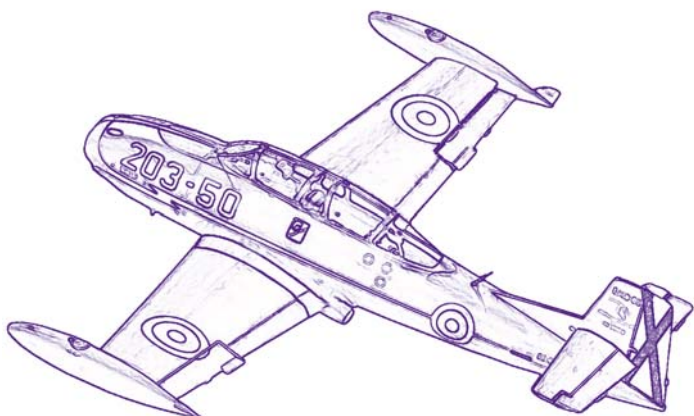


# «TÉCNICA E INGENIERÍA EN ESPAÑA: DEL NOVENTAYOCHISMO AL DESARROLLISMO: PENSAMIENTOS, PROFESIONES Y REFLEJOS»

Zaragoza, 30 de septiembre y 1 y 2 de octubre de 2013



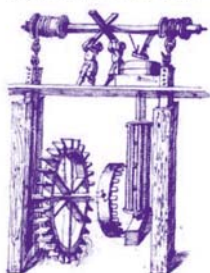
REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA

INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA:  
EL RENACIMIENTO»

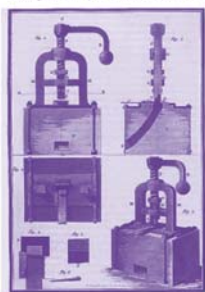
Zaragoza, 1, 2 y 3 de octubre de 2005



INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO»  
(CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA  
ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA:  
LA ILUSTRACIÓN»

Zaragoza, 4, 5 y 6 de octubre de 2004



REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA  
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y UNIVERSIDAD  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA: PENSAMIENTO,  
PROFESIONES Y SOCIEDAD  
EN EL OCHOCIENTOS»

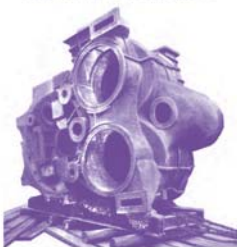
Zaragoza, 2, 3 y 4 de octubre de 2006



REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA  
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y UNIVERSIDAD  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA: LENGUAJES,  
CONCEPTOS, MÉTODOS  
Y PATRIMONIO  
EN EL OCHOCIENTOS»

Zaragoza, 1, 2 y 3 de octubre de 2008



REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA  
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y UNIVERSIDAD  
GOBIERNO DE ARAGÓN  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

## PRESENTACIÓN

No se puede negar la complejidad del multiforme siglo pasado. Si los cursos previos sobre el Renacimiento, el Siglo de las Luces y el Ochocientos se plasman en una serie de progresión geométrica en el número de volúmenes (I; II y III; y IV a VII), bien pudiera pensarse que el siglo xx es casi inabarcable. Comencemos por manifestar que no se cubrirá la centuria en su integridad. Los cambios sociales y económicos, en particular en el mundo de la técnica y la ingeniería, que tuvieron lugar durante la década de los sesenta, constituyen una sustancial inflexión, el necesario prolegómeno de la Transición política española, que queda aquí explícitamente excluida.

Entre los hitos catalizadores de la aludida mutación se pueden mencionar: 1) *La Ley de Enseñanzas Técnicas* (1957), que articula un subsistema educativo con el agregado de las escuelas existentes y propone crear otras nuevas, sin que ello suponga su integración en la universidad; 2) *El Plan Nacional de Estabilización Económica* (1959) que busca la liberalización de la economía, en clara ruptura con la política autárquica, y representa el duro comienzo de la modernización de la economía española durante la década subsiguiente; 3) *Los Planes de Desarrollo Económico y Social* (cuatrienales, de 1964, 1968 y 1972, el último en gran parte abortado por la crisis energética de 1973). Los cambios en la industria, la agricultura, las comunicaciones y los servicios fueron sustanciales. Con una transformación profunda en la estructura económica y socio-profesional, en la década de los sesenta España pasa a ser un país industrializado. En suma, se cubren dos periodos tan diferentes como la Edad de Plata y la Autarquía, integrándose el nuevo gran cambio que se vive con el desarrollismo.



Se adopta como eje vertebrador las conexiones entre técnica e ingeniería y sociedad, abundando en ideas, profesiones y reflejos sociales. Todo ello con el trasfondo de las renovaciones culturales que se llevan a cabo, no sólo en nuestro país. En un primer bloque (*Pensamientos y condicionamientos*) se consideran aspectos como las relaciones entre la técnica y la ciencia en general, así como la técnica y los intelectuales, la difusión de la técnica, el pensamiento de los ingenieros, indicadores del desarrollo tecnológico y las políticas para el fomento de la tecnología en España. En un segundo bloque (*Ingeniería: profesión y formación*) se abocetan los cambios profesionales, haciéndose un énfasis particular en el casi ignorado exilio republicano de los ingenieros. Finalmente, se consideran *Reflejos y trazas* del cambio técnico a través de la lengua, la literatura, las artes visuales (pintura y escultura; fotografía y cine), y se apunta la génesis de la reivindicación del valor monumental del patrimonio técnico. En suma, se considera parte de ese continuo social y cultural en el que la técnica es motor en la transformación de la realidad que nos rodea, es cultura y motor cultural.

**Director**

Dr. Manuel Silva Suárez

Catedrático de la Universidad de Zaragoza  
De la Real Academia de Ingeniería de España

## PROGRAMA

Las sesiones tendrán lugar en el Aula de la  
Institución «Fernando el Católico»

(Palacio de Sástago, entrada por el Palacio Provincial, c/ Cinco de Marzo, 8, Zaragoza)

### LUNES, 30 DE SEPTIEMBRE

09:00-09:30 Entrega de documentación

09:30-10:00 *Acto inaugural*

#### Pensamientos y condicionamientos (I)

10:00-11:00 *El Novecientos: continuidades y rupturas*, Prof. Manuel Silva Suárez, Universidad de Zaragoza, Real Academia de Ingeniería.

11:30-12:30 *La salvaguarda de la ingeniería*, Javier Aracil Santonja, Universidad de Sevilla, Real Academia de Ingeniería.

12:40-13:40 *La filosofía de la técnica en España: el lugar del ingeniero*, Fernando Broncano Rodríguez, Universidad Carlos III, Madrid.

#### Pensamientos y condicionamientos (II)

16:00-17:00 *La difusión de la técnica: Exposiciones, prensa y publicidad. Un modelo hacia el cambio*, Mariano Esteban Piñeiro, Universidad de Valladolid.

17:10-18:10 *Técnica y economía en la Edad de Plata y la Autarquía: del arranque al aplazamiento de la producción en serie*, Santiago López García, Universidad de Salamanca.

18:40-19:40 MESA REDONDA: *Técnica y Modernidad: ¿Unamuno vs Ortega?*, con la intervención de Santiago López, Fernando Broncano, José Carlos Mainer y Javier Aracil; moderador Manuel Silva.

