

LA TÉCNICA EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO DE LAS LUCES

Guillermo Lusa Monforte
guillermo.lusa@upc.edu

SILVA SUÁREZ, M. (ed.) (2005) *Técnica e ingeniería en España. II El Siglo de las Luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería/Institución Fernando el Católico/Prensas Universitarias de Zaragoza [ISBN 84-7820-815-1].

SILVA SUÁREZ, M. (ed.) (2005) *Técnica e ingeniería en España. III El Siglo de las Luces. De la industria al ámbito agroforestal*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería/Institución Fernando el Católico/Prensas Universitarias de Zaragoza [ISBN 84-7820-816-X].

ÍNDICE vol. II: SILVA SUÁREZ, M. "Presentación: del agotamiento renacentista a una nueva ilusión"; NAVARRO BROTONS, V. "La renovación de la actividad científica en la España del siglo XVII y las disciplinas físico-matemáticas"; VILLAS TINOCO, S. "Ciencia, técnica y poder"; GOUZÉVITCH, I. y VÉRIN, H. "Sobre la institución y el desarrollo de la ingeniería: una perspectiva europea"; SILVA SUÁREZ, M. "Institucionalización de la ingeniería y profesiones técnicas conexas: misión y formación corporativa"; ÁLVAREZ DE MIRANDA, P. "Consideraciones sobre el léxico 'técnico' en el español"; ANSÓN NAVARRO, A. "La arquitectura de arquitectos e ingenieros militares: diversidad de lenguajes al servicio del despotismo ilustrado"; CAPEL SÁEZ, H. "Ciencia, técnica e ingeniería en la actividad del cuerpo de ingenieros militares. Su contribución a la morfología urbana de las ciudades españolas y americanas"; ARENAS DE PABLO, J. J. "Ingeniería y obra pública civil en el Siglo de las Luces"; PÉREZ SARRIÓN, G. "La política de construcción de canales: una aproximación"; COBOS GUERRA, F. "La fortificación española en los siglos XVII y XVIII: Vauban, sin Vauban y contra Vauban"; SELLÉS GARCÍA, M. "Navegación e hidrografía"; SIMÓN CALERO, J. "Construcciones, ingeniería y teóricas en la construcción naval".

ÍNDICE vol. III: SILVA SUÁREZ, M. "Presentación: lenguajes de la técnica en tiempo de revoluciones"; HELGUERA QUIJADA, J. "La introducción de nuevas técnicas: de la inmigración tecnológica al espionaje industrial"; RABANAL YUS, A. "Arquitectura industrial borbónica"; CUADRADO IGLESIAS, J. J. y CECCARELLI, M. "El nacimiento de la Teoría de Máquinas y Betancourt"; ROCA ROSELL, A. "Técnica, ciencia e industria en tiempo de revoluciones. La química y la mecánica en Barcelona en el

cambio del siglo XVIII al XIX"; SÁNCHEZ GÓMEZ, J. "Minería y metalurgia en España y la América hispana en tiempo de Ilustración: el siglo XVIII"; VILLAS TINOCO, S. "Los gremios"; FORNIÉS CASALS, J. F. y MORAL RONCAL, A. M. "Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País: docencia, difusión e innovación técnica"; SÁNCHEZ GÓMEZ, J. "Publicaciones técnicas destinadas a colectivos profesionales"; CARTAÑA i PINÉN, J. "La agronomía en la España del Setecientos"; CASALS COSTA, V. "Conocimiento científico, innovación técnica y fomento de los montes durante el siglo XVIII"; Apuntes biográficos.

