MANUEL SILVA SUÁREZ, ed.

TÉCNICA E INGENIERÍA EN ESPAÑA

III

EL SIGLO DE LAS LUCES

De la industria al ámbito agroforestal

Jordi Cartañà i Pinén
Vicent Casals Costa
Marco Ceccarelli
Juan Ignacio Cuadrado Iglesias
José Francisco Forniés Casals
Juan Helguera Quijada
Antonio Manuel Moral Roncal
Aurora Rabanal Yus
Antoni Roca Rosell
Julio Sánchez Gómez
Manuel Silva Suárez
Siro Villas Tinoco

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

Publicación número 2.563
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

El Siglo de las Luces. De la industria al ámbito agroforestal / Manuel Silva Suárez, ed. — Zaragoza: Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias; Madrid: Real Academia de Ingeniería, 2005.

576 p.; il.; 24 cm. — (Técnica e Ingeniería en España; III)
ISBN: 84-7820-816-X

1. Industria-Historia-S. XVIII. I. SILVA SUÁREZ, Manuel, ed. II. Institución «Fernando el Católico», ed.

© Los autores, 2005.
© De la presente edición, Real Academia de Ingeniería, Institución «Fernando el Católico», Prensas Universitarias de Zaragoza, 2005.

Cubierta: Bartolomé de Sureda (dib. y grab.): «Máquina para hacer clavos», en *Descripción de las Máquinas de más utilidad que hay en el Real Gabinete de Ellas*, n.º II, Madrid, Imprenta Real, 1798.

Contracubierta: J. Fernando Palomino (fecit): «Máquina para aserrar el Mármol», n.º 3, lám. 3, fol. 9, en la *Colección General de Máquinas escogidas entre las que hasta ahora se han publicado en Francia, Inglaterra, Italia, Suecia y otras partes* (tomo I), de Miguel Gerónimo Suárez, Madrid, Imprenta de Don Pedro Marín, 1783.

ISBN: 84-7820-814-3 (obra completa)
ISBN: 84-7820-816-X (volumen III)
Depósito Legal: Z-3033-2005
Revisión técnica de la obra: Marisancho Menjón
Digitalización: María Regina Ramón, Cristian Mahulea, FOTOPRO S.A.
Maquetación: Littera
Impresión: ARPI Relieve, Zaragoza
IMPRESO EN ESPAÑA - UNIÓN EUROPEA

7

Las reales sociedades económicas de amigos del país: docencia, difusión e innovación técnica

José Francisco Forniés Casals y Antonio Manuel Moral Roncal
Universidad de Alcalá

I

La técnica y las sociedades económicas

A lo largo del siglo XVIII se incrementó de manera notable en nuestro país la publicación de obras donde la técnica en sus distintos aspectos aparecía reflejada y recogida, siguiendo la corriente europea de revisión científico-técnica emprendida por un conjunto de destacados pensadores que desde universidades, academias reales y otras instituciones sentaron las bases de la ciencia contemporánea. Aquel movimiento fue calando en las colectividades que conformaban la sociedad, y tuvo, por lo tanto, su repercusión posterior en la práctica totalidad de los sistemas productivos, lo que a su vez ha dado paso a un interés creciente por su análisis histórico, que en principio se ceñía básicamente al estudio de la evolución cronológica de los creadores y sus inventos. Sin embargo, la historia científico-técnica ha buscado nuevos enfoques del tema, por lo que también se hizo necesario analizar la difusión de las innovaciones técnicas a través de medios como el docente, verificando los logros conseguidos, así como los proyectos que fracasaron, maquinarias y herramientas que no funcionaron, y procesos que demostraron, en un determinado momento histórico, ser inaplicables, como algunos presentados para su examen en las instituciones encargadas de su revisión a lo largo del siglo XVIII.

Centrándonos en lo que a España concierne, hoy sabemos que en aquel período de vigencia de la corriente ilustrada, aunque determinadas innovaciones técnicas no tuvieran éxito, en ocasiones constituyeron preliminares necesarios para el avance de la técnica en los siglos siguientes. La dinastía de los Borbones, con una concepción más centralizada y materialista del poder, intentó fomentar la innovación científica y el desarrollo tecnológico, en unos casos contratando a mecánicos, artistas o científicos extranjeros, a la par que españoles ya formados o estudiantes eran pensionados

para ampliar estudios en París y en diversas ciudades europeas; en otros se importaron libros y se difundieron publicaciones que impulsaron una importante actividad traductora y editora. A imitación de otras instituciones europeas, la monarquía española potenció la creación de reales fábricas, academias, gabinetes científicos y otras entidades, buscando vincular la ciencia a la mejora de las condiciones materiales de vida de sus súbditos. Entre las instituciones que los ministros de Carlos III apoyaron decididamente para impulsar el desarrollo económico mediante los adelantos técnicos y el conocimiento científico se encontraron, precisamente, las reales sociedades económicas de amigos del país, que empezaron a funcionar por toda la geografía española a partir de 1775 cuando se fundó la Matritense, con el precedente exitoso de la Bascongada, que llevaba abierta desde 1765, tras dos años de preparativos[1]. El número de sociedades creadas fue de 96 entre 1775 y 1808, y su distribución por el territorio fue irregular, pues en los lugares donde la burguesía industrial y comercial estaba organizada, mediante consulados u otras instituciones, o no se fundaron o no prosperaron. De manera que sus actividades distaron mucho de poder ser aplicadas a nivel nacional.

Hubo disparidad en su distribución geográfica porque correspondía a la iniciativa privada el sacarlas adelante, y otro tanto ocurrió cuando se marcaban sus objetivos conforme a las voluntades de sus componentes, dentro de la amplia gama que posibilitaba el objetivo final de mejorar una economía caracterizada por su atomización. Igualmente, muchas no pasaron de la mera inscripción, por figurar sus mentores como obedientes a la voluntad regia, pero sin hacer nada o casi nada, de forma que únicamente las ubicadas en determinadas ciudades, cerca de una treintena, cumplieron con sus cometidos dentro de sus posibilidades. Sin que hayan terminado las investigaciones acerca de estas sociedades, lo que aún podría deparar alguna sorpresa, las que tuvieron actividades dentro del territorio peninsular y los archipiélagos balear y canario quedaron repartidas así: en el norte, la Bascongada y las de Santiago, Lugo, Asturias y Tudela; en el este, la Aragonesa y las de Jaca, Tárrega, Tarragona, Valencia, Mallorca y Murcia; en la Meseta del norte, las de León, Zamora, Valladolid, Soria y Segovia; en la Meseta sur, la Matritense y las de Cuenca y Talavera de la Reina; en Andalucía, las de Baeza, Sevilla, Málaga, Córdoba, Jerez y Jaén; y en Canarias, las de Las Palmas y La Laguna.

Recogiendo lo esencial de un ambiente generalizado entre los componentes ilustrados de la Corte, donde confluían las aspiraciones del monarca y las de determinados miembros de la nobleza, altos funcionarios y jerarquías del clero, el principal impulsor de las sociedades económicas fue el conde de Campomanes, que recomen-

[1] Acerca de estas instituciones véanse el resumen de L. M. ENCISO RECIO: «Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País», en *La época de la Ilustración. El Estado y la cultura (1759-1808),* Madrid, Espasa Calpe, 1987, pp. 13-56, vol. XXXI de la *Historia de España,* fundada por Ramón Menéndez Pidal; y la recopilación bibliográfica de F. AGUILAR PIÑAL: *Bibliografía de estudios sobre Carlos III y su época*, Madrid, CSIC, 1988, pp. 119-132.

dó en su *Discurso sobre el fomento de la industria popular*[2] que aquéllas velasen por la difusión de las enseñanzas de formación profesional y del conocimiento de la maquinaria, las herramientas y todo lo que favoreciera el desarrollo de los oficios, la industria, la agricultura y el comercio. Era consciente de la urgente necesidad de contar con conocimientos mecánicos actualizados y científicos, y promovió varias vías de actuación: unas, la fundación de centros de enseñanza, de bibliotecas especializadas y de colecciones públicas de maquinarias; otras, la dotación de premios, la participación en el examen de privilegios de patente, la subvención de propuestas y proyectos sobre inventos o mejoras en instrumentación, y el fomento de la maquinaria para relojería e instrumentos musicales. Como puede apreciarse, lo que pedía Campomanes a las sociedades económicas era una desproporción histórica, pues pretendía que asumieran la resolución, de forma privada de una parte importante del atraso económico y social de la nación, lo que englobaba también al existente en materia educativa, cultural, científica y tecnológica; si bien a su favor hay que apuntar que anhelaba iniciar una industrialización en España como la que se estaba produciendo en otros países europeos, empezando por desarrollar la industria popular, e incorporando a las mujeres al proceso.

Pero todo lo esbozado como campo de actuación, y más en materia de difusión técnica y de nuevas tecnologías, era preciso acometerlo con recursos apropiados, y en líneas generales todas las sociedades estuvieron siempre mediatizadas por dos aspectos básicos: escasez e irregularidades en la percepción de recursos económicos, y la misma situación para los recursos humanos, lo cual se tradujo en un funcionamiento lento, poco voluminoso y cargado de excepciones, que son las que las han consagrado históricamente como instituciones dignas de ser tenidas en cuenta cuando se analiza el despertar económico de nuestra nación. En el caso de los recursos financieros, las cuotas de los socios fueron insuficientes con respecto a los fines propuestos, ya que en la mayor parte de las sociedades no llegaban a los 100 reales anuales por individuo, y únicamente aquellas que contaron con dinero procedente de otras fuentes pudieron en mayor o menor medida atender los compromisos que adquirieron. Las donaciones particulares se prodigaron en algunas sociedades, unas veces con carácter extraordinario y otras de forma regular, siendo nobles titulados y alto clero quienes más las practicaron. Igual ocurrió con los ingresos procedentes de concesiones reales de rentas eclesiásticas, como sobrantes de obispados, arzobispados, del Fondo Pío Beneficial o de la Comisaría General de Cruzada, lo que se completó con dinero de la Real Hacienda, cuya procedencia varió de unas sociedades a otras, pues en unos casos venían de la renta del tabaco, en otros de los impuestos

[2] Madrid, Antonio Sancha, 1774. El *Discurso...*, y el *Discurso sobre la educación popular de los artesanos y su fomento,* publicado al año siguiente en la misma imprenta, fueron reeditados con un estudio preliminar por J. Reeder en Madrid, en la Colección Clásicos del Pensamiento Español, del Ministerio de Hacienda, en 1975.

sobre el comercio de la lana, así como de otras secciones recaudatorias. Mas aquella captación externa estuvo siempre sujeta a la mayor o menor pericia de los socios, sus relaciones con los estamentos privilegiados y con los responsables de la Real Hacienda, lo que marcó diferencias muy notables de unas a otras. En concreto, la diferencia conocida entre lo recaudado por la Aragonesa y la de Murcia desde su creación hasta 1807 ascendió a un 28 % más en la primera que en la segunda[3]; no obstante, estamos aún lejos de poder hacer comparaciones definitivas entre todas las sociedades, ya que faltan estudios al respecto.

En cuanto a los recursos humanos, fueron determinantes las comparecencias voluntarias, lo que supuso que el número de socios que acudía con asiduidad a las juntas generales o particulares fuera siempre una minoría, alrededor de la decena en las sociedades de más actividad, y cifras inferiores en las de menos. Para poder dedicarse a trabajar y estudiar en una entidad de amigos del país se necesitaba una serie de requisitos al alcance de muy pocas personas, como eran tener una situación económica holgada, tiempo libre, estar imbuido de los principios de progreso que definían a los ilustrados y tener deseos, capacidad e iniciativa para acometer encargos. Ese arquetipo se daba con más frecuencia entre la nobleza, el clero, los funcionarios locales y reales, la burguesía y determinados ejercientes de profesiones liberales, con ingresos complementarios; si bien es cierto que hubo numerosos socios competentes y activos que no cumplían alguna de aquellas condiciones, y las suplían con ingenio y haciendo algún tipo de sacrificio. A la hora de hacer una estimación individualizada acerca de cada uno de los componentes de los amigos del país se pueden tener en cuenta los factores siguientes: la autoridad reconocida por sus consocios ante lo que era capaz de trasmitir, el trabajo real que sacaba adelante en los cargos y encargos que recibía, el ser contribuyente extraordinario, el serlo ordinario y el ser moroso; y barajando estos conceptos ocurrían cosas un tanto chocantes: primero, que fueron escasos los socios que daban el perfil arquetípico, y segundo, que los hubo que se apartaban de las sociedades por motivos personales o estatutarios, como fue el caso de Ignacio de Asso, hombre ilustrado y cumplidor de sus encargos, que acabó fuera de la Sociedad Aragonesa por no pagar sus cuotas anuales[4].

---

[3] M. VELÁZQUEZ MARTÍNEZ: *La Sociedad Económica de Amigos del País del Reino de Murcia: La Institución, los Hombres y el Dinero (1777-1820)*, Murcia, Consejería de Cultura, Educación y Turismo, 1989, pp. 275 y ss. Presenta cifras comparativas de los ingresos de varias sociedades con los recogidos por la murciana, obtenidas de estudios monográficos de otros autores, que confirman las diferencias apuntadas.

[4] La estructura social de los amigos del país ha sido estudiada en varias sociedades: la Bascongada, la Aragonesa, la de Valencia o la de Murcia, o bien en su globalidad, o bien por grupos concretos como los médicos, los extranjeros, etc., y para poder hacer una valoración personal sobre el comportamiento de cada socio se pueden emplear los parámetros sugeridos en el artículo de J. F. FORNIÉS: «Los grandes de España en la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País en tiempos del Conde de Aranda (1776-1798)», incluido en *El Conde de Aranda y su tiempo,* Zaragoza, Institución Fernando El Católico, 2000, pp. 394-395.

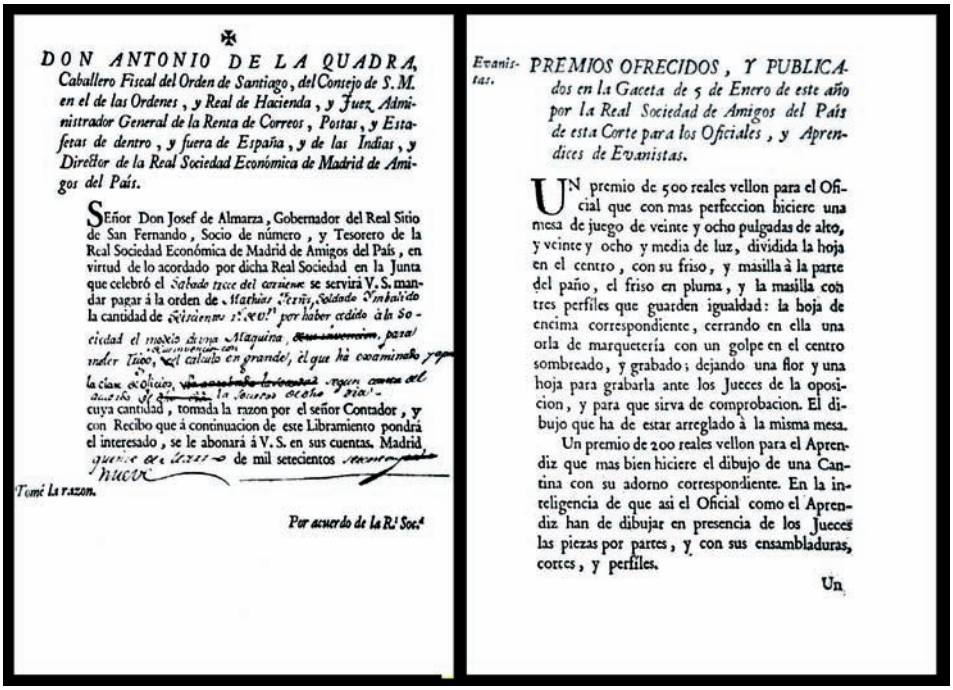
Aquellos escasos hombres ilustrados y entusiastas, asistidos económicamente con irregulares ingresos, se las fueron ingeniando para sacar adelante, entre otras cosas, objetivos técnicos y tecnológicos. Se organizaron en juntas o clases sectoriales de agricultura, y de artesanía y fábricas, y a partir de aquéllas fueron creando según sus necesidades bibliotecas técnicas, propusieron temas de estudio, anunciaron la concesión de premios para estimular el perfeccionamiento de la producción, generaron publicaciones de divulgación y de estudios técnicos más complejos, crearon gabinetes, jardines botánicos, huertos de experimentación, y apoyaron la mejor dotación de talleres artesanales, crearon en ocasiones nuevos obradores o fábricas o los dotaron de la instrumentación y las máquinas más avanzadas, y de operarios que dominasen las técnicas más valoradas. En paralelo, fueron creando centros de enseñanzas de primeras letras, formación profesional y estudios superiores, en lugares de la geografía española irregularmente distribuidos.

A pesar de esta circunstancia y de la evidente desproporción en los objetivos marcados en la obra de Campomanes, fueron varios los que se alcanzaron en materia tecnológica desde 1766 hasta 1808 a través de las iniciativas y los centros de enseñanza, dentro de un país cuya estructura socioeconómica presentaba fuertes desequilibrios perceptibles en la pobreza endémica, una distribución de la riqueza y del trabajo arbitrarios, y un insuficiente nivel de ingresos para la mayoría de la población, cuya repercusión más inmediata era el escaso desarrollo de los mercados. Aquellas realidades dentro de un marco del poder basado en los derechos privativos y no del ciudadano, impidieron que otras muchas de las mejoras propuestas en las sociedades económicas y en otros foros diesen resultados: las barreras humanas y legales detenían los avances que podían convenir a la mayoría y que se presumían perjudiciales para las minorías dominantes, aunque aquellas propuestas paradójicamente partiesen de destacados miembros de dichas minorías.

II

Objetivos, proyectos y logros tecnológicos: la Sociedad Matritense

En este campo fueron prácticamente todas las sociedades activas las que se decantaron por promover iniciativas, pero fue sin duda la Matritense la que se planteó de forma más efectiva un plan de actuación contando con varios elementos a su favor, como fueron el ser considerada por las demás como modelo, pues recibía directamente las orientaciones de la Corte y de sus funcionarios más ilustrados; contar con unos recursos económicos superiores, aunque no suficientes, y tener cerca a los mejores oficiales y técnicos de otras instituciones reales, nacionales y extranjeros, que les hacían partir de un conocimiento superior al de otros componentes de sociedades periféricas. El resultado fue que ninguna otra sociedad económica alcanzó ni con



✠

DON ANTONIO DE LA QUADRA, Caballero Fiscal del Orden de Santiago, del Consejo de S. M. en el de las Ordenes, y Real de Hacienda, y Juez Administrador General de la Renta de Correos, Postas, y Estafetas de dentro, y fuera de España, y de las Indias, y Director de la Real Sociedad Económica de Madrid de Amigos del País.