### MARTES, 1 DE OCTUBRE

#### Pensamientos y condicionamientos (III)

9:00-10:00 *Innovación técnica: de los contratos de transferencia de tecnología y otros medios*, Mar Cebrian Villar, Universidad de Salamanca.

10:10-11:10. *Políticas para la ciencia y la tecnología*, María Jesús Santesmases y Ana Romero de Pablos, Instituto de Filosofía, Centro de Ciencias Humanas y Sociales del CSIC.

#### Ingeniería: profesión y formación (I)

11:40-12:40 *Ingenieros en el exilio republicano*, Gonzalo López de Haro, Roberto Ruiz Vila y Óscar De Buen Rickharday, UNAM, México.

12:50-13:50 *Perspectiva internacional (I): nueva industria y nueva ingeniería (1900-1939)*, André Grelon e Irina Gouzévitch, EHESS, París; Ana Cardoso de Matos, Univ. de Évora; y Antoni Roca Rosell, UPC.

### **Ingeniería: profesión y formación (II)**

16:00-17:00 *Perspectiva internacional (II): la gran expansión de la ingeniería (1939-1973)*, Antoni Roca Rosell, UPC; André Grelon, EHESS, París; y Darina Martykanova, CSIC.

### **Reflejos y trazas (I)**

17:10-18:10 *La lengua de la técnica y de la ciencia*, Cecilio Garriga, Universidad Autónoma de Barcelona.

18:40-19:40 *El mundo de la técnica en las letras*, José Carlos Mainer Baqué, Universidad de Zaragoza.

## **MIÉRCOLES, 2 DE OCTUBRE**

### **Reflejos y trazas (II)**

9:00-10:00. *Revoluciones técnicas y visuales*, Maisa Navarro Segura, Universidad de La Laguna; y Yolanda Peralta Sierra, TEA-Tenerife Espacio de las Artes.

10:10-11:10. *La máquina frente a su espejo: técnica e ingeniería en el cine y la fotografía*, María Luisa Ortega Gálvez y Jesús Vega Encabo, Universidad Autónoma de Madrid.

11:40-12:40. Una aproximación al concepto de patrimonio técnico: la obra pública, Inmaculada Aguilar Civera, Universidad de Valencia.

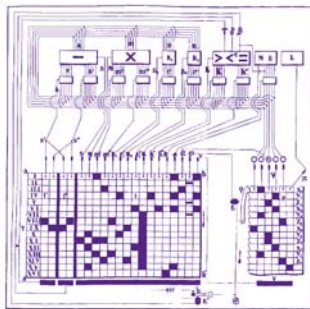
12:50-13:30 *Discusión general y clausura*



## 1. El Novecientos: continuidades y rupturas

Los cuerpos de ingeniería hicieron menos vulnerable la actuación del Estado a veleidades «exclusivamente políticas» durante el Ocho-cientos, aunque los corporativismos puedan pesar en su contra. Esencialmente articulados para formar clases técnicas dirigentes para el aparato técnico-administrativo, mayoritariamente desatendieron el sistema productivo en sí, algo que cambiará sustancialmente a lo largo de la última centuria. Durante el Ochocientos, la única ingeniería hispana genuinamente volcada hacia el sistema productivo fue la Industrial, rama que realmente no formará un pequeño cuerpo administrativo hasta la Segunda República. La transformación del sistema productivo y consecuencias no previstas del funcionamiento de la Escuela General Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos (1886-1892) harán que el resto de ramas de ingeniería vayan aumentando su implicación de forma progresiva y directa en la producción nacional. Al tiempo, los sustanciales cambios en el «saber hacer» inducirán la creación de nuevos modos de operación (laboratorios técnicos de desarrollo e investigación, procesos de normalización, etc.) y nuevos perfiles profesionales en la ingeniería, como son los relativos a la aeronáutica, a la energía nuclear o a las tecnologías de la información (telecomunicación, electrónica, automática e informática), por ejemplo.

Partiendo de un somero resumen de lo que representó el Ocho-cientos en lo que a técnica e ingeniería y sociedad se refiere, enfatizando claro-oscuros en ese devenir, se esbozarán algunas de las rupturas que trajo consigo el pasado siglo. Se terminará presentando el curso en su conjunto.



**MANUEL SILVA SUÁREZ**

Docteur Ingénieur (INP de Grenoble), Doctor Ingeniero Industrial (Univ. de Sevilla), Catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Univ. de Zaragoza, Docteur *Honoris Causa* por la Univ. de Reims-Champagne-Ardennes, es numerario de la Real Academia de Ingeniería y académico electo por la Real Academia de Ciencias de Zaragoza. Con el libro *Las redes de Petri en la Automática y la Informática* (1985) introduce en España este formalismo para el modelado, análisis, síntesis y realización de sistemas de eventos discretos; es (co)autor de unos tres centenares de publicaciones, habiendo participado activamente en la organización de un centenar largo de congresos internacionales. Editor de libros como *Una década de política de Investigación en Aragón* (1994), en su faceta humanística es autor de *Uniformes y Emblemas de la Ingeniería Civil Española, 1835-1975* (IFC/CSIC, Zaragoza, 1999), o editor y co-autor de la colección *Técnica e Ingeniería en España* (ocho volúmenes, 2004-2013).

## 2. La salvaguarda de la ingeniería

Durante la primera mitad del siglo xx ciencia e ingeniería mantienen su relativa autonomía, y cuando colaboran lo hacen de modo que los científicos son meros auxiliares de los ingenieros. En esos tiempos aparecen la electrónica y la aviación en las que se repite la pauta aceptada para la máquina de vapor de precedencia de la técnica a la ciencia. Pero en el orden intelectual se mantiene la convicción de la primacía de la ciencia, pura y soberana, incluso entre ingenieros, que aceptan esta ideología por razones de estatus profesional.

En la segunda mitad del siglo esta relación parece haberse invertido y la técnica (lo dotado de un objetivo primariamente utilitario) es la que parece marcar el camino a la ciencia. En efecto, una parte considerable de científicos se ha sentido atraída por los proyectos de tipo aplicado, posponiendo incluso la búsqueda del saber desinteresado. Con ello invaden dominios que tradicionalmente se habían considerado como propios de la ingeniería, por su carácter utilitario, lo que está originando una relativa pérdida de identidad del feudo tradicional de la ingeniería. En esta presentación se reacciona frente a esa invasión y se consideran algunos casos concretos de la evolución de la ingeniería en el siglo xx, como el vasto mundo de la información y la cibernética, en los que se pone de manifiesto la necesaria autonomía relativa de la ingeniería y la ciencia.



### JAVIER ARACIL SANTONJA

Profesor Emérito de la Univ. de Sevilla (USE), entre sus distinciones están: *Jay W. Forrester Award* 1986, *Premio Andalucía de Investigación Científica y Técnica «Maimónides»* 1990, *Reconocimiento a la Excelencia Docente* 1998/99 por la USE, *Honoree* en el *Sixth Biannual World Automation Congress WAC* 2004, *Medalla Puig Adam* 2004 por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, *Medalla de Honor al Fomento de la Invención* 2005 por la Fundación García Cabrerizo, *Premio Comité Español de Automática* 2006, *Premio Fama* 2006 y *Premio a la Divulgación Científica* 2010/2011 ambos de la USE. Ha publicado recientemente los libros *Fundamentos, método e historia de la ingeniería. Una mirada al mundo los ingenieros* (2011) y *Los orígenes de la ingeniería. Esbozo de la historia de una profesión* (2012). Es Académico Numerario y Vicepresidente de la Real Academia de Ingeniería, Académico de la Real Academia Sevillana de Ciencias y Académico Honorario de la de Medicina de Sevilla.