En el anterior volumen de *Quaderns* reseñábamos el primer volumen de esta serie, el dedicado a la técnica en España durante el Renacimiento, que era el resultado de un curso organizado por la Real Academia de Ingeniería y la Institución Fernando el Católico, impartido bajo la dirección de Manuel Silva por un conjunto de especialistas procedentes de las universidades de Valladolid, Salamanca, Zaragoza, Barcelona, Málaga, UNED y Leicester, así como de los ministerios de Defensa y de Medio Ambiente. Informábamos, en esa misma reseña, acerca de la celebración en octubre de 2004 de un segundo curso, dedicado esta vez a la técnica en España durante la Ilustración, y finalizábamos manifestando nuestra espera impaciente del volumen correspondiente a dicho curso¹.

Pues bien, nos ha llegado ese fecundo resultado, en forma no de uno, sino de dos volúmenes. El primero está en gran parte centrado en la institucionalización, conocimientos, saber hacer y patrimonio legado por los grandes cuerpos técnicos del Ejército y la Marina, así como por los arquitectos "titulados". Se presenta organizado en doce capítulos que se pueden contemplar estructurados en tres partes. Los seis primeros abordan cuestiones generales, abocetando un marco para el conjunto. Así, Víctor Navarro Brotons establece el alcance de la tradición seiscentista hispana en el ámbito de las disciplinas físico-matemáticas. Señala que crisis y decadencia durante el siglo XVII no han de confundirse con ausencia de actividad científica y técnica, mostrando que un reducido grupo de "novatores" transmitió las corrientes europeas más importantes en el país; su labor en el ámbito de las ciencias físico-matemáticas fue no sólo de asimilación, sino en gran parte una continuación y profundización de lo realizado previamente.

¹ LUSA, G. (2004) "La técnica en España durante el Renacimiento", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. VI, 323-327.

El segundo capítulo, debido a Siro Villas, incide en la articulación con el poder político del sistema de ciencia y técnica, en progresivo proceso de institucionalización. “Utilidad pública”, “honor nacional” o “prestigio internacional” confluyen entre las motivaciones de un vasto programa de recuperación que termina situando a la ciencia y técnica hispana en condiciones “próximas” a las alcanzadas por las potencias europeas. Pero aunque hubo brillantes resultados a corto plazo (en botánica, mineralogía, química...), no se consiguió arraigar suficientemente la infraestructura científica y técnica creada.

Irina Gouzévitch y Hélène Vérin presentan una perspectiva de conjunto sobre la ingeniería en Europa. Plantean reflexiones abiertas acerca del ámbito en el que debe inscribirse la ingeniería (¿el físico-matemático o el socio-económico?), sobre el incipiente y a la vez emblemático uso como elemento diferenciador de los conocimientos científicos, o sobre su evolución espacial y temporal, destacando la emergencia y diversificación de los tipos de organismos profesionales durante este siglo. En España –como en otros muchos países– la ingeniería se institucionaliza en forma de cuerpos del Estado.

El cuarto capítulo –redactado por Silva– está dedicado al proceso de creación, diferenciación y segmentación en cuerpos especiales, así como a la aparición de conflictos competenciales y a los mecanismos de enseñanza reglada que se ponen en marcha para los ingenieros (en sus diversos ramos), artilleros y arquitectos. La hegemonía de los cuerpos militares se evidencia en el uso de uniformes castrenses, incluso extensivo a campos como el de los “geómetras subterráneos” (ingenieros de Minas), especialidad nacida en el ámbito civil².

Los dos últimos capítulos de la primera parte –escritos por Álvarez de Miranda y Ansón– se centran en dos lenguajes, el léxico “técnico” y el lenguaje arquitectónico, es decir, en las dimensiones lingüística y estética de la ingeniería. En el primero se estudian la lengua y su evolución dictada por el progreso técnico, analizando las “voces facultativas” y los diccionarios de voces “técnicas” que aparecen ya a finales del siglo XVII. Por su parte, Ansón subraya la diversidad y evolución de las concepciones estéticas en el campo de la arquitectura, y dedica unas páginas a estudiar los conflictos de competencias entre ingenieros y arquitectos, profesiones en proceso de afirmación y diferenciación.

