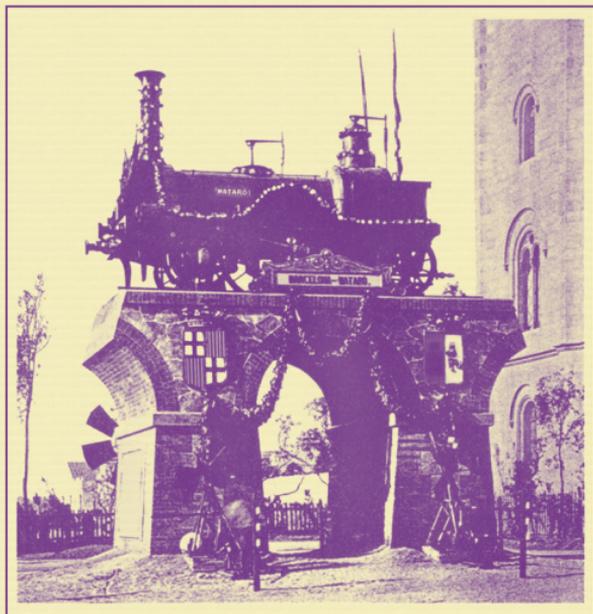


MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA
IV**

EL OCHOCIENTOS
Pensamiento, profesiones y sociedad



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

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

EL OCHOCIENTOS

Pensamiento, profesiones y sociedad

TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA
EN ESPAÑA**

IV

EL OCHOCIENTOS
Pensamiento, profesiones y sociedad

Rafael Rubén Amengual Matas	André Grelon
Juan Carlos Ara Torralba	Jesús Pedro Lorente Lorente
Javier Aracil Santonja	Guillermo Lusa Monforte
Ángel Calvo Calvo	Carlos Jesús Medina Ávila
Horacio Capel Sáez	José Ignacio Muro Morales
Francisco Fernández González	Javier Ordóñez Rodríguez
Irina Gouzévitch	Manuel Silva Suárez

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

Publicación número 2.736
de la
Institución «Fernando el Católico»
(Excma. Diputación de Zaragoza)
Plaza de España, 2 · 50007 Zaragoza (España)
Tels.: [34] 976 288878/79 · Fax [34] 976 288869
ifc@dpz.es
<http://ifc.dpz.es>

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA SUÁREZ, Manuel
El Ochocientos: Pensamiento, profesiones y sociedad / Manuel Silva Suárez. —
Zaragoza: Real Academia de Ingeniería : Institución «Fernando el Católico» :
Prensas Universitarias, 2007

776 p. : il. ; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España ; IV)
ISBN: 978-7820-920-0

1. Pensamiento-Sociedad-España-S. XIX. I. Institución «Fernando el Católico», ed.

© De los textos, sus autores, 2007.

© De las fotografías, sus autores. Eventualmente los servicios fotográficos de los archivos, bibliotecas, colecciones, fundaciones o museos que se citan.

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

Cubierta: La locomotora Mataró, de la primera línea de ferrocarril peninsular (Barcelona-Mataró, 1848), sobre un arco de fábrica. Flanquea la entrada al edificio de la Universidad de Barcelona por el «jardín anterior parte oeste», mientras que al este se encontraba una pequeña montaña de carbón de Sant Joan de les Abadesses, rematada con una vagoneta cargada con ese mineral. *Álbum de la Exposición Catalana de 1877* (fotos de Juan Martí). Ferrocarril, exposición y fotografía, tres rasgos característicos del singular desarrollo técnico del Ochocientos.

Contracubierta: Lámina (reordenada) de la monografía del ingeniero industrial (1856) Francisco de Paula Rojas Caballero-Infante, sobre «Calentamiento y ventilación de edificios», una de las primeras escritas sobre la materia en español (*Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, Madrid, vol. vi, 1868, pp. 221-283).