### 3. *La filosofía de la técnica en España: el lugar del ingeniero*

El pensamiento filosófico en el siglo XX sobre la técnica ha sido escaso y marginal por la persistente y determinante influencia de la filosofía de la razón teórica. El pensamiento español no es ajeno a este olvido, aunque la



«excepción» que significa la modernización española respecto a la europea haya creado un contexto con una cierta singularidad haciendo que la técnica haya entrado en la cultura española de una forma sesgada, con menos virulencia crítica que la que manifiesta en la Europa convaleciente de la Primera Guerra Mundial. Ortega, primero, García Bacca, después, representarán una trayectoria original, centrada en el ingeniero y alejada de la crítica de

la «civilización técnica que caracterizó a los filósofos más conocidos del siglo pasado: Heidegger, en Alemania, Lewis Mumford, en Estados Unidos, Jacques Ellul, en Francia. La diferencia española es, curiosamente, una filosofía de la técnica que mira a la ingeniería más que al paisaje industrial. La técnica conserva una cierta promesa de civilización en un país con una modernización incompleta. La recuperación de la filosofía de la técnica en el pensamiento es muy tardía en la universidad española. Tras un breve y promisorio episodio que representa el grupo de Madrid alrededor de Sánchez Mazas y Carlos París, se va reconstruyendo lentamente una atención a la técnica como objeto de pensamiento. Se crean dos trayectorias, una dominante en la onda internacional de los estudios de Ciencia, Técnica y Sociedad, de carácter muy crítico con un componente de activismo ecologista, y una minoritaria, de atención a las características metodológicas del diseño, el conocimiento técnico y la historia de la técnica en la historia de la cultura.

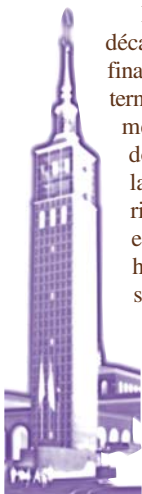


#### **FERNANDO BRONCANO RODRÍGUEZ**

Doctor en Filosofía (Univ. de Salamanca), amplió estudios en la Universidad de Brown. Catedrático de Filosofía de la Ciencia, Universidad Carlos III de Madrid, su campo general de trabajo es la noción de racionalidad tanto en sus aspectos teóricos, epistémicos, como prácticos. Ha trabajado en los problemas de la racionalidad en la ciencia y en la racionalidad de las comunidades científicas. Desde aquí ha derivado a problemas más generales de Filosofía de la mente (racionalidad limitada, racionalidad colectiva, racionalidad y emociones). En cuanto a la racionalidad práctica se ha orientado hacia la filosofía de la técnica: habilidades, planes, capacidad de diseño colectivo, etc. Mantiene una actitud militante contra la división de la cultura en cultura científica y humanística. Entre sus libros están: *Mundos artificiales* (2000), *Saber en condiciones* (2003), *Entre ingenieros y ciudadanos* (2006); *La melancolía del ciborg* (2009), *La estrategia del simbiote* (2012).



#### 4. La difusión de la técnica: Exposiciones, prensa y publicidad. Un modelo hacia el cambio



La difusión de la técnica y la industria en las primeras décadas del siglo XX mantuvo las líneas características del final la centuria anterior. Las exposiciones (universales, internacionales, nacionales o regionales) siguieron siendo numerosas en Europa y América, también en España, en donde se celebraron algunas de gran relevancia, como la hispano-francesa de Zaragoza de 1908, la Iberoamericana de Sevilla de 1929 o la Universal de Barcelona de ese mismo año. La prensa, cerca de cuarenta cabeceras hasta 1936, siguió manteniendo una amplia información sobre esos eventos y también sobre los progresos tecnológicos, que recogía como noticias de corresponsales e incluso en artículos en secciones fijas. Desde la Ley de Prensa de 1938 las noticias de naturaleza tecnológica desaparecieron casi totalmente, salvo cuando publicitaban actividades de algunas instituciones científico-tecnológicas creadas por el gobierno o se hacían eco de acontecimientos singulares, como el lanzamiento del Sputnik. Desde los

años cincuenta, impulsadas por las administraciones públicas, proliferaron las Ferias Industriales, de distintos ámbitos y sectores, y España volvió a concurrir a alguna de las exposiciones internacionales, ya menos numerosas desde el final de la Segunda Guerra Mundial.

#### MARIANO ESTEBAN PIÑEIRO

Doctor en Ciencias Físicas y Licenciado en Derecho, es colaborador Honorífico del Dpto. de Matemática Aplicada de la Univ. de Valladolid, desde su jubilación como profesor. Miembro del *Grupo de Historia de la Ciencia y de la Técnica* del Instituto de Historia Simancas de la Univ. de Valladolid, miembro Extranjero de la *Academia de Historia* de Portugal, miembro Correspondiente de la *Academia da Marinha* de Portugal, en la clase de Artes, Letras e Ciências, es miembro del *International Committee for the History of Nautical Science and Hydrography*. Investigador Principal o Adscrito en quince Proyectos de Investigación sobre temas relacionados con la Historia de la Ciencia y la Técnica, es autor/coautor de 8 libros y más de un centenar de artículos sobre Historia de la Ciencia y de la Técnica, y asesor del Programa de Patrimonio Cultural del Gobierno de España 2009-2012.

## CASTILLA INDUSTRIAL Y AGRICOLA



## 5. Técnica y economía en la Edad de Plata y la Autarquía: del arranque al aplazamiento de la producción en serie

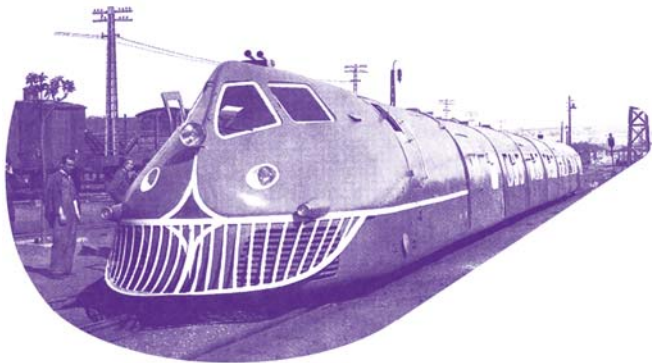
La España del primer tercio del siglo XX asistió a un apreciable proceso de crecimiento y modernización económica que anunciaba el inicio de la segunda fase de la revolución industrial y los sistemas de producción en serie. La actividad económica y en particular la industrial se hicieron mucho más dependientes de los conocimientos de los ingenieros. Su perfil de cuerpos al servicio del Estado se diluyó en buena medida y su actividad quedó mucho más ligada a la iniciativa empresarial, a título propio o al servicio de grupos industriales que habían ganado tamaño y estaban apostando por las economías de escala (redes eléctricas, centrales de energía, canalizaciones, transportes e instalaciones industriales con procesos de producción más automatizados, etc.). Por otro lado, es imposible entender la modernización agraria e industrial de principios de siglo sin la iniciativa o participación de ingenieros agrónomos e industriales de los centros públicos. A esto hay que sumar la tarea de los ingenieros militares y ligados a ellos los primeros dedicados a la aeronáutica. No es de extrañar que en este ambiente, los ingenieros participasen de la llamada Edad de Plata de la cultura española. Figuras como Torres Quevedo, Terradas, Vázquez Humasqué o el Comandante Herrera sintetizan la fuerza de cientos de ingenieros que modernizaron el país.