SEñor Don Josef de Almarza, Gobernador del Real Sitio de San Fernando, Socio de número, y Tesorero de la Real Sociedad Económica de Madrid de Amigos del País, en virtud de lo acordado por dicha Real Sociedad en la Junta que celebró el Sabado trece del corriente se servirá V. S. mandar pagar á la orden de Mathias Fernz, Soldado Imbalido la cantidad de Seiscientos r.s v.n por haber cedido à la Sociedad el modelo de una Maquina, para moler Trigo, el calculo en grande, el que ha examinado y que la clase de oficios, segun consta del acuerdo de la Junta de ocho dias cuya cantidad, tomada la razon por el señor Contador, y con Recibo que à continuacion de este Libramiento pondrá el interesado, se le abonará á V. S. en sus cuentas. Madrid quince de Marzo de mil setecientos nueve

Tomé la razon.

Por acuerdo de la R.l Soc.d

Evanistas.

PREMIOS OFRECIDOS, Y PUBLICAdos en la Gaceta de 5 de Enero de este año por la Real Sociedad de Amigos del País de esta Corte para los Oficiales, y Aprendices de Evanistas.

UN premio de 500 reales vellon para el Oficial que con mas perfeccion hiciere una mesa de juego de veinte y ocho pulgadas de alto, y veinte y ocho y media de luz, dividida la hoja en el centro, con su friso, y masilla à la parte del paño, el friso en pluma, y la masilla con tres perfiles que guarden igualdad: la hoja de encima correspondiente, cerrando en ella una orla de marquetería con un golpe en el centro sombreado, y grabado; dejando una flor y una hoja para grabarla ante los Jueces de la oposicion, y para que sirva de comprobacion. El dibujo que ha de estar arreglado à la misma mesa.

Un premio de 200 reales vellon para el Aprendiz que mas bien hiciere el dibujo de una Cantina con su adorno correspondiente. En la inteligencia de que asi el Oficial como el Aprendiz han de dibujar en presencia de los Jueces las piezas por partes, y con sus ensambladuras, cortes, y perfiles.

Un

7.1. Real Sociedad Económica Matritense: *1) Orden de pago a Matías Fernández por el modelo de una máquina para moler el trigo, inventada por el autor en 1781 (ARSEM, leg. 26/17); 2) Premios ofrecidos por los Amigos del País para el fomento de las Artes y Oficios en 1784 (Archivo RSE de Madrid, leg. 26/1).*

mucho el volumen de actuaciones de la Matritense en aquella materia, y, lo que es más significativo, el que gracias a la publicación de sus *Memorias* (cuatro volúmenes en 1789, que contenían dos centenares de trabajos), lo averiguado y planteado pudo ser utilizado por las demás, sin que ello significara renunciar a trabajar en aquel campo, pues todas en mayor o menor medida analizaron lo que les llegaba procedente de su zona de influencia[5].

Desde su creación en 1775, los Amigos del País de la Villa y Corte se plantearon el fomento de la Mecánica como una medida más para el progreso económico y científico del reino, lo que dio paso a diversas iniciativas. La primera fue el proyecto de erección de una Escuela de Maquinaria, y le siguieron el de editar un *Diccionario de Artes y Oficios*, a imitación de la *Enciclopedia* francesa, y la creación de una colec-

[5] El análisis más complejo sobre las actividades de la Matritense en materia artesano-industrial se halla en el libro de A. M. MORAL RONCAL: *Gremios e Ilustración en Madrid (1775-1836)*, Madrid, Actas, 1998.

ción de máquinas y herramientas con el objetivo de divulgar y actualizar las innovaciones que se estaban produciendo en Europa. Al darse a conocer tan ambiciosos proyectos, pronto llegaron todo tipo de ofrecimientos e inventos, de manera que la Sociedad Matritense se planteó ayudar a sus creadores concediendo ayudas económicas o premios, recomendando sus esfuerzos ante las altas esferas del poder político o nombrando un socio protector que cuidara de sus adelantos. Paralelamente, su interés fue recompensado con un notable apoyo oficial inicial. Así, el Consejo de Castilla y la Junta de Comercio y Moneda decidieron utilizar los servicios de la Matritense para comprobar la calidad de las máquinas y herramientas que le eran presentadas, censurar memoriales o tratados técnicos y verificar la oportunidad de conceder o denegar peticiones de patentes de privilegio, logrando que la calidad de los informes de los Amigos del País fuera reconocida al más alto nivel por la Corona.

Desde un primer momento, los Amigos del País comenzaron a adquirir numerosos libros y folletos, muchos de ellos encaminados tanto a editar el *Diccionario* como a fomentar y copiar nuevos diseños de maquinarias, tendencia que continuaría en los años siguientes. En 1790 nombraron un archivero-bibliotecario encargado del control de los préstamos de los libros y su clasificación. Sin embargo, hasta 1804 la Matritense no dispuso de un local propio para su colección de libros, ya que en los primeros años las juntas se celebraron en el Ayuntamiento. En ese año se ubicó la biblioteca en la Escuela de Sordomudos, bajo la protección de la Matritense. Sin embargo, no se logró elaborar finalmente el deseado proyecto enciclopédico por falta de medios económicos y socios encargados de su redacción, lo que vino a poner de manifiesto las diferencias existentes entre España y la vecina Francia en cuanto a la cantidad y nivel científico de nuestros técnicos.

Si bien la Junta directiva de la Matritense propuso desde el primer momento, como uno de los objetivos fundamentales dirigidos a divulgar los avances técnicos de la industria y los oficios, la reunión de una cierta cantidad de máquinas, planos y artefactos en una colección que debería exhibirse públicamente a los fabricantes, menestrales y público en general, tardó unos nueve años en poner en marcha el proyecto. En 1784, el socio Julián de Velasco fue comisionado para comenzar a redactar una *Descripción analítica* de las máquinas que se habían ido adquiriendo y almacenando en la Real Casa de los Desamparados desde 1776, para una posible publicación en los tomos de las *Memorias* de la Sociedad. Al año siguiente, se encargó oficialmente al capitán Manuel Gutiérrez Salamanca, socio de mérito y experto maquinista, la creación de una colección «de máquinas e instrumentos que facilitasen las operaciones de las Artes», expuesta para su estudio en el citado edificio. Cabe subrayar que esta colección fue anterior al nacimiento del famoso Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro.

El encargo pasaba por solicitar al rey que concediera licencia al capitán Gutiérrez Salamanca con el fin de que todos sus esfuerzos y trabajo se concentraran en la realización de este proyecto. El 10 de diciembre de 1785, una real orden le otorgó permi-

so indefinido en la Corte por su pericia profesional y planteamientos tecnológicos. No obstante, sus comisiones aumentaron con el paso del tiempo, ya que también se le pidió que representara a la Sociedad en el Jardín Botánico, examinara los estudios para levantar diversas fábricas y elaborara memorias diversas. Su destreza hizo que los directores del Montepío de Hilazas solicitaran a la Matritense que el capitán finalizara un torcedor de madera de veinticuatro husillos que necesitaba el padre José Portillo para enseñar el oficio a la población reclusa de las cárceles y galera de Madrid. Asimismo, también se le llamó para el diseño y explicación de los telares que se utilizaban en el Montepío, a petición del socio Juan Pérez Villamil, que debía presentarlos al obispo de Mallorca, impulsor de la Sociedad Económica de las Islas Baleares.

La colección reunió máquinas, herramientas, diseños, dibujos y libros provenientes de diversas fuentes y conductos. En unos casos, numerosas obras fueron presentadas por el director de la colección, de su propia invención o elaboración, a las que se agregaron las donadas por los socios o encargos particulares. Generalmente, varios socios comisionados se ocupaban de inspeccionar la calidad de las máquinas o herramientas a la hora de conceder su pase definitivo a la Casa de los Desamparados. En otras ocasiones se buscaron opiniones alternativas, como la de los maestros o maquinistas que servían en la Real Casa y Patrimonio, actitud habitual de los Amigos del País, que intentaron siempre obtener varios puntos de vista de personas expertas ante una determinada cuestión. El conjunto de máquinas, diseños y artefactos realizados o conseguidos por el capitán Gutiérrez Salamanca, entre 1784 y 1789, puede clasificarse por su tipología en:

- Máquinas textiles. ..... 11 22,9 %
- Molinos. ..... 10 20,8 %
- Herramientas artesanales ..... 10 20,8 %
- Máquinas grabadoras..... 4 8,3 %
- Arados..... 2 4,1 %
- Norias para desaguar ..... 1 2,0 %
- Cabria..... 1 2,0 %
- Reloj..... 1 2,0 %
- Raspadora y pulimentadora ..... 1 2,0 %

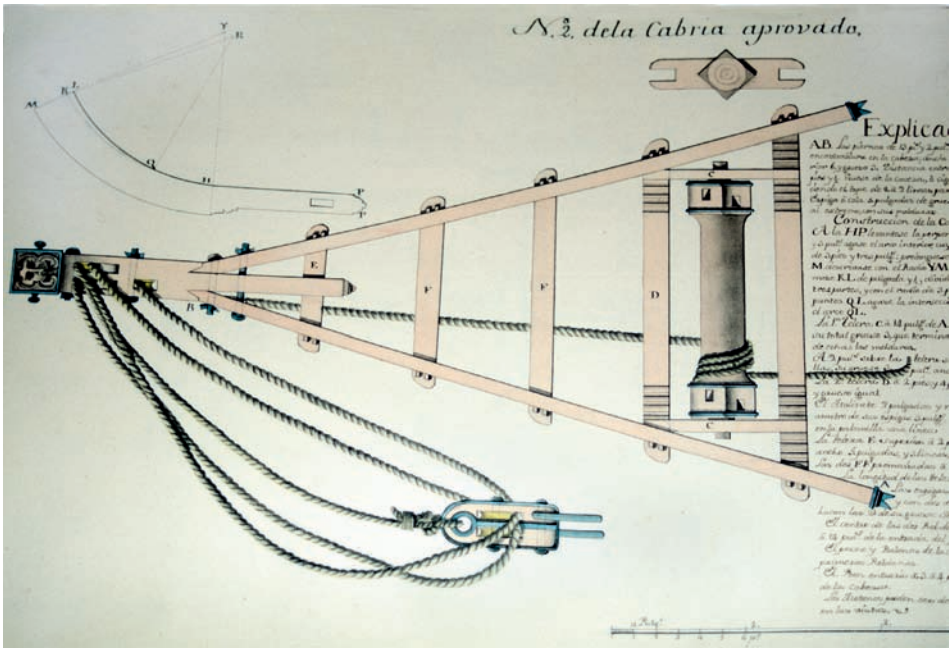
Además, sin especificar ningún tipo de uso o finalidad, aunque aplicados como molinos o norias para desaguar o trasladar aguas, aportó, además de un gran conjunto de planos y dibujos sobre vías, canales y puertos, lo siguiente:

- Modelos hidráulicos..... 4 8,3 %
- Máquina neumática ..... 4 2,0 %
- Máquina *eléctrica* ..... 1 2,0 %

Por otra parte, si atendemos al tipo de fuerza que provocaba el funcionamiento de la maquinaria asignado a cada artefacto, en aquellos que se especificaron en la documentación, puede realizarse otra clas ificación complementaria:

- Máquinas hidráulicas ..... 8 40,0 %
- Máquinas manuales..... 5 25,0 %
- Por fuerza de caballerías..... 3 15,0 %
- Máquinas neumáticas ..... 2 10,0 %
- Máquina *eléctrica* ..... 1 5,0 %
- Máquina de cuerda ..... 1 5,0 %

Los mayores porcentajes correspondieron a la maquinaria relacionada con la manufactura textil, en aquellos momentos fuertemente impulsada a través de la creación de fábricas reales y escuelas patrióticas, estas últimas bajo la supervisión de las sociedades económicas. La gran cantidad de molinos presentados eran, en muchos casos, diseños que trataban de perfeccionar viejos modelos, todavía necesarios, junto a los arados, en una economía de base fundamentalmente agraria. No obstante, muchos de ellos no tenían asignada una función moledora sino que pretendían funcionar como elevadores de aguas o batanes de papel o tela. Un tercer grupo estaba formado por herramientas diseñadas para perfeccionar y mejorar el trabajo tradicional de los artesanos, relojeros y mecánicos, puesto que, teóricamente, para ellos estaba expuesta la colección en Madrid. En éste se integraban los acanaladores, las punteras y garras, las aspas, escaleras, barrenas, reglas, plataformas y tornos. Finalmente, cerca de esta clase de artefactos, destacaron las máquinas-herramienta como la raspa-



7.2. Dibujo de una cabria y explicación. *Anónimo,* Libro de artillería, sus carruajes, ajustes y otras máquinas*, finales del siglo XVIII (Biblioteca RSE Madrid).*

dora y pulimentadora de cristales de fundición, varias máquinas grabadoras y una cabria. En cuanto al tipo de fuerzas que pondrían en marcha su funcionamiento y lo mantendrían, Gutiérrez Salamanca promocionó la presencia del agua, cuyo potencial estaba menos explotado en España que la fuerza humana o animal. De igual manera, y a semejanza de lo que estaba ocurriendo en el resto de Europa, apenas diseñó artefactos impulsados por el viento o la electricidad, todavía en fase de experimentación.

Varias fueron las máquinas, herramientas o dibujos que algunos inventores presentaron con destino a la colección de la Matritense con el fin de obtener una recomendación ante el rey o la concesión de un premio. Así, José Castejón llevó un modelo de molino y Pedro Salve un acanalador. El maestro cordelero Alejandro Clímaco expuso a examen de los comisionados un torno de hilar que, al recibir numerosos elogios, fue trasladado a la colección de máquinas. La Secretaría de Estado regaló un agramador en 1785 y, en algunas ocasiones, la Sociedad decidió sufragar los gastos de fabricación de algún tipo de herramienta o máquina, como el molino de Matías Fernández y la hiladora del socio Miguel Gerónimo Suárez. Y es que también la colección aumentó sus fondos con las donaciones realizadas por los propios Amigos del País. El arcabucero regio Carlos Montarguis, ante la buena marcha en la clasificación de maquinarias, manifestó al resto de socios, el 13 de mayo de 1786, su intención de realizar una colección de herramientas copiadas de modelos extranjeros. Por ello, aportó en aquellos momentos un molde para agarrar piñotes y paletas, y una bigorneta, yunque con dos puntas opuestas, para los talleres de relojería, que provocaron sendos elogios entre sus consocios. De la misma manera, sus cerrojos fueron considerados de calidad superior a los que se importaban de Inglaterra, así como sus escopetas, tornillos de sobremesa y llaves.

En mayo de 1787, el socio Esteban Espinoy informó a la Sociedad sobre el mal estado en que había encontrado varios modelos de máquinas de la colección, por lo que se ofreció para restaurarlos, formar un catálogo y exponerlos debidamente. En su informe denunció al clima madrileño como principal causante de su mala situación, además de la humedad, los insectos y el polvo salitroso. Propuso que se formaran varios libros con los diseños y dibujos acumulados, debidamente comentados y catalogados, para su mejor conservación, reparación y uso. En septiembre de ese mismo año, Espinoy presentó varias obras a la Matritense para su examen y regalo, como novedosos ensamblajes de madera, para su uso en trabajos de carpintería y ebanistería. Sin embargo, su temprana muerte al año siguiente detuvo la remodelación de la colección.

A pesar de todo, varios modelos diseñados por Gutiérrez Salamanca fueron enviados al conde de Floridablanca, secretario de Estado, en ese año, el cual los remitió a examen al maquinista Tomás Pérez. Tras una serie de pruebas fueron, finalmente, aprobados y se le encargó oficialmente la construcción de cuatro máquinas hidráulicas y diez mecánicas. De esta manera, la calidad y mérito de la colección de la Económica Matritense fue reconocida por las más altas esferas políticas, aunque su

momento más brillante coincidió con el comienzo de una serie de problemas que la harían decaer. Envidias y rivalidades entre maquinistas, el deterioro provocado por el ambiente y una cierta falta de control en el préstamo de los artefactos provocaron serios daños en la colección.

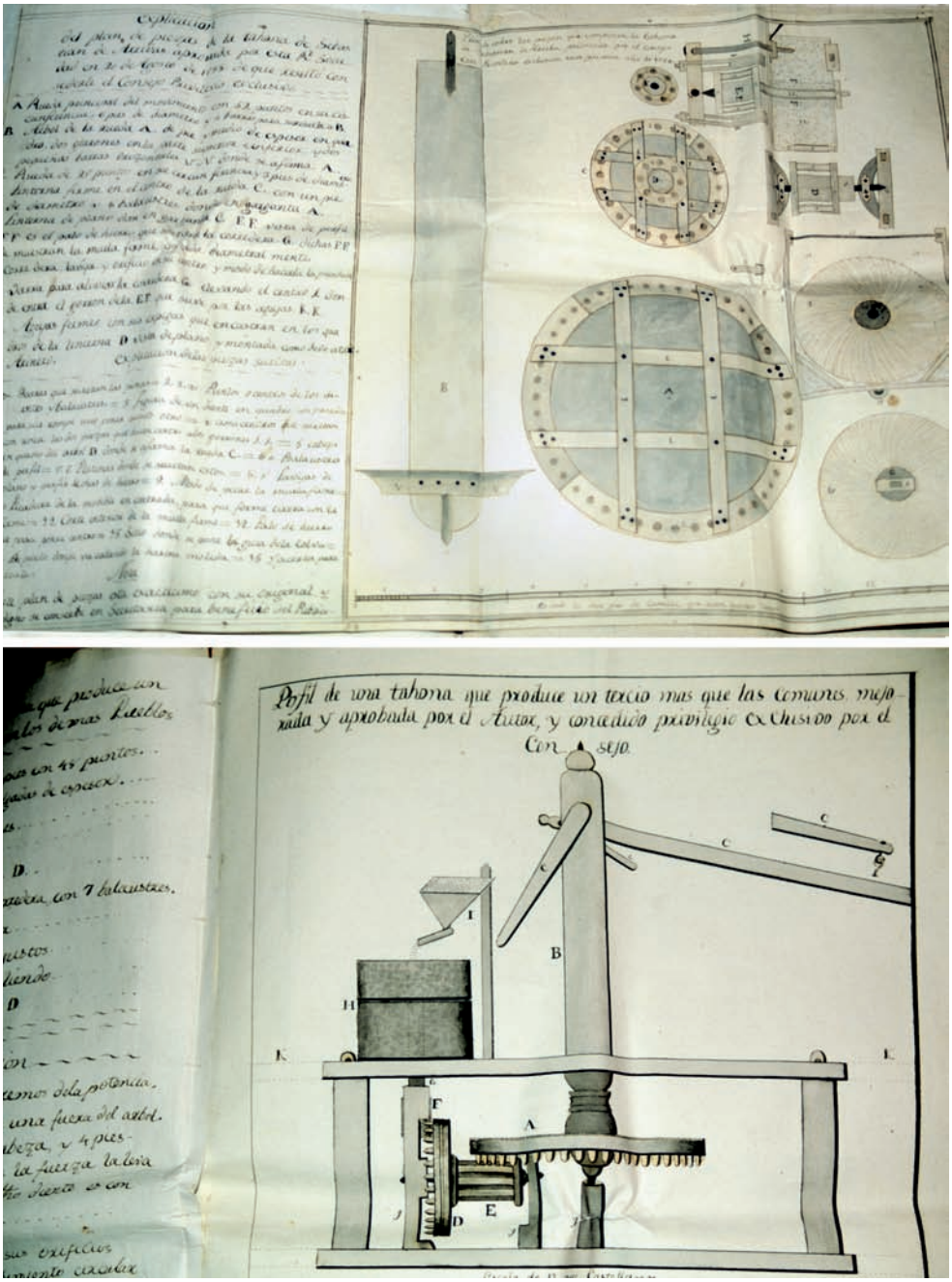
El 26 de octubre de 1790, Gutiérrez Salamanca denunció ante la Sociedad la desaparición de dibujos y diseños del Montepío, evidente desde hacía tres años. Todo indicaba al mecánico Tomás Pérez, que los había solicitado argumentando que los necesitaba para informar al Consejo Real de su trabajo. En realidad, durante todo ese tiempo había estado intentando convencer al capitán para que se asociara con él, a espaldas de la Matritense. Ante las continuas negativas que recibió, Pérez decidió copiar y construir los modelos de Salamanca para incorporarlos a su gabinete de maquinaria. Durante siete años, varios socios fueron comisionados para recoger los diseños y planos sin ningún resultado importante. Esta situación hizo frenar la adquisición de nuevas máquinas y el crecimiento de la colección.

