TÉCNICA E INGENIERÍA EN ESPAÑA

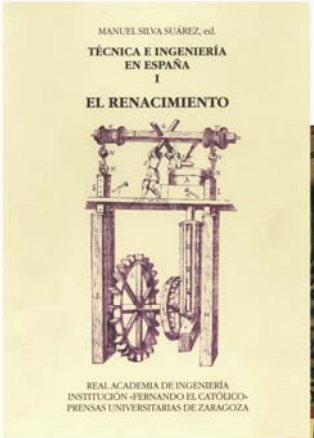
Del noventayochismo al desarrollismo
(vol. VIII)

Trazas y reflejos culturales externos, 1898-1973
(vol. IX)

Real Academia de Ingeniería
Institución "Fernando el Católico"
Prensas Universitarias de Zaragoza

Manuel Silva Suárez (ed.) Madrid, 26 de marzo de 2019

Con carácter previo…



Presentación del *primer* volumen (Paraninfo de la Universidad de Zaragoza, 30 de noviembre de 2004)

Prof. Gonzalo Borrás

… dos obligados reconocimientos

Presentación del *sexto* volumen (Real Academia de Ingeniería, Madrid, 12 de enero de 2011)

Rector Manuel López Pérez

Entidades colaboradoras

Prensas de la Universidad Universidad Zaragoza

FUNDACION PRO REBUS ACADEMIAE

GOBIERNO DE ARAGON

Conocer & reflexionar sobre…

- ¿Cuál es el papel del conocimiento?
- ¿Qué cambios se producen en la sociedad?
- ¿Cuál el papel del **saber** ***vs*** **el saber hacer**?

… en la paremiología hispana se recoge con el conocido "**del dicho al hecho**" (teoría de la pintura *vs* creación pictórica)

… es oportuno recordar el clarificador lema del Cuerpo de Ingenieros de Montes: **"Saber es hacer, el que no hace no sabe"**

Índice

I. Técnica e Ingeniería en España

II. Herencia (XIX) & innovación (XX)

III. Historia de la Técnica: "división" *vs* "partición" del trabajo

IV. Sistema Técnico

V. Los nuevos volúmenes

VI. Para terminar: reflejos de un mundo nuevo …

I. Técnica e Ingeniería en España

Más que una sesquidécada: nueve volúmenes (once tomos)

- El encuentro preparatorio para darle forma al primer volumen de ***Técnica e Ingeniería en España,*** el relativo al ***Renacimiento,*** fue en octubre 2003
- Pero… habría que precisar **uno preparatorio** de muy intenso trabajo. Con arranque en ***Salamanca Capital Europea de la Cultura*, 2002.**
- Hoy consideramos los **volúmenes VIII & IX**, en realidad los tomos 10º & 11º, pues del primero se hizo una segunda edición ampliada, y el volumen VII consta de dos tomos

Historia de la técnica y la ingeniería

- "Al carro de la historia de humanidad le es imprescindible la rueda de la **historia de la técnica**", reinterpretación del pensamiento de **Melvin Kranzberg**, co-fundador de la **SHOT & ICOHTEC**, quien contestó **la tópica imagen de un objeto técnico autónomo e independiente de sus constructores y entorno socio-técnico**

"La ingeniería es la técnica por antonomasia" (O&G, 1933)

Interdisciplinariedad

En esta "rueda" se han de contemplar no solo perspectivas:

- **"Internas",** de **análisis-síntesis-uso** de los objetos técnicos y los procesos, de los "artefactos" en su generalidad, también las
- **"Externas",** de su **relación con el mundo de las ideas, de las consecuencias sociales, económicas y profesionales, de sus lenguajes** (la lengua, el dibujo, las matemáticas), **de sus realizaciones singulares, de las valoraciones estéticas**

La ***técnica*** es una realidad **poliédrica, compleja y consustancial al desarrollo de las civilizaciones**

Corolario

- *Técnica e Ingeniería en España* es un proyecto esencialmente **pluridisciplinar**
- **Co-autoría de historiadores de**:
  - **la técnica, la ingeniería, la arquitectura**
  - la lengua, la literatura,
  - la estética, el arte,
  - la filosofía, la ciencia,
  - la sociología, la economía, la geografía
  - …