La Guerra, pero en especial la purga posterior, truncaron el proceso. Además, el acaparamiento de poder en la política tecnológica e industrial en manos de ingenieros militares como Otero de Navascues, Suanzes y Planell, distorsionaron el proceso y lo llevaron a hacia una absurda autarquía. El proceso de renovación quedó aplazado hasta los años sesenta en el que las empresas de ingeniería y consultoría repararon el tiempo perdido importando tecnología extranjera. La labor de los ingenieros para amoldar a las necesidades de la economía del momento toda esa tecnología foránea desarrollada a lo largo de treinta años fue ingente y dio lugar al llamado *Milagro económico español*, una suerte de nueva edad de plata en ingeniería.



SANTIAGO M.  
LÓPEZ GARCÍA

Licenciado en Historia y doctor en Economía, es profesor de Historia Económica y del Instituto de Estudios de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Salamanca. Ha publicado en revistas como *Revista de Historia Industrial*, *History and Technology*, *Quaderns d'Historia de l'Enginyeria*, *Economía Industrial*, *Revista Anthropolos*, *Historia Agraria*, *Transportes*, *Servicios y Telecomunicaciones*, *Arbor*, o *History of Technology*. Entre sus participaciones en libros: *¿Que intenten ellos?*, *El Instituto Químico de Sarrià (1916-1992)*, *Tècnics i Tecnologia en el Desenvolupament de la Catalunya Contemporànea*, *Technology and Human Capital in Historical Perspective*, o *El espacio común de conocimiento de la Unión Europea*.



## ***6. Innovación técnica: de los contratos de transferencia de tecnología y otros medios***

La dependencia de la tecnología extranjera ha sido una característica de la economía española desde el siglo dieciocho. Así lo muestran los indicadores disponibles que tenemos para medir el nivel tecnológico de un país.

En el presente capítulo nos aproximaremos a la situación tecnológica española durante el período 1900-1970 a través, en primer lugar, de las patentes, un indicador directo que permite calibrar de forma bastante aproximada los resultados de la actividad tecnológica. Las patentes son un buen indicador de los resultados tecnológicos de una economía, aunque hay que ser conscientes de sus limitaciones: no todas las tecnologías son patentables, las empresas no siempre desean patentar una innovación al disponer de otros medios para apropiarse de sus frutos, y en países tecnológicamente atrasados existen otros indicadores más adecuados para reflejar la situación tecnológica.

Así, dado el relativamente bajo esfuerzo en innovación propia en relación al gasto en la adquisición de tecnología extranjera, el indicador que mejor refleja la situación tecnológica del país es el contrato de transferencia tecnológica. A través del estudio de los contratos de transferencia de tecnología nos aproximamos de un modo más real a las tecnologías que España estaba utilizando en el período 1900-1970. Se describen y explican las principales pautas de adquisición de tecnología extranjera en España en función del tipo de contrato, de la tecnología transferida y del tamaño de las empresas compradoras de tecnología.

### **MAR CEBRIÁN VILLAR**

Licenciada en Economía por la Universidad de Salamanca, es Doctora en Historia por el Instituto Universitario Europeo de Florencia. En la actualidad es profesora de Historia Económica en la Universidad de Salamanca. Autora de varios artículos en revistas tanto nacionales como internacionales, así como de varios capítulos de libros, su interés principal gira sobre la innovación tecnológica y el crecimiento económico español. En la actualidad trabaja sobre innovación tecnológica y poder de mercado.

## 7. Políticas para la ciencia y la tecnología



Se propone una lectura de las políticas para la ciencia y la tecnología en España desde el repaso de las quiebras y las continuidades entre las prácticas y la agenda política de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE, 1907) y la del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, 1939). Se considera la construcción de una cronología política de la ciencia y la tecnología en España que se extiende hasta los años sesenta.

Los estudios sobre la JAE –con atención principal al fomento de la investigación científica–, se contradicen en parte por la creación de la Fundación Nacional de Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas (1931). Esta diversidad muestra un espacio en el que ciencia y tecnología se habrían superpuesto. Nuestra propuesta somete a debate la pertinencia de la distinción entre ciencia y tecnología, mientras se mantiene la conveniencia de abordar el estudio histórico de la producción de máquinas e instrumentos que se usaron tanto en la educación como en la experimentación y en la producción industrial.

Tras la guerra civil el CSIC se apropió de los lugares físicos y combatió los espacios intelectuales de la JAE. Pese a lo cual, la investigación en España se desarrolló en buena parte basada en relaciones con centros extranjeros y al amparo de las políticas que se desplegaron en Europa desde la era atómica. La historia del Patronato Juan de la Cierva del CSIC y de la Junta de Energía Nuclear, así lo muestra.

### MARÍA JESÚS SANTESMASES

Investigadora del Instituto de Filosofía del CSIC, se dedica a la historia de la biología y la biomedicina del siglo xx. Entre sus publicaciones destacan *Severo Ochoa, de músculos a proteínas*, 2005; con Angela Creager el número especial *Radiobiology in the Atomic Age del Journal of the History of Biology*, 2006; y con Ana Romero de Pablos, *Cien años de política científica en España*, 2008.

### ANA ROMERO DE PABLOS

Científica Titular del Instituto de Filosofía del CSIC, centra sus investigaciones en la institucionalización de la ciencia en España en el siglo xx, en los inicios y desarrollo de la energía nuclear, y en los estudios de las ciencias biomédicas. Entre sus publicaciones destacan con José Manuel Sánchez Ron *Energía nuclear en España. De la JEN al CIEMAT*, 2001; y en coedición: *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas: El laboratorio de España*, 2007.



## 8. Ingenieros españoles en el exilio republicano

A casi 75 años de su inicio, la inmigración hacia América de varios miles de refugiados españoles, como consecuencia de la guerra civil, sigue siendo motivo de interés y estudio. Hay abundante bibliografía sobre la significación del exilio en ámbitos humanísticos, científicos y artísticos, pero poco se conoce sobre la trayectoria y logros de los ingenieros exiliados. Formando parte de la emigración republicana, llegan a América algo más de dos centenares de ingenieros formados en España, muchos de los cuales pudieron reorientar su desarrollo profesional, con base en sus indudables competencias y en su intenso trabajo.

