

LAS MEMORIAS DE AGRICULTURA Y ARTES (1815-1821). INNOVACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA PRIMERA INDUSTRIALIZACIÓN DE CATALUÑA

Carles Puig-Pla¹

Universitat Politècnica de Catalunya

Carles.Puig@upc.es

En este artículo presento algunos resultados de un trabajo, aún en curso, que forma parte de un proyecto de investigación más amplio relacionado con la introducción de la física experimental y las enseñanzas técnicas (mecánica, maquinaria,...) en Cataluña desde mediados del siglo XVIII a mediados del XIX, cuando se crea la Escuela Industrial de Barcelona. En particular analizo una iniciativa encaminada a difundir innovaciones técnicas que fue llevada a cabo, a principios del siglo XIX, por la Junta Particular de Comercio de Barcelona.

1.- Menestrales y artesanos en los inicios de la actividad industrial en Cataluña.

Una fecha que se considera emblemática al hablar de la industrialización en Cataluña es el año 1833, cuando “Bonaplata, Vilaregut, Rull y Cía” decidieron utilizar una máquina de vapor en su fábrica algodonera de la calle Tallers de Barcelona². La fuerza muscular de seres humanos o de animales –los motores de sangre- y los tradicionales molinos de agua o de viento se empezaron a sustituir por un motor más potente y más regular. A lo largo del siglo XIX el vapor movería la manufactura mecanizada y surgiría la moderna industria fabril.

No hay que olvidar, sin embargo, que este proceso de industrialización tuvo un predecesor en la industria característica del siglo XVIII. Al acabar la Guerra de Sucesión (1714), el advenimiento de la nueva dinastía borbónica configuró un nuevo escenario institucional y político que hizo que Aragón, Valencia y Cataluña se convirtiesen en “provincias unidas a Castilla” y que se aboliesen las aduanas internas. La posibilidad de entrar en mercados españoles favoreció la competitividad de los tejidos catalanes, y provocó un éxito empresarial de los menestrales catalanes y una fuerte expansión de la industria lanera y posteriormente de la industria algodonera del Principado de Cataluña.

Sesenta años después (1774), el influyente reformista ilustrado, Pedro Rodríguez de Campomanes (1723-1803) publicó su *Discurso sobre el fomento de la industria popular* para impulsar la economía de una sociedad que era todavía poco productiva. Ejemplificaba con la prosperidad de las dos “provincias” más pobladas de España, Galicia y Cataluña, los efectos positivos de la dedicación industrial. Esta “industria sin fábrica”, era alabada por Campomanes que escribía que *una de las causas principales del fomento de las artes en Cataluña consiste en que los oficios*

¹ Este artículo se inscribe dentro del proyecto *Técnica, ciencia e industrialización en la Cataluña contemporánea (1700-1975)* del Ministerio de Ciencia y Tecnología español (BHA2001-1393).

² Véase NADAL, Jordi (1992) “Cataluña, la fábrica de España. La formación de la industria moderna en Cataluña”. En: *Moler, tejer y fundir. Estudios de historia industrial*, Barcelona, Ariel, 84-154 y también CABANA, Francesc (1983) *Fàbriques i empresaris. Els protagonistes de la revolució industrial a Catalunya*, Barcelona, Enciclopedia Catalana, 71-80.

se miran en el pueblo con el mismo honor que la labranza y lo comparaba con el hecho de que en el resto de España la mayoría miraba con desprecio a los artesanos o menestrales.

La valoración social de la actividad industrial y la respetabilidad de los menestrales se debían, según el historiador de la época Antoni de Capmany (1742-1813), a la orientación de los gremios, que hacían que las familias artesanas se sintiesen “propietarias”, y por tanto responsables, de un oficio socialmente reconocido³.

En la segunda mitad del siglo XVIII la fama de la laboriosidad de los catalanes fue en aumento. En esta época, Francesc Romà y Rossell⁴, un jurista ilustrado que fue miembro de la Real Audiencia de Barcelona, se sentía orgulloso de los comerciantes, de los gremios y de la aptitud para el trabajo manufacturero de Cataluña. Las descripciones de geógrafos y viajeros de la época (Nifo, Cadalso, Laborde, Lipp, Young, Towsend, Bourgoing, Orne, Fisher...) también lo atestiguan así⁵, pues presentan una imagen próspera y activa de Cataluña y particularmente de Barcelona.