Investigación, integración y edición

- **Es un extenso programa de investigación,** más de la mitad de contribuciones ***ad hoc*** (inéditas)

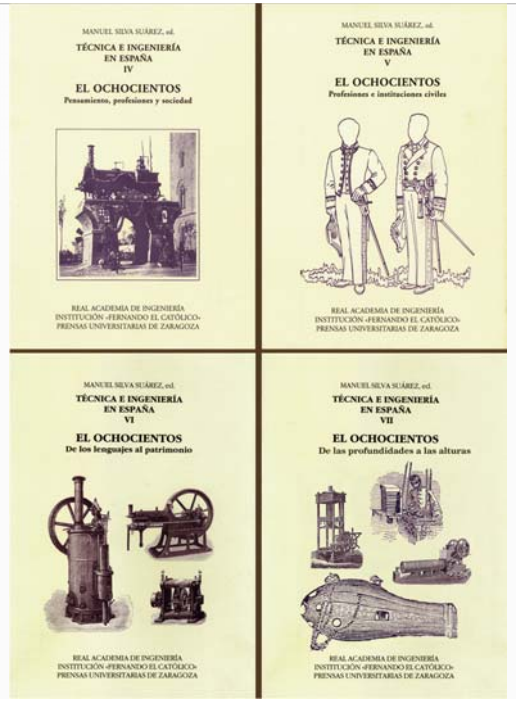
+ Síntesis enraizadas en trayectorias consolidadas

NO es yuxtaposición de contribuciones, sino una **integración**: "Ofrece una visión panorámica de conjunto ausente hasta el momento en la historiografía especializada" **(Revista *Llull,* 2006)**

Renacimiento

[2ª ed. revisada y ampliada
(de 624 a 760 pp]

Siglo de las luces



El Ochocientos

- **Sociedad**
- **Pensamiento**
- **Profesiones**
- **Instituciones**
- **Reflejos (literatura y arte)**

- **Lenguajes**
- **Disciplinas & sectores**
  - **conceptos**
  - **métodos**
  - **realizaciones**
- **Patrimonio**

La colección en números
(vols. I a IX, ambos incluidos)

- Páginas editadas (11 tomos): **7.398**
- Co-autorías: **134** (+ unos **100** colaboradores externos)
- Capítulos: **113**
- Ensayos introductorios: **10**
- Apuntes biográficos: **660 +…**
  [117R + 179SdL + 257Och.-V +107 Och.-VII+…]
- **Ilustraciones:** Bastante más de **2.500** imágenes (+2/3 de época)

En números… ¡que no es lo más importante!

Volúmenes: frecuentes apariciones por pares:
2&3 // 4&5 // 7.1&7.2 // ahora: 8&9
Longitud media de un capítulo:
de 42 págs./cap. a 75 págs./cap. en el *Siglo XX*

Perspectivas amplias
Integración

Vista por otros (I): en revistas españolas

- ***Quaderns d'Història de l'Enginyeria***
- ***Cuenta y Razón del Pensamiento actual***
- ***Biblio 3w / Geocrítica***
- ***Ingenio***
- ***Revista de Fomento***
- ***Llull. Revista de la SEHCYT***
- ***Castillos de España***
- ***Revista Iberoamericana de Automática e Informática***
- ***Papeles de la Ingeniería (Inst. Ing. de España)***
- ***Revista de Lexicografía***
- ***Revista de Investigación lingüística***
- ***Rev. de Historia Industrial.* Economía y empresa**

Revistas de:
técnica, ingeniería, ciencias, economía, lingüística geografía, pensamiento…

INGENIO, 35, 2012

Fabio Gómez-Stern (U. Loyola)

- La lectura [del volumen VI]… es un viaje sin retorno. Un viaje que ayudará a comprender que **la profesión del ingeniero dista de ser un camino lineal, codificado en una serie de conocimientos matemáticos y científicos**, sino que se entrelaza con una **realidad compleja, social, económica, llena de giros, tendencias, política, fracasos, resistencias y osadía**.
- Abre una ventana a ese complejo paisaje…

Revista de Historia Industrial, 2016

Agustín Nieto Galán (UAB)

- obra de gran ambición y largo recorrido
- desvela aspectos inéditos del pasado tecnológico
- vocación temática, con cuatro ejes guía:

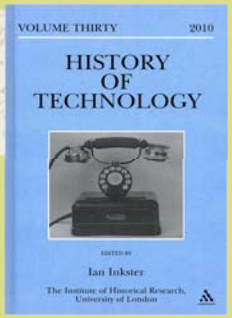
Mª Paula Diogo, Nuncius, 2007

1. historia de la ingeniería como profesión, y de las instituciones;
2. ambición epistemológica (filosofías y lenguajes, descripción detallada)
3. consideración de sectores técnicos relevantes
4. la siempre compleja intersección entre la tecnología y las artes en general

Vista por otros (II): textos extranjeros

- ***Journal de la Renaissance*** (CNRS)
- ***Nuncius.* J. of History of Science (Inst Firenze)**
- ***ICON.* The journal of the International Committee for the History of Technology** (ICOHTEC, USA-UK)
- ***Вопросы Истории Естествознания и Техники*** *(Studies on the History of Science and Technology.* Quarterly scientific journal of the **Russian Academy of Science**

- ***History of Technology*, vol. XXX, The Institute of Historical Research (special issue devoted to Spain)**



ICON / Journal of the Int. Com. for the History of Technology, 2012

Maria E. Callapez & Ana Paula Silva (CIUHCT, Lisbon)

- The volume [VI] **is substantive**, not only for its length, but for **its narrative of technical and scientific developments** as well as **the imagis-tic and rhetorical resources** that supported the new epistemology of the century.
- **is a diverse volume**, heterogeneous in subjects and approaches. Its meritorious narrative persuades us that **the history of technology is not, nor can it be, an individual, linear and homogeneous discourse.**

Вопросы Истории Естествознания и Техники (n.º 2-2013)

Irina D. Gouzévitch (París) & Ana Cardoso de Matos (Évora)

- proyecto **único** por su alcance nacional y magnitud… **no existe precedente alguno.**
- conjunto de estudios o ensayos breves y revisiones en la historia de la técnica y la ingeniería, con amplia cobertura en lo fundamental, que **opera de forma "braudeliana"** (***Historia Total / Annales***)
- las diferentes secciones temático-temporales concluyen con un **diccionario prosopográfico** breve sobre los ingenieros que trabajan en ese periodo.
- los historiadores profesionales, conscientes de la desmesura multinivel del problema no se han atrevido a acercarse a semejante aproximación…

II. Herencia (XIX) & innovación (XX)

- Herencia ochocentista: … el romano…
- Motorización / Electricidad / Química / Construcción (materiales másicos a lineales + piedra líquida) / Mecanización / Arquitectura y propulsión naval, los automóviles…
- No ya un romano, sino Jorge Juan, Agustín de Betancourt, Juan López de Peñalver o Salvador Jiménez Coronado … hasta nuestros (tras-)tatarabuelos…
- Electrificación masiva / Química / Aviación & astronáutica /Tecnologías de la información / Nuevos materiales / **Revolución Verde** / Construcción: h. pretensado + … / Energía: mega-hidráulica, térmica (carbón, petróleo, gas…), eólica, nuclear…

Materiales & energía | **+ información-control & vida**

III. Historia de la Técnica: "división" vs "partición" del trabajo

- La **Historia de la TÉCNICA** es **compañera y complementaria** de la historia de la **ECONOMÍA**, de la **CIENCIA**… también de la historia de la **LENGUA**, del **ARTE**..., pero **diferenciada y relativamente poco explorada**.
- La Complejidad llama a la División del trabajo: **especialización, no partición** (relación de **equivalencia** *vs* relación de **compatibilidad),** de donde el **solapamiento** de **espacios conjuntos de cooperación & de competencia**.
- **… prueba de la necesaria interdisciplina-riedad en las ciencias históricas**

De la Técnica & la Economía: *innovación*

- Economía / J. Schumpeter, «teoría de las innovaciones»: establecimiento de una nueva función de producción. / Éxito en el mercado.
- Técnica / invención + prototipado (demostración).