En el caso de México, principal receptor del exilio en el nuevo continente, varias fueron las condiciones favorables a la pronta inserción de ingenieros en el medio profesional: la creación, con recursos del gobierno republicano en el exilio, de empresas industriales, constructoras y agrícolas; la existencia de firmas ya asentadas en el país fundadas por españoles; y la oportunidad de vivir momentos en los que la ingeniería se potenció como factor clave de desarrollo de la infraestructura nacional. Además, en los años cuarenta y cincuenta, un buen número de jóvenes refugiados ingresa a la Universidad de México, al Politécnico Nacional y a la Escuela de Agricultura, para concluir o iniciar su formación como ingenieros y es en la labor de estas generaciones más jóvenes, en donde la huella del exilio español tuvo mayor impronta. La historia de los ingenieros emigrados es parte de la historia del México moderno. De la magnitud de sus aportaciones, responsabilidades y enseñanzas dan fe múltiples testimonios, que es importante recuperar y valorar.



### ÓSCAR DE BUEN RICHKARDAY

Ingeniero civil por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Maestro en Ciencias por el Tecnológico de Massachusetts. Fue Subsecretario de Infraestructura en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Director del Instituto Mexicano del Transporte. Es Presidente de la Asociación Mundial de Carreteras, Académico de la Academia Mexicana de Ingeniería y consultor y directivo del *Grupo Colinas De Buen*. Forma parte de la Junta de Gobierno de la UNAM.

### GONZALO LÓPEZ DE HARO

Ingeniero civil por la UNAM, con Especialización en hidrología y diseño de presas por la Universidad de Missouri. Cuenta con treinta años de experiencia profesional en proyectos de infraestructura. Fue socio fundador y gerente general de la firma *Consultoría y Apoyo Técnico en Ingeniería Civil*. Es profesor y Secretario General de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

### ROBERTO RUIZ VILÁ

Ingeniero civil por la UNAM, en la que fue profesor y Secretario General de su Facultad de Ingeniería. Ha desempeñado cargos directivos en diversas dependencias del sector público. Socio Fundador, Presidente del Consejo de Administración y Director General de *Ingeniería de Proyecto y Supervisión, INPROS*.

## 9. La industria de base científica y la nueva ingeniería (1900-1939)

Electricidad y química fueron las bases de una nueva industria. La fundación en 1887 del Physikalisch-Technische Reichsanstalt de Berlín, marcó la pauta para la creación de laboratorios técnicos nacionales hacia 1900. Además, se establecieron otros específicos, tanto para la comprobación y el control de calidad como para estimular la invención. Con ritmos e intensidades muy diferentes, esta nueva ingeniería de laboratorio se fue extendiendo a todo el mundo.

Frente a la formación enmarcada en la tradición gremial, la llamada ingeniería de escuela, amplía su esfera a nuevos contextos culturales. En este ámbito, las escuelas alemanas consagran su hegemonía en Europa, al tiempo que se desarrollan importantes instituciones en los Estados Unidos. En correlación con la nueva demanda social, se crearon nuevas especialidades, al tiempo que se con-

solidada y muta la profesión. Una de las consecuencias es un aumento sustancial del número de ingenieros titulados.



La primera guerra mundial (1914-1918) marca un hito en varios aspectos. Entre otros, el inicio de la producción en serie, lo que conduce a la orga-

nización científica del trabajo siguiendo las ideas de Taylor, o el compromiso de los técnicos con las naciones en guerra. Las concepciones de tecnocracia y «tercera» clase surgirán como consecuencia de la crisis económica que asoló el mundo en los años 1930. Igualmente, el periodo de entreguerras contempla el proceso de salarización de la profesión, emergiendo con fuerza cuestiones de género, tanto en forma de centros de ingeniería exclusivamente femeninos como con el reconocimiento gradual del acceso de la mujer a la profesión.

### ANDRÉ GRELON

Doctor en sociología, director de estudios de la EHESS (Paris) y del Centre Maurice Halbwachs, se ha centrado en la historia y sociología de las profesiones técnicas. Entre sus publicaciones: *La formation des ingénieurs en perspective: Modèles de référence et réseaux de médiation: XVIIIe-XX e siècles* (ed. con I. Gouzevitch et A. Karvar, 2004).

### IRINA GOUZÉVITCH

Doctora en Historia de la técnica e ingeniero de estudios en la EHESS (Paris), es investigadora sobre la historia comparada de la circulación y legitimación de los saberes y prácticas de los ingenieros. Entre sus publicaciones: *Naissance d'une communauté internationale d'ingénieurs: première moitié du XIXe siècle* (ed. con P. Bret, 1997).

### ANA CARDOSO DE MATOS

Doctora en Historia, es profesora del Departamento de Historia de la Universidad de Évora y miembro directivo del CIDEHUS. Ha trabajado sobre historia industrial e historia de la técnica, también sobre el patrimonio histórico industrial y urbano. Entre sus publicaciones: *The Quest for a Professional Identity: Engineers between Training and Action* (co-ed. con M. P. Diogo, I. Gouzevitch, A. Grelon, 2009).

ANTONI ROCA ROSELL (v. pág. siguiente)



## 10. La gran expansión de la ingeniería (1939-1973)

La profesión de ingeniero se manifiesta en una imparable diversidad de opciones y especialidades, jugando un papel protagonista en la internacionalización de la industrialización. La Segunda Guerra Mundial y el subsiguiente enfrentamiento ideológico y pre-bélico en lo que se ha denominado la «Guerra fría» pueden representar la culminación de la vinculación entre ingeniería y guerra, origen de lo que se ha denominado el complejo industrial-militar. No se puede entender el desarrollo de la ingeniería de este periodo sin las características particulares de los contextos políticos y culturales de los dos grandes bloques alrededor de las nuevas potencias, los Estados Unidos y la Unión Soviética.

Las décadas que siguen a la Segunda Guerra Mundial representan en Europa una época excepcional de crecimiento y expansión económica, que termina con la crisis energética de 1973. Son años en que se constituyen nuevas especialidades técnicas de singular trascendencia como son la nuclear, la electrónica, la informática o la aeroespacial. Por otro lado, la producción en serie alcanza a todos los ámbitos de la industria e incluso de la agricultura.

La formación en instituciones escolares equivalentes a universidades se generaliza en todo el mundo. Los modelos institucionales en la que se forman los ingenieros y los modelos curriculares son múltiples, con interacciones continuadas dentro de una competencia cada vez más global. El rol y consideración social de los ingenieros varía significativamente de unos países a otros.

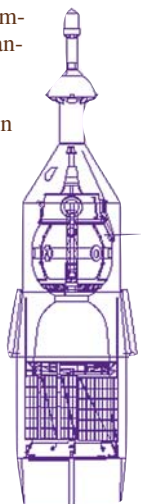
### ANTONI ROCA ROSELL

Profesor en la Universidad Politécnica de Cataluña, pertenece al *Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica (ETSEIB)*. Se ha interesado en el proceso de difusión y de asimilación de las ideas científicas y de las tecnologías en Cataluña y España, en los siglos XVIII al XX. Es codirector del volumen *La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona en els segles XVIII i XIX* (Barcelona, 2000).

ANDRÉ GRELON (v. pág. anterior)

### DARINA MARTYKÁNOVÁ

Doctorada en la U. Autónoma de Madrid (2010) con un estudio comparativo de los ingenieros en España y en el Imperio Otomano, ha sido investigadora Marie Curie en el Instituto de Historia de la Universidad de Potsdam, y en el Centre d'études, Turques, otomans, balkaniques et centrasiatiques de la EHESS de París. Sus intereses principales son la historia global y comparativa de la construcción del Estado y el papel de los expertos. Desde marzo de 2013, trabaja en el Instituto de Filosofía del CSIC en Madrid. Entre sus publicaciones: *Reconstructing Ottoman Engineers. Archaeology of a Profession (1789-1914)*, Pisa, 2010.