Francisco de Zamora, oidor de la Audiencia de Barcelona, refiriéndose a la comarca catalana de la Plana de Vic describía, en 1787, la actividad industrial tradicional en Cataluña. Al referirse a la industria lanera a domicilio –las “fábricas de pelaires”–, destacaba estas características particulares:

“el modo de mantenerse tanta gente en poco terreno es que, en las villas y lugares, casi todas son gentes de oficio; y los demás, empleados en fábricas de pelaires. Y éstas, además de esto, todavía se emplean en la agricultura, y en cualquier tiempo del año que haya buena sazón, todos salen al campo; y al invierno y en días de lluvias trabajan en sus casas. Los que no tienen oficio, en días de estorbo hacen la cocina y demás mecánicas de casa, y la demás familia se ocupa en hilar[...] yendo corrientes las fábricas de pelaires, todos viven acomodados. Pero si no andan bien las fábricas, especialmente las de los pelaires, todo son trabajos, porque la tierra [...] está

³ TORRAS ELIAS, Jaume (1997) “La Catalunya preindustrial”. En: D.D.A.A., *La primera revolució industrial a Catalunya*, Barcelona, Fundació Jaume I, Nadal del 1997, 8-10. Sobre los gremios de Barcelona, véase MOLAS RIBALTA, Pere (1970) *Los gremios barceloneses del siglo XVIII. La estructura corporativa ante el comienzo de la Revolución Industrial*, Madrid, Confederación Española de Cajas de Ahorro.

⁴ Véase el estudio preliminar de Ernest Lluch en ROMÀ i ROSSELL, Francesc (1989) *Las señales de la felicidad de España y medios de hacerlas eficaces*, Barcelona, Alta Fulla [Colección: Clàssics del pensament econòmic català, 5. Facsímil de la edición original publicada en Madrid, Impr. de Antonio Muñoz del Valle, 1768.]. Francesc Romà y Rossell (1729 aprox.- 1784), un jurista monárquico, absolutista, moderado e ilustrado –según Ernest Lluch–, entró, en 1751, en la Real Audiencia de Barcelona donde fue abogado de los pobres y también lo fue de los gremios. Éstos, posiblemente gracias a él, consiguieron volverse a introducir en el gobierno municipal de la ciudad en tiempos de Carlos III. Ejerció asimismo de abogado de algunos comerciantes acusados de la carestía del pan (1767). En 1766 fue miembro de la Real Conferencia Física de Barcelona. Tuvo un destino en Madrid y fue oidor –magistrado revestido de autoridad para oír la exposición de hechos judiciales y económicos en las audiencias y dictaminar sobre ellos– en la cancillería de Valladolid; posteriormente fue a Méjico. En el apartado “Colonias Catalanas” de su *Proyecto para restablecer la Monarquía* dice Romà que la sexta parte de los niños que pedían limosna por las calles de Barcelona podrían propagar la hilatura de algodón por Asturias, Galicia y otras provincias.

⁵ ORIOL MONCANUT, Ana-Maria (1959) *La enseñanza en Barcelona a fines del siglo XVIII*, Madrid, Consejo superior de investigaciones científicas, Instituto “San José de Calasanz”, 20-21.

*poseída por los dueños de las masías, que son muy ricas, y la gente de las villas y lugares no tienen más que sus manos e ingenio*⁶.

La singularidad de la capacidad comercial e industrial de la Barcelona de la época y su sistema gremial contribuyó a la conservación de las artes y la valoración de los artesanos. Se ha de destacar la industria catalana de estampación de indianas que tuvo una expansión extraordinaria durante la segunda mitad del siglo XVIII. El número de manufacturas de estampación de indianas que había en Barcelona en 1750 era de 8, veinte años después existían 41 y en 1786 superaban el centenar⁷. Esta industria involucró un amplio abanico de oficios artesanales⁸.