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

ISBN: 978-84-7820-920-0 (volumen iv)

Depósito Legal: Z-3885-07

Corrección ortotipográfica: Ana Bescós y Marisancho Menjón

Digitalización: María Regina Ramón y Cristian Mahulea

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

ÍNDICE

Presentación: El Ochocientos: de la involución postilustrada y la reconstrucción burguesa

<i>Manuel Silva Suárez</i>	7
0.I. El Ochocientos hispano: un siglo difícil y de cambios	9
0.II. Energía, materia, información y organización	17
0.III. El vaso «medio lleno»	24
0.III.1. Aproximación ingenua a realidades y aspiraciones	24
0.III.2. Lenguajes, ciencias e ingeniería	37
0.IV. Sobre dos modelos continentales de ingeniería	44
0.IV.1. «Neohumanismo» e ingeniería en Alemania	49
0.IV.2. «Elitismo de Estado» e ingeniería en Francia	53
0.V. Aproximación preliminar al devenir de la ingeniería en la España decimonónica	58
0.V.1. Dimensiones formativa y profesional	59
0.V.2. Los ingenieros civiles: de la imagen y otros apuntes	68
0.V.3. El deslinde de atribuciones profesionales: un problema complejo y difícil	81
0.VI. Una perspectiva del volumen	91

1. Entre la utopía y la invención

<i>Javier Aracil Santonja</i>	105
1.I. La busca de la verdad en la naturaleza y de la utilidad en lo artificial	105
1.II. La herencia ilustrada y la gestación de la ingeniería moderna	110
1.II.1. La École Polytechnique y la moderna ingeniería	111
1.II.2. Los orígenes de la moderna utopía: Saint-Simon y el sansimonismo	115
1.III. La irrupción del Romanticismo	117
1.IV. El espíritu del positivismo en los albores de la segunda revolución industrial	121
1.V. La segunda revolución industrial y la época de los inventos	123
1.VI. Algunas muestras de la relación entre ciencia e ingeniería en el XIX	132
1.VI.1. Navier, el ingeniero científico	133
1.VI.2. La máquina de vapor: la termodinámica y el control automático	134
1.VI.3. La agricultura en la obra de Charles Darwin	136
1.VI.4. De Maxwell a Marconi: una ruta sinuosa	137
1.VII. La técnica y el mundo del pensamiento en el XIX	140
1.VIII. A modo de conclusión	147
Bibliografía	147

2. Las exposiciones nacionales y locales en la España del siglo XIX: medio local, redes sociales y difusión de innovaciones

<i>Horacio Capel Sáez</i>	151
2.I. Estado e iniciativa local en la organización de exposiciones	152
2.I.1. El fomento de las artes y las manufacturas, los gabinetes de curiosidades y el espionaje técnico	152

2.I.2.	Las primeras exposiciones españolas de la década de 1820	155
2.I.3.	La tercera y cuarta Exposición Pública de los Productos de la Industria Española	162
2.II.	Las exposiciones especializadas en la segunda mitad del siglo XIX ..	167
2.II.1.	Exposiciones industriales y agrícolas en Madrid	167
2.II.1.1.	La Exposición Industrial de Madrid de 1850	168
2.II.1.2.	La primera Exposición Agrícola, 1857	168
2.II.1.3.	La Exposición de Minería, 1883	174
2.II.2.	Las exposiciones industriales de Barcelona y las reivindicaciones catalanas	176
2.II.2.1.	La Exposición Industrial de 1860	176
2.II.2.2.	Las exposiciones catalanas de 1871 y 1877	179
2.II.2.3.	El mar y otros temas en las exposiciones	185
2.III.	Las exposiciones regionales y locales y la difusión de la innovación ..	186
2.III.1.	El crecimiento de las exposiciones	186
2.III.2.	Las ciudades expositoras	186
2.III.3.	Las diferencias entre Madrid y Barcelona	187
2.III.4.	Otras ciudades expositoras	188
2.III.5.	Las exposiciones locales y la difusión de la innovación	195
2.III.5.1.	La Exposición Agrícola de Lorca	196
2.III.5.2.	Los delegados a los certámenes y la aplicación de las innovaciones ..	198
2.III.5.3.	Las redes sociales	201
2.IV.	Conclusión	204
	Bibliografía	207
3.	La protección de la propiedad industrial y el sistema de patentes <i>Rafael Rubén Amengual Matas y Manuel Silva Suárez</i>	215
3.I.	Los inicios de la propiedad industrial en España	216
3.II.	La protección legal del saber hacer	218
3.II.1.	Privilegios de invención y de introducción: el Real Decreto de 1826 ...	218
3.II.2.	De privilegios reales a patentes: la Ley de 1878	220
3.III.	Otras figuras de propiedad industrial	223
3.III.1.	Protección de los signos distintivos: marcas, nombres comerciales y rótulos de establecimiento	224
3.III.2.	El diseño industrial: modelos y dibujos	227
3.IV.	Innovación tecnológica y transferencia de tecnología a través de las patentes nacionales	227
3.IV.1.	Perspectivas cuantitativas generales	229
3.IV.2.	Aproximación inicial a privilegios y patentes de españoles, a través de algunos ejemplos	238
3.IV.2.1.	«Procedimiento para obtener una mezcla gaseosa aplicable como motor a las máquinas fijas o móviles y otros usos». Privilegio real español 2.570, solicitado el 25 de octubre de 1862 por el presbítero Jaime de Arbós y Tor	242