Por otra parte, fue necesario arbitrar un control más riguroso en el préstamo que se facilitaba a socios y comisionados. Teniendo en cuenta su carácter como exposición pública, algunos arados británicos, máquinas de labranza y otros artefactos fueron prestados a varios socios que demoraron su devolución durante mucho tiempo. En octubre de 1788, algunos Amigos del País tuvieron que presentarse en la testamentaría de Esteban Espinoy para impedir que 75 dibujos, 39 cuadernos y libros, una máquina fumigatoria y una pulimentadora fueran repartidas entre sus familiares, devolviéndose a la Casa de los Desamparados.

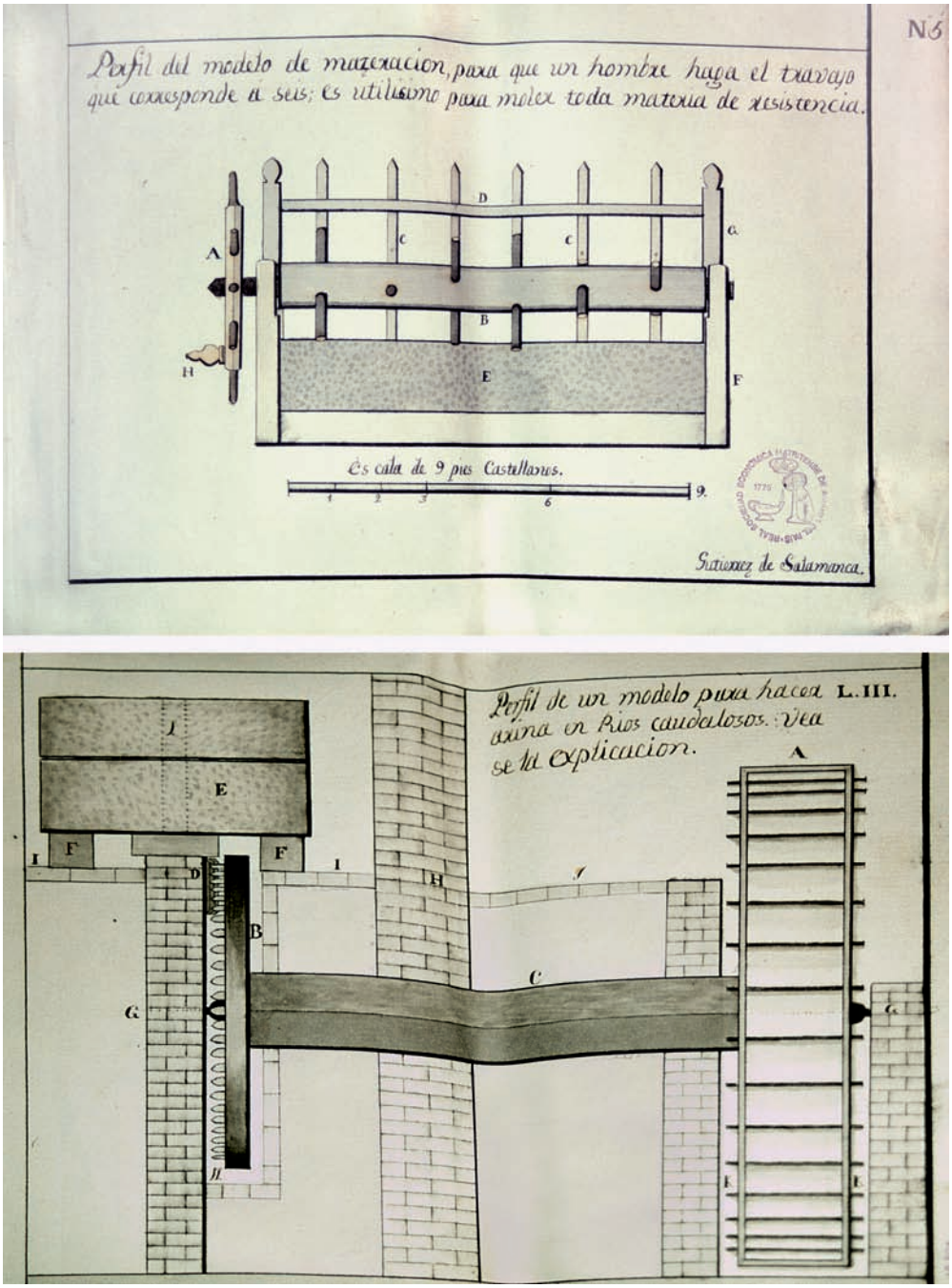
En 1800, el Consejo de Castilla encargó a la Matritense la inspección de la selección de máquinas y herramientas del Real Gabinete del Buen Retiro, reconociendo sus veteranos conocimientos en la materia, aunque el expediente se dilató en el tiempo. La sucesión de obstáculos provocó un freno en la ampliación de la colección y un constante temor a que las piezas se disgregaran. Hasta el final de la guerra de la Independencia, la colección de la Matritense tuvo una vida lánguida. Tras la evacuación francesa en 1813, los Amigos del País se ofrecieron para hacerse cargo de las máquinas del Real Gabinete, y dos años más tarde se pudo acometer su traslado a la madrileña calle del Turco, comenzando un lento proceso de catalogación y saneamiento, resolviéndose el acoplamiento de ambas colecciones, que fueron nuevamente expuestas al público[6].

Otra de las funciones encomendadas a la Matritense en materia tecnológica consistió en el examen de privilegios de patente. En el Siglo de las Luces, para lograr una patente de la Corona, los inventores debían demostrar el buen funcionamiento de la máquina o herramienta ante una junta de personalidades, designadas por el rey o el

[6] A. M. MORAL RONCAL: «La colección de máquinas y herramientas de la Real Sociedad Económica Matritense, 1775-1824», en *Jornadas sobre el Real Sitio de San Fernando y la Industria en el siglo XVIII*, San Fernando de Henares, 1977, pp. 277-289.



7.3. Diseños a los que se les concedió privilegio de patente por el Consejo Real *(ARSE Madrid, leg. 63/1): 1) Tahona de Sebastián de Arribas, aprobada por la clase de Artes y Oficios de la Económica Matritense (20 de agosto de 1785). El Consejo Real le concedió privilegio exclusivo en 1786; 2) Perfil de una tahona que producía un tercio más que las comunes.*



7.4. Colección del capitán Gutiérrez Salamanca para la Económica Matritense, 1784-1789 *(ARSE Madrid, leg. 63/1): 1) Modelo de maceración para materiales resistentes; 2) Molino con noria para ríos caudalosos.*

Consejo de Castilla. La Económica Matritense recibió el encargo de formar parte de aquéllas en veintiuna ocasiones entre 1776 y 1803. Estas comisiones, generalmente, eran remitidas a las secciones internas de la Sociedad, que nombraban a varios socios para que realizaran los informes finales. Internamente, la mayor parte de socios mantuvo una postura contraria a participar en estos exámenes, pues el conde de Campomanes había recomendado, en su obra *Bosquejo de política económica española delineado sobre el estado presente de sus intereses*, premiar en metálico las innovaciones tecnológicas antes que conceder privilegios de patente, que calificó negativamente, tildándolos como mayorazgos. Sin embargo, una minoría de socios subrayó la necesidad de lograr el apoyo de la Corona, poniéndose a su servicio también en este campo, esperando que la concesión de patentes ayudara, aunque fuera indirectamente, a la innovación tecnológica del reino.

Las invenciones examinadas por los Amigos del País se repartieron en unos campos muy precisos, predominando las máquinas y sistemas referidos a las patentes sobre molinos. Bajo este apartado apareció toda una gama de ingenios preindustriales para la fabricación no sólo de harinas, sino de todo aquello susceptible de un tratamiento mecánico que necesitase un potente elemento motor suministrado por el agua o el viento. La aplicación de estas fuerzas naturales estaba en relación con la proporción de conocimientos mecánicos y, sobre todo, con los conocimientos de la moción circular que tuvieran sus inventores. Los molinos de pólvora o las tahonas podían aplicarse a varias esferas como la militar, la explotación de minas y la construcción. Así, los inventores se plegaban a las necesidades económicas del reino, sin olvidar el interés que demostraban, en aquellos años, los ministros ilustrados en estos últimos campos.

La mayor parte de los inventores presentó, precisamente, molinos de "novedosa invención", adornados con multitud de ventajas: harinaban, batían paños, podían moler diferentes productos en un espacio de tiempo más corto que el habitual, resultaban de bajo coste y no provocaban daño en los animales. Todo ello redundaba, teóricamente, en beneficio del propietario y del consumidor. Además, muchas de las maquinarias presentadas resultaban de fácil manejo y no requerían del uso de una gran fuerza, sugiriendo que a su cargo podían situarse muchachos, impedidos y mujeres. Un segundo grupo de patentes solicitadas fueron mecanismos de elevación –como cabrias–, de transporte, herramientas, materiales –tejas y cartón– y utensilios pequeños, cuyos autores recibieron, los más, el plácet de la Matritense.

Los inventores en su mayoría fueron españoles, aunque hubo también mecánicos o artesanos extranjeros, generalmente de clase popular y origen plebeyo, ávidos de enriquecerse y ocupar un peldaño más alto en la escala social. En sus solicitudes pedían casi siempre la concesión del privilegio de patente por un período comprendido entre los diez y los veinte años. Durante su examen, los comisionados nombrados por la Matritense mostraron siempre una preocupación especial a la hora de garantizar la novedad de la invención, revisando, a través de numerosas fuentes, los

últimos modelos que se estaban diseñando en Europa. De esta manera, en 1776 descubrieron que varios modelos de molinos eran meras copias de conocidas máquinas o que la supuesta e innovadora manera de fabricar papel de Juan Llaguno estaba explicada en varios tratados franceses. En otras ocasiones, tras comprobar efectivamente su novedad, las máquinas eran remitidas a sus diseñadores hasta que cumplían estrictamente las condiciones de patente, devolviéndose hasta dos veces en algunos casos. Una vez comprobada la innovación que presentaba el diseño de las máquinas y su estricto funcionamiento, los socios intentaban verificar las ventajas que éstas podían proporcionar. A veces se requirió un informe a maestros aventajados en su oficio; en otras ocasiones fue solicitada la opinión de algún funcionario real y varios testigos, aunque en muchas de las evaluaciones los comisionados experimentaron directamente con el modelo. Las conclusiones de estas pruebas eran anotadas cuidadosamente en el informe que, días más tarde, se leía en la Sociedad. Si ello era posible, el inventor también era invitado a estar presente en aquella evaluación.

Las cartas de presentación o los informes favorables de otras instituciones, adjuntadas por los inventores en sus expedientes, no impresionaron a los delegados de la Matritense, que siempre prefirieron juzgar según sus propios exámenes y criterios, conforme al espíritu experimental de la época. En algún caso, los Amigos del País tuvieron que discernir la autoría de una invención, como en 1778, cuando Antonio y Ramón Durán, al solicitar privilegio de patente para un molino de yeso, fueron denunciados por Ignacio Bes Labet, que los acusó de plagio. El ingeniero Lemaur, en su informe realizado junto con los socios Vidal y Cabañero, confirmó la acusación, aunque calificó la obra negativamente[7].

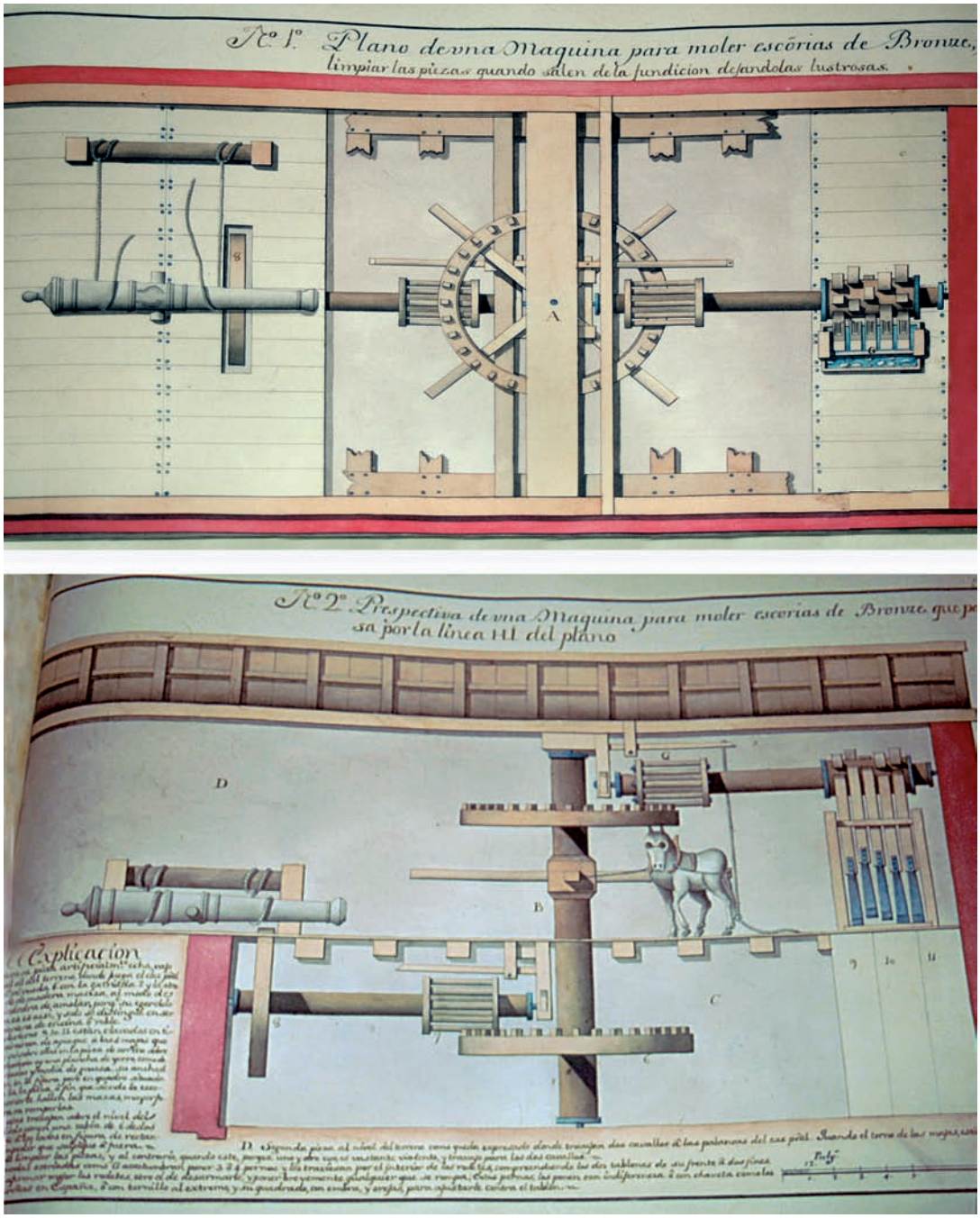
El fomento de mejoras o nuevos inventos entró también entre las funciones de peritaje que se practicaban en la Sociedad. Una vez que se hubo divulgado el interés de los Amigos del País por favorecer la invención o la mejora de la tecnología, comenzaron a recibir memoriales, firmados por maquinistas o inventores, donde se exponían nuevos adelantos, al tiempo que solicitaban un reconocimiento oficial por parte de la Sociedad. El Consejo de Castilla, a sus peticiones de patente, añadió otra serie de máquinas, con el fin de que la Matritense las examinara y remitiera informe sobre la conveniencia de su fomento. En su mayor parte, esos "inventores" eran artesanos y mecánicos emprendedores, que intentaban perfeccionar herramientas y máquinas fruto de su experiencia laboral. Al no solicitar patente, reconocían implícitamente que se trataba de una mejora sustancial, pero no de una invención total. No faltaron, a pesar de todo, clérigos y militares de baja graduación que trataron de conseguir apoyo para sus proyectos.

---

[7] Para un estudio más detallado de la participación de los Amigos del País en la concesión de patentes véase en A. M. MORAL RONCAL: «Desarrollo tecnológico y proyectismo ilustrado en la Real Sociedad Matritense», *Llull*, XIX, 1996, pp. 161-176.