## 11. La lengua y el tecnicismo en el s. XX

La lengua de la ciencia y de la técnica constituye el factor de cambio más importante en el español del siglo XX: el préstamo léxico, el calco semántico, o los procedimientos de formación de palabras habilitan nuevos términos para expresar el progreso. El *Diccionario General de Arquitectura e Ingeniería* de Pelayo Clairac (1877-1908) sirve de puente entre ambas centurias. Este impulso tiene como consecuencia la puesta en marcha de un proyecto para la elaboración de un *Diccionario tecnológico* (1926) propuesto por Torres Quevedo, que pretendía ordenar el español técnico en un trabajo conjunto de los diferentes países de habla hispana. El proyecto se vio interrumpido al poco tiempo, pero el interés se trasluce en la 15ª ed. del *Diccionario de la lengua española* (1925), en la que el léxico especializado se convierte en el factor más innovador.

Esa sensibilidad lingüística se percibe en la postguerra en Esteban Terradas, físico e ingeniero, cuyo discurso de ingreso como académico de la lengua manifiesta la necesidad de ordenar el léxico especializado para hacer del español una lengua apta para la ciencia. Desde los sillones académicos, también el matemático Julio Rey Pastor y el ingeniero Antonio Colino manifestarían más tarde esa preocupación por la lengua especializada. Por último, la creación desde principios de siglo de comisiones europeas de estandarización industrial vio la necesidad de normalizar también la terminología, dando lugar a la elaboración de vocabularios técnicos y a un mayor interés de la lingüística por la lengua técnica y por la traducción especializada.



### CECILIO GARRIGA ESCRIBANO

Profesor Titular de Lengua Española de la Universidad Autónoma de Barcelona, dirige el Proyecto de investigación *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica*. Es Coordinador del Grupo *Neolcyt* (Grupo de investigación en lengua de la ciencia y de la técnica), y de la Red Temática *Lengua y Ciencia*, que acoge 27 grupos de investigación europeos interesados en la historia de lengua de la ciencia y de la técnica. Es miembro del CEHIC (Centro de Estudios de Historia de la Ciencia) de la U.A.B. Ha dirigido diversas tesis sobre la lengua de la técnica en los siglos XIX y XX. Entre sus publicaciones más recientes destacan: «Átomo / corpúsculo / molécula / partícula: o de cómo nombrar científicamente lo que no se ve», en Clavería, G. et al. (eds.): *Historia del léxico: perspectivas de investigación*, Madrid-Frankfurt am Main, Iberoamericana-Vertuert, 2012; «Acerca del *Diccionario general de arquitectura e ingeniería* de Clairac, hito de la lexicografía técnica del español del siglo XIX», *Revista de Filología Española*, 94/1, 2013.

## 12. El mundo de la técnica en las letras

La percepción que la literatura del siglo xx ha tenido de la nueva tecnología ha oscilado siempre entre la fascinación y el repudio. A esto han contribuido diversas causas, entre otras: 1) la perenne polémica sobre la aplicación de las tecnologías nuevas al arte (reproducción de la obra en serie, automatización de los procesos...); 2) la percepción de los cambios en la temática tradicional: la representación del mundo urbano moderno, la dramática alteración de los modos tradicionales de la vida rural, la asociación de la alta tecnología a la explotación capitalista (o a los sistemas políticos totalitarios), la plasmación de la nueva psicología propia de una edad industrial...



Entre los elementos para una trayectoria histórica española: 1) El fin de siglo y el miedo a la tecnología y la deshumanización de la vida: *La aldea perdida*, de Armando Palacio Valdés; *Elois y Morloks*, de «Lázaro Clendabism» (Carlos Mendizábal); los dramas sociales del último Galdós; 2) El descubrimiento de la España rural como *autenticidad*: los libros de viajes de Miguel de Unamuno y su explícito rechazo por lo urbano; 3) La imagen negativa de la ciudad industrial en Vicente Blasco Ibáñez (*El intruso*), y Baroja (la trilogía *La lucha por la vida*), la minería y la literatura; 4) El entusiasmo por las fábricas y el progreso: el mundo bilbaino de Ramón de Basterra; 5) El futurismo y el ultraismo: el culto a la industria y a los iconos de la modernidad (el automóvil, el tren); la recepción literaria de la nueva arquitectura racionalista; 6) Agrarismo vs urbanismo como tema en la literatura comprometida de la República; 7) El reflejo de la industrialización en la novela social de los años 50-70. La imagen de Madrid y Barcelona en las novelas de esos años: subdesarrollo, emigración, marginalidad, chabolismo. La novela postindustrial de los noventa.

### JOSÉ-CARLOS MAINER BAQUÉ

Catedrático emérito de Literatura Española de la Universidad de Zaragoza, ha realizado ediciones de obras de Valera, Pérez Galdós, Antonio Machado, Baroja, Fernández Flórez, Gómez de la Serna, Ayala, Sender, Martín Santos y Carmen Martín Gaité. Ha escrito, entre otros libros, *Falange y literatura* (1971), *La Edad de Plata (1902-1939). Ensayo de interpretación de un proceso cultural* (1975 y 1982, edición aumentada), *La doma de la Quimera. Ensayos sobre nacionalismo y cultura en España* (1987 y 2004), *La corona hecha trizas (1930-1960)* (1989 y 2008), *Moradores de Sansueña. Lecturas cervantinas del exilio republicano español* (2005), *Años de vísperas. La vida de la cultura en España (1931-1939)* (2006), *Galería de retratos* (2010) y *Pío Baroja* (2012), además de otros más cercanos a la teoría literaria, como *Historia, literatura, sociedad (y una coda española)* (1989 y 2000) y *La escritura desatada (El mundo de las novelas)* (2000 y 2012). Es director de una *Historia de la literatura española* en nueve tomos, en la que es autor del VI, *Modernidad y nacionalismo, 1900-1939* (2010).

### 13. *Revoluciones técnicas y visuales*

*El arranque del siglo* (modernismo, simbolismo, art déco): La confrontación entre un mundo que desaparece, recreado por el costumbrismo y la pintura académica y tradicional, y por otra parte, los fragmentos de los nuevos modos de vida urbana, son reinterpretados por los artistas mediante una estética renovada.

*La transformación del país* (los ismos, las comunicaciones y la nueva mirada):

La movilidad y el cosmopolitismo derivados de la mejora de los medios de transporte, tales como el sistema Pullman en el ferrocarril, los trasatlánticos, vehículos a motor marítimos, terrestres y aéreos que requieren nuevas infraestructuras, conducirán a una iconografía renovada que inspirará a poetas y artistas visuales como símbolo de la revolución y del cambio hacia la sociedad de masas y el sistema de mercado internacional. *El nacimiento de un nuevo país y las tradiciones*: La España de la Guerra Civil y sus consecuencias perduraron hasta comienzos de la década de los 60. Los planes de estabilización y desarrollo, permitieron la creación de nuevas infraestructuras y la recualificación de las existentes. Por otra parte, el turismo y la dinamización de las ciudades introducen aspectos propios de la cultura pop. A este proceso se añade el incremento de visiones críticas sobre el proceso político español que conducirán a la conquista de la democracia. El arte se convirtió en emblema de las conquistas técnicas, estéticas e ideológicas a través de la propuesta de integración de las artes en las infraestructuras y en el espacio público.