3.IV.2.2.	«Un nuevo procedimiento para la fabricación de carbones para las lámparas de luz eléctrica». Patente española ES 5.016, solicitada el 29 de abril de 1885 por el ingeniero industrial Narciso Xifrá Masmitjá	243
3.IV.2.3.	«Sistema de camino funicular aéreo de alambres múltiples». Patente española ES 7.348, solicitada el 17 de septiembre de 1887 por el ingeniero de caminos Leonardo Torres Quevedo	245
3.IV.2.4.	Dos patentes del teniente de navío de la Armada Isaac Peral y Caballero	247
3.IV.2.5.	Dos patentes del arquitecto Alberto de Palacio Elissague	251
3.IV.2.6.	«Nuevo procedimiento de cultivo de la remolacha azucarera». Patente ES 20.870, solicitada el 15 de mayo de 1897 por Manuel Rodríguez Ayuso y Julio Otero López-Páez, ingenieros agrónomos residentes en Zaragoza	254
3.IV.2.7.	«Un procedimiento mecánico y químico a la vez para transmitir y recibir ondas eléctricas a distancia, con objeto de producir señales y movimientos de aparatos o máquinas mediante el uso de aparatos especiales que se reivindican». Patente ES 24.717, solicitada el 31 de agosto de 1899 por Julio Cervera Baviera, comandante de Ingenieros	255
3.V.	Los sistemas de patentes en otros países y los primeros acuerdos internacionales sobre propiedad industrial	257
3.VI.	Conclusiones	265
	Bibliografía	266
4.	Reflexión sobre el ingeniero europeo en el siglo XIX: retos, problemáticas e historiografías <i>André Grelon e Irina Gouzévitch</i>	268
4.I.	Balance de la situación	269
4.II.	La formación	280
4.III.	El ingeniero civil en el mercado de trabajo	288
4.IV.	Estructuración del medio y organizaciones	293
4.V.	Ingenieros y sociedades	299
4.VI.	Conclusión	307
	Bibliografía citada	309
	Bibliografía complementaria	315
5.	Cuerpos facultativos del Estado <i>versus</i> profesión liberal: la singularidad de la ingeniería industrial <i>Manuel Silva Suárez y Guillermo Lusa Monforte</i>	323
5.I.	Cuerpos <i>versus</i> profesión libre	324
5.II.	Títulos administrativos <i>versus</i> títulos académicos	334
5.III.	Los técnicos de la industrialización: objetivos de una profesión liberal y ausencia de atribuciones	336
5.IV.	Medios de expresión: asociaciones y revistas	340

5.IV.1. Las asociaciones profesionales	341
5.IV.1.1. Breve mirada al exterior: el caso francés	341
5.IV.1.2. Las asociaciones en las ingenierías no corporativizadas	343
5.IV.2. Las revistas profesionales	349
5.V. Dificultades profesionales en los inicios de la ingeniería industrial	355
5.V.1. La lenta penetración en la industria	355
5.V.2. Continuas demandas a la Administración	357
5.V.3. Llamamientos a la industrialización durante el Sexenio Democrático	360
5.VI. Conflictos de competencias de los ingenieros industriales	361
5.VI.1. Con los ingenieros de caminos	362
5.VI.2. Con los arquitectos	363
5.VI.3. Con los ingenieros de minas	366
5.VI.4. Con los artilleros	367
5.VII. La consolidación profesional en el sector productivo	371
5.VIII. Los ingenieros industriales, también al servicio del Estado	379
5.IX. Apunte sobre su ideología	381
Bibliografía	383
6. Del gremio a la industrialización	
Ángel Calvo Calvo	387
6.I. La consolidación del sistema de fábrica en España	387
6.I.1. La persistencia del trabajo a domicilio	395
6.I.2. El empleo femenino e infantil	396
6.II. Entre el ludismo y el inmovilismo: líneas de resistencia	400
6.III. La respuesta asociativa: del gremio al sindicalismo	411
Bibliografía	421
7. Asombros, euforias y recelos: consideraciones acerca de la percepción del progreso técnico en la literatura del siglo XIX	
Juan Carlos Ara Torralba	427
7.I. Modernidad civilizatoria <i>versus</i> modernidad estética	427
7.II. La herencia enciclopedista	428
7.III. El progreso según el artista romántico	432
7.IV. Sueños procrónicos. Primeros balbuceos de la ciencia ficción española	439
7.V. ¡Villahorrenda...! ¡Cinco minutos...! Tiempo de trenes, tiempo de ingenieros	443
7.VI. Un apunte sobre la divulgación popular de la ciencia. El progreso en el foro de los ateneos. <i>Intelligentsia</i> y naturalismo: Palau, Bartrina	451
7.VII. Entre la elegía, el idilio y la fe en el progreso. La naturaleza y el pasado, en peligro por la técnica	456
7.VIII. <i>Cirrus</i> y chimeneas: el anti-industrialismo modernista	459
Bibliografía	463

