

MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

**TÉCNICA E INGENIERÍA  
EN ESPAÑA**

**I**

**EL RENACIMIENTO**  
**De la técnica imperial y la popular**

Alicia Cámara Muñoz	M. <sup>a</sup> Jesús Mancho Duque
Jordi Cartaña i Pinén	Pedro Mora Piris
Fernando Cobos Guerra	Fernando Sáenz Ridruejo
Jesús Criado Mainar	Julio Sánchez Gómez
Mariano Esteban Piñeiro	Manuel Silva Suárez
Nicolás García Tapia	M. <sup>a</sup> Isabel Vicente Maroto
Miguel Á. Granada Martínez	Siro Villas Tinoco
Alexander G. Keller	

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

Publicación número 2.829  
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 Renacimiento: De la técnica imperial y la popular* / Manuel Silva Suárez. —  
Zaragoza: Real Academia de Ingeniería : Institución «Fernando el Católico» :  
Prensas Universitarias, 2008

760 p. : il. ; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España ; I)  
ISBN: 978-7820-XXX-X

1. Ingeniería-Historia-S. XVI y XVII. I. SILVA SUÁREZ, Manuel, ed. II. Institución  
«Fernando el Católico», ed.

© De los textos, sus autores.

© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico»,  
Prensas Universitarias de Zaragoza, 2008.

Cubierta: Diversos modelos de alambiques recogidos por Miguel Agustí en el libro  
*Secrets d'Agricultura, casa rústica i pastoril* (Barcelona, 1617). El uso más  
común de estos ingenios era la destilación de licores. No obstante, con el  
objetivo de conseguir restaurativos medicinales, también se empleaba para  
conseguir extractos de flores, cortezas, frutas y raíces, e incluso de animales  
como ranas, garzas, babosas u hormigas.

Contracubierta: Para romper una pieza defectuosa de artillería se construía un peque-  
ño horno con el que se le calentaba por el lugar deseado. Una vez alcanza-  
da la temperatura adecuada se rompía con golpes de maza. Con objeto de  
avivar el fuego se solía emplear una pareja de barquines como los mostra-  
dos. (*Discurso del Capitán Cristóbal Lechuga, en que trata de la Artillería y  
de todo lo necesario a ella con un tratado de fortificación y otros adverti-  
mientos*, Milán, 1611; fig. 27).

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

ISBN: 978-84-7820-975-0 (2.ª edición ampliada del volumen I)