2.- Mecanización e innovación técnica.

La industrialización catalana tuvo sus orígenes en el dinamismo de su comercio y en una industria agrícola que fue productiva en el sector vinícola. Junto a la gestión y el comercio, el saber técnico se asoció también al valor productivo y fue adquiriendo importancia como elemento fundamental del proceso de industrialización⁹. En el último tercio del s. XVIII diversas instancias públicas y privadas de Barcelona reclamaron una formación técnica para artesanos y fabricantes. Es precisamente en el contexto de una incipiente "industrialización" de la Cataluña rural que hemos de destacar la labor de dos instituciones particularmente activas en relación a la promoción del conocimiento útil. Por un lado, la Junta Particular de Comercio que actuaba como órgano de gobierno y representación de la burguesía mercantil, agrícola e industrial y por otro la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona. Ambas intentaron, aunque de maneras distintas, fomentar el conocimiento, así como valorar, favorecer e impulsar la mecanización e incorporación de innovaciones técnicas que fuesen de utilidad para el progreso de la agricultura y de la industria del país.

La Academia se interesó desde el principio por la ciencia útil. Aunque esta corporación, disponía de muchos menos recursos económicos que la Junta, alentó, estimuló y prestigió el trabajo artesanal y el cultivo de las artes mecánicas. Como he mostrado en otros trabajos, la Academia nombró "académicos artistas" a diversos artesanos y, en particular, a destacados maquinistas utilizando sus servicios técnicos para la construcción de máquinas e instrumentos científicos¹⁰. Los académicos "literarios" (aquellos que hoy en día llamaríamos "científicos")

⁶ Del *Diario de los viajes hechos en Cataluña* de Francisco de Zamora, citado por TORRAS ELIAS (1997), 26.

⁷ THOMSON, James (1990) *La indústria d'indianes a la Barcelona del segle XVIII*, Barcelona, L'Avenç i la Societat Catalana d'Estudis Històrics, 79.

⁸ THOMSON (1990), 113 y 119.

⁹ ROCA ROSELL, Antoni (2001) "Els reptes tècnics de la revolució industrial: l'Escola Industrial de Barcelona de 1904". En: GARRIGÓS, Lluís; BLANES, Georgina (coords.) *150 anys de la consolidació de l'ensenyament industrial a Alcoi*, Alicante, Universitat Politècnica de València.

¹⁰ Véase PUIG-PLA, C. (1999) "From the Academic Endorsement of the Mechanical Arts to the Introduction of the Teaching of Machinery in Catalonia (Spain)", *ICON*, 5, 20-39 y PUIG-PLA, C. (2000a) "Els primers socis artistes de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1764-1824)". En: NIETO-GALÁN, A.; ROCA ROSELL, A. (eds.) *La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona als segles XVIII i XIX. Història, ciència i societat*, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona/Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 287-309.

colaboraron con los “académicos artistas” (en el sentido de técnicos o prácticos) y algunos de éstos últimos iniciaron una manufactura autóctona de instrumentos científicos¹¹.

La Academia de Ciencias Naturales y Artes también valoró la introducción de maquinaria en la fabricación. En 1824 nombró académicos artistas a destacados fabricantes de Cataluña, pioneros en el proceso emergente de industrialización como fueron los fabricantes de paños Miralda, Galí y Vinyals. Este nombramiento fue una manifestación pública de reconocimiento por parte de la Academia que, sin embargo, no fue más allá de una distinción de carácter formal. No fueron éstos los primeros fabricantes distinguidos por la corporación. La Conferencia Físico-Matemática Experimental, antecesora de la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, ya nombró socio supernumerario al fabricante Joan Pau Canals en 1764¹², que, dos años más tarde, fue nombrado director de la sección de Agricultura¹³. Joan Pau Canals, hijo del fabricante de indianas Esteve Canals¹⁴, promovió la industria de estampados de indianas y la sustitución de tintes extranjeros por otros autóctonos. Así, estudió posibles materias primas que pudiesen usarse en los colorantes. En particular extendió y mejoró el cultivo de la rubia y de la granza. Su destacada actuación en este campo le valió la concesión del título de Barón de la Vallroja¹⁵.