² La estrecha relación entre poder, símbolos e ideología la ha tratado Silva en su obra SILVA, M. (1999) *Uniformes y emblemas de la Ingeniería Civil española*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico (CSIC)/Diputación de Zaragoza.

La segunda parte del primer volumen está dedicada a la obra pública y civil. Horacio Capel pone de manifiesto una parte del enorme espectro de actuaciones desarrolladas por el Real Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos y Plazas. Su implicación en el diseño y construcción de infraestructuras de uso civil y militar –caminos, puentes, canales y puertos– es fundamental en este período. Con su trabajo de diseño de hospitales, palacios, viviendas e incluso catedrales, los ingenieros militares constituirán la corporación más activa de la Corona en todo lo relativo al territorio, comprendiendo su defensa y control, su ordenación e incluso el fomento económico.

El examen sectorial de las realizaciones civiles más importantes es el objeto del capítulo escrito por Juan José Arenas, que considera los caminos, los puentes y las construcciones hidráulicas (presas, canales, puertos, abastecimientos de poblaciones). El autor dedica gran parte de su capítulo a la construcción de canales, y hace notar que el propósito de vertebrar racionalmente el territorio no impide la existencia de un cierto desorden operativo. También señala la coexistencia entre lo “viejo” y lo “nuevo”, tanto en la construcción de puentes como en la ingeniería de presas.

Guillermo Pérez Sarrión aborda la relación entre el objeto técnico y el entorno físico y socio-económico, a través del estudio de la construcción de tres importantes canales, el de Castilla, el Imperial de Aragón y la Acequia Real del Júcar. La técnica no se puede circunscribir a un laboratorio, tiene su razón de ser en la interacción con la realidad circundante, en la divisa “remediar con el Arte los defectos de la Naturaleza”, que proclaman altivamente las Ordenanzas del Cuerpo de Ingenieros Militares.

En el décimo capítulo, Fernando Cobos aborda la cuestión de la defensa del territorio, en su estudio monográfico sobre el arte de la fortificación en el siglo XVIII, que el autor realiza de forma articulada con el trabajo que publicó en el primer volumen de la colección. Partiendo de una afirmación fecundamente provocativa (“El español será, posiblemente, el imperio que más fortificaciones haya construido en la historia de la humanidad y su arquitectura ha marcado el paisaje de sus dominios tanto o más de lo que lo hizo la romana con los suyos”), Cobos plantea razones y métodos de diseño, observando la forma en la que se incorporan planteamientos analíticos que superan lo proporcionado por la geometría euclidiana.

La tercera parte del primer volumen está dedicada al ámbito de la Marina, sobre la que recaía el mantenimiento de la comunicación física entre las diversas partes del imperio. Partiendo de una situación de radical insuficiencia (la

Marina quedó destrozada en la Guerra de Sucesión), durante el siglo XVIII España consiguió afirmarse como tercera potencia marítima de Europa, tras Inglaterra y Francia. Manuel Sellés estudia la navegación, en la que por fin recibirán solución los problemas de determinación de la longitud, gracias a nuevos procedimientos e instrumentos, culminados por la invención del cronómetro de Harrison en 1735. Sellés nos habla también de la resistencia ofrecida por muchos de los pilotos a las innovaciones teóricas del nuevo cálculo analítico, fenómeno que por cierto también se estaba dando en otro campo, en el de la Artillería.

El esfuerzo técnico desarrollado por la Marina a instancias del poder político fue colosal, pues además del pilotaje y las tareas cartográfica se le encargó la producción de las máquinas más complejas del siglo, es decir, de los navíos. Julián Simón Calero presenta, en este último capítulo del primer volumen, la compleja evolución del diseño y construcción naval, analizando las teorías, los tratados, las técnicas constructivas y los arsenales. Simón dedica una merecida atención a una de nuestras más brillantes personalidades del período, es decir, a Jorge Juan, que representa el tránsito de la construcción empírica a la que está simultáneamente articulada por el saber científico, el saber práctico y la creatividad, es decir, a la moderna ingeniería naval.