Nuevamente, el sistema de comisiones fue el recurso más habitual para comprobar la supuesta eficacia de las máquinas. Como las utilidades y resultados de éstas, por lo regular, solían estar exagerados, los socios exigieron pruebas de su funcionamiento, que en algunos casos duraron varios días, ante la necesidad de realizarlas en lugares apropiados. En el archivo de la Matritense se conservan las actas de la comisión formada para el examen de un peine tejedor, cuyos miembros se reunieron en casa del marqués de Fuente-Híjar entre julio de 1799 y septiembre de 1800. Los Amigos del País, entre 1776 y 1808, llegaron a inspeccionar y valorar 63 máquinas y herramientas de este tipo: 18 máquinas textiles, 12 molinos, 10 herramientas de varios oficios, 3 bombas de agua, 12 máquinas-herramientas y 8 inventos de diversas aplicaciones. Como en casos anteriores, los mayores porcentajes de invenciones se adscribieron a las categorías de máquinas textiles y molinos, al ser manifestaciones de una tecnología propia de una sociedad mayoritariamente rural, donde el peso de la agricultura y las minas era determinante. No obstante, el sector textil castellano reunía también condiciones para ser campo atractivo para el desarrollo técnico. No sólo era una artesanía tradicional sino que, en el siglo XVIII, el proyectismo ilustrado trató de potenciar su presencia en el resto de la economía.

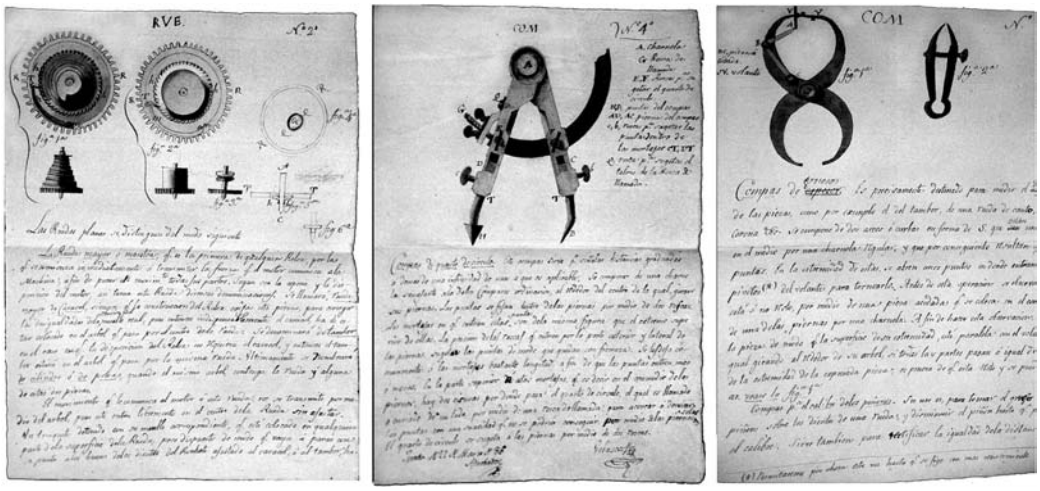
La necesidad de una mayor precisión e inversión para la construcción de grandes maquinarias fue el factor que favoreció que numerosos inventores concentraran sus esfuerzos en la mejora o invención de máquinas-herramientas, que formaban un grupo bastante importante. En aquellos años, los relojeros, los fabricantes de instrumentos científicos, los menestrales y artesanos necesitaban de tornos, acanaladores, tornillos, divisores, cepillos, torcedores, serraderos, o máquinas para roscar de una extremada precisión. Por ello se presentaron a la Matritense numerosos ejemplares que funcionaban mediante la aplicación de un movimiento rectilíneo o circular, o una combinación de ambos, estando firmemente sujeta la pieza sobre la que se maniobraba. En muchos casos, estas máquinas-herramientas no representaron más que la mecanización de los métodos de trabajo tradicionales de los artesanos, pero les proporcionaron una mayor precisión y, a medida que el metal sustituía a la madera, mayor fuerza, como la máquina productora de cables de Alejandro Clímaco o la que facilitaba la producción de hebillas del relojero Manuel Gutiérrez. En esta tesitura entroncamos los esfuerzos de varios socios de la Matritense por perfeccionar tornillos (pequeños tornos), pues su fabricación constituía una habilidad altamente especializada. En París y Londres funcionaba un cierto número de talleres de tornillos principales de avance, realizados con gran calidad, no de simple ensamblaje. El desarrollo de este tipo de herramientas facilitó en Inglaterra la construcción de los modelos definitivos de máquinas de vapor y de aquella maquinaria que ponían en funcionamiento. La importancia de tales conexiones entre la tradición artesanal y la nueva tecnología del siglo XVIII, a través de estas máquinas-herramientas, no siempre ha sido apreciada suficientemente por los historiadores.



7.5. «Máquina para moler escorias de bronce y limpiar las piezas cuando salen de la fundición, dejándolas lustrosas», Libro de artillería, sus carruajes, ajustes y otras máquinas *(BRSE Madrid): 1) Plano; 2) Prespectiva* [sic] *con caballería.*

En muy pocas ocasiones los comisionados devolvieron sin examinar algún artefacto. Los modelos que recibían una calificación positiva fueron adquiridos por la Sociedad o, al menos, ésta sufragaba su construcción a una escala mayor. Asimismo, sus autores fueron recomendados al Consejo de Castilla, recibieron algún tipo de categoría honorífica y, en ocasiones, los Amigos del País trataron de divulgar sus innovaciones a través de las *Memorias de la Sociedad* o de la *Gaceta* oficial. Los modelos que no consiguieron el plácet de los socios eran devueltos a sus dueños, que, no obstante, podían perfeccionarlos y presentarlos nuevamente. La Matritense, de esta manera, procuró promover el número de buenos mecánicos e inventores, facilitando su conocimiento y seleccionando su aplicación.

Especial mención merece la atención prestada al fomento de la relojería. Los ilustrados creyeron firmemente que los pueblos que no se esforzaban por desarrollar la relojería no podrían llegar nunca a un grado perfecto de progreso tecnológico, porque en este oficio convergían conocimientos y mecanismos sin los cuales la cultura no podía alcanzar su grado de madurez. La relojería era un compendio de toda la mecánica, y el propio conde de Campomanes recomendaba en sus escritos la difusión de los métodos de trabajo de las fábricas inglesas y suizas. Por otra parte, a fines del siglo XVIII el relojero había pasado a ser considerado un técnico mecánico, a medida que la demanda del mercado fue exigiendo unas normas más rígidas y un diseño más exacto. Su trabajo era considerado honroso y valioso para el Estado. De ahí el interés de los ilustrados por aumentar su número en Madrid y en el resto de la monarquía, al considerarlos como un ejemplo del nuevo tipo de artesanado que trataba de fomentar.



7.6. Ilustraciones en artículos para el proyectado diccionario de relojería del maestro Julián de Velasco, 1786 *(ARSE Madrid, leg. 79/15): 1) Sobre la rueda mayor o maestra de un reloj; 2) Compás de cuarto de círculo; 3) Compás de grueso y compás para el calibre de los piñones.*

La Matritense logró que los relojeros más prestigiosos del momento, residentes en la Villa y Corte, fueran socios activos, como Diego Rostriaga, Manuel Gutiérrez, Manuel de Rivas y los hermanos Charots, directores de la Real Escuela de Relojería, cuya obra *Tratado metódico de la reloxería simple* fue examinada por la Sociedad y, finalmente, editada por la Junta de Comercio y Moneda en 1795. Además se estudiaron varios proyectos para la creación de otras escuelas de relojería, la mayoría de los cuales fueron elevados al Consejo de Castilla, y se examinaron doce relojes, de distintas clases, entre 1778 y 1803. La mayor parte de ellos fueron aprobados por las comisiones de socios, que aconsejaron la concesión de una certificación de mérito para sus fabricantes, recomendando el taller ante el Consejo de Castilla. En el caso del aprendiz Benito Martínez, que presentó un reloj de sobremesa, la Matritense le premió con cien reales de vellón y el título de profesor diestro. Asimismo, se elevó al conde de Floridablanca una nota sobre el muchacho para su publicación en la *Gaceta*, con el fin de promover su imitación y su conocimiento entre los relojeros y mecánicos.

Los socios valoraron, sobre todo, la creación innovadora o la superación de viejas técnicas y obstáculos. En otros casos, aun siendo copias de modelos franceses o ingleses, la Sociedad celebró su mérito debido a su interés por difundir en España las técnicas del extranjero. De esta manera, se elogiaron las aplicaciones del péndulo al reloj, los nuevos mecanismos de escape o los engranajes tallados con suma precisión y de acuerdo con un diseño mejorado. Estos adelantos no hubieran sido posibles sin un perfeccionamiento de las máquinas-herramientas, por lo que se premiaron el compás de engargante de Juan Calonge, necesario para la construcción de ruedas de relojes pequeños, y el torno de Carlos Montarguis, especializado en la producción de piezas metálicas de precisión por medio de mecanismos automáticos ajustables.

Además se compraron numerosos libros y folletos sobre la mecánica del oficio, y el socio Julián de Velasco se ofreció para formar un diccionario de términos propios del oficio de relojero, para lo cual envió, entre marzo de 1785 y mayo de 1786, una serie de diez trabajos acompañados de ilustraciones, aunque el proyecto, finalmente, no se terminó. Tres años más tarde, Carlos Montarguis, maestro grabador de arcabuces de la Real Casa, presentó a censura de la Matritense algunas herramientas de relojería, con el objeto de hacer una colección de instrumentos y herramientas propias del arte. Los elogios que recibieron estos objetos, entre los que se encontraba un torno, realizados a imitación de los ingleses y suizos, no le motivaron finalmente a profundizar en este proyecto, que fue abandonado por su autor al poco tiempo por falta de apoyo económico[8].

Completó la Sociedad la atención prestada a la tecnología con una política incentivadora mediante la concesión de premios, idea que partió de Campomanes cuando

[8] A. M. MORAL RONCAL: «El arte de la relojería en su concepción ilustrada: La labor de la Clase de Artes y Oficios, 1775-1808», *Boletín del Museo e Instituto Camón Aznar*, LXI, 1995, pp. 109-120.

propuso en sus *Discursos* que las sociedades económicas fomentaran el perfeccionamiento de los trabajadores y fabricantes a través de premios. Se declaró partidario de gratificar públicamente a aquellos agricultores, artesanos o mecánicos que optimizaran procesos productivos, descubrieran plantas capaces de hilarse o de reducirse a tintes, o mostraran habilidades notables en el desarrollo de su oficio, con el fin de que su ejemplo fuera emulado por el resto de la sociedad. Numerosas económicas, a lo largo del último tercio del siglo XVIII, organizaron premios gratificando a los galardonados en metálico, con certificaciones de mérito o con su incorporación a esos cuerpos patrióticos con una categoría superior a socio de número. En algunas ocasiones, la concesión de los premios conllevó su divulgación entre el público a través de esquelas y carteles o su publicación en gacetas.

Sin duda alguna fue una idea importada de Europa, ya que con anterioridad las academias reales, sociedades y círculos ilustrados de Francia, Inglaterra e Italia habían organizado, a lo largo del Siglo de las Luces, una serie de concursos públicos con el objetivo de favorecer el desarrollo de las ciencias y las letras. A partir de 1760, y por espacio de tres años, la Society Instituted at London for the Encouragement of Arts, Manufactures and Comerce, más conocida como Society of Arts, premió los mejores diseños de máquinas capaces de hilar seis hilos de lana, lino, algodón o seda al mismo tiempo, manejadas tan sólo por una persona. En poco tiempo, este tipo de concurso fue imitado por otras instituciones provinciales. El ejemplo británico fue el que más impresionó a Campomanes, que procuró impulsar en España estas actividades, por cuanto repercutían en la mejora tecnológica y el progreso económico.

La clase de Artes y Oficios de la Real Sociedad Económica Matritense organizó 18 concursos de premios entre 1777 y 1806. En principio, el concurso se reservó exclusivamente para la promoción de aprendices y oficiales, aunque a partir de 1782 pudieron inscribirse tanto maestros como fabricantes y maquinistas. En general, se premiaron innovaciones, aplicaciones de novedades ya conocidas en otros países, mejoras en la producción y calidad de productos, memoriales técnicos de oficios, y herramientas perfeccionadas. Se presentaron a concurso un total de 190 personas, minoría emprendedora y activa cuya participación les puso en contacto con otras tareas de la Matritense[9].

Al conocer el interés de los Amigos del País por premiar las mejoras y los avances en todos los campos de la economía, numerosas personas enviaron fuera de concurso objetos y productos para su examen, demandando la concesión de algún premio o una recomendación ante las autoridades para fomentar sus innovaciones. Entre 1776 y 1804 se enviaron 30 muestras, abundando las telas, algodones o papeles teñidos con nuevos colores o por medio de una técnica juzgada como novedosa por su creador.

---

9 Un estudio más detallado puede consultarse en A. M. MORAL RONCAL: «Los premios a las Artes y Oficios de la Real Sociedad Matritense, 1775-1820», *Boletín del Museo e Instituto Camón Aznar*, LXVII, 1997, pp. 79-95.

7.7. Máquina neumática realizada por Diego de Rostriaga, 1770 *(Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, Madrid, n.º de inventario: 85-4-723). Responde a un modelo inglés que permite hacer el vacío merced a dos émbolos que aspiran alternativamente el aire de la campana. Procedente del madrileño Instituto San Isidro, probablemente fue usada con fines educativos. Rostriaga, nombrado «Ingeniero de instrumentos de Física y Matemáticas» por Carlos III (1764), fue socio de mérito de la Económica Matritense de Amigos del País, con la que colaboró entre 1776 y 1780.*

La mayor parte de sus autores recibió certificaciones de mérito y algún tipo de premio, calificando la obra negativamente en muy pocos casos, siendo los tintes las muestras más resaltadas por los comisionados. Tanto la Matritense como la Junta de Comercio y Moneda concedieron una importancia clave a los procedimientos del tinte, necesarios para la expansión de la industria de paños. No en vano la principal manufactura del siglo, la de indianas o tejidos de algodón estampados, fundamentaba su superioridad técnica y calidad en el proceso de estampado o pintado. La exigencia científica del tinte fue reconocida por los propios gremios de tintoreros, como los de Ezcaray, que propusieron denominarse Colegio de Tintología en 1801.

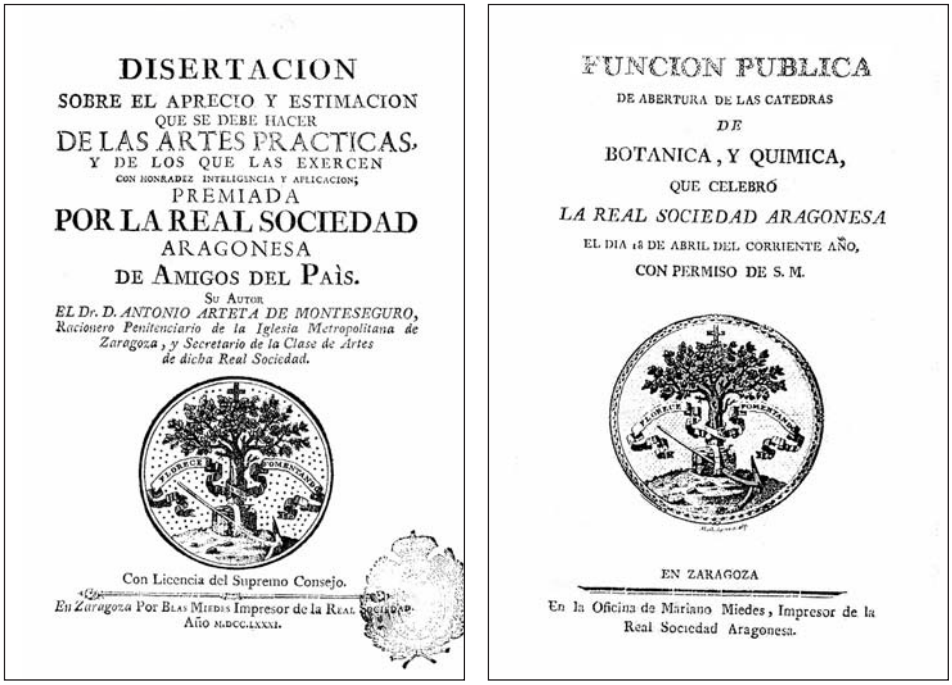
III

Objetivos, proyectos y logros tecnológicos de otras sociedades

El arranque de la orientación hacia el estudio de nuevas tecnologías aplicadas, con anterioridad al comienzo de las actividades de la Matritense, se había producido en la Bascongada, donde a partir de 1765 y hasta 1782, por expresa instigación de su director, el conde de Peñaflorida, se propiciaron una serie de análisis y aplicaciones tecnológicas de índole agrícola e industrial, recogidas en los *Extractos* de sus juntas a partir de 1766. Aquel noble pronto empezó a poner en práctica los conocimientos que había adquirido en sus viajes a Francia, y a interesarse por la evolución científico-técnica de Inglaterra, ordenando la adquisición de libros y la formación de una biblioteca científica a partir de 1771, entre cuyas obras había 166 volúmenes de la *Enciclopedia* francesa, cuya consulta le fue autorizada en la Corte el 7 de febrero de 1792. A la vez mantenía correspondencia con numerosos científicos residentes en aquellas naciones y en otros puntos de Europa, varios de los cuales fueron nombrados socios extranjeros al contemplarse aquella posibilidad en los estatutos de la entidad, actividades y posicionamiento que propiciaron que se introdujeran nuevos cultivos como la colza, abonos como las margas, que se experimentase con variedades vegetales en una granja de Basauri, que se estudiara a fondo el trabajo y la producción de las ferrerías vascas, o que se hicieran pruebas para crear una compañía que preparara merluza ahumada y la comercializase[10].

Mas si en las actividades mencionadas acometidas por la Matritense y la Bascongada primó el estudio de la tecnología favorecedora del sector secundario, no aconteció lo mismo en las sociedades de otras regiones, en las que el sector primario acaparó una mayor atención, al ser plazas ubicadas en amplias zonas de cultivo de regadío y secano, como eran Andalucía, Aragón, Valencia o Castilla. En la primera, la institución que antes comenzó a funcionar fue la Sociedad de Verdaderos Patricios de Baeza (Jaén), ya que sus estatutos provisionales, aprobados el 31 de mayo de 1774, se adelantaron a los de la Matritense. Sus enfoques de aplicación de nuevas técnicas en agricultura se dirigieron a mejorar el cultivo de lino, cáñamo y trigo, destacando dos aspectos novedosos: uno, la expansión de la práctica del cabotoño, consistente en una mejor preparación de las tierras de cultivo al comenzar el otoño según se practicaba tradicionalmente en algunas localidades de la comarca; y otro, la plantación de algarrobos en terrenos yermos, gracias a cuyos residuos orgánicos pudieron después recoger cosechas de avena. En materia industrial trataron sin éxito de restaurar la

[10] J. SARRAILH: *La España ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII,* México, Fondo de Cultura Económica, 1957, pp. 230 y ss., y J. DEMERSON: «Los extranjeros en la Real Sociedad Económica Vascongada de los Amigos del País 1765-1792», en *Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País y su obra*, San Sebastián, Patronato José María Quadrado, 1972, pp. 43 y ss.