8. Ingenieros, utopía y progreso en la novela española del Ochocientos	
<i>Javier Ordóñez Rodríguez</i>	467
8.I. De la conveniencia de estudiar los híbridos	467
8.II. La imagen del ingeniero tiene un impacto social	470
8.III. El debate sobre la novela	472
8.IV. La imagen del ingeniero: el ingeniero como personaje de prestigio	476
8.V. Un tren llamado progreso: la utopía de la estación término	489
8.VI. Utopías, fantasmas y realidades	501
Bibliografía	512
9. Técnica e ingeniería en la pintura española ochocentista: de la modernidad, presencias y ausencias	
<i>Manuel Silva Suárez y Jesús Pedro Lorente Lorente</i>	515
9.I. La técnica en la evolución hacia la modernidad pictórica: una nueva forma de mirar	518
9.I.1. De los aspasivos admirativos a la contemplación «fotográfica»	518
9.I.1.1. La pérdida de la inocencia en la mirada romántica	518
9.I.1.2. El espectador ensimismado ante la modernidad técnica	524
9.I.1.3. El quid del realismo: un ojo que mira a/desde los adelantos modernos	529
9.I.2. La imagen de España como caso aparte en la modernidad europea	531
9.I.2.1. La mirada naturalista, largo tiempo contaminada por el filtro del casticismo	531
9.I.2.2. La imagen del trabajo, anatema para los impresionistas, frecuente entre nuestros modernos	535
9.II. Aproximación iconográfica: presencias, significado de lo representado y ausencias	545
9.II.1. Amplios paisajes: tierra, aire y mar	546
9.II.1.1. Sobre puentes de hierro, en particular	546
9.II.1.2. Caminos, trenes y automóviles	553
9.II.1.3. La minería y la industria asociada	557
9.II.1.4. Marinas: barcos, puertos y faros	559
9.II.1.5. El ámbito agroforestal	563
9.II.2. Del paisaje urbano, el fabril y el doméstico	567
9.II.2.1. Pinceladas sobre infraestructuras y equipamientos urbanos	567
9.II.2.2. Nota sobre fábricas y talleres	572
9.II.2.3. El hogar, objeto de tecnificación	576
9.II.2.4. Apunte sobre algunos ingenios que terminarán en la cotidianidad ..	582
Bibliografía	586
10. Ingenieros militares: la formación y la práctica profesional de unos oficiales facultativos	
<i>José Ignacio Muro Morales</i>	589
10.I. La plantilla de unos militares facultativos	589