Así como el primer volumen se ocupa principalmente de los grandes técnicos del Estado y de su obra (ingenieros militares, guardias marinas e ingenieros de Marina, constructores navales, arquitectos), en el segundo se contempla también la técnica que procede o que se dirige a las capas superiores del artesanado y a los agricultores. El libro comienza con un texto introductorio redactado por Silva, que trata de los lenguajes básicos de la nueva técnica, la lengua, el dibujo y las matemáticas, prosiguiendo y profundizando un esquema de razonamiento e interpretación abierto por el propio Silva y María Jesús Mancho en el volumen dedicado al Renacimiento.

Los diez capítulos de este segundo volumen pueden estructurarse en tres grandes bloques. Los cinco primeros capítulos consideran cuestiones relativas a la industria y a la minería; los tres siguientes están dedicados al artesanado, a su formación y a su información técnica. El último bloque lo constituyen dos capítulos relativos al ámbito agro-forestal.

La introducción de nuevas técnicas es abordada por Juan Helguera, a través del estudio de los tres mecanismos puestos en marcha por los gobiernos del reino: la incorporación de técnicos extranjeros, el envío de

pensionados a otros países (que muchas veces también practicaron el espionaje industrial) y la puesta en marcha de nuevas instituciones de formación técnica reglada. El autor nos habla de las dificultades que tuvieron que vencer estos técnicos extranjeros: intolerancia religiosa, hostilidad de los gremios y enfrentamientos con los funcionarios que ocupaban cargos administrativos en las reales fábricas. Una buena parte del artículo está dedicada a la historia de la introducción de la máquina de vapor en España, plena de buenas intenciones... y de fracasos. La máquina Newcomen fue conocida a partir de 1722, cuando el ingeniero británico Richard Jones presentó al ayuntamiento de Toledo una propuesta para el abastecimiento de aguas a la ciudad. La máquina comprada por Jones en Inglaterra no llegaría a funcionar. A partir de los años 1770 funcionaron máquinas Newcomen en los astilleros de Cartagena. En cuanto a la máquina de Watt de simple efecto, en 1786 fueron adquiridas tres con destino a las minas de Almadén, pero tras una historia patética llena de incidentes, parece claro que ninguna de ellas llegó a funcionar. La primera máquina Watt de doble efecto que llegó a España –pero que tampoco llegaría a funcionar– fue importada hacia 1789 por Pascual Mensa, un comerciante gaditano que acabaría convirtiéndose en representante de Watt en nuestro país. En conjunto, una historia bien deprimente³.

Aurora Rabanal estudia el impacto de los nuevos modos de producción asociados a la primera industrialización sobre la estructura arquitectónica de los establecimientos dedicados a la producción artesanal y a la protoindustria. Partiendo de una clasificación de las tipologías fabriles en las de bloque unitario o los pabellones dispersos, con mayor o menor atención a la función residencial de administradores y artesanos, la autora presenta una panorámica de las construcciones más relevantes de las manufacturas reales, en cuatro sectores básicos: textil, monopolios del Estado, objetos suntuarios y reales funciones.

Juan Ignacio Cuadrado y Marco Ceccarelli presentan una amplia perspectiva del tránsito del “arte de las máquinas” renacentista a la Cinemática industrial, cuyo nacimiento se asocia a la obra *Essai sur la composition des*

³ Por cierto que Helguera minimiza la importancia de la máquina de vapor construida por Francesc Santponç en Barcelona en 1805-1806, cuando precisamente Antoni Roca –unos capítulos más adelante– demuestra, gracias al estudio de la documentación original de Santponç (tanto la ya conocida como la más reciente), el valor técnico y social de este hecho.

machines, publicada por Lanz y Betancourt en 1808. Esta obra articula una propuesta de clasificación de todos los mecanismos basada en criterios de transformación de movimientos, considerada ya en su tiempo como “la gramática de la ciencia de la Mecánica”. Los autores del capítulo prolongan el estudio del impacto de la obra de Lanz y Betancourt en la teoría de los mecanismos hasta la mitad del siglo XIX, deteniéndose ante la aparición en 1875 de la obra fundamental de Franz Reuleaux, que marcaría el inicio de otra época. También incluyen una extensa presentación de la máquina de Watt, especialmente de los problemas cinemáticos planteados y de las ingeniosas soluciones proporcionadas por el ingeniero escocés (el engranaje planetario y el cuadrilátero articulado).