DISERTACION
SOBRE EL APRECIO Y ESTIMACION
QUE SE DEBE HACER
DE LAS ARTES PRACTICAS,
Y DE LOS QUE LAS EXERCEN
CON HONRADEZ INTELIGENCIA Y APLICACION;
PREMIADA
POR LA REAL SOCIEDAD
ARAGONESA
DE AMIGOS DEL PAÌS.
SU AUTOR
EL Dr. D. ANTONIO ARTETA DE MONTESEGURO,
Racionero Penitenciario de la Iglesia Metropolitana de Zaragoza, y Secretario de la Clase de Artes de dicha Real Sociedad.
Con Licencia del Supremo Consejo.
En Zaragoza Por BLAS MIEDES Impresor de la REAL SOCIEDAD.
Año M.DCC.LXXXI.

FUNCION PUBLICA
DE ABERTURA DE LAS CATEDRAS
DE
BOTANICA, Y QUIMICA,
QUE CELEBRÓ
LA REAL SOCIEDAD ARAGONESA
EL DIA 18 DE ABRIL DEL CORRIENTE AÑO,
CON PERMISO DE S. M.
EN ZARAGOZA
En la Oficina de Mariano Miedes, Impresor de la Real Sociedad Aragonesa.

7.8. De la valoración positiva de las artes prácticas *(disertación de Antonio Arteta de Monteseguro, premiada por la RSE Aragonesa, 1781) y de la técnica científicamente fundada (apertura de las cátedras de Botánica y Química, 1797). Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza.*

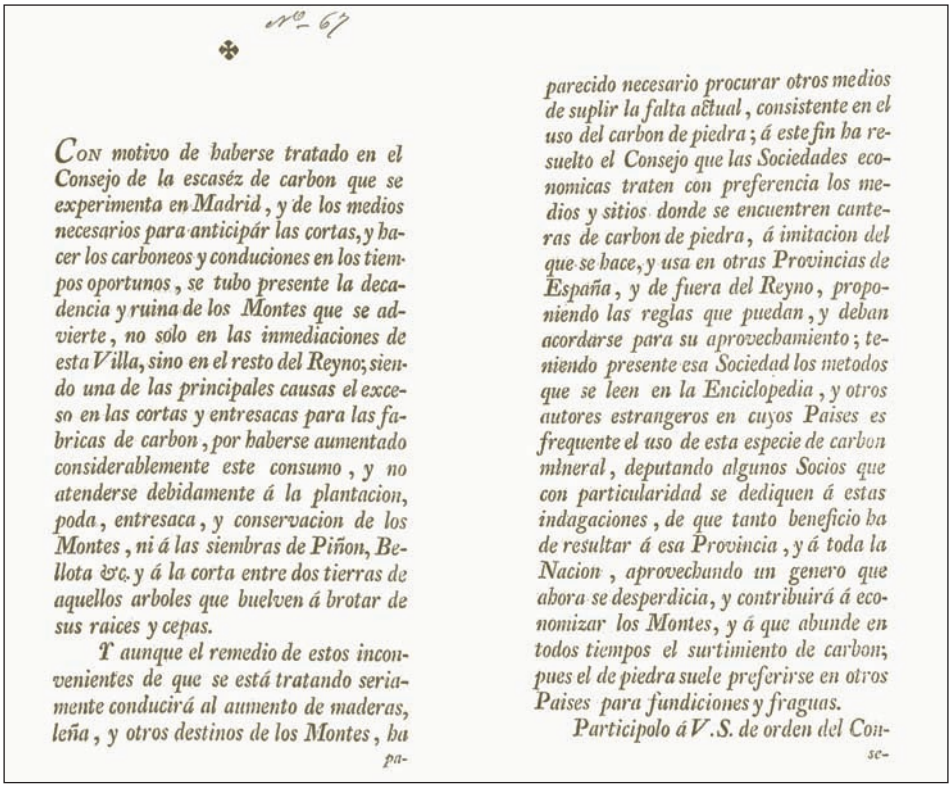
fabricación de paños, bayetas, sargas y lienzos adquiriendo telares modernos, y practicaron ensayos para mejorar las técnicas de trabajos en metal[11].

A su vez, aunque fundada en 1775, la Real Sociedad Económica Sevillana no tuvo estatutos en vigor hasta tres años más tarde, después de una serie de elaboraciones. No obstante, durante ese período de tiempo, los socios emprendieron iniciativas que quedaron plasmadas en el primer tomo de *Memorias* editado por la entidad andaluza. Con el objeto de fomentar la agricultura, los Amigos del País, en primer lugar, consultaron cuantas obras nacionales y extranjeras podían prestar una ayuda eficaz a los campesinos españoles. Tras lo cual procuraron impulsar el cultivo del lino, algodón y cáñamo; enseñaron el uso de la magasilla y otras tierras, y propagaron el uso de cenizas, sal, conchas de mar y residuos vegetales como abono. Algunos socios estudiaron la cría de abejas, practicando diversos experimentos, así como la de la cochinilla y el

11 La creación y evolución de esta entidad ha sido estudiada por I. ARIAS DE SAAVEDRA ALÍAS: *Las Sociedades Económicas de Amigos del País del Reino de Jaén*, Jaén, Diputación Provincial de Jaén/Universidad de Granada, 1987, pp. 107-188.

plantío de moreras, mientras que otros estudiaron el repartimiento de tierras para el sustento del mayor número de familias.

Con el objeto de establecer un mayor número de industrias en Sevilla, crearon dos fábricas de papel, mientras procuraban el desarrollo de la industria textil y el mejoramiento de la seda. Además, se promovió la aplicación de nuevas tecnologías y herramientas en los trabajos de curtido, tintorería y bayeta. De acuerdo con el ideal de perfeccionamiento a través de la divulgación de nuevos conocimientos, la Sevillana pensionó a varios jóvenes artesanos para que estudiaran al lado de renombrados maestros tintoreros en distintas ciudades españolas. También fueron objeto del cuidado de la Sociedad las fábricas de botones, pasamanería, jabón, sebos, esteras, peines, hierro, latón y pieles, introduciendo mejoras en su proceso de elaboración. Las fábricas de curtidos y quincallas establecidas por los Amigos del País fueron visitadas por maestros y oficiales con el objeto de aprender la aplicación y uso de nuevas máquinas, al tiempo que algunos de ellos participaban en los concursos que organizaba la Sociedad para la mejora de los oficios.



nº. 67

✠

Con motivo de haberse tratado en el Consejo de la escaséz de carbon que se experimenta en Madrid, y de los medios necesarios para anticipár las cortas, y hacer los carboneos y conduciones en los tiempos oportunos, se tubo presente la decadencia y ruina de los Montes que se advierte, no sólo en las inmediaciones de esta Villa, sino en el resto del Reyno; siendo una de las principales causas el exceso en las cortas y entresacas para las fabricas de carbon, por haberse aumentado considerablemente este consumo, y no atenderse debidamente á la plantacion, poda, entresaca, y conservacion de los Montes, ni á las siembras de Piñon, Bellota &c. y á la corta entre dos tierras de aquellos arboles que buelven á brotar de sus raices y cepas.

Y aunque el remedio de estos inconvenientes de que se está tratando seriamente conducirá al aumento de maderas, leña, y otros destinos de los Montes, ha parecido necesario procurar otros medios de suplir la falta actual, consistente en el uso del carbon de piedra; á este fin ha resuelto el Consejo que las Sociedades economicas traten con preferencia los medios y sitios donde se encuentren canteras de carbon de piedra, á imitacion del que se hace, y usa en otras Provincias de España, y de fuera del Reyno, proponiendo las reglas que puedan, y deban acordarse para su aprovechamiento; teniendo presente esa Sociedad los metodos que se leen en la Enciclopedia, y otros autores estrangeros en cuyos Paises es frequente el uso de esta especie de carbon mineral, deputando algunos Socios que con particularidad se dediquen á estas indagaciones, de que tanto beneficio ha de resultar á esa Provincia, y á toda la Nacion, aprovechando un genero que ahora se desperdicia, y contribuirá á economizar los Montes, y á que abunde en todos tiempos el surtimiento de carbon; pues el de piedra suele preferirse en otros Paises para fundiciones y fraguas.

Participolo á V.S. de orden del Conse-

7.9. Potenciación del uso del carbón de piedra, frente al corte de leña en los montes. *El Consejo de Castilla (agosto de 1785) encarga a las sociedades económicas (la Aragonesa en este caso) que busquen yacimientos y colaboren en su puesta en marcha (Archivo RSE Aragonesa, Zaragoza).*

El gremio de esparteros solicitó la ayuda de la Sociedad para enseñar su oficio a los presos de las dos cárceles de la ciudad. Teniendo en cuenta que esta faceta educativa entrañaría una notable mejora social, los Amigos del País concedieron a los artesanos 4.000 reales por trasmitir sus conocimientos. En 1779, en razón de la recomendación realizada por el conde de Floridablanca a favor de dos ingleses llamados James Omaz y Joseph Costerg, que pretendían establecer en Sevilla una fábrica de quincallería, los Amigos del País acordaron prestarles todo el apoyo posible para contribuir a fomentar un establecimiento tan productivo. Finalmente, ambos se establecieron en la ciudad, costeándoles la Sociedad su alojamiento, al tiempo que abría una suscripción de 2.000 acciones para invertir en el proyecto, facilitándoles el terreno necesario para ello. La Corona también apoyó económicamente la creación de la fábrica, concediendo 12.000 pesos sencillos sobre la renta de los Reales Alcázares. Sin embargo, el proyecto fracasó debido a las dificultades encontradas para importar las máquinas necesarias.

Al igual que los quincalleros británicos, todos los industriales extranjeros y nacionales que solicitaron ayuda a los Amigos del País para establecer fábricas de seda, lana, hilo o cualquier otra, encontraron siempre apoyo, no sólo por el hecho de aumentar el tejido fabril de la ciudad sino por facilitar la enseñanza y los adelantos técnicos a un mayor número de trabajadores. El dinamismo de la Económica Sevillana fue conocido en toda la Andalucía occidental, de tal manera que, desde ella, Jovellanos promovió la creación de las sociedades de Jerez y Sanlúcar de Barrameda, antes de su marcha a Madrid. Sin embargo, las dificultades económicas, al igual que en otras instituciones hermanas, provocaron la lenta decadencia de la Sevillana, que, mediante un gran esfuerzo, había logrado crear varias fábricas con las cuotas de sus socios y con sus donativos extraordinarios, sin lograr conseguir otras fuentes de ingresos con las que mantener tan ambicioso programa reformista[12].

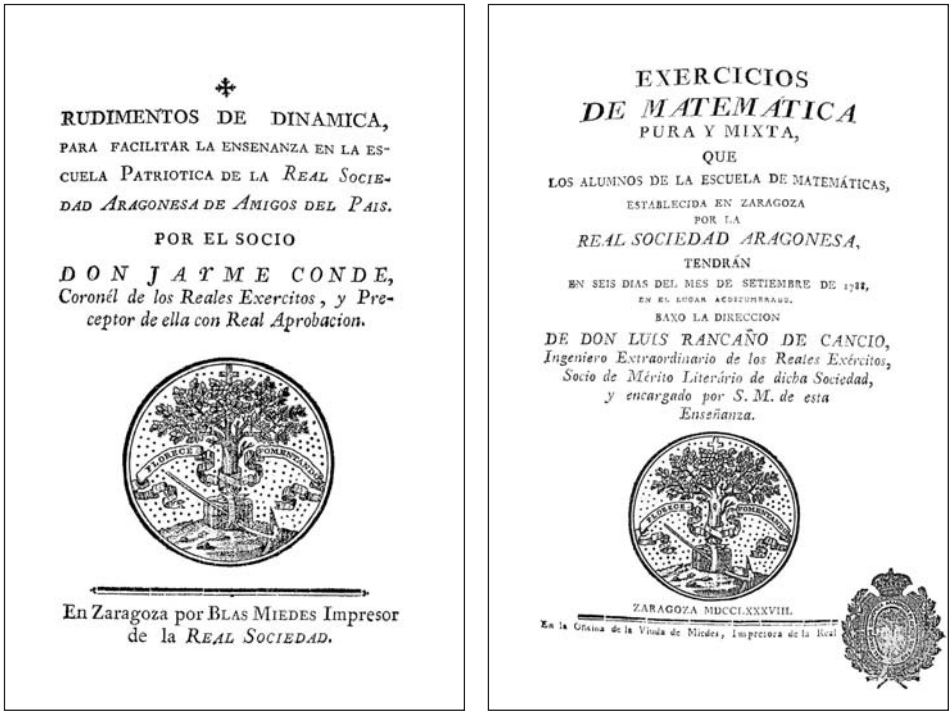
En el caso de Aragón, la Sociedad Económica Aragonesa fue fundada en 1776, y pronto destacó como una de las más activas de España. Desde sus primeras reuniones se impulsó el rastreo sistematizado de plantas y minerales del reino, que dio origen a la creación de un Gabinete de Historia Natural, donde se impuso el sistema de clasificación de Linneo, y cuya finalidad última era buscar su utilidad en la agricultura y la industria. Uno de los resultados más trascendentes fue la llegada cada vez en mayor cantidad de lignitos de los yacimientos turolenses, para sustituir a la leña, cuya escasez era alarmante en todos los términos públicos que rodeaban a la ciudad, lo que dio paso a que muchos artesanos cambiasen sus hábitos de trabajo, y a que con los años se consolidara aquella cuenca como básica en el abastecimiento energético de Aragón. Posteriormente se fundó un jardín botánico y se adecuó un huerto para realizar

[12] Sobre la evolución de esta entidad sevillana véase D. DE LOS RÍOS: *Pasado, presente y porvenir de la Sociedad Sevillana de Amigos del País*, Sevilla, 1892, y los trabajos de F. AGUILAR PIÑAL sobre la fundación aparecidos en *Archivo Hispalense*, 109, pp. 187-193, y 113, pp. 77-94.

análisis de tierras y abonos; también se probaron varios artefactos agrícolas, como trilladoras, arados, sembraderas, norias o bombas de agua, y se realizaron cultivos de plantas nuevas, injertos en árboles frutales, selección de moreras para la producción de seda; se sembraron trigos de diversas especies para determinar los de mejor rendimiento, decantándose abiertamente por promover el cultivo de la patata, con el fin de emplear su harina mezclada con la de trigo para abaratar el pan. El cultivo de azafrán, lino, trigo, alfalfa, olivo y cacahuete fueron objeto de estudios que se publicaron, como consecuencia del ofrecimiento de premios que estimularon aquella producción científica, en la que sus autores se esmeraban en ponerse al día y ofrecer información puntera sobre las técnicas más eficaces.

En el sector artesano-fabril, la relación entre ambos era del 90 al 10 %, con un predominio, pues, muy acusado del sistema de producción artesanal, en el que la normativa gremial primaba, atenazándolo de tal manera que lo había convertido en atrasado: como resultado de la excesiva regulación, la producción era reducida y a precios poco competitivos, y sin apenas futuro ante la llegada de productos de fuera más baratos que los comerciantes introducían en el mercado aragonés, al no estar incluidos en las ordenanzas gremiales vigentes. Los Amigos del País, entre 1778 y 1783, intentaron sin éxito romper aquel marasmo de ordenanzas restrictivas, a pesar de lo cual no se desanimaron, ya que la mejora de las técnicas de producción fue el consiguiente camino emprendido para solventar en parte aquella situación. Se redactaron hojas informativas, pequeños trabajos o tratados más amplios que se enviaban a los gremios y autoridades locales, donde se recogían las técnicas más avanzadas; la inspiración se buscaba en la *Enciclopedia* francesa y en libros publicados dentro y fuera de España, que se adquirían directamente o a través de socios residentes en el extranjero. Aquella intencionalidad no estuvo exenta de atender objetivos de producción que interesaban a los propios socios vinculados a determinados subsectores, como el alimenticio o el de la producción de hilo de seda. La llegada de operarios provenzales para servir un nuevo molino de aceite que aumentó la calidad de éste, y la difusión del torno de hilar la seda de Vaucanson, que tuvieron lugar en la década de los 80, estuvieron vinculados al empresario Juan Martín de Goicoechea, y a los gremios que controlaban la producción sedera de gran consumo entre las clases dominantes, cuya decadencia no logró ser frenada.

La posibilidad de que la Económica se convirtiera en un centro de promoción de empresas productivas por la renovación tecnológica, que debió de atraer en principio a determinados socios, no cuajó, primando las orientaciones destinadas a la divulgación de nuevas técnicas en las ramas de la producción alimenticia, la cerámica, el vidrio, la piel, la construcción, la textil, la metalúrgica, la química, etc. Por citar algunas iniciativas, consta que se hicieron ensayos con prototipos de máquinas de agramar cáñamos, se apoyó la renovación de la producción de lonas y tejidos de lana, se publicaron memorias como la de M. R. Maupin sobre la elaboración de vinos o la de José B. de Cistué sobre el blanqueo de lienzos, se becó a un alumno en el taller de Antonio



RUDIMENTOS DE DINAMICA,
PARA FACILITAR LA ENSENANZA EN LA ESCUELA PATRIOTICA DE LA *REAL SOCIEDAD ARAGONESA DE AMIGOS DEL PAIS.*
POR EL SOCIO
DON JAYME CONDE,
Coronél de los Reales Exercitos, y Preceptor de ella con Real Aprobacion.

En Zaragoza por BLAS MIEDES Impresor de la *REAL SOCIEDAD.*

EXERCICIOS
DE MATEMÁTICA
PURA Y MIXTA,
QUE
LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA DE MATEMÁTICAS,
ESTABLECIDA EN ZARAGOZA
POR LA
REAL SOCIEDAD ARAGONESA,
TENDRÁN
EN SEIS DIAS DEL MES DE SETIEMBRE DE 1788,
EN EL LUGAR ACOSTUMBRADO,
BAXO LA DIRECCION
DE DON LUIS RANCAÑO DE CANCIO,
Ingeniero Extraordinario de los Reales Exércitos, Socio de Mérito Literário de dicha Sociedad, y encargado por S. M. de esta Enseñanza.

ZARAGOZA MDCCLXXXVIII.
En la Oficina de la Viuda de Miedes, Impresora de la Real

7.10. De la obsesión docente de la RSE Aragonesa: *1) J. Conde,* Rudimentos de Dinámica*, Zaragoza, 1781; 2)* Ejercicios de Matemáticas puras y mixtas*, bajo la dirección de L. Rancaño de Cancio, director de la Escuela de Matemáticas de la RSE Aragonesa, Zaragoza, 1788. Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza.*

Martínez para que trajera sus innovaciones en el arte de la orfebrería, se promocionó la construcción de instrumentos musicales, o se buscaron operarios capaces de preparar el mejor acero para instrumentos, herramientas y piezas de relojería. El método de la oferta de premios se empleó con profusión, alcanzando los 75.040 reales los anunciados entre 1776 y 1808, de los cuales únicamente 18.635 fueron adjudicados, pues no hubo en muchos casos optantes: se premió una sola memoria, en tanto que el resto del dinero fue a parar a manos de artesanos y fabricantes, no tanto por sus mejoras técnicas, sino por la cantidad o la calidad de lo que presentaban[13].