Depósito Legal: Z-XXXX-08

Corrección ortotipográfica: Marisancho Menjón y María Regina Ramón

Maquetación: Littera

Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza

IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

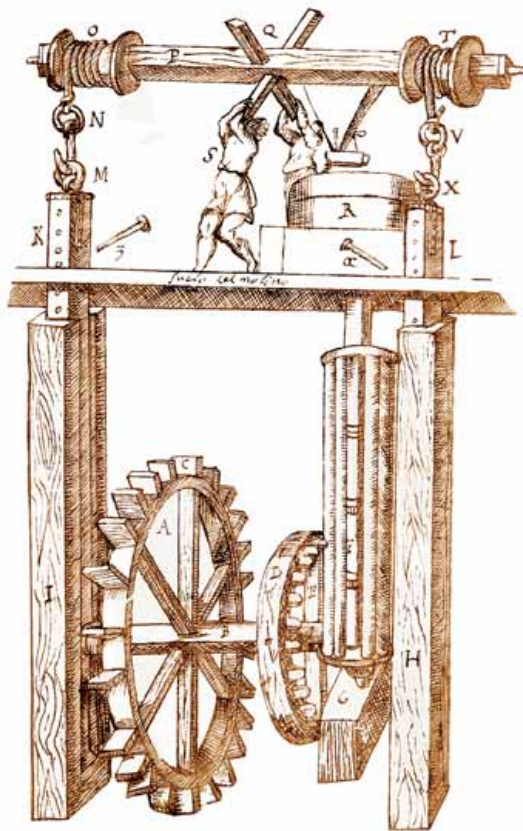
## Nota previa a la segunda edición

Tocado por Fortuna, al aglutinar un importante esfuerzo colectivo de especialistas del primer nivel, el arranque de esta colección, para algunos enciclopedia, se saldó con el volumen I agotado antes de concluir el año de haber visto la luz. La crítica, en unos casos de amigos, en otros de especialistas cuya amistad ha sido un regalo posterior, la ha acogido con interés y satisfacción<sup>1</sup>. Por ello, desde el mismo 2005 hemos mantenido la firme intención de reeditarla, algo que ahora se acomete limitándonos, por un lado, a la corrección de erratas de los textos previos, en algún caso a actualizar muy someramente la bibliografía, y por otro a la adición de dos capítulos «y medio» y casi una quincena de apuntes biográficos. Ello permite completar un tanto la esencialmente parcial impronta que un solo volumen sobre tema tan amplio y apasionante puede ofrecer.

Realidad poliédrica, compleja y consustancial al desarrollo de las civilizaciones, *la técnica es cultura e importante motor cultural*. Por ello, esta colección la aborda más allá de las perspectivas «internas», las que se centran exclusivamente en la concepción, el análisis y la síntesis de «artefactos». De este modo, se tienen en cuenta desde sus lenguajes de base (la lengua, el dibujo y las matemáticas, esencialmente), a conceptos, métodos y realizaciones singulares, y el patrimonio subsecuente. Por otro lado, se ambiciona poner en relación su desarrollo con el de mundos como el de las ideas, el de las valoraciones estéticas, el de las profesiones, o el de las consecuencias sociales del quehacer técnico. Es decir, se aspira a bosquejar una visión global y consistente, por naturaleza incompleta, de las actividades técnicas acometidas, y de la sociedad en que se desarrollan. Ciertamente con reflejos baconianos, en ocasiones

---

<sup>1</sup> Reflejos del concepto que ha guiado el diseño de la colección, en lo que sigue se adoptan a veces variaciones menores de expresiones empleadas por algunos de los revisores de la primera edición del volumen I en revistas, nacionales o internacionales. En particular de: G. LUSA, *Quaderns d'Historia de l'Enginyeria*, 2005; A. T. REGUERA RODRÍGUEZ, *Biblio 3W*, 2005; J. ARACIL, *Ingenio*, 2005; F. SÁENZ RIDUEJO, *Cuenta y Razón, del pensamiento actual*, 2005; M. FERNÁNDEZ-CAÑADAS, *LLull*, 2005; P. BRIOIST, *Journal de la Renaissance*, 2006; L. VILLENA, *Castillos de España*, 2006; M. P. DIOGO, *Nuncius*, 2007.