En su capítulo, Antoni Roca estudia las instituciones que en el tránsito del siglo XVIII al XIX, en una Barcelona sin Universidad, se establecieron para potenciar las actividades agrícolas, comerciales e industriales. La Escuela de Química de la Junta de Comercio influyó muy positivamente en el sector agroindustrial, en la vinicultura y en el textil, aplicando sus enseñanzas al progreso de la tintura. Roca analiza también el papel jugado por la Escuela de Mecánica, consolidada en gran parte gracias a la gestación, diseño y construcción de las máquinas de vapor realizadas por el médico ingeniero Francesc Santponç, a petición de un industrial textil, Jacint Ramon. La máquina de Santponç fue la primera máquina de vapor de doble efecto proyectada y construida en España. Roca aprovecha estos dos estudios de caso para plantear la revisión de algunos aspectos de la historiografía de la industrialización española, en su opinión indebidamente marcada por la consagración del carácter universal del modelo británico.

Julio Sánchez analiza la renovación de la técnica minero-metalúrgica en el siglo XVIII, deteniéndose en el estudio de las principales innovaciones, desde la introducción de la máquina de vapor para achicar agua hasta la introducción de vagonetas sobre raíles de hierro y la iluminación con candiles y velas dentro de faroles, para reducir los accidentes, pasando por la mejora de la planimetría subterránea, los procedimientos de entibación y el uso de la pólvora. Extendiendo el objeto de su estudio también a los territorios americanos, señala la ampliación del campo de interés de la minería, que abarca tanto a los metales preciosos tradicionales (incluido el mercurio, indispensable para la obtención de la plata), como al cobre y al estaño, esenciales para fabricar el bronce de los cañones, así como el hierro y el plomo. También destaca el creciente interés por la minería de carbón, que se desarrolla, entre otras

razones, para amortiguar las enormes deforestaciones que tienen lugar en el siglo XVIII por culpa de la construcción naval⁴.

La segunda parte del segundo volumen arranca con un capítulo de Siro Villas dedicado a los gremios, en el que pone de manifiesto la existencia de una controversia entre detractores y defensores de estas corporaciones. Esta diferencia de apreciación está fundada, en gran parte, en la desigualdad de los gremios en la Corona de Aragón y en la de Castilla, tanto en su estructura interna como en sus relaciones con la economía, la política y la sociedad. Villas nos explica cómo en Barcelona los gremios tenían una vida bastante activa, tanto internamente como en su faceta política y en el plano económico, mientras que en el ámbito castellano era inexistente cualquier forma de vida corporativa que excediese las cuestiones puramente fiscales y estatutarios. Muchas de las actuaciones oficiales de fomento industrial del siglo XVIII apuntaban hacia modos de producción concentrada (como en las Reales Fábricas), coexistentes con propuestas de signo contrario, retardatarias, como las de “industria popular” planteadas por Campomanes. Pero la extinción administrativa de los gremios sólo llegará con los decretos de libertad de ejercicio y de industria en 1813, hijos de la Constitución gaditana. Abolidos estos decretos durante la restauración absolutista, serán definitivamente promulgados pocos años después de la muerte del rey déspota, en 1836.