[13] Un resumen reciente de las actividades de esta entidad puede verse en J. F. FORNIÉS: *La Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País*, Zaragoza, Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón, 2000. En cuanto a las materias abordadas por la Sociedad, véase J. F. FORNIÉS: *Fuentes para el estudio de la sociedad y la economía aragonesas, 1776-1808*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico, 1980.

Por su parte, la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, que inició sus actividades en 1778, comenzó de inmediato sus ensayos e innovaciones para mejorar el sector primario en función de las características de su zona de influencia. Así, se dedicó a mejorar el cultivo de las moreras y la cría de la seda, del trigo, de los viñedos y del cáñamo, dada su incidencia en el sector secundario. Se planteó también el traer linazas de los países nórdicos y tierras margas de Inglaterra, y dedicó una atención especial a los métodos para hacer vino. A partir de 1781 apoyó abiertamente la utilización de los tornos de Vaucanson para hilar la seda por parte de los dedicados a su elaboración, pues permitían obtener un hilo más fino y resistente, necesario para la mejora de los tejidos confeccionados por los gremios que usaban aquella materia prima, de tanta tradición en la ciudad. La obra de Francisco Ortells en la que se defendía dicho torno se repartió con profusión, e influyó en otras zonas, como en Zaragoza, donde se montó un hilador servido por aquellos tornos, que empezó a producir a partir de julio de 1782.

Otras iniciativas llevaron a los socios valencianos a probar con máquinas devanadoras de hilos, agramadoras de cáñamo, y distintos telares para la producción de medias, e incluso se embarcaron en la creación de una compañía de ventas de tejidos de seda, llevándoles su celo protector hasta solicitar al rey que prohibiese la llegada de seda extranjera a la ciudad. En paralelo examinaron máquinas y herramientas que les llegaban, bien por el ofrecimiento de premios o bien sometidas voluntariamente por sus creadores, ante la expectación y estímulo a la creación que la Sociedad producía. En 1782 el maestro platero Joaquín Gisbert presentó una máquina para coger olivas sin dañar a los árboles, y años más tarde se hicieron pruebas con una máquina refrigerante, con otras destinadas una a cavar, y otra a desgranar y trillar de paso que aventaba la paja de la mies. Junto a proposiciones lógicas, otras resultaban un tanto chocantes, como la presentada por Pedro Castell en 1778, cuando pretendió que la Sociedad le premiara por la invención de un secreto para volver negra la arena del mar[14].

Otras sociedades aparentemente más modestas, como la Real Sociedad Económica Numantina de los Amigos del País de Soria y su Provincia, y la de Segovia, fueron consiguiendo medios de financiación que les facilitaron el cumplimiento de objetivos concretos técnicos y tecnológicos. Así, aquellas entidades obtuvieron desde 1782 unos ingresos estables para el mantenimiento de sus escuelas de hilar, consistentes en medio real por cada arroba de lana lavada en los lavaderos de la ciudad, y un cuarto en los existentes en los demás pueblos de la provincia, lo que les permitió también la instalación de fábricas de medias, tintes, o paños y bayetas, como hizo la

[14] Un seguimiento simple de las actividades de esta sociedad puede hacerse a través del trabajo de F. ALEIXANDRE TENA: *Catálogo documental del Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, 1776-1876*, Valencia, Caja de Ahorros de Valencia, 1978.

Numantina[15]. También en Castilla, la Real Sociedad Económica de Valladolid, que inició sus actividades en 1784[16], practicó estudios y actividades específicas, promoviendo el cultivo del azafrán y de la patata, de paso que intentaban restaurar la fabricación de tejidos de lana, mediante un amplio análisis de las causas de su decadencia, decantándose después por implantar una fábrica de manufacturas menores con maquinaria nueva y operarios de fuera, lo que completaron con estudios sobre el teñido de paños[17].

Por su parte, la Sociedad de Murcia, además de instalar talleres de producción de cintas y tejidos de seda, hizo ensayos de cultivo con viñas, olivos, cacahuete y algodón, ocupándose de estudiar el aprovechamiento del agua mediante canales, preocupación que compartió entre otras con los Amigos del País de Zaragoza, y Tárrega. Esta última, que había centrado sus objetivos en la realización del canal que abasteciera a la llanura de Urgel, instaló una fábrica de velas y otra de cintas de hilo y algodón de tecnología madura, para ir incentivando a la población a industrializarse. A su vez, la Real Sociedad de Tarragona montó una fábrica de hilatura y tejeduría de algodón y lino, que dotó de tornos ingleses a partir de 1793, mejorando la calidad de sus telas de algodón, que tenían salida, si bien se reconocía que la entrada de las inglesas impedía un mayor desarrollo de la industria propia[18].

Como puede apreciarse, cada sociedad trataba de adecuar sus apoyos tecnológicos en función de las necesidades específicas de su área de acción, produciéndose similitudes y diferencias de unas a otras, y dándose el caso de que cuando publicaban ensayos, memorias, extractos de actas y otros documentos, como las noticias que proporcionaban a la *Gaceta de Madrid*, inducían a otras sociedades a ensayar sobre lo mismo al objeto de aportar nuevas experiencias, lo que dio lugar a una corriente generalizada de expectación tecnológica, que afectó en menor medida a las zonas donde la red de sociedades no actuaba. Igualmente, la creación de bibliotecas en aquellas sociedades con predominio de obras técnicas fue otro elemento novedoso y a la vez generador de emulación de unas entidades con respecto a otras.

IV

Docencia e innovación técnica

Durante el reinado de Carlos III por primera vez en España se dieron pasos encaminados a una futura vertebración del sistema educativo, auspiciados e impulsados

---

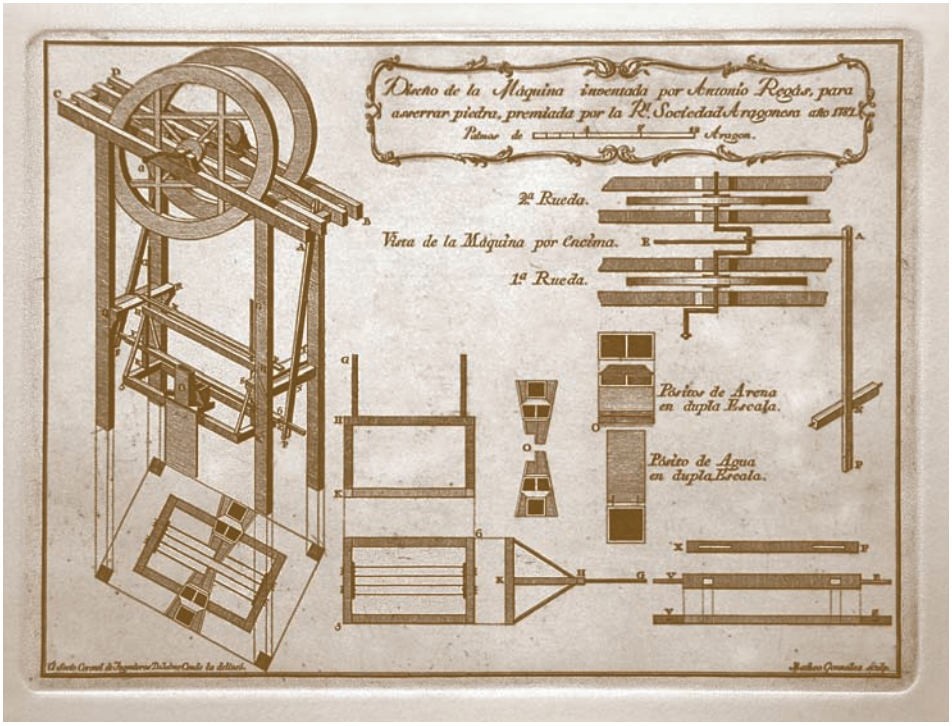
15 J. A. PÉREZ-RIOJA: «La Sociedad Económica Numantina de los Amigos del País de Soria y su Provincia», en *Las Reales Sociedades...*, *op. cit.,* pp. 344-345.

16 La enumeración de estas primeras actividades puede verse en J. DEMERSON: *La Real Sociedad Económica de Valladolid (1784-1808). Notas para su historia*, Valladolid, Universidad de Valladolid, 1969.

17 M. VELÁZQUEZ, *op. cit.,* enumera estas actividades.

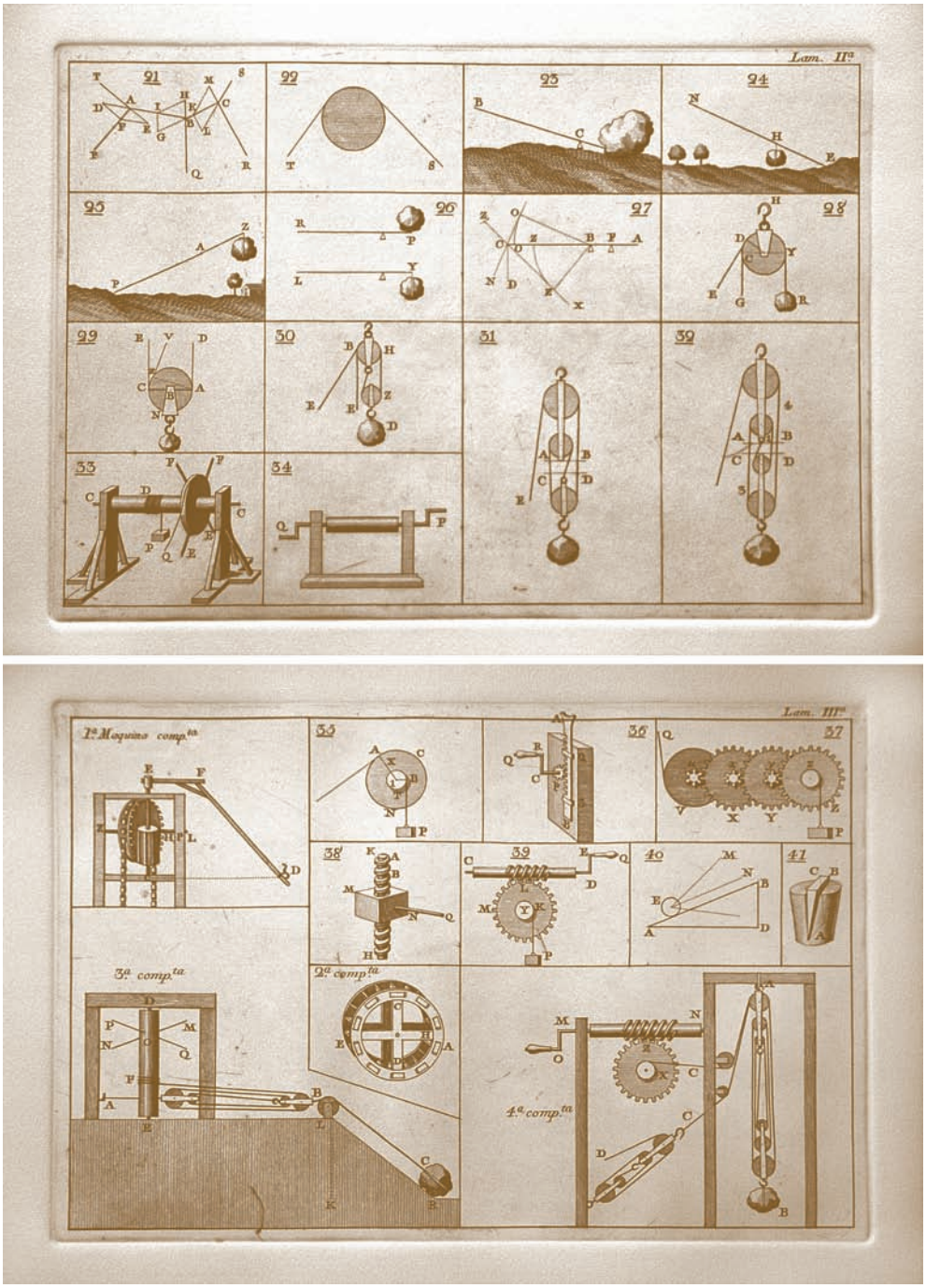
18 E. LLUCH: «Las Sociedades Económicas de Cataluña», en *Las Reales Sociedades...*, *op. cit.,* pp. 293 y ss.

desde el propio poder político, y en ese proyecto la aportación de los amigos del país no fue en absoluto desdeñable. Precisamente, el conde de Campomanes había definido como objetivo prioritario de las sociedades económicas la preparación de los hombres que habían de sustentar la renovación educativa. Así, una de sus acciones había de ser la educación de la nobleza, tanto si aceptaba su integración como si no en aquellos organismos ilustrados. Los socios de la Bascongada fueron los primeros en aprobar la creación de una escuela provisional en septiembre de 1775, instalándose al año siguiente, para procurar educar a la aristocracia con postulados distintos de los de los colegios mayores y universidades, y en consonancia con las nuevas posturas reformistas[19].



7.11. Máquina premiada por la Real Sociedad Aragonesa: *Diseño de Antonio Regás para aserrar piedra. Dibujo de J. Conde, grabado por Mateo González, Zaragoza, 1781. (Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza; fot.: M.S.S.)*

19 Sobre ella véase *Seminario de Peñaflorida, amistades y sociedades en el siglo XVIII: La Real Sociedad Bascongada de Amigos de País*, Bilbao, Sociedad Bascongada, 2001, y J. I. URÍA: *Los Amigos del País: Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, Bilbao, Coinpasa, 1998.



7.12. Láminas probablemente dibujadas por J. Conde, *para su curso de* Matemática Mixta. *Zaragoza, 1786. (Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza; fot.: M.S.S.)*

Los ensayos educativos de las económicas estuvieron insertos, en este sentido, en unas orientaciones generales de enseñanza teóricamente apoyadas por el Gobierno, aunque respondieron básicamente a la iniciativa privada, teniendo, por ello, un carácter ecléctico y estamental. Con razón se ha podido decir que, pese a los postulados reformistas y al apoyo que prestaron a sectores sociales renovadores, los amigos del país no defendieron un cambio social revolucionario. Los discursos de Ibáñez de la Rentaría sobre educación, presentados a la Sociedad Bascongada a comienzos de la década de los 80 del siglo XVIII, acreditaron la inexistencia de una cierta uniformidad de programas para todos los grupos de la sociedad española. En 1786, el Consejo de Castilla ordenó a las sociedades económicas situadas en capitales de provincia fomentar la creación de seminarios de nobles y gentes acomodadas, además de otros centros para artesanos y menestrales.

Por otra parte, aquel proyecto general de fomento de la educación mantuvo las notables diferencias existentes de orientación en función del sexo del alumnado. Las mujeres debían aplicarse, fundamentalmente, a la lectura, la escritura, la doctrina cristiana y ciertas artes relacionadas con economía doméstica y la industria textil, ejercida en su casa o en casa u obradores ajenos. Los varones, además de los conocimientos elementales, tenían adjudicado un papel preferente y más diversificado en las enseñanzas científicas y tecnológicas. Aun con todo, los amigos del país mantuvieron tres objetivos comunes de acción: la alfabetización, la formación profesional y el fomento de las llamadas ciencias útiles, que ejercieron en diversos centros de enseñanza patrocinados por sus sociedades, y de los cuales predominaron tres: las escuelas de primeras letras, las escuelas patrióticas orientadas hacia diversas ramas de formación profesional, y las cátedras donde se impartían enseñanzas científicas que complementaban la formación de los universitarios.

Las primeras tuvieron como función primordial la educación básica de niños y niñas para retirarles de la calle, donde mendigaban o se maleducaban. Entre las segundas, las destinadas al colectivo femenino aunaron la enseñanza de los rudimentos culturales, incluido el dibujo, con la de un oficio, principalmente de hilados o de tejidos de materias textiles, pues estaban destinadas a gente joven y adulta deseosa de aprender un oficio, en su mayoría analfabeta, de ahí que se les diera educación básica junto a la profesional. En el segundo discurso de su *Apéndice a la educación popular de los artesanos y su fomento*, el conde de Campomanes expuso los medios y modos para llevar a la práctica estas instituciones. En su opinión, para que España prosperase debían extenderse las ocupaciones útiles; dentro de éstas, las más fáciles y sencillas eran las más convenientes, pues podían aprenderlas todos sus habitantes. Así, la enseñanza más elemental de las escuelas patrióticas debía centrarse en el hilado al torno de las diversas fibras existentes destinadas a la industria textil, en lo que fue secundado casi de inmediato por los promotores de las sociedades, empezando por los de la Matritense y siguiendo por los de varias sociedades periféricas, dando paso a

la generalización de la tecnología madura de la producción de diferentes modelos de tornos para hilar materias primas textiles[20].

Pero también se crearon otras escuelas patrióticas de oficios que requerían de una mayor cualificación destinadas casi siempre a varones, y que podemos considerar precedentes de las escuelas de artes y oficios, e incluso algunas ajenas al sector secundario, como fue el caso de las escuelas de agricultura, precedentes de las escuelas de capataces agrícolas. Además, Campomanes fue partidario de impulsar especialmente las escuelas de dibujo, conocimiento necesario tanto para la formación de los relojeros como para la de otros maestros, oficiales y aprendices que trabajaban con madera, metales, pieles y otras materias primas, llegando a darse el caso de que alguna se trasformó en Academia de Nobles y Bellas Artes, habida cuenta del nivel alcanzado en sus enseñanzas. Unas y otras tuvieron el objetivo de formar un artesanado mecánico de primera categoría, con el propósito de homologarlo a los mejores menestrales de Francia o Suiza, o labradores instruidos en técnicas avanzadas; pero sus resultados fueron muy diversos, dependiendo de la capacidad organizadora de cada sociedad, de sus recursos financieros y de la demanda. Tanto las escuelas de primeras letras como las patrióticas estuvieron sujetas a la vigilancia de los socios curadores, de los cuales un número siempre destacado pertenecía al clero, que se ocupaba de que la doctrina cristiana fuera un componente permanente de la nueva educación impartida, donde, si bien primaba lo técnicamente avanzado, no por ello debía sufrir menoscabo el control doctrinal que sobre el sistema educativo ejercía la Iglesia.

