otro instrumento en el proceso de consolidación, afirmación y expansión de estos nuevos Cuerpos y profesiones. A través de ellas se controlaba el acceso de nuevos miembros, su número y formación. Las consecuencias educativas fueron la supeditación del número de alumnos a la política, primero ligeramente expansiva y posteriormente de estancamiento, automarcada por cada cuerpo o profesión, así como el endurecimiento en los exámenes de ingreso y un gradual alargamiento de los años de estudio. Cada una de las Escuelas se convirtió, a través de unos planes de estudio en proceso de expansión (más años y más materias), en el elemento legitimador de ese correlativo proceso expansivo de competencias. Los planes de estudio se convirtieron, de este modo, en el factor clave y arma arrojadiza a utilizar en cualquier disputa o conflicto profesional. Aquél que demostrara poseer una formación que cubriera el campo objeto de discusión o los sectores de actividades y conocimientos más allegados, se hallaba en una situación de partida favorable frente a posibles competidores. Las Escuelas quedaban así supeditadas, en su organización, estructura y funcionamiento, a las necesidades e intereses de cada Cuerpo o profesión. Necesidades e intereses ambivalentes que en ciertos aspectos coincidían con el interés general o del servicio público (formar unos buenos profesionales) y en otros se oponían al mismo (política restrictiva o legitimadora de la apropiación en exclusiva de nuevas actividades y empleos). En definitiva, los Cuerpos de Ingenieros eran los gremios estatales del nuevo orden económico liberal, con todas las ventajas e inconvenientes de la organización gremial (contra la que tanto había denostado y denostaba el liberalismo) y todos los conflictos intergremiales que ello llevaba consigo.

En esta lucha cuasi gremial los ingenieros de caminos, canales y puertos resultaron favorecidos por una posición de partida favorable y la política de obras públicas de los años centrales del XIX. Los más diversos nuevos campos y actividades fueron cayendo en sus manos frente a posibles competidores más circunscritos a un sector específico (montes, minas, agricultura) o más débiles (ingenieros industriales y arquitectos) por carecer de un Cuerpo estatal propio. Así, en 1882, de un total de 376 miembros, según el escalafón del Cuerpo, la mayor parte (249) se hallaban empleados en la administración central y sus servicios periféricos, 16 en la administración autónoma o institucional (Juntas de Obras de Puertos, en su casi totalidad) y 18 en la provincial y municipal. Del resto, 42 trabajaban en empresas particulares (en su casi totalidad de ferrocarriles o contratistas de obras públicas) y 51 se hallaban en diversas situaciones administrativas (supernumerarios, enfermos, con licencia ilimitada o excedentes), algunos de ellos en la vida política. Cubrían, pues, las administraciones central, periférica, institucional y local y se abrían paso ya en la política y la empresa privada. Eran la élite entre la élite de los ingenieros. Representaban, en una sociedad todavía levítica, el progreso, la ciencia y la técnica ortodoxa, mercantilizada, aséptica y neutra frente a la ciencia ideológicamente heterodoxa, más crítica y especulativa, que empezaba a despuntar, en la segunda mitad del XIX, en las universidades. Representaban el aspecto asimilable de la nueva sociedad del ferrocarril y obras públicas, una vez olvidadas sus veleidades liberales frente al absolutismo fernandino y dispuestos a emparentarse y poner sus conocimientos técnicos y poder administrativo al servicio de la élite financiero-empresarial del capitalismo liberal, que buscaba las contrataciones y concesiones de obras y servicios públicos, financiados con fondos estatales, cuya inversión decidían y controlaban. Ese era su auténtico poder y la clave de su prestigio. En 1882 M. Oca, en su publicación dirigida «a los padres de familia que procuran dar acertada dirección a las inclinaciones y aptitudes de sus hijos» («Las carreras científicas, liberales y artísticas de España. Estudios, gastos y porvenir que ofrecen»), escribía lo siguiente:

«Esta carrera es una de las mejores, y ofrece buen porvenir, como fácilmente se deduce de los sueldos, gratificaciones e indemnizaciones que disfrutan por razón de los especiales servicios que prestan.

Si, como es de suponer, España procura figurar en el mundo civilizado a la altura de las naciones más cultas, los Ingenieros de Caminos siempre desempeñarán un importante papel, al llevar a vías de hecho los ade-

lantos de obras públicas, que exigen útiles reformas, reclamadas por la opinión y por las necesidades modernas.

El que logra poseer tan hermoso título, ofrece la garantía de una aptitud y aplicación probada, y fácilmente consigue ser admitido en Academias, Ateneos, Cátedras, y en todos aquellos centros científicos donde se rinde culto al talento y al saber».