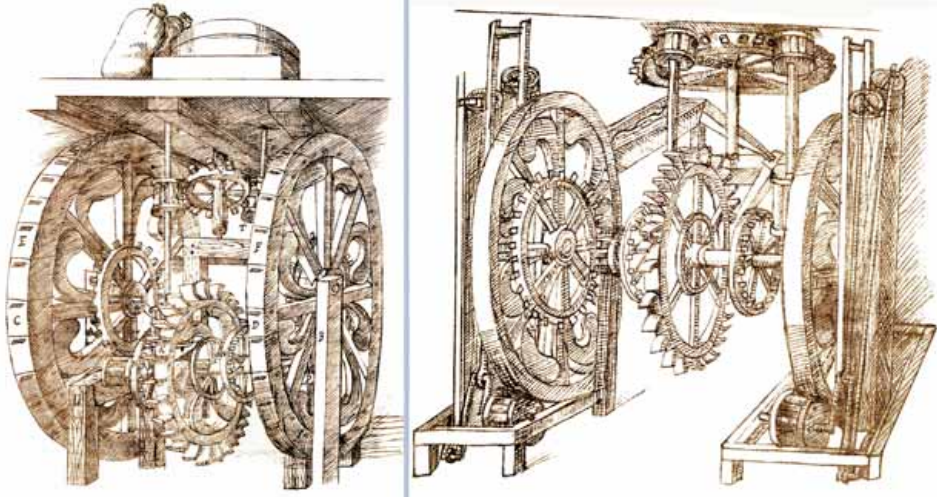
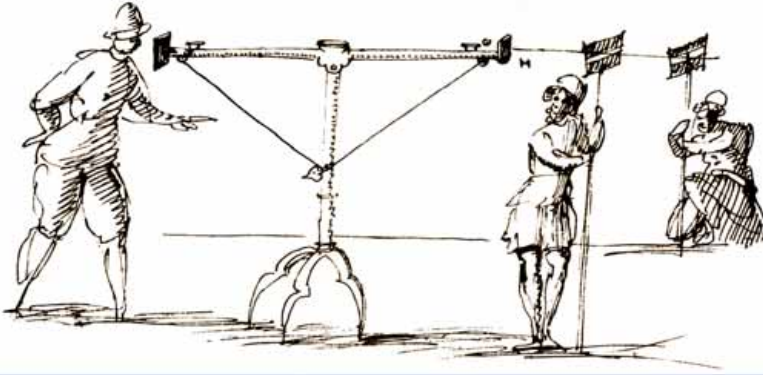
**0.1. Una de las tres invenciones presentadas para graduar la elevación de una rueda vitruviana, lo que en ríos sujetos a grandes crecidas permite un funcionamiento óptimo del molino. Empleado en la cubierta de la primera edición de este volumen, en 2004, el dibujo ilustra el manuscrito R. 5.794 (pág. 319) de la Colección Torner, de Barcelona. Junto con Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas (mss. 3372-3376, Bibl. Nacional de Madrid) y el Trattato dell'Acque (códice «Panciaticchi 200», Bibl. Centrale de Florencia), los tres escritos en castellano, son las versiones hoy conocidas del más importante tratado de ingeniería hidráulica renacentista de Europa. Excluidas las construcciones euclidianas del apéndice del código catalán, «Principios de Geometría», de las 530 figuras diferentes que aparecen en el trío, 258 se observan en los tres manuscritos, entre ellas la aquí mostrada. Una veintena no se contiene en el código matritense, el más completo. (La contracubierta de la edición de 2004 es la parte superior de la ilustración 1.3).**

trasluce la necesidad de sobrepasar el limitado esquema unidireccional que sitúa a la ciencia o teoría en primer lugar, y después la técnica o práctica como corolario. La multitud de ejemplos históricos de ello es elocuente.

Los textos que se reúnen son, por un lado, síntesis enraizadas en largas trayectorias de investigación y, por otro, nuevas líneas que, incluso si presentadas por primera vez, muestran una notable madurez. En este sentido, se ofrecen aspectos inéditos, reuniendo ideas raras veces puestas en contacto hasta el presente. Los tres ejes principales alrededor de los que se organizan los materiales son: el epistemológico y hermenéutico; los procesos de afirmación e institucionalización de la ingeniería y «profesiones conexas», y la consideración de algunos sectores técnicos trascendentes, a los que la ingeniería ha contribuido de forma decisiva.

Aunque forzosamente incompletos, la colección pretende plantear análisis multidisciplinares, abordando aspectos filosóficos, sociológicos, técnicos, científicos, estéticos y lingüísticos, en periodos históricos sucesivos. Más que la yuxtaposición de contribuciones específicas, se intenta ofrecer una visión panorámica y plural. Es empresa que pretende poner a disposición de los lectores un importante material

documental y bibliográfico, a la vez que proponer pistas de reflexión que van más allá de la historia de la técnica (tomada en sentido restrictivo), en la dirección —pero sin invadirlas— de la historia económica, la social y la política. Nuestro propósito es interesar no solo a los especialistas de la historia de la técnica y la ciencia en España, también a los que se preocupan por esta temática a nivel internacional, incluso a ingenieros, arquitectos e historiadores en general.