Juan F. Forniés y Antonio M. Moral estudian las sociedades económicas de amigos del país. La primera de ellas –la Vascongada– surgió en 1765, por impulso de nobles y sacerdotes ilustrados (los “caballeritos de Azcoitia”, capitaneados por el Conde de Peñaflorida), ávidos del estudio de los nuevos conocimientos científicos, técnicos y económicos. Visto el éxito de la Vascongada, Campomanes incitó a su proliferación: entre 1765 y 1808 se crearán casi un centenar por toda España. Los autores del capítulo presentan un panorama de las más importantes, incidiendo especialmente en la Matritense, y focalizando su atención en los esfuerzos dedicados a las tareas de investigación e innovación, así como al impulso y difusión de la técnica.

Julio Sánchez traza un panorama de la variada gama de escritos publicados en el siglo XVIII que hoy pondríamos bajo el epígrafe de “literatura profesional”, presentando unas distribuciones sectorial y cronológica de esas

⁴ Julián Simón nos dice en el primer volumen que la madera consumida por la construcción naval durante el siglo XVIII fue de 666.000 hectáreas de roble y 224.000 de pino.

publicaciones. El volumen mayor, sectorialmente hablando, corresponde a escritos monográficos relativos a los sectores agrícola y textil. Pero también fueron numerosos –aunque bastantes de ellos de vida efímera– los periódicos dedicados a esparcir indistintamente técnicas para mejorar la producción agraria, la artesanal, la industrial o el comercio. El autor, en la bibliografía del capítulo, recoge una extensísima muestra de todas estas publicaciones.

La tercer y última parte de este segundo volumen está dedicada al ámbito agro-forestal, articulada en dos capítulos, el de Jordi Cartaña sobre agromía y el de Vicenç Casals sobre lo forestal. Como es bien sabido, la Revolución Industrial avanzó gracias a una previa Revolución Agrícola, que permitió incrementar los excedentes y, por consiguiente, sostener el aumento de población. Cartaña estudia estas transformaciones que se produjeron en nuestro país (alternancia de cultivos, crecimiento de las tierras roturadas, innovaciones técnicas), enmarcándolas en la Revolución Agrícola europea. Las nuevas instituciones de fomento agrícola –de nuevo las sociedades económicas de amigos del país y las Juntas de Comercio, pero también los jardines botánicos y las academias– así como las que se dedicaron a la enseñanza agrícola y a la difusión de las novedades son estudiadas por Cartaña.

Casals dedica la primera parte de su capítulo a analizar la legislación de los reformistas borbónicos en el ámbito de la política de montes y plantíos, y en particular, las ordenanzas de 1748, fuertemente influidas por las leyes análogas impulsadas por Colbert, pero establecidas a requerimiento de las nuevas necesidades de la construcción naval. Además, el carboneo doméstico y el industrial –con destino a herrerías o fargas y al sector del vidrio– habían producido importantes deforestaciones. En la segunda parte del capítulo, Casals nos presenta su interesante análisis del tránsito desde la *arboricultura* (el cultivo de los árboles conformado por la tradición empírica) a la *silvicultura* (el cultivo de bosques y montes “iluminado por la Botánica”).

Al igual que en el volumen dedicado al Renacimiento, el segundo volumen del Siglo de las Luces se cierra con unos Apuntes biográficos redactados por 16 de los autores, que contienen los datos más significativos de la vida y obra de 179 personajes de la ilustración española. Las bibliografías de los diversos capítulos son muy completas. Ambos volúmenes están excelentemente editados, con numerosos cuadros y tablas, e incluyen espléndidas ilustraciones. Únicamente echamos de menos un índice general onomástico, aunque es bien posible que ello hubiese incrementado desmesuradamente el número de páginas, que casi llega a las mil doscientas.

Nos encontramos ante una valiosa y muy completa obra de conjunto sobre la técnica en nuestro Siglo de las Luces. Los autores de los capítulos son sólidos especialistas en sus respectivas materias, y tienen tras de sí una obra acreditada. Pero, como sabemos por alguna otra experiencia anterior no tan positiva, no es suficiente con este requisito. En el *todo* siempre debe haber algo más que en la suma de las partes.