La otra institución que he mencionado, la Junta de Comercio de Barcelona, promovió acciones encaminadas no sólo a valorar sino también a fomentar y dar apoyo a las innovaciones. El deseo de formación y de investigación técnica, tal como señala Jaume Agustí¹⁶, era sentido como una necesidad apremiante y, de hecho, eran los mismos manufactureros los que, a veces, tomaban la iniciativa de adaptarse tecnológicamente. Sin embargo, se ha de reconocer la enorme labor mediadora llevada a cabo por la Junta de Comercio que contribuyó a la renovación tecnológica en las artes y la industria a través de una serie continuada de acciones que esta corporación emprendió con dicha finalidad. Entre las iniciativas que, en este sentido, llevó a cabo podemos destacar las siguientes:

- Recibió propuestas innovadoras, las analizó y dictaminó sobre su utilidad o viabilidad.

¹¹ PUIG-PLA, C. (2000b) “Desarrollo y difusión de la construcción de máquinas e instrumentos científicos: el caso de Barcelona, siglos XVIII-XIX”, *Scripta Nova* [Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona], 69 (8).

¹² BALARI y JUVANY, José (1895) *Historia de la Real Academia de Ciencias y Artes*, Barcelona, Tip. “L’Avenç”, 35.

¹³ BERNAT, Pasqual (2000) *Agrònoms i Agronomia a la Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona*, Barcelona, Centre d’Estudis d’Història de la Ciència, Universitat Autònoma de Barcelona [Trabajo de investigación para optar al título de “Mestratge en Història de les Ciències”], 53.

¹⁴ Esteve Canals, un pañero rico, se asoció con Antonio Serra y Bonaventura Canet y, en 1738, formaron en Barcelona la primera manufactura catalana de estampación de indianas que logró tener éxito, pudo expandirse y consiguió un privilegio real (THOMSON (1990), 35).

¹⁵ NIETO-GALÁN, Agustí (1999) “Dyeing, calico printing, and technical exchanges in Spain: the Royal Manufactures and the Catalan textile industry, 1750-1820”. En: FOX, Robert; NIETO-GALÁN, Agustí (eds.) *Natural Dyestuffs and Industrial Culture in Europe, 1750-1880*, Canton, Science History Publications, 101-128. Sobre la historia del arte de teñir y estampar con colorantes naturales en la Europa industrial de los siglos XVIII y XIX véase también la reciente obra de NIETO-GALÁN, Agustí (2001) *Coloring Textiles. A History of Natural Dyestuffs in Industrial Europe*, Dordrecht/Boston/London, Kluwer Academic Publishers.

¹⁶ AGUSTÍ, Jaume (1983) *Ciència i tècnica a Catalunya en el segle XVIII o la introducció de la màquina de vapor*, Barcelona, Institut d’Estudis Catalans, Arxius de la Secció de Ciències, LXV, 44.

- Premiò y promocionó las invenciones que consideró de utilidad.
- Envió pensionados al extranjero para aprender nuevas técnicas y copiar diseños de máquinas.
- Abrió un gabinete de máquinas en la Lonja de Barcelona para que los artesanos pudiesen conocer cómo se construían y cómo funcionaban las nuevas máquinas y herramientas.
- Favoreció el establecimiento de artesanos instruidos de fuera del Principado.
- Abrió escuelas de carácter técnico (Botánica, Química y Mecánica).
- Creó una publicación periódica para dar difusión a los adelantos técnicos que consideró más útiles para el progreso del país.

Existen diversas pruebas de que la Junta de Comercio fomentó y facilitó la introducción de novedades y la realización práctica de invenciones. Tenemos, por un lado, una considerable cantidad de propuestas, expedientes sobre invenciones y mejoras de máquinas, que recibió en la Lonja –la sede de la Junta– entre 1776 y 1822 y que pone de manifiesto iniciativas autóctonas de ingenios que eran presentados por sus autores a la Junta de Comercio; por otro lado, los dictámenes que ésta realizaba sobre los mismos así como las correspondientes recomendaciones sobre la conveniencia o no de introducir algún tipo de fabricación determinado. Además, tenemos el hecho documentado de que la Junta estableció un gabinete de máquinas en el edificio de la Lonja (1804), después de enviar a Madrid al cerrajero Gaietà Faralt, futuro director del gabinete, para visitar y copiar modelos, máquinas y diseños del Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro, creado en 1792 a instancias de Agustín de Betancourt¹⁷.