#### **M<sup>a</sup> ISABEL NAVARRO SEGURA**

Catedrática de Historia del Arte en la Universidad de La Laguna (ULL), se ha dedicado a las artes contemporáneas, la arquitectura, urbanismo y patrimonio. Es autora de catálogos, libros de difusión, ensayos, capítulos de libros, y artículos de investigación (Ivam, Docomomo, Museo Reina Sofía, Fundación Le Corbusier). Posee experiencia en gestión de I+D+i, así como en el comisariado y labor curatorial, destacando entre otros *Le Corbusier expone; Alberto Sartoris 1901-1998: la concepción poética de la arquitectura* y *Gaceta de Arte y su época (1932-1936)*. Su publicación más reciente es una contribución en *El surrealismo y sus derivas. Visiones, declives y retornos* (2013).

#### **YOLANDA PERALTA SIERRA**

Doctora en Historia del arte por la ULL, ha sido directora de la galería de arte murNó (Tenerife). En la actualidad es Conservadora de TEA-Tenerife Espacio de las Artes y profesora de la UNED de Tenerife, y del *Master Universitario en Estudios Avanzados de Teoría e*

*Historia del Arte y Gestión Cultural* de la ULL. Crítica de arte, es coautora del libro *Tradición y Experimentación plástica. Dinámicas artísticas (1939-2000)* (2010). Ha comisariado, entre otras, las exposiciones *Contradicciones y Construcciones* (2007), *El cuerpo inventado* (2011) y *Juego de máscaras: la identidad como ficción* (2012).



## 14. *La máquina frente a su espejo: técnica e ingeniería en el cine y la fotografía*

Los medios de reproducción técnica invaden las artes del siglo xx y a través de ellos se manifiesta la fascinación por los iconos de la máquina y por los artífices del mundo moderno. La fotografía y el cine dan vida a todo un imaginario de la técnica, de su capacidad para transformar el mundo y proyectar el futuro. Es una fascinación ambivalente, entre la atracción y la repulsa, entre la glorificación y el miedo. Las vanguardias artísticas reaccionan al poder de la técnica y cantan su belleza y sublimidad. Solo aisladamente se perciben los riesgos y las consecuencias de su imposición. La retórica propia de las imágenes que documentan el avance técnico, que exhiben el poder de las máquinas, que nos hacen partícipes de los nuevos objetos que invadirán poco a poco la vida cotidiana impregna tanto la ficción cinematográfica como el pretendido registro de la no-ficción en el cine y en la fotografía. Los noticieros se hacen eco de proyectos de

ingeniería, de nuevos artilugios sorprendentes, de los personajes más emblemáticos en el avance científico y técnico. Las obras de ficción dan fe, aunque sea lejanamente, de las distintas actitudes hacia el mundo tecnificado en ciernes, hacia la mecanización del trabajo y las consecuencias para la vida humana que resultarán de esta rápida transformación colectiva.



### **JESÚS VEGA ENCABO**

Catedrático de Lógica y Filosofía de la Ciencia, ha centrado sus investigaciones en cuestiones epistemológicas y, particularmente, en la naturaleza del conocimiento técnico y de los saberes prácticos. Se ha interesado igualmente en el impacto cultural de las técnicas y en los intercambios entre ciencia, técnica y arte a nivel de imágenes y representaciones. Entre sus libros destaca *Los saberes de Odiseo. Una filosofía de la Técnica* (2009). Ha abordado también estudios sobre la naturaleza de los artefactos, la creación de objetos artificiales y las relaciones epistémicas con los objetos de la vida cotidiana.

### **MARÍA LUISA ORTEGA GÁLVEZ**

Doctora en Filosofía y Profesora Titular Comunicación Audiovisual, sus investigaciones en los últimos años en el campo de la cultura audiovisual se han centrado en la teoría y la historia del cine documental, con libros como *Espejos rotos. Aproximaciones al documental norteamericano contemporáneo* (2007). Se ha ocupado igualmente de la visualidad científica y la imagen pública de la ciencia, habiendo coordinado los trabajos de documentación audiovisual de la exposición *Imágenes de la ciencia en la España contemporánea* (Fundación Telefónica).

## 15. Una aproximación al concepto de patrimonio técnico



El patrimonio técnico –el de obra pública en particular–, como patrimonio cultural, territorial o paisajístico, es un concepto de finales del siglo XX. Para llegar a este punto se han tenido que dar grandes pasos en cuanto al conocimiento de su historia, de su legislación y a la sensibilización para su conservación, rehabilitación o restauración. En la primera mitad del siglo son relevantes los estudios de la obra pública romana. Posteriormente se observa una clara defensa de la arquitectura del movimiento moderno y de la arquitectura del hierro como símbolos de la modernidad y de la industrialización.

La Ley sobre excavaciones Arqueológicas (1911), la de Monumentos Arquitectónicos (1915) y la de Patrimonio de 1926, son el inicio de cambios en el concepto de patrimonio, pues se introducen como ejes principales no sólo la antigüedad sino también su valor cultural y su interés histórico. Estos avances no tuvieron el efecto deseado, ya que la ley de 1926 fue sustituida en 1933 por otra que se mantuvo durante 50 años.

La noción de «valor cultural» se desarrollará a nivel internacional con la teoría de bienes culturales formulada por la Comisión Franceschini del parlamento italiano de 1966, algo que se incorporará en nuestra legislación muy tardíamente, en 1985. En esta etapa, sobre todo si nos centramos en el ámbito español, se observa una política patrimonial que se puede definir como ambigua y aleatoria. El patrimonio de la obra pública, sobre todo el correspondiente a la edad moderna y contemporánea, tenía grandes obstáculos que vencer. Los retos eran: Su carácter funcional y por lo tanto práctico, su utilidad; el concepto de renovación como sinónimo de destrucción; la creación de nuevas infraestructuras; la guerra civil; su contemporaneidad; y su desconocimiento histórico y patrimonial.

### INMACULADA AGUILAR CIVERA

Catedrática de Historia del Arte de la Universidad de Valencia, académica correspondiente de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando (Madrid), y desde el 2003, responsable de la Cátedra Demetrio Ribes UVEG-CITMA. Ha investigado la historia del ferrocarril en España, la arquitectura industrial y la historia de la ingeniería civil. Entre sus publicaciones podríamos destacar: *La estación de ferrocarril, puerta de la ciudad* (1988); *Arquitectura industrial. Concepto, método y fuentes* (1998); *El territorio como proyecto. Transporte, obras públicas y ordenación territorial en la historia de la Comunidad Valenciana* (2003); *Construir, registrar y representar. Sendas, caminos y carreteras de la Comunitat Valenciana. Mapas y planos 1550-1850* (2009); *El Discurso del ingeniero en el siglo XIX. Aportaciones a la historia de las obras públicas* (2012).



## INSCRIPCIONES

El plazo de inscripción finaliza a las 14 h del miércoles 25 de septiembre. Las solicitudes se formalizarán presentando el boletín de inscripción adjunto en las oficinas de la Institución «Fernando el Católico», Pza. de España, 2, 50071 Zaragoza.