Cuando redactamos la reseña del tomo dedicado al Renacimiento, pudimos utilizar como guía conceptual para valorar el *todo* la iluminadora obra de López Piñero sobre nuestra ciencia-técnica en los siglos XVI y XVII⁵. Como resultado de esa contrastación, formulamos entonces nuestra valoración positiva del primer volumen de la colección dirigida por Silva⁶.

Para el caso de la Ilustración, existen unas obras de referencia ya clásicas, que siguen siendo fundamentales para la comprensión global del período⁷. También existen otras obras excelentes que tratan más especialmente acerca de las técnicas, pero cuyo ámbito geográfico de estudio no es el conjunto de las Españas de la Ilustración⁸. Por eso es difícil escoger a alguna de ellas para desempeñar un papel normativo análogo al jugado por la obra de López Piñero para el período anterior.

5 LÓPEZ PIÑERO, J. M. (1979) *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Barcelona, Labor.

6 "...estamos ante una obra sólida, bien trabada, con aportaciones muy notables en las especialidades abordadas, que transmite una visión global muy consistente tanto de las actividades técnicas realmente existentes en la época estudiada como de la sociedad en la que se desarrollaban".

7 Aquí es inevitable que el reseñante mencione algunas de las obras que le han ayudado a configurar la idea global que tiene acerca del siglo XVIII hispano en su conjunto, y en particular aquellas que dedican especial atención a las realizaciones de carácter técnico: SARRAILH, J. (1974) *La España ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*, Madrid, Fondo de Cultura Económica. SELLÉS, M.; PESET, J. L.; LAFUENTE, A. (comps.) (1988) *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza. NADAL, J. et al. (1988) *España: 200 años de tecnología*, Madrid, Ministerio de Industria y Energía. HERR, R. (1971) *España y la revolución del siglo XVIII*, Madrid, Aguilar. DOMÍNGUEZ ORTIZ, A. (1976) *Sociedad y Estado en el siglo XVIII español*, Barcelona, Ariel.

8 VILAR, P. (1964) *Catalunya dins l'Espanya moderna*, Barcelona, Edicions 62. LÓPEZ PIÑERO, J. M. et al. (1998) *La actividad científica valenciana de la Ilustración*, Valencia, Diputación de Valencia. GARCÍA BALLESTER, L.; LÓPEZ PIÑERO, J. M.; PESET REIG, J. L. (dir.) (2002) *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla*, Valladolid, Junta de Castilla y León. El cuarto volumen de esta última obra, dirigido por Peset, es el que está dedicado íntegramente al siglo XVIII; algunos de sus capítulos que abordan el estudio de las técnicas están redactados por especialistas que también participan en la redacción del libro dirigido por Silva (H. Capel, V. Casals y J. Sánchez Gómez).

Para la obra que estamos reseñando, esta carencia historiográfica externa está compensada o neutralizada por el alcance temático y la estructura de los dos volúmenes. Silva no se ha limitado a juxtaponer los diversos capítulos monográficos, sino que ha efectuado una auténtica dirección de la obra, dictando unas normas previas de homogeneización de forma y de estilo, y vertebrando el conjunto mediante unas sólidas introducciones, plenas de interconexiones entre capítulos y de interpretaciones de conjunto. Por añadidura, algunos de los capítulos que Silva ha escrito en este libro –en particular, el dedicado a la institucionalización de la ingeniería– contribuyen a vertebrar y dar unidad a la obra. Por ello, estamos convencidos de que este libro puede convertirse, para muchos años, en la obra de referencia para la técnica durante la Ilustración española.

Para octubre de 2006 está convocada en Zaragoza la sesión siguiente del Curso “Técnica e ingeniería en España”, esta vez dedicada al siglo XIX. Ni que decir tiene que esperamos con impaciencia los volúmenes correspondientes.