En las últimas décadas del siglo XVIII aparece un manifiesto interés por introducir y divulgar los avances en la mecanización del sector textil y muy particularmente de la manufactura algodonera. En este contexto de interés por conocer nuevas mejoras técnicas, la Junta creó las escuelas técnicas de Química (1805) y de Mecánica –o Estática– (1808) bajo la dirección de Francesc Carbonell y de Francesc Santponç respectivamente.

En otros trabajos me he ocupado del Gabinete de máquinas de la Lonja¹⁸ y de la Escuela de Mecánica¹⁹; aquí me referiré básicamente a la creación de una publicación de carácter técnico que parece ser la primera de su clase en Cataluña. Se trata de la revista técnica: *Memorias de Agricultura y Artes*, que tiene una íntima conexión con Francesc Santponç, el médico ilustrado que introdujo la máquina de vapor en Cataluña y que fue el primer profesor de la Escuela de Mecánica de Barcelona. Un personaje destacado de la historia de la ciencia y de la técnica en Cataluña y que da nombre al *Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica* de la

¹⁷ Para una visión general sobre Agustín de Betancourt y el Real Gabinete de Máquinas del Buen Retiro véase. D.D.A.A. (1996) *Betancourt. Los inicios de la ingeniería moderna*, Madrid, CEHOPU-CEDEX.

¹⁸ PUIG-PLA, C. (1998) "El gabinete de máquinas, la Escuela de mecánica y la Cátedra de maquinaria de la Junta de Comercio de Barcelona (1804-1850)". En: García Hourcade, J.L. et al. (coords.) *Estudios de Historia de las técnicas, la Arqueología Industrial y las Ciencias. VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las técnicas, Segovia-La Granja, 9 al 13 de septiembre de 1996*, Salamanca, Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura, vol.1, 211-222.

¹⁹ PUIG-PLA, C. (1996) "L'establiment dels cursos de mecànica a l'Escola Industrial de Barcelona (1851-52). Precedents, professors i alumnes inicials", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. I, 127-196.

Universitat Politècnica de Catalunya, organizador del Simposio Internacional de Historia de la Ingeniería celebrado en Barcelona en septiembre del año 2000.

Me limitaré a dar una idea muy sucinta de las principales características de la revista, para centrarme posteriormente en aquello que se refiere a la sección de Mecánica.

3.- Las “*Memorias de Agricultura y Artes*”.

En 1814, cuando acabó la Guerra de la Independencia (1808-1814), la Junta de Comercio de Barcelona reabrió sus escuelas, cerradas desde 1808. Creó una nueva de Física experimental (1814)²⁰ y poco después, en 1815, la Escuela de Botánica y Agricultura bajo la dirección de Joan Francesc Bahí a quien ya se le había encargado la custodia de un Jardín botánico en 1807 y que no pudo poner en condiciones hasta 1815²¹.

En su deseo de fomentar la agricultura, las artes y el comercio, la Junta quiso tener noticia de los descubrimientos que se habían hecho en Francia, Inglaterra y otros países de Europa durante los desastrosos años de la Guerra. Para ello hizo traer de París tres ejemplares de los *Annales des Arts et Manufactures* y de la *Bibliothèque Physico-Économique* publicados desde el año 1808 hasta entonces. Y, según manifestaban el 23 de enero de 1815 los miembros de la Comisión de escuelas de la Junta de Comercio (el barón de Castellet, Francesc Mornau y Jaume Domínguez), estas obras fueron examinadas por el profesor de Estática y por el de Botánica²²:

“se han hallado descubrimientos importantísimos así en la Agricultura, como en las artes, y muchas máquinas que simplifican y abrevian el trabajo especialmente en el ramo de pintados [indianas] que tanto importa promover en esta Provincia”.