- **Submarino de Peral (1887-1890)**
- **Telekino (control remoto, 1901-1904), LTQ (*IEEE Milestone*, 2007)**

- **El chupa-chup (1958)**

- **El Talgo (A. Goicoechea), pre Guerra Civil , Talgo I-1941 / Talgo II-1950**
- **La fregona (M. Jalón Corominas), 1957-1958**

De la Técnica & la Ciencia

- Relaciones **estrechas y bidireccionales** pero diferenciadas.
- **Javier Manterola Armisén** (RAB Artes): "Diseñar y construir sin saber lo suficiente ha sido una constante a lo largo de toda la historia. Nunca la construcción ha esperado a que los problemas teóricos que los mismos constructores planteaban estuviesen resueltos. La teoría va avanzando a trancas y barrancas detrás de las obras ya construidas con conocimientos imprecisos, inexactos y que llenaban de dudas a los constructores, dudas que, sin embargo, nunca detuvieron el proceso de diseño y construcción"
- En el centenario de **Eduardo Torroja** (1899-1961) homenaje conjunto de las RR.AA. de **Ciencias** e **Ingeniería**: *De la construcción a la Ciencia* (Ciencias Naturales vs del Ingeniero o ciencias de lo **Artificial**, según **Herber Simon**, Premio Nobel de Economía & Turing Award de Informática).

De la Técnica & la Ciencia
Javier Manterola (en *T&I en España*, vol. VI)

- Relaciones **estrechas y bidireccionales** pero diferenciadas.
- "Diseñar y construir sin saber lo suficiente ha sido una constante a lo largo de toda la historia. Nunca la construcción ha esperado a que los problemas teóricos que los mismos constructores planteaban estuviesen resueltos. La teoría va avanzando a trancas y barrancas detrás de las obras ya construidas con conocimientos imprecisos, inexactos y que llenaban de dudas a los constructores, dudas que, sin embargo, nunca detuvieron el proceso de diseño y construcción"
- En el centenario de **Eduardo Torroja** (1899-1961) homenaje conjunto de las RR.AA. de **Ciencias** e **Ingeniería**: *De la construcción a la Ciencia* (Ciencias Naturales vs del Ingeniero o ciencias de lo **Artificial**, según **Herber Simon**, Premio Nobel de Economía & Turing Award de Informática).

De la Técnica y la Lingüística
***Revista de Lexicografía* (vol XIX, 2013)**
Juan Gutiérrez Cuadrado

- En T&I en España, se le presta perenne atención **a los lenguajes básicos**: la **lengua**, las **matemáticas** y el **dibujo**
- **Monumental** encierra aquí los dos sentidos del DRAE:
  - **calificativo**, como "obra de **dimensiones** extraordinarias" por su extensión y complejidad, y
  - **especificativo**, como "obra científica, artística y literaria, en este caso, que se convierte en monumento por su **mérito**".
- ***Técnica e ingeniería en España***:
  - presenta con acierto **de una manera dialéctica** parte de la historia científica y técnica española**, lejos de la antigua polé-mica de la ciencia española y de loas patrióticas estériles**.
  - es una magnífica herramienta para **animarnos a trabajar en la historia de la lengua española técnica y científica**

De la Técnica y el Arte
Javier Manterola (académico de la RA de Bellas Artes)

- "Lo mucho que se había logrado a lo largo de los siglos con la piedra y la **compresión, como esfuerzo fundamental, como elemento básico de configuración**, hace que los hombres cultos y preparados del siglo XIX **no tengan ojos** para apreciar las obras realizadas con un material que resiste a la compresión y a la tracción y, sobre todo, que se obtenía en elementos lineales, no másicos".
- **"Las estéticas nunca son previas**, son el resultado, con el tiempo, de ver, de comparar, de calificar, de comprender lo construido. Y se empieza a distinguir de entre todas las cosas lo ejemplar, lo mejor, aquello que sirve de guía para el concebir de los otros. **Y se va creando una estética nueva** ..." (**Lo que no se conoce, no se ama;** aunque lo que se conoce puede no amarse /condición necesaria)

IV. Sistema Técnico

❖ Las digresiones previas solo han pretendido establecer **la pertinencia de la Hª de la Técnica** y algunas de sus relaciones con otras ramas de la historiografía, cuestiones que tratamos de integrar en **Técnica e Ingeniería en España**.

❖ Profesor de ***Ingeniería de Sistemas***, no me resisto a poner en valor el concepto de **Sistema Técnico**, subrayando que un sistema es más que la suma directa de las partes, de donde la idea de **comportamientos emergentes**.