A un nivel superior, sin pretender suplantar a las universidades, pero sí suscitando envidias y recelos en ellas, las económicas promovieron cátedras o enseñanzas más especializadas que vinieran a complementar las enseñanzas universitarias. La Bascongada, la Matritense y la Aragonesa sostuvieron cátedras que crearon expectativas de nuevas fundaciones en otros lugares; de hecho, Gaspar Melchor de Jovellanos intentó que en Asturias se abrieran varias, proponiendo que las enseñanzas científicas se dispensaran en un seminario de nobles o que la propia Sociedad dotara cátedras independientes. En general, los amigos del país quisieron que sus cátedras estuvieran abiertas a las nuevas corrientes científicas europeas, y podemos concluir que tanto aquéllas como los demás centros mencionados hicieron uso de tecnología avanzada: en las escuelas de primeras letras, mediante el ensayo de nuevas técnicas pedagógicas; en las escuelas patrióticas, gracias a pruebas continuadas de máquinas y herramientas más efectivas y con diseños en evolución; y en las cátedras, haciendo uso de instrumental avanzado importado o producido según los últimos conocimientos.

---

[20] Estas ideas aparecen bien definidas en la obra de O. NEGRÍN FAJARDO: *La educación popular en la España de la segunda mitad del siglo XVIII. Las actividades educativas de la Sociedad Económica Matritense*, Madrid, UNED, 1987.

Un repaso algo más detallado de las actividades docentes de varias sociedades nos permite ahondar en estos criterios. Así, sabemos que la preocupación de los amigos del país afincados en las provincias vascas por educar a la nobleza tuvo su convergencia con los propósitos del conde de Campomanes. El fiscal del Consejo de Castilla estaba convencido de que una nobleza culta y trabajadora había de ser un instrumento especialmente idóneo para la estabilidad social y la prosperidad económica. Sin embargo, junto al deseo de reeducar a la nobleza, la Bascongada pronto manifestó su interés por fomentar la industria popular y promocionar varios tipos de ensayos educativos. De esta manera, el 4 de noviembre de 1774 se abrió la Escuela de Dibujo del Señorío de Vizcaya, centro de enseñanza gratuita bajo la dirección del maestro Aguiarte, que se anticipó al centro de estudios avanzados destinado a la elite. En septiembre de 1775 éste ya contaba con un programa de funcionamiento y objetivos, y empezó a impartir docencia en el antiguo colegio de jesuitas de Vergara a partir del 4 de noviembre de 1776, con el apoyo de la Corona, que declaró válidos los estudios que se iban a cursar, al tiempo que le concedía importantes privilegios.

De esta manera surgió el Real Seminario Patriótico de Vergara, uno de los centros educativos con mayor proyección de la época ilustrada en España. Además de enseñanzas generales (Religión, Latín, Castellano, Francés, Física experimental, Matemáticas), se impartieron enseñanzas particulares desde las cátedras de Química, Mineralogía y Física, dotadas con biblioteca, gabinetes y laboratorios, que fueron una avanzadilla en las renovaciones pedagógicas. Los viajes de los socios y las relaciones con otros reinos y centros de investigación contribuyeron en buena medida a crear la imagen de una institución respetable. El Seminario incluyó en sus planes buena parte de las materias propuestas por el conde de Peñaflorida en su *Discurso preliminar* para las sociedades económicas[21].

Si bien el apoyo de los socios vascos fue fundamental, no resulta menos cierto que en este proyecto educativo influyó la Corona, mediante la Secretaría de Despacho de Marina. Entre 1774 y 1794 se impulsaron notablemente las cátedras de Química y Mineralogía de Vergara por parte del Gobierno, al tiempo que los Amigos del País diseñaban un plan de espionaje industrial que permitiese copiar los procedimientos de fabricación de cañones vigentes en la factoría de Carron, en Escocia. Además, se llevaron a cabo trabajos que condujeron a logros científicos tales como el aislamiento del wolframio por los hermanos Elhuyar o la consecución de la maleabilidad del platino para uso industrial y científico por François Chabaneau. En cuanto a la docen-

21 Las orientaciones educativas de la Bascongada pueden seguirse en las obras de A. CELAYA IBARRA: *La educación como objetivo de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País*, Bilbao, Sociedad Bascongada, 2000; M. T. RECARTE BARRIOLA: *Ilustración vasca y renovación educativa: La Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Salamanca, Universidad Pontificia, 1990; y M. M. URTEAGA ARTIGAS: *El tratado de metalurgia de las comisiones (segundas) de la Real Sociedad Bascongada (1765-1773)*, San Sebastián, Diputación General de Guipúzcoa, 1990.

cia, enseñaron química personalidades como Louis Proust y Fausto de Elhuyar, que dieron brillantez y prestigio al centro, mas con los años, en concreto a partir de mediados de la década de 1790, fue deteriorándose al registrarse una continuada degradación de su efectividad por pérdidas de su material didáctico, tanto en las colecciones de materiales y minerales, que se prestaban y no volvían, como en la maquinaria que se estropeaba por el uso y no fue debidamente repuesta por falta de medios. Aun con todo, el Seminario fue durante 20 años fue uno de los centros españoles punteros en materia de difusión científica y tecnológica, alcanzando metas de tecnología avanzada, con una proyección que afectó no sólo a una buena parte de la cornisa cantábrica, sino a toda la nación[22].

Otra sociedad que destacó en las actividades docentes e investigadoras desde su fundación fue la Matritense, en cuyo seno Antonio de la Quadra y Llano, su primer director, presentó en 1775 un plan para la creación de una Escuela de Mecánica, donde, siguiendo las directrices del pensamiento de Campomanes, se enseñara el diseño y fabricación de máquinas e instrumentos para el desarrollo de la agricultura, los oficios y la industria. Según este primer proyecto, la Escuela estaría dirigida por algún célebre maquinista, pues en Madrid trabajaba la mayor parte de ellos, y cada provincia dentro de la jurisdicción de la Matritense enviaría al menos cuatro alumnos, seleccionados minuciosamente, con la condición de que todos los aspirantes supieran leer, escribir, contar y dibujar, y se excluyese a los que no dieran muestras de sobresalir en la construcción de herramientas. Además, como el objetivo de la Escuela era el perfeccionamiento de la labor artesanal, se admitiría un alumno por cada gremio y otro por cada parroquia de Madrid. Los seleccionados serían examinados anualmente por comisarios de la Sociedad, premiando a aquellos que demostraran una mejor aplicación, y estarían obligados a acudir a las clases de dibujo y geometría de la Real Academia de San Fernando.

Una vez que los discípulos consiguieran el grado de maestro, deberían solicitar el apoyo del Consejo de Castilla para poder establecer su propio taller y escuela de maquinaria en sus ciudades y barrios, de manera que propagaran sus técnicas mecánicas. De esta manera, Madrid generaría un buen número de maquinistas que facilitarían la comprensión y el conocimiento de los adelantos técnicos que se estaban produciendo en Europa. El proyecto, como otros muchos, quedó detenido durante un largo tiempo, debido a la ausencia de una fuente de financiación propia, ya que la Matritense siempre cifró sus esperanzas en costear la Escuela con cargo a la Real Hacienda. En 1790, la Sociedad volvió a retomar el proyecto encargando a dos socios la elaboración de un nuevo plan de estudios y organización interna. Sin embargo, no se llegó a presentar el informe deseado. En marzo de 1801 se recibió en la Matritense

22 Una buena versión de los logros de los centros punteros en tecnología vasca es la de I. PELLÓN y R. GAGO: *Historia de las Cátedras de Química y Mineralogía de Bergara a finales del siglo XVIII*, Bergara, Ayuntamiento, 1994.

un proyecto de enseñanzas para la construcción de máquinas y grabado, elaborado por el maestro Antonio Álvarez, sin que nada se resolviera al respecto. Aquella dinámica de ofertas y de falta de resolución en la financiación fue una muestra de las dificultades habidas en las económicas para cumplir la tarea que les asignaron sus principales impulsores.

La Sociedad tuvo un mayor éxito en la creación e impulso de varias escuelas patrióticas. Entre 1776 y 1811, la clase de Industria erigió y administró las de San Ginés, San Sebastián, San Martín y San Andrés. A ellas se añadieron seis establecimientos dedicados a otras actividades específicas de industria popular destinados a evitar importaciones, como fueron la escuela de Encajes (1780-1787), la de Bordados (1787-1812), la de Blondas (1789-1796), el Colegio de Educación (1790-1808), la del Retiro (1796-1808) y la Escuela de Flores de la Reina (1796-1812). Sus enseñanzas entremezclaron objetivos de formación moral y religiosa, de búsqueda de la felicidad y del bienestar individual y colectivo, con los de formación técnica de las educandas, resultando complicado el dilucidar un orden de prioridades entre dichas finalidades, por lo que deben considerarse complementarias e interrelacionadas entre sí, realidad que afectó a otras muchas escuelas patrióticas del país, a causa de la tutela ejercida sobre ellas por el clero ilustrado, cuya concepción del progreso compaginaban con el deseo continuado de no perder un ápice del control moral que ejercían sobre la sociedad.

En consecuencia, la supervisión de su funcionamiento fue compartida por socios curadores laicos y eclesiásticos, nombrados por la Matritense a instancias de su clase de industria y, posteriormente, por socias curadoras, a petición de la Junta de Damas de la Sociedad. La financiación de estos establecimientos se caracterizó también por la escasez de recursos económicos y por las irregularidades e incertidumbres de las espaciadas dotaciones procedentes de la Real Hacienda. Precisamente, la consecución de una dotación económica fija fue una de las peticiones constantes de la Junta de Socios, que nunca llegó a obtener del Consejo de Castilla. Tras un notable impulso inicial, lograron sobrevivir durante el reinado de Carlos IV, pero la crisis de la guerra de la Independencia las desmanteló, incapaces de lograr su propia autonomía económica, dadas las penurias de aquella índole que afectaron a toda la nación.

La Matritense impulsó escuelas de artes y oficios encuadrables también en la denominación de escuelas patrióticas. Estos centros de enseñanza, a diferencia de los anteriores, fueron fundados y administrados por la clase de Artes y Oficios. Numerosos maestros artesanos y fabricantes enviaron proyectos para erigir o transformar sus talleres en escuelas especializadas sin que los socios se lo solicitaran. La clase rechazó todos los planes que no incluían algún principio de la educación popular de Campomanes, al tiempo que enviaba comisionados a los obradores para comprobar la calidad de la obra de aquellos artesanos que pensaban enseñar a través de una nueva pedagogía. Buena parte de estas propuestas fue rechazada, a pesar de su interés y necesidad, por falta de dinero o de acuerdo con las condiciones propuestas por el oferente a la Matritense o al Consejo de Castilla.

Finalmente, la Sociedad intentó erigir nueve escuelas en Madrid: dos proyectos de escuela-fábrica de relojería, tres de pedrería falsa y plata, otro para el fomento de la cordonería, una escuela para hacer fustas de caballo y un taller de cestería. Sin embargo, sólo lograron afianzarse la escuela de talabartería de Manuel Chacón y un obrador para la enseñanza de maquinistas especializados en instrumentos de astronomía, bajo la dirección de Francisco Lorenzo. Una escuela de dibujo de adorno, que prometía excelentes resultados, no consiguió permanecer abierta más de seis meses. También se intentaron establecer fábricas-escuelas de acero en Madrid y Carabanchel, aunque finalmente se rechazaron ante el temor de provocar competencia con la fábrica del Real Sitio de La Granja[23]. Desde un punto de vista pedagógico, las escuelas de Artes y Oficios basaron su enseñanza en el aprendizaje profesional. Los estudios teóricos y el dominio de las primeras letras ocuparon un lugar muy secundario. Algo lógico, si tenemos en cuenta que los maestros a cargo de estos talleres, en su mayor parte, no estaban convencidos de la utilidad de dichas disciplinas para el perfecto manejo de su oficio. Por ello, el número de aprendices de estos obradores disminuyó con el tiempo, mientras creció el de las escuelas patrióticas.

Otra de las sociedades que más objetivos consiguió en materia de difusión tecnológica a través de los centros de enseñanza fue la Aragonesa, pues creó varios dentro de la tipología mencionada. Fundó una Escuela de Primeras Letras en el Arrabal de Zaragoza, y asesoró a la Real Audiencia acerca de la calidad de los métodos de enseñanza que proponían los autores que solicitaban permisos de impresión para sus obras. Entre sus escuelas patrióticas destacó su Escuela Rústica de Agricultura, abierta en 1779 y dedicada a instruir a labradores adultos en nuevas técnicas, sistemas de aprovechamiento de nuevos cultivos, selección de aperos, abonos y semillas, modalidades de injerto, etc., objetivos que no obtuvieron por parte de los posibles alumnos la respuesta de asistencia que se deseaba, de manera que en 1785 se decidió dar un giro a la enseñanza y proporcionársela a los hijos de los labradores, con la esperanza de que una nueva generación de hombres del campo introdujera lo que la mayor parte de los adultos no estaba dispuesta a cambiar por rutina o ignorancia. A partir de 1790 la Escuela pasó a denominarse Cátedra de Agricultura, impartiendo enseñanzas más complejas destinadas a un nivel de propietarios con mayor nivel técnico, en consonancia con las tareas de investigación ya citadas que desarrollaba la Sociedad en aquel sector, quedando reglamentada la asistencia y los exámenes finales anuales, con lo que se había pasado de un centro de formación profesional elemental a otro que se asemejaba a los posteriormente creados de capataces y peritos.

---

[23] M. J. RUBIO ARAGONÉS: «La Sociedad Matritense y la siderurgia en el Madrid del siglo XVIII», *Torre de los Lujanes*, 27, 1994, pp. 255-273.

Destinadas a incrementar la industria popular involucrando a la mujer en la realización de tareas básicas, los Amigos del País aragoneses fueron abriendo a partir de 1778 un conjunto de escuelas de hilar al torno, primero en Zaragoza y después seis más en localidades de las tres provincias del reino. Otra modalidad fueron las escuelas de la Junta de Caridad, siete en total, activas a partir de 1782, donde la educación moral y la alfabetización se compaginaban con un conjunto de enseñanzas de manufacturación textil como cintas, todo tipo de puntos y pequeñas prendas de atuendo femenino, con un notable éxito de asistencia, pues acudían alrededor de 300 alumnas por año, ya que les abonaban pequeñas cantidades por su trabajo, que luego la Junta recuperaba en parte vendiendo aquellas manufacturas. Si este sistema se vio coronado por el éxito gracias a la conjunción de intereses entre ilustrados y población juvenil, también se alcanzó en la Escuela de Dibujo abierta en 1784 en Zaragoza, destinada a que aprendices y oficiales artesanos mejorasen su nivel productivo por el conocimiento de aquella disciplina. Un centenar de alumnos asistía a sus clases por

7.13. La Escuela de Dibujo de la Real Sociedad Económica Aragonesa se transformó en 1793 en Real Academia de las Tres Nobles Artes de San Luis: *1) Emblema, grabado por Mateo González sobre la base del propio de la Real Sociedad Económica Aragonesa con su lema:* Florece fomentando *(Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza); 2) Juan Martín de Goicoechea y Galarza (1738-1806), patrocinador de la Escuela de Dibujo (por Buenaventura Salesa y Borja, h. 1800, director que fue de la Escuela).*

las tardes, tras su jornada laboral. Sus salas con modelos de yeso, láminas, pinturas y contando con la traducción de un tratadista italiano, pasaron en 1792 a consolidarse como Real Academia de las Tres Nobles Artes de San Luis, y a superar abiertamente el objetivo inicialme nte fijado.

Aquella dinámica de pasar de escuela patriótica a centro superior de enseñanza que afectó a las escuelas de agricultura y de dibujo, fue la que se siguió en la Escuela de Matemáticas abierta en 1780 para enseñar aritmética, geometría, trigonometría y maquinaria a los artesanos, en ciclos de tres años, y con una asistencia media por curso que osciló de 25 a 50 alumnos. En efecto, a partir de 1784 se cambiaron los objetivos, y tras la llegada de un nuevo director, Luis Rancaño de Cancio, oficial de Ingenieros, se estructuró la enseñanza en cuatro cursos en los que se impartía física, matemáticas, arquitectura, ingeniería militar y mecánica, y cuyo resultado en la formación eran personas capacitadas en arquitectura, ingeniería de obras públicas y fortificaciones, e ingeniería industrial. El centro contó con una dotación económica permanente otorgada por la Corona, y la protección de los Reales Ejércitos, que además de proporcionarles profesorado competente donaron un importante conjunto de instrumentos y libros procedentes de la extinguida Escuela Militar del Puerto de Santa María, entre los que se encontraban planchetas, un grafómetro, niveles de declivio y de aire, una toesa de bronce, un cuadrante y sextante astronómicos, globos terráqueos, esferas armilares y estuches de instrumentos para los alumnos, destacando la preferencia por el material inglés, que era de mejor calidad. Las obras de Benito Bails y Odoardo Guerli fueron los textos más utilizados por profesores y alumnos de la Escuela, si bien contaron además con un nutrido grupo de obras de autores españoles, franceses, ingleses e italianos.

Años más tarde, y tras varios intentos fallidos por falta de dinero, en 1797 se crearon en Zaragoza dos nuevas cátedras destinadas a complementar estudios universitarios: la de Botánica, que fue ocupada por Pedro Gregorio de Echeandía, y la de Química, regentada hasta 1807 por Francisco Otano y después por Esteban Demetrio Brunete, discípulo de Louis Proust. En ambas sus responsables mantenían correspondencia con profesores nacionales y extranjeros, decantándose por utilizar los métodos de Linneo en la primera, en cuyos exámenes anuales los alumnos defendían la utilidad de la historia natural, hacían demostraciones con plantas vivas de las distintas partes que las componían, las clasificaban en sus distintos géneros, órdenes, especies y variedades, y argumentaban sobre las propiedades generales y particulares de ellas.

En la de Química los temas objeto de disertación pertenecían también a la Física, pues se referían al calórico, a la electricidad y a la luz, en tanto que los gases, el hidrógeno en particular, los seres simples, los metales, los ácidos, el agua y las sales entraban en la temática propiamente química, y consta que el manual utilizado era el titulado *Elementos de química teórica y práctica puestos en un nuevo orden por [...] Morveau, Maret y Durande,* traducido por Melchor de Guardia y Ardebol, y que a los

alumnos premiados se les entregaba, entre otras obras, el tratado de Lavoisier traducido por Juan Manuel Munárriz. El laboratorio químico contó con una balanza hidrostática, un hidrómetro, un microscopio, un soplete de plata para ensayar metales, una máquina eléctrica, además de tubos, alambiques, cubetas, etc. Los alumnos de las dos cátedras estuvieron en torno a los 400 entre 1797 y 1808, predominando los boticarios y los médicos, así como los practicantes y estudiantes de ambas disciplinas[24].