**0.2. Dibujos no contenidos en Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas** (h. 1585-1610, con mayor probabilidad h. 1590-1605): (1) Nivel de agua (libella aquaria), que verosíblemente no aparece «por olvido» o «dejación» de los copistas. Esta imagen pertenece al código Panciatichi 200 (posterior a 1585, probablemente anterior a 1590). Análisis paleográficos, lingüísticos, gráficos y diversas circunstancias históricas permiten atribuírselo a Tiburcio Spannocchi, «ingeniero del rey» que sirvió a las órdenes del Marqués de Santa Cruz; (2 y 3) Complejos dispositivos para moler y elevar agua. A pesar del interés que supone la presencia de una rueda hidráulica de eje horizontal con «palas curvas» (en el centro abajo), se dice que funcionan en aguas muertas, buscando una suerte de movimiento continuo. Solo aparecen en el Código Torner (h. 1590-1620). Ninguno de los tres códigos conocidos es copia directa de otro, por lo que hubieron de existir otros.

Con respecto a la primera edición, los grandes cambios introducidos en este volumen han sido: desdoblar el anterior capítulo sobre «El arte de navegar y la construcción naval» en dos (ahora capítulos 14 y 15). No se afectan sustancialmente los contenidos en el primero, duplicando la atención prestada al segundo en el ámbito hispano-portugués, de reinos que se unifican bajo Felipe II, a comienzos de los años ochenta del Quinientos. La artillería ve ahora reforzada su presencia con el análisis de un significativo conjunto de tratados escritos por súbditos peninsulares de la Corona. Una de las ausencias de las que nos lamentábamos en la presentación de la primera edición, «lo relativo al mundo agrario, de una importante tradición y concluyente alcance poblacional», se cubre ahora con un tratamiento basado, como en los dos casos anteriores, en la tratadística generada. Si a modo de brevísimo resumen cabe hacer un máximo común divisor de las conclusiones parciales de estos tres capítulos, es la calidad y cantidad de textos editados o manuscritos, reflejo de un saber hacer muy importante, así como su influjo en la literatura europea, tanto la coetánea, como la posterior. Conviene asimismo observar que todos estos textos fueron escritos en lenguas romances (esencialmente en castellano, también en catalán, italiano y portugués), no en latín, lengua preferente en ámbitos como el eclesiástico o el universitario.

Si en la primera edición de este primer volumen ya se evidenciaba la coexistencia de la técnica imperial y la popular, algo incluso patentizado en la cubierta de ese volumen merced a la Navegación y la Protoindustria (molienda de cereal), ahora, centrados en las adiciones, la Artillería y la destilación –evocada desde la Agronomía y geoponía– apuntan de nuevo semejante complementaridad.

Tras esta nota previa, el lector encontrará la presentación inicial, simplemente matizada en algún punto (básicamente lo presentado entre corchetes, [ ]) con objeto de reflejar la materialidad de ese volumen.

Por prudencia, terminamos haciendo explícitos solo dos de las muchas «ausencias» adicionales que en un futuro nos gustaría ver en vías de superación. Nos atrevemos a enunciarlas por si Fortuna se acuerda otra vez de este volumen y algún día se hace conveniente una edición nuevamente ampliada: el diseño y la construcción arquitectónica civil (el arte de la montea, peculiaridades de las técnicas constructivas hispanas...) y el arte de la pesca (navíos, almadrabas, jábegas, etc.) e industrias derivadas (salazones, escabeches, ceciales, etc.). ¡Que así sea!

Manuel Silva  
Universidad de Zaragoza  
De la Real Academia de Ingeniería