10.II.	La Academia Especial de Ingenieros	595
10.II.1.	«El barómetro de nuestra ilustración militar»	595
10.II.2.	Los estudios de ingeniería militar del liberalismo a la Restauración ..	602
10.III.	Un cuerpo distinguido por su instrucción y sus servicios: El levantamiento de planos, los servicios de obras y las fortificaciones	613
10.III.1.	Una cartografía de base: los depósitos topográficos y la Brigada Topográfica de Ingenieros	617
10.III.2.	Los servicios de obras de los ingenieros	619
10.III.3.	Unas «vetustas fortificaciones que yacen casi en ruinas»	622
10.IV.	«La ingeniería ni es civil ni militar». El libre ejercicio de la profesión	626
10.V.	Conclusiones	635
	Bibliografía	636
11.	La actividad científica y técnica del Real Cuerpo de Artillería en la España del XIX <i>Carlos Jesús Medina Ávila</i>	645
11.I.	Desarrollo y evolución orgánica de la artillería española a lo largo del siglo XIX	646
11.I.1.	La transformación orgánica	647
11.I.2.	El Cuerpo de Artillería, de disolución a disolución	650
11.I.3.	Un último cuarto, plagado de reformas	655
11.II.	La formación de los oficiales facultativos del Real Cuerpo	657
11.II.1.	Vertiente científica y planes de estudios del Real Colegio de Segovia ..	658
11.II.2.	El Memorial de Artillería, revista corporativa científica y cultural, como vehículo de difusión de los conocimientos artilleros	665
11.III.	El esfuerzo tecnológico del Cuerpo de Artillería: los artilleros ingenieros	669
11.III.1.	La Junta Superior Facultativa: dirección técnica	670
11.III.2.	Maestranzas y fábricas: la vertiente industrial	674
11.III.3.	Los artilleros y los títulos de ingenieros	686
11.IV.	A modo de conclusión	688
	Bibliografía	688
12.	España cara al mar: ingenieros y técnicos para la Armada y el comercio marítimo <i>Francisco Fernández González</i>	695
12.I.	Política y Marina	695
12.II.	El vapor y el acero en España	710
12.III.	El Cuerpo en 1815-1900	714
12.IV.	Los maquinistas de la Armada de 1890	721
12.IV.1.	Propuestas de 1897	723
12.IV.2.	Reorganización de 1897	725
12.V.	Academias y colegios de Marina	726

12.V.1. Las escuelas especiales	729
12.V.2. Escuela Especial de San Fernando, 1850	732
12.V.3. Escuela de Estudios Superiores de San Fernando, 1856	735
12.V.4. Escuela Especial de Maquinistas de Ferrol, 1850	735
12.V.5. Escuela Especial de Ingenieros de la Armada de Ferrol, 1860	736
12.V.6. Escuelas de Maestranza: Ferrol, La Carraca y Cartagena	738
12.V.7. Escuela Naval Flotante, 1869	738
12.V.8. Periodo 1877-1885: diversificación con base técnica y reunificación-supresión por problemas presupuestarios	739
12.V.9. Academia de Ampliación de San Fernando, 1885	741
12.VI. Debate sobre la Escuela Naval	743
12.VI.1. Opinión de M. Salas, 1885	743
12.VI.2. Opinión de F. Vázquez, 1885	745
12.VI.3. El debate de 1894, según I. Fernández Flórez	746
12.VI.4. Propuesta de R. Sociats, 1897	747
12.VII. Constructores navales civiles y las escuelas de náutica	748
Bibliografía	750
Índice de ilustraciones	755
Índice de cuadros	765
Hitos dispositivos sobre patentes y cuerpos facultativos militares en el siglo XIX	766

ÍNDICE ABREVIADO DEL VOLUMEN V
EL OCHOCIENTOS.
PROFESIONES E INSTITUCIONES CIVILES

Presentación: Sobre la institucionalización profesional y académica de las carreras técnicas civiles	7
1. La ingeniería de minas: de Almadén a Madrid. <i>Luis Mansilla Plaza y Rafael Sumozas García-Pardo</i>	81
2. Ingeniería de caminos y canales, también de puertos y faros. <i>Fernando Sáenz Ridruejo</i>	127
3. La Escuela de Arquitectura de Madrid y el difícil reconocimiento de la capacitación técnica de los arquitectos decimonónicos. <i>José Manuel Prieto González</i>	185
4. El Real Conservatorio de Artes (1824-1887), cuerpo facultativo y consultivo auxiliar en el ramo de industria. <i>Pío Javier Ramón y Manuel Silva Suárez</i>	235
5. El Real Instituto Industrial de Madrid y las escuelas periféricas. <i>José Manuel Cano Pavón</i>	295
6. La Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona. <i>Guillermo Lusa Monforte</i>	351
7. <i>Saber es hacer</i> . Origen y desarrollo de la ingeniería de montes y la profesión forestal. <i>Vicente Casals Costa</i>	395
8. Ingeniería agronómica y modernización agrícola. <i>Jordi Cartañà i Pinén</i>	449
9. La enseñanza de las ciencias exactas, físicas y naturales y la emergencia del científico. <i>Elena Ausejo</i>	507
10. De las torres ópticas al teléfono: el desarrollo de las telecomunicaciones y el Cuerpo de Telégrafos. <i>Sebastián Olivé Roig y Jesús Sánchez Miñana</i>	551
Apuntes biográficos	609