### BIBLIOGRAFIA BASICA CONSULTADA

1. J. M. ALONSO VIGUERA: «La ingeniería industrial española», Madrid, 1944.
2. A. ALVAREZ DE MORALES: «Génesis de la Universidad española contemporánea», I. E. A., Madrid, 1972.
3. P. DE ALZOLA: «Las obras públicas en España», Bilbao, 1899.
4. «Anuario histórico-estadístico-administrativo de instrucción pública», 1873 y 1874.
5. J. CARRERA PUJAL: «La enseñanza profesional en Barcelona en los siglos XVIII y XIX», Bosch, Barcelona, 1957.
6. C. CASTEL Y CLEMENTE: «Noticia sobre la fundación y desarrollo de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes», Madrid, 1877.
7. «Centenario de la Escuela de Minas de España 1777-1877», Madrid, 1877.
8. «Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos», Madrid, 1882.
9. E. ECHEGARAY: «D. Lucio del Valle. El arte del ingeniero y el cultivo de las matemáticas en España», en «La España del siglo XIX», T. II, Madrid, 1886, páginas 189-215.
10. P. GARCIA-ESCUADERO y FERANANDEZ DE URRUTIA: «La Escuela Especial y el Cuerpo de Ingenieros de Montes. Los cien primeros años de su existencia 1848-1948», Madrid, 1948.
11. V. GARCINI: «Reseña histórica de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos», Madrid, 1877.
12. R. GARRABOU: «Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya», L'Avenc, Barcelona, 1982.
13. A. GIL DE ZARATE: «De la instrucción pública en España», Madrid, 1855.
14. «Ley de Instrucción Pública sancionada por S. M. en 9 de septiembre de 1857 y Reglamento General para la administración y régimen de la Instrucción Pública, aprobado por S. M. en 29 de julio de 1859, anotada y comentada por la redacción de la Gaceta de Instrucción Pública, bajo la dirección de D. Mariano Laliga y Alfaro», Madrid, 1892.
15. M. LOPEZ OTERO: «Primer centenario de la Escuela de Arquitectura», en «Revista Nacional de Arquitectura», 1945, núm. 38.
16. M. LOPEZ PIÑERO: «Introducción histórica», en «Historia y sociología de la ciencia en España», Alianza, Madrid, págs. 11-83.
17. «Manual de legislación de minas», 4.<sup>a</sup> edición, Madrid, 1884.
18. M. MARTINEZ ALCUBILLA: «Diccionario de la Administración española», 5.<sup>a</sup> edición, Madrid, 9 tomos, 1892-94.
19. «Memoria histórica de las Academias y Escuelas militares de España», Madrid, 1847.
20. J. NADAL: «El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913», Ariel, Barcelona, 1975.

21. J. NADAL: «La economía española (1829-1931)», en «El Banco de España. Una historia económica», Madrid, 1970, págs. 317-417.
22. P. NAVASCUES: «Arquitectura», en «Historia del Arte Hispánico», Alhambra, Madrid, 1979, t. V, págs. 1-146.
23. M. OCA: «Las carreras científicas, literarias y artísticas en España. Estudios, gastos y porvenir que ofrecen», Madrid-Sevilla, 5.<sup>a</sup> edición, 1882.
24. M. y J. L. PESET: «La Universidad española (siglos XVIII y XIX)», Taurus, Madrid, 1974.
25. J. L. PESET, S. GARMA y J. S. PÉREZ GARZÓN: «Ciencias y enseñanza en la revolución burguesa», Siglo XXI, Madrid, 1978.
26. «Las profesiones libres y las carreras del Estado. Apuntes sobre el deslinde de atribuciones mandado hacer por Real Orden de 25 de febrero de 1863 entre los Arquitectos e Ingenieros de varias clases», Madrid, 1864.
27. A. QUINTANA: «La arquitectura y los arquitectos en la Real Academia de Bellas Artes de S. Fernando», Xarait ediciones, Madrid, 1983.
28. A. RUMEU DE ARMAS: «Ciencia y tecnología en la España ilustrada. La Escuela de Caminos y Canales», Turner, Madrid, 1980.
29. C. SANZ EGAÑA: «Historia de la veterinaria en España», Espasa-Calpe, Madrid, 1941.
30. J. VERNET: «Historia de la ciencia española», Instituto de España, Madrid, 1975.
31. A. VIÑAO: «Política y educación en los orígenes de la España contemporánea», Siglo XXI, Madrid, 1982.