Se dejó un ejemplar de aquellas obras en el Gabinete de máquinas y se dio aviso al público

*“para que puedan verlo todos los que gusten aprovecharse de los nuevos inventos; pero como muchos no entienden la lengua francesa en que están escritas estas obras, a fin de quitar este obstáculo, y de difundir las luces en todo lo que puede contribuir a la pública felicidad, nos parece sería conveniente que bajo los auspicios de V.S. se publicase anualmente un periódico, en que los Profesores de Estática, de Química, y de Botánica, señalándoles una correspondiente gratificación extractaren y diesen noticia al Público de lo más útil é interesante para la perfección y fomento de nuestra Agricultura y las Artes”*²³.

Se analizó la viabilidad económica de este proyecto. Se propuso imprimir cada mes 500 ejemplares de 48 páginas con dos láminas en cada uno. Se calculó

²⁰ Respecto de la Escuela de física experimental, véase PUIG-PLA, C. (2000c) “De la física experimental a la Física industrial. Anàlisi d'una càtedra barcelonina (1814-1851)”, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. IV, 119-172.

²¹ CAMARASA, Josep M. (1989) *Botànica i botànics dels Països Catalans*, Barcelona, Enciclopedia Catalana, 103-106.

²² Biblioteca de Catalunya, Archivo de la Junta de Comercio de Barcelona (a partir de ahora AJCB), Legajo XXIbis, 40-41.

²³ Se ha actualizado la ortografía de los textos manuscritos.

que el coste de la impresión comprendido el papel y la encuadernación sería de 44 duros y el de las láminas de 30 duros, lo que representaría un coste total de cada ejemplar de 74 duros. Además por el trabajo de traducción se gratificaría a cada uno de los profesores de Estática, Química y Botánica con 400 sueldos al año, lo que representaba un incremento anual de 1.200 sueldos que, repartidos entre 6.000 ejemplares anuales a razón de 500 cada mes, aumentaba el coste de cada ejemplar en 4 sueldos. Se pensó que podría aparecer algún gasto imprevisto, pero se consideró que éste sería asumible. De esta manera se estimó que podría abrirse una suscripción estipulando que fuese de 6 reales de vellón en Barcelona y de 7 reales en Madrid y en las otras capitales de provincia. Asimismo, se propuso que la venta al por menor en esta ciudad podría ser a 8 reales de vellón. Se deducía que, de esta manera, era de esperar que se costeara la empresa por sí misma, ya que se estimaba que no sería difícil encontrar quinientos subscriptores en toda España y que en cualquier caso el quebranto no sería de consideración. Cada cuaderno contendría tres partes o secciones: Agricultura, Química y Estática (o Mecánica, que era el otro término usado para designar la misma escuela). Cada uno de los respectivos profesores se encargaría de la correspondiente sección. Como consecuencia de todas estas consideraciones, se decidió, finalmente, abrir una suscripción y llevar adelante el proyecto.

Memorias de Agricultura y Artes se empezó a publicar en Julio de 1815. Esta revista mensual iniciaba su andadura con un "Prospecto"²⁴ que, aunque no estaba firmado, podemos atribuirlo a la propia Junta de Comercio de Barcelona²⁵. En él se expresaba un discurso de carácter ilustrado:

"La razón y la experiencia demuestran que la agricultura y las artes se perfeccionan a medida que se adelantan las ciencias naturales y exactas, y que las naciones más ilustradas son las que mejor labran sus campos, y dan mayor primor a sus artefactos".

Se criticaba la rutina de los que creían en la "mera práctica sin conocimientos sólidos y teóricos que la dirijan". Esto provocaba en la agricultura campos estériles, mal cultivados o privados de agua y, en las artes, retraso por falta de conocimientos científicos y de máquinas que hacía falta adquirir mediante el estudio de las ciencias naturales y el conocimiento de los descubrimientos y adelantos conseguidos en el extranjero.