❖ **Un motor de combustión combina:** materiales, combustibles, mecanismos y mecanizados, control…

❖ **… necesita** técnicos (cap. humano), financiación, legislación…

Sistema Técnico

- «Las técnicas son, en diversos grados, **interdependientes**, de modo que ha de existir cierta coherencia entre ellas» (Betrand Gille, 1958)
- «El **sistema técnico**, en cada época, se halla confrontado a los otros sistemas que regulan las actividades humanas, **sistema social, sistema político, sistema jurídico**, etc.».
- Es planteamiento en la línea de:
  - En el XVIII, **Voltaire** no encontraba en "las historias" *más que reyes, ministros y generales Galos.* [A mí me tocó la lista de los reyes godos]
  - **James Harvey Robinson**: ***The new history*** (1912): "El progreso **social, científico-técnico e intelectual** de la humanidad en lugar de los meros acontecimientos políticos".
  - **Lucien Lefebvre** , cofundador con Marc **Bloch** (1929) de la Escuela de los ***Annales***, prolongada en su 3ª generación con la ***Nouvelle Histoire*** (J. Le Goff, Pierre Nora…): «La **actividad técnica** no puede aislarse de las demás actividades humanas» (1935).

Del papel al prototipo… ¿industrialización?

- **Faro** metálico de Buda / Lucio del Valle, 1864 (Clyde)
- ***Destructor*** / Fernando Villamil, 1885 (Birmingham)

- Submarino de Peral… 1887-1890

- **Dirigible** trilobulado semirrígido, LTQ (Astra-Torres, Francia, 1908 / Airship, UK / … exportado a Japón)
- **Autogiro**, J. de la Cierva (UK, 1926 & USA, 1929)
- **Talgo II,** A. Goicoechea, 1950 (Aluminio / USA)

… en paralelo, **empresas innovadoras sorprendentes**:
- Ing. Mónico Sánchez Moreno: ***Laboratorio Eléctrico Sánchez*** (Piedrabuena, Ciudad Real, 1913): Rayox X
- ***Calzados Coloma*** (Almansa, Albacete, 1900-1936… // Fordismo en España)

¿La Administración y los empresarios?

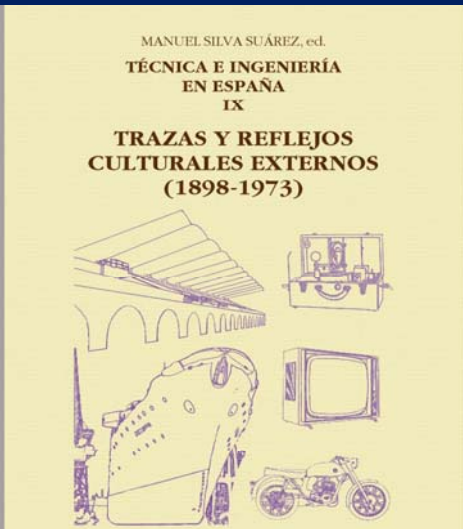
A) Políticas arancelarias tradicionales

B) Inversiones en educación: Formación de capital humano

C) Bajo nivel de inversiones productivas públicas y privadas

- La traición de la burguesía
  (XIX; hidalgo vs el gentleman, O&G)
- A la sombra de la ***GM*** o del ***BOE***
- "Mucho escribir", menos hacer:
  …la letra lo soporta casi todo
- Constancia vs impulsividad…

V. Los nuevos volúmenes



Del noventayochismo al desarrollismo

VIII

Estudio introductorio: Ingeniería, sistema técnico y sociedad. Apuntes sobre tres cuartos de siglo
Manuel Silva Suárez 7

1. La salvaguarda de la ingeniería
Javier Aracil 111
2. La gran expansión de la ingeniería: una perspectiva internacional
Antoni Roca Rosell, Ana Cardoso de Matos, Darina Martykánová, Irina Gouzévitch y André Grelon 163
3. Los filósofos y la técnica en España: el lugar del ingeniero (entre el 98 y la transición)
Fernando Broncano 245
4. Políticas para la ciencia y la tecnología
Ana Romero de Pablos y María Jesús Santesmases 289
5. El cambio técnico: de los contratos de transferencia de tecnología y de las patentes
Mar Cebrián Villar 337
6. Los ingenieros españoles y la economía política entre los dos primeros congresos nacionales de Ingeniería Civil (1919-1950)
Manuel Martín Rodríguez 387
7. Ingenieros del exilio español
Gonzalo López de Haro 483