La Sociedad de Sevilla, tras un primer intento fracasado en marzo de 1778 de abrir una Escuela de Hilar –impulsada por G. M. de Jovellanos, quien le pidió al arzobispo una fuerte aportación de dinero, y el concurso de alguna comunidad religiosa femenina, recibiendo de aquél una contestación negativa–, paulatinamente fue dotando trece escuelas con objetivos variados. En el sector de la enseñanza primaria la Sociedad ejerció una función tutelar para conseguir que los docentes tuvieran un nivel de conocimientos adecuado, y redactó unas ordenanzas estrictas para que el Colegio Académico de los maestros estuviese obligado a cumplir aquellos objetivos, tareas que llevó a cabo entre 1788 y 1795. Creó escuelas patrióticas de hilar al torno en Triana y San Lorenzo, que estaban en funcionamiento a finales de 1778, donde recibían enseñanza, hasta dominar la técnica, 24 alumnas que eran ayudadas después a hacerse con un torno para trabajar en sus casas; en materia de estudios medios y superiores, fundaron en 1780 una Escuela de Matemáticas que regentó el ingeniero francés Pierre Henrry, donde todos los años los alumnos aventajados hacían una sesión pública de examen sobre temas de matemáticas y mecánica principalmente[25]. En cuanto a la química, a pesar de los intentos infructuosos de crear una cátedra, se tuvieron que conformar con encargar estudios sobre el tintado de tejidos, destinados a mejorar el nivel de preparación de los artesanos[26].

En otros puntos de la geografía andaluza, que llegó a contar con una treintena de sociedades, se fundaron también centros de difusión técnica madura, como fueron la

---

[24] La fundación y la evolución en detalle de las escuelas de hilar al torno, matemáticas y dibujo, y de las cátedras de botánica y química de la Aragonesa se pueden consultar en J. F. FORNIÉS CASALS: *La Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País en el período de la Ilustración (1776-1808): Sus relaciones con el artesanado y la industria*, Zaragoza, Confederación Española de Cajas de Ahorros, 1978. En cuanto a los mismos aspectos de las escuelas de La Junta de Caridad, véase del mismo autor *La política social y la Ilustración aragonesa (1773-1812): La acción social de la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País*, Zaragoza, R. y Excma. SEA de Amigos del País, 1997, pp. 93 y ss.

[25] F. AGUILAR PIÑAL: «La Sociedad Económica de Sevilla en el siglo XVIII ante el problema docente», en *Las Reales Sociedades...*, *op. cit.,* pp. 323 y ss.

[26] Sobre el impulso docente de esta sociedad véase M. C. CALDERÓN ESPAÑA: *La Real Sociedad Económica Sevillana de Amigos del País: Una institución clave para la educación en Sevilla (1775-1900)*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 1992 (tesis doctoral en microfichas), y J. RUIZ CARNAL: *Algunas raíces de la escuela pública primaria en Sevilla: Escuela de San Luis, Escuela gratuita de Triana, Real Sociedad Económica Sevillana de Amigos del País*, Sevilla, Ayuntamiento, 2002.

Escuela de Hilados de Sanlúcar o las de Dibujo y Pasamanería de Jerez, por cuenta de sus respectivos Amigos del País[27], en tanto que los de Osuna optaron por crear una Tertulia Matemática que tenía dos finalidades, actuaciones realmente tertulianas para mayores de 20 años, y de Escuela para menores de esa edad, pues se harían exámenes y serían preguntados por el denominado «aficionado a la Matemática». El tal "aficionado" no era otro que Ventura de Ávila, que se citaba como geómetra de S. M. y que en 1780, ejerciendo de oficial de la Real Audiencia de Zaragoza, había sido el primer profesor de la Escuela de Matemáticas de la Aragonesa, cargo que hubo de abandonar, tras ocuparlo de enero a octubre del año citado, por desavenencias constantes con los curadores de aquélla, al publicar un pequeño manual que fue desechado por insuficiente[28].

En el área mediterránea la Sociedad de Valencia, además de escuelas de primeras letras, instaló una Escuela Náutica en El Grao, siguiendo la pauta de la que funcionaba en Barcelona, al objeto de mejorar los conocimientos de quienes se fueran a embarcar con rumbo a las rutas atlánticas, y creó otras escuelas patrióticas como las de hilar al torno, cuya proyección se estaba estudiando en 1779, iniciativa que a comienzos de la década de los 90 había cuajado en la ciudad y en las localidades de San Felipe y Villarreal[29]. A su vez, la Sociedad de Tarragona fundó en 1787 una Escuela de Primeras Letras a la que asistían casi dos centenares de alumnos, en tanto que la de Mallorca también estableció tres escuelas de primeras letras, una Escuela de Matemáticas, una Academia de Nobles Artes y otra de Náutica, buscando equipararse a su homóloga de Valencia, e intervino en el funcionamiento de la Escuela de Física y Química y de la Academia Médico-Práctica[30].

En Castilla la misma situación encontramos en la Sociedad de Valladolid, que, siguiendo la estela de una academia previa, creó la Escuela de Matemáticas y Dibujo de la Purísima Concepción, que ya recibía alumnos en 1787, extendiendo sus actividades de escuelas patrióticas a la costura con dos centros, donde además se enseñaba a las niñas primeras letras y doctrina cristiana, y a la hilatura al torno en otra para muchachas, con asistencias de un promedio de 40 alumnas por centro. Completaban su oferta docente con dos escuelas de primeras letras para niños, quedando evidenciada una vez más la separación de sexos en la educación, y una tendencia muy acu-

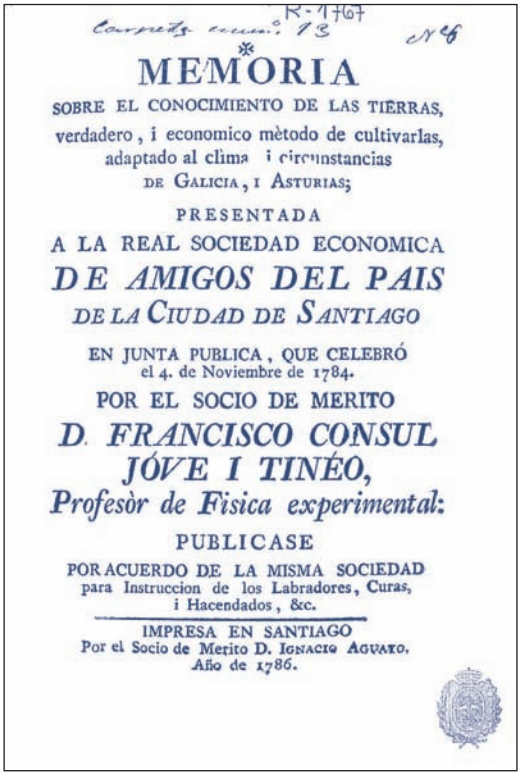
---

27 Un recorrido geográfico descriptivo sobre este tipo de fundaciones a nivel nacional puede consultarse en el capítulo 5.º redactado por C. MARTÍNEZ SHAW de la *Historia de España,* Barcelona, Planeta, 1989, vol. 7, pp. 435 y ss.

28 E. SORIA MEDINA: *La Sociedad Económica de Amigos del País de Osuna,* Sevilla, Diputación Provincial, 1975, pp. 115 y ss. Sobre Ventura de Ávila, véase J. F. FORNIÉS: *La Real Sociedad...*, *op. cit.,* pp. 364, 369, 374, 375, 381 y 384.

29 Véase F. ALEIXANDRE, *op. cit.*

30 E. LLUCH, *op. cit.,* p. 292, y C. MARTÍNEZ SHAW, *op. cit.,* p. 458.



MEMORIA

SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LAS TIERRAS, verdadero, i economico mètodo de cultivarlas, adaptado al clima i circunstancias DE GALICIA, I ASTURIAS;

PRESENTADA

A LA REAL SOCIEDAD ECONOMICA

DE AMIGOS DEL PAIS

DE LA CIUDAD DE SANTIAGO

EN JUNTA PUBLICA, QUE CELEBRÓ el 4. de Noviembre de 1784.

POR EL SOCIO DE MERITO

D. FRANCISCO CONSUL JÓVE I TINÉO,

Profesòr de Fisica experimental:

PUBLICASE

POR ACUERDO DE LA MISMA SOCIEDAD para Instruccion de los Labradores, Curas, i Hacendados, &c.

IMPRESA EN SANTIAGO Por el Socio de Merito D. IGNACIO AGUAYO. Año de 1786.

7.14. La agronomía fue una preocupación fundamental en las sociedades económicas *(véanse los capítulos relativos a* Literatura Técnica *y* Agronomía*):* Memoria sobre el conocimiento de las tierras*, por F. Consul Jové i Tineo (RSEAP de Santiago de Compostela, 1786), donde adapta el sistema de cultivo propuesto por Tull al «clima, i circunstancias» de Galicia y Asturias. Fondos RSE Aragonesa, Zaragoza.*

sada hacia la formación profesional, siguiendo las pautas de Campomanes[31]. Las sociedades Numantina y de Segovia tuvieron escuelas de hilar, creando la primera una Casa de Corrección y Enseñanza en 1785, y otras de Niños Expósitos, donde se les enseñaba la hilatura y otros oficios simples, obligando a la población mendiga a aprenderlos para que pudiesen ganarse la vida fuera[32].

Por último, en la cornisa cantábrica los Amigos del País de Santiago y Lugo se decantaron por la creación de escuelas de primeras letras y de escuelas patrióticas de hilar al torno, trenzado, pasamanería, pañuelos y cintas, con objetivos similares a las de las restantes Sociedades. En Asturias, con el impulso de G. M. de Jovellanos y las reticencias de sus paisanos ilustrados y de la Universidad de Oviedo, en 1794 abrió sus puertas en Gijón el Real Instituto Asturiano de Náutica y Mineralogía, donde se

31 Además del texto citado de J. Demerson, véase el trabajo de L. M. ENCISO RECIO: «La Real Sociedad Económica de Valladolid a finales del siglo XVIII», en *Homenaje al Dr. D. Juan Reglá Campistol*, Valencia, Universidad de Valencia, 1975, pp. 155-178.

32 J. A. PÉREZ-RIOJA: *op. cit.,* p. 344.

impartía docencia media en Matemáticas, Dibujo, Náutica, Mineralogía, Física, Geografía, Historia e Idiomas, destinada a los miembros de la burguesía local y a la población sin recursos, una vez abierta su Escuela de Primeras Letras gratuita en 1796. Se cerraba así un largo período de preparación del centro iniciado en 1782, cuando ante la Sociedad de Amigos del País de Asturias propuso aquel político asturiano el envío de dos becarios al Seminario de Vergara, para que después, tras visitar instalaciones mineras en otros países, regresaran para enseñar en sendas cátedras creadas al efecto. La idea fue madurando y terminó por consolidarse en el Instituto, que contó desde su apertura con una importante asistencia de alumnos, pues el primer año se matricularon sesenta. La vida del centro no evolucionó como hubiera deseado su creador, que, tras ser desterrado, a partir de 1803 vio cómo se reducían sus enseñanzas a las de náutica[33], lo que puso de manifiesto una vez más lo mucho que el movimiento de los amigos del país debía a las voluntades concretas de un número siempre reducido de hombres.

V

Consideraciones finales

Analizando en función de los conocimientos actuales la utilización de la tecnología en las sociedades económicas, la realidad es que la mayor parte de las iniciativas tomadas obedeció al deseo de divulgar a partir de las escuelas patrióticas tecnología madura, para mejorar la formación profesional, y aquello de forma un tanto irregular, si tenemos en cuenta la distribución de aquéllas, y que en muchos casos el argumento iniciador era la recuperación de industrias y manufacturas que se habían perdido o que estaban en vías de hacerlo, todas las cuales en pasadas épocas habían sido competitivas y rentables. La concienciación de la postración y atraso agropecuario, artesanal e industrial que padecían afloró gracias a la acción de los amigos del país, quienes de forma sincera pretendieron mejorar la situación material de la población, mayoritariamente sumida en la pobreza, mediante la aplicación de las enseñanzas de nuevas técnicas para incrementar la productividad. En menor medida fomentaron la educación básica en sus escuelas de primeras letras, y también pretendieron mediante las cátedras, escuelas o seminarios de nivel universitario trasmitir tecnología media y alta entre la nobleza y la burguesía para involucrarlas en la mejora generalizada de sus explotaciones agropecuarias y fabriles, dando lugar a avances puntuales en investigación; pero la realidad vino a demostrar que una mejor preparación no conseguía por sí sola ampliaciones sustanciales de la oferta de trabajo ni del mercado, ya que la

[33] Sobre la gestación del Instituto y su posterior evolución véase el trabajo de A. RUIZ DE LA PEÑA SOLAR: «El Instituto de Gijón: un paraíso perdido», en *Jovellanos, Ministro de Gracia y Justicia*, Barcelona, Fundación La Caixa, 1998, pp. 80-89.

estructura económica fraccionada de los reinos y demás territorios que formaban la nación requería de unos planteamientos políticos y macroeconómicos que tardaron muchos años en llegar.

En realidad, las sociedades económicas cosecharon el éxito de despertar conciencias, mejoraron determinados procesos productivos y la situación personal de numerosas personas formadas en sus centros, pero no vieron cumplidas muchas de sus aspiraciones globalizadoras por la desproporción apuntada entre recursos y objetivos, y porque se adelantaron a su tiempo, dentro de una coyuntura histórica que no les fue favorable a medio plazo, pues a partir de 1789 la Revolución francesa incidió en su evolución natural, y a largo plazo tampoco se pudieron ver sus resultados por nuevos acontecimientos históricos imprevisibles. Nos referimos a la entrada de las tropas francesas en España en la primavera de 1808, con la consiguiente sustitución de la Casa Real de los Borbones por la de la familia de Napoleón Bonaparte, que desencadenó una guerra abierta y luego de guerrillas, ambas devastadoras, que no cesó hasta 1814.

Para entonces una parte importantísima de cuanto había significado la labor de los amigos del país se había venido abajo, por un lado por la interrupción de la mayoría de las subvenciones que recibían, lo que obligó a malvivir o cerrar numerosos centros, y, por otro, por el desprestigio y el consiguiente ambiente de interinidad que la mayor parte de la población española otorgó a José I, y con él a todo lo francés; y por último, porque hubo un amplio grupo de ilustrados que se exiliaron, por su aceptación de la dominación francesa, conjunto de circunstancias que junto a la gran crisis económica que se mantuvo hasta finales de la década de 1820 a 1830, incrementada por la pérdida de los territorios americanos, hizo que se eclipsaran muchos de nuestros avances tecnológicos, y que aumentara en términos generales la distancia con respecto a otras naciones europeas.

La Ilustración nos había aproximado a las naciones tecnológicamente más avanzadas de Europa, la invasión napoleónica nos distanció y aumentó la desconfianza hacia aquéllas, lo que repercutió en el atraso tecnológico patrio, en el lento desarrollo del sector industrial hispano en las décadas siguientes, y en la práctica reducción a la nada de los centros de formación profesional, realidad que ha sido durante los dos últimos siglos una de las deficiencias más notables de nuestro sistema educativo. Finalmente, las sociedades económicas, además de sufrir las penurias económicas de la posguerra, que limitaron la reposición de bastantes de sus actividades, vieron cómo a partir de 1828 muchas de sus funciones básicas empezaron a ser asumidas por instituciones especializadas en economía, educación, etc., surgidas del nuevo concepto de Administración estatal venido del otro lado de los Pirineos, lo que las hizo desaparecer o bien transformarse en entidades elitistas, cuyas actuaciones fueron esporádicas, aunque no exentas de importancia.

BIBLIOGRAFÍA

Existen amplias lagunas bibliográficas acerca de las sociedades económicas de amigos del país; las obras de mayor interés de carácter general son las que siguen, citadas varias previamente en las notas al texto.

AGUILAR PIÑAL, F.: «Sociedades Económicas», en *Bibliografía sobre Carlos III y su época*, Madrid, CSIC, 1988, pp. 119-132.

ANES ÁLVAREZ, Gonzalo: «Coyuntura económica e "Ilustración": Las Sociedades de Amigos del País», en *Economía e Ilustración,* Barcelona, Ariel, 1969, pp. 11-41.

DEMERSON, Paula; DEMERSON, Jorge; AGUILAR PIÑAL, Francisco: *Las Sociedades Económicas de Amigos del País en el siglo XVIII. Guía del investigador*, San Sebastián, Patronato José María Quadrado, 1974.

ENCISO RECIO, L. M.: «Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País», en *La época de la Ilustración. El Estado y la cultura (1759-1808)*, Madrid, Espasa Calpe, 1987, pp. 13-56, vol. XXXI de la *Historia de España* fundada por Ramón Menéndez Pidal.

LABRA, Rafael María: *Las Sociedades Económicas de Amigos del País. Su historia y su porvenir,* Madrid, Tipografía Alfredo Alonso, 1904.

SARRAILH, Jean: *Las Sociedades Económicas de Amigos del País en la España ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*, México, Fondo de Cultura Económica, 1957, pp. 230-290.

SHAFER, Robert Jones: *The Economic Societies in the Spanish World*, Nueva York, Syracuse University Press, 1958.

VV. AA.: *Las Reales Sociedades de Amigos del País y su obra*, San Sebastián, Patronato José María Quadrado, 1972.

Índice abreviado del volumen III

El Siglo de las Luces.
De la agronomía al ámbitto agroforestal

Presentación: Lenguajes de la técnica en tiempos de revoluciones 9

1. La introducción de nuevas técnicas: de la inmigración tecnológica al espionaje industrial.
Juan Helguera Quijada 47

2. Arquitectura industrial borbónica.
Aurora Rabanal Yus 95

3. El nacimiento de la Teoría de Máquinas y Betancourt.
Juan Ignacio Cuadrado Iglesias y Marco Ceccarelli 131

4. Técnica, ciencia e industria en tiempo de revoluciones. La química y la mecánica en Barcelona en el cambio del siglo XVIII al XIX.
Antoni Roca Rosell 183

5. Minería y metalurgia en España y la América hispana en tiempo de Ilustración: El siglo XVIII.
Julio Sánchez Gómez 237

6. Los gremios.
Siro Villas Tinoco 281

7. Las Reales Sociedades Económicas de Amigos del País: docencia, difusión e innovación técnica.
José Francisco Forniés Casals y Antonio Manuel Moral Roncal 311

8. Publicaciones técnicas destinadas a colectivos profesionales.
Julio Sánchez Gómez 357

9. La agronomía en la España del Setecientos.
Jordi Cartañà i Pinén 409

10. Conocimiento científico, innovación técnica y fomento de los montes durante el siglo XVIII.
Vicente Casals Costa 453

Apuntes biográficos 501