"Las artes gimen también en el atraso y la decadencia por falta de conocimientos científicos, y de máquinas, que suavizando el trabajo del hombre simplifiquen las operaciones más complicadas, y con el ahorro de jornales proporcionen la baratura de los artefactos. Pero estos conocimientos solo pueden adquirirse con el estudio de las ciencias naturales, especialmente de la Química, de la Botánica y de la Maquinaria, cuyo influjo es más directo e inmediato, y con la noticia de los nuevos descubrimientos y de los progresos, que hacen los demás países".

²⁴ Véanse las cuatro primeras páginas sin numerar del tomo 1, cuaderno 1, de las *Memorias de Agricultura y Artes* (a partir de aquí MAA) de julio de 1815.

²⁵ El "Prospecto" de las MAA contiene expresiones del tipo "ha creído la Junta" o "se propone la Junta" que indican, con independencia del redactor o redactores explícitos del mismo, que su contenido reflejaba el parecer oficial de la Junta.

Al examinar los adelantos realizados en el extranjero, la Junta de Comercio de Barcelona centraba su atención en las necesidades propias de la agricultura e industria de la Cataluña de la época. Así destacaba:

“un gran número de máquinas, que con mucha sencillez proporcionan el agua para el riego de las tierras, la fácil conducción de los frutos por medio de canales económicos, el ahorro de los combustibles, las elaboraciones de la lana y del algodón, la baratura y perfección de los estampados, y otros inventos que pueden proporcionar grandes ventajas a nuestro país”.

Justificaba también el proyecto de la nueva publicación para llegar a un público que no estuviese necesariamente obligado a encontrarse en la ciudad de Barcelona:

“como este [gabinete de máquinas de la Lonja] está solo al alcance de los vecinos y de los que se hallen en esta ciudad, ha creído la Junta que el mejor medio de propagar los nuevos inventos y los conocimientos útiles es el de publicarlos por medio de un periódico mensual, en que se dará noticia de los descubrimientos hechos, y de los que se hicieran en lo sucesivo, escogiendo por lo pronto los más adaptados a nuestra situación y al estado actual de nuestra agricultura y artes.”

La revista se publicó sin interrupción desde julio de 1815 hasta junio de 1821, ambos incluidos. Como se ha indicado, cada número o cuaderno contenía tres secciones, la primera dedicada a la Agricultura, la segunda a la Química y la tercera a la Mecánica. De la redacción de cada sección se encararon los profesores de las escuelas correspondientes: Joan Francesc Bahí, Francesc Carbonell y Francesc Santponç. Cada ejemplar llevaba fecha del primer día de cada mes (figura 1) y en él se incluían dos láminas que, en general, mostraban los diseños de las máquinas descritas en el texto. Las subscripciones costaron 6 reales de vellón por número en Barcelona y 7 en Madrid y otros lugares. También se podía comprar por 7 reales una revista suelta si no se estaba suscrito. Se admitían subscripciones por tres, seis o doce meses. Se programó una tirada de 500 ejemplares por número y se estableció una red de distribución de la revista que cubría la práctica totalidad del territorio peninsular español y Baleares²⁶. En la figura 2 se muestra la localización de los distintos establecimientos de venta de la red²⁷.

Aunque desconocemos el impacto real que tuvo la difusión de la revista en la península, disponemos de un testimonio que permite suponer la efectividad de la red de distribución de la misma. Sabemos, por ejemplo, que la noticia llegó a la Rioja donde no existía ningún establecimiento de venta de las *Memorias*. Desde Santo Domingo de la Calzada, los dueños de la Real Fabrica de aquella ciudad, refiriéndose al prospecto de anuncio de la revista de la cual tenían noticia, escribían a la Junta el 5 de diciembre de 1815 diciendo que:

²⁶ Biblioteca de Catalunya, Col·lecció factícia Torres-Amat, Varios. F50, núm. 52 (1).