Trazas y reflejos culturales externos, 1898-1973

IX

Presentación: Trazas y reflejos. Perspectivas en la historia de la técnica
Manuel Silva Suárez 7

1. La difusión de la técnica: prensa, publicidad y exposiciones. Un modelo en cambio
Mariano Esteban Piñero 25
2. La lengua y el tecnicismo en el siglo XX
Cecilio Garriga 109
3. Entre el futuro y el pasado: técnica e industria en las letras del siglo XX
José-Carlos Mainer 171
4. De imágenes y palabras: trazas de la técnica en la pintura y la poesía
Manuel Silva Suárez 225
5. La máquina ante su espejo. La imagen de la técnica en el cine español (1900-1973)
María Luisa Ortega y Jesús Vega Encabo 329
6. Una aproximación al concepto de *patrimonio técnico*: la obra pública
Inmaculada Aguilar Civera 419
7. El patrimonio industrial. De espacio de trabajo a legado histórico
M.ª Pilar Biel Ibáñez 463

VI. Para terminar: reflejos de un mundo nuevo …

[…] Yo nací **–¡respetadme!–** con el cine.
Bajo una red de cables y de aviones.
Cuando abolidas fueron las carrozas
de los reyes y al auto subió el Papa.
Vi los telefonemas que llovían,
plumas de ángel azul, desde los cielos.
Las orquestas seráficas del aire
guardó el auricular en mis oídos. […]
Sabed de mí, que dije por teléfono
mi madrigal dinámico a los hombres:
¿Quién eres tú, de acero, estaño y plomo?
–Un relámpago más, **la nueva vida.** […]

Rafael Alberti: *Cal y canto* (1929)

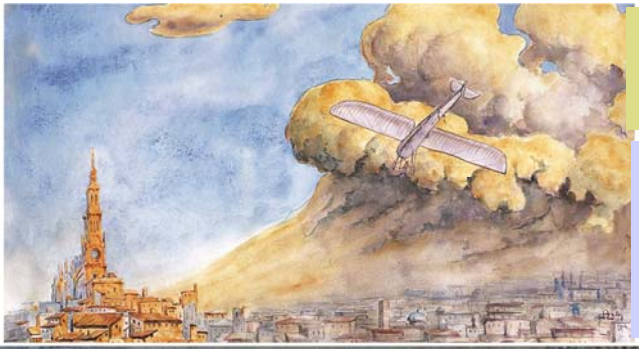
Pinturas y poesías: en ese mundo en ebullición…

- Aforismo atribuido al poeta lírico griego Simónides de Ceos (ca. 556 a. C.-ca. 468 a. C.): **«la poesía es pintura que habla, y la pintura, poesía muda».**
- **Imágenes y palabras** informan de reflejos de la moderna técnica o de su ausencia relativa.
- **Pinturas y poemas** se entrelazan alumbrando percepciones del nuevo mundo que se va configurando, de la mano de los más importantes pintores y poetas hispanos del siglo.

El automóvil

1) Josep Segrelles, *Bólido*, 1923
2) Antonio de Guezala, *Las playas del Abra*, 1929
3) Alfonso Ponce de León, *Autorretrato (Accidente)*, 1936
4) Equipo Realidad, *Romeo y Julieta*, 1967

El sueño de volar



1) **Ramón Acín, *Aeroplano*, 1914**
2) **Alejandro Cañada, *Los elementos sometidos*, 1950**

Bicicletas

1) Maruja Mallo, *Ciclista*, 1927 [Concha Méndez]
2) Rafael Alberti, *Bicicleta con alas*, 1952

Lavanderas, lavadero, lavadora:

1) Fco. Pradilla, *Lavanderas*, 1913
2) Joaq. Muñoz Morillejo: *Lavadero de la Virgen del Puerto*, 1917
3) Ant. López, *Ropa en remojo*, 1968

No tan antiguo: Colada en el pilón, 1982

Hidroelectricidad masiva: Joaquín Vaquero, Grandas de Salime, 1954

J. Renau: *El uso pacífico de la energía nuclear*, Halle-Neustadt, 1970

Gracias por su atención