- Tfno.: 976 288878-976 288859
- E-mail: [activ@ifc.dpz.es](mailto:activ@ifc.dpz.es)
- <http://ifc.dpz.es>

En concepto de derechos, *una vez confirmada la disponibilidad de plazas*, deberá abonarse la cantidad de 40 euros (20 euros los alumnos de la Universidad de Zaragoza) mediante los procedimientos indicados en el boletín de inscripción.

## UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

El presente curso de *Técnica e Ingeniería en España: Del Noventayochismo al desarrollismo: pensamientos, profesionales y reflejos*, podrá ser reconocido por las Comisiones de Garantía de Calidad de las Titulaciones, para los estudiantes de grado que lo realicen con 0,5 ETCS [aprobación por el Consejo de Gobierno de 24 de Junio de 2013].

### EVALUACIÓN

Se consideran dos condiciones para la evaluación del Curso:

1. Presencia de la persona inscrita en, al menos, el ochenta y cinco por ciento de todas las actividades que se programen, lo que dará derecho a un **Diploma de Asistencia** expedido por la Institución «Fernando el Católico».
2. Presentación de un trabajo con una extensión de diez folios de treinta líneas por una sola cara, en los que se resumirán los puntos más significativos del Curso y se dará opinión personal de algún aspecto que haya resultado de interés para la formación del alumno. El trabajo deberá entregarse en la Secretaría de la Institución «Fernando el Católico» antes de las 14 h del martes 22 de octubre de 2013. La calificación será de APTO o NO APTO.

La cumplimentación de las dos condiciones anteriores, siempre que se obtenga la calificación de Apto, dará derecho, además del Diploma de Asistencia, a la obtención de **0,5 créditos ETCS** en los planes de Estudios de la Universidad de Zaragoza, tras el pago de los derechos que la citada Universidad establezca para ello.

Se redactará la oportuna Acta de evaluación final, que incluirá las relaciones cerradas, firmadas y selladas de asistentes con derecho a certificación y otros asistentes que no hayan superado la actividad, especificando el motivo.

*Colección*  
**TÉCNICA E INGENIERÍA EN ESPAÑA**



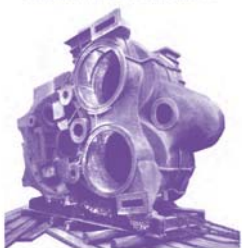
- I. *EL RENACIMIENTO. De la técnica imperial y la popular (2ª edición revisada y ampliada)*  
(ISBN 84-7820-742-2, 760 pp., 2008)
- II. *EL SIGLO DE LAS LUCES. De la ingeniería a la nueva navegación*  
(ISBN 84-7820-815-1, 621 pp., 2005)
- III. *EL SIGLO DE LAS LUCES. De la industria al ámbito agroforestal*  
(ISBN 84-7820-816-X, 573 pp., 2005)
- IV. *EL OCHOCIENTOS. Pensamiento, Instituciones y Sociedad*  
(ISBN 978-84-7820-920-0, 776 pp., 2007)
- V. *EL OCHOCIENTOS. Profesiones e Instituciones Civiles*  
(ISBN 978-84-7820-920-0, 736 pp., 2007)
- VI. *EL OCHOCIENTOS. De los lenguajes al patrimonio*  
(ISBN 978-84-9911-151-3, 832 pp., 2011)

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



«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA: LENGUAJES,  
CONCEPTOS, MÉTODOS  
Y PATRIMONIO  
EN EL OCHOCIENTOS»

Zaragoza, 1, 2 y 3 de octubre de 2008



REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA

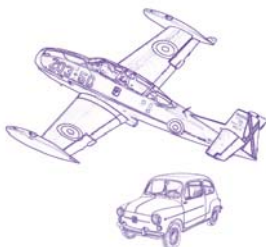
INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y UNIVERSIDAD  
GOBIERNO DE ARAGÓN

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA:  
DEL NOVENTAYOCHISMO AL  
DESARROLLISMO: PENSAMIENTOS,  
PROFESIONES Y REFLEJOS»

Zaragoza, 30 de septiembre y 1 y 2 de octubre de 2013



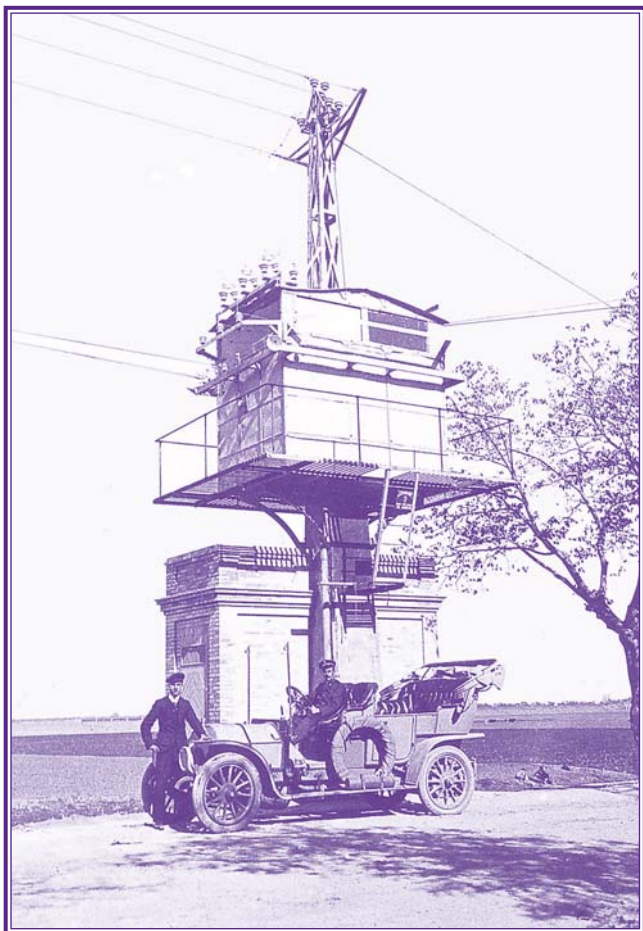
REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA DE ESPAÑA

INSTITUCIÓN «FERNANDO EL CATÓLICO» (CSIC)  
DIPUTACIÓN DE ZARAGOZA

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



VII. *EL OCHOCIENTOS. De las profundidades a las alturas*  
(aparecerá, otoño 2013)



## Solicitud de inscripción en el curso

### TÉCNICA E INGENIERÍA EN ESPAÑA: DEL NOVENTAYOCHISMO AL DESARROLLISMO

D. \_\_\_\_\_

Organismo \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

Ciudad y provincia \_\_\_\_\_

DNI \_\_\_\_\_

Número de registro personal (NRP)\* \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

Forma de pago:

- Tarjeta de crédito (datos al dorso)
- Ingreso en cuenta bancaria de:  
iberCaja (2085/0126/73/03-00010633)  
CAI (2086/0000/23/07-00822407)

(Se ruega especificar en el impreso bancario:  
«**Técnica e Ingeniería**»).

El plazo de inscripción finaliza a las **14 h del miércoles  
25 de septiembre**, salvo que se complete previamente  
el aforo (120 plazas)

\* Sólo para funcionarios o interinos.