²⁷ Los establecimientos de venta eran: en Barcelona en la librería de Brusi; en Madrid en la de Martínez, en Cádiz en la de Pajares, en Valencia en la de Mallén y Salvá, en Zaragoza en la Monge, en la Coruña en la oficina del Exacto Diario, en Sevilla en la de Berard, en Alicante en la de Carratalá, en Málaga en la de Carreras, en Palma de Mallorca, en la de Carbonell, en Salamanca en la de Alegría, en Pamplona en la de Longas, en Bilbao en la de la viuda Ybarguengoitia, en Granada en casa de Don Francisco Dalmau, Profesor de Matemáticas, y en Burgos en casa de Don Juan Bases, catedrático del Real cuerpo de Cirugía.

“no habiendo sido posible hacerle llegar a nuestra manos, ignoramos por consiguiente en que pueblos se debe suscribir y sentimos seguramente carecer de un documento que puede sernos tan útil”,

y pedían que a vuelta de correo le enviasen uno de los anuncios de la revista y que,

“nos dé la dirección de los Pueblos más inmediatos donde haya tal suscripción, y si solo se despachase el Periódico en esa, le estimaremos mande se nos remita a esta ciudad bajo nuestro nombre, y nos prevenga donde deberemos poner el importe de su coste.”²⁸

Uno de los objetivos apuntados en el primer número de las *Memorias* era el de propagar los conocimientos de unas materias consideradas fundamentales para la prosperidad del país. Se esperaba, así, contribuir a perfeccionar la agricultura y las manufacturas hasta elevarlas a un nivel capaz de competir con la de los países extranjeros; pero, ¿qué tipo de noticias se quería divulgar?

En relación con la Agricultura, la intención era dar a conocer los descubrimientos hechos y los que se fuesen produciendo en el futuro tanto en España como en el extranjero así como el resultado de los ensayos que la Junta se proponía llevar a cabo en el Jardín Botánico que, por disposición real, estaba a su cargo. En cuanto a la Química se pretendía de igual manera informar de los progresos realizados en los últimos años y los que se hiciesen posteriormente, “especialmente de los que puedan conducir a la destilación de los vinos, a la perfección y solidez de los tintes y a la preparación de las tierras, no omitiendo lo concerniente a la mineralogía tan necesaria en nuestra España por las ricas minas que posee”. En la parte de la Mecánica o de la Maquinaria –que era como también se la denominaba en la revista– se pretendía dar a conocer las máquinas más útiles, tanto para la elevación de las aguas, como para el ahorro de jornales y perfección de los artefactos.

Durante el siglo XVIII y especialmente a partir de 1750, Cataluña tuvo un espectacular crecimiento demográfico y su agricultura se modernizó dedicándose de forma especial a la comercialización de vinos y aguardientes²⁹. A principios del siglo XIX, la agricultura catalana era en su mayoría de secano y los regadíos existentes, como los canales de Lérida y de Puigcerdá, las huertas del Llobregat y del Besós, la acequia de Manresa, las norias del Campo de Tarragona y de Tortosa o los marjales y acequias del Ampurdán, no permitían un cultivo intensivo de plantas industriales y de forraje porque se dedicaban al cultivo de cereales y a la producción de hortalizas y árboles frutales para el consumo. Después de la guerra de la Independencia, en un período de recuperación económica, surgieron iniciativas para conseguir que una mayor superficie de tierras fuese de regadío y se proyectaron diversos canales que se construirían a lo largo del siglo³⁰. En la segunda mitad del XVIII los gobernantes

²⁸ AJCB, Legajo XXIbis, 219.

²⁹ Véase por ejemplo VILAR, Pierre (1987) *Cataluña en la España Moderna, Las transformaciones agrarias* (3ª edición, tomo 2), Barcelona, Crítica,.

³⁰ SECCIÓ D'HISTÒRIA DE LA TÈCNICA DE LA SOCIETAT CATALANA D'HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA I DE LA TÈCNICA (BARCA, F.; BERNAT, P.; CASTANYER, F.; ESPUÑES F.; PUIG, C.) (1995) "La preocupació per l'elevació de l'aigua al primer quart del segle XIX: divulgació i aportacions catalanes". En: PUIG-PLA, C et al. (eds.), *Actes de les III Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica (Tarragona, 7-9 desembre 1994)*, Barcelona, Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 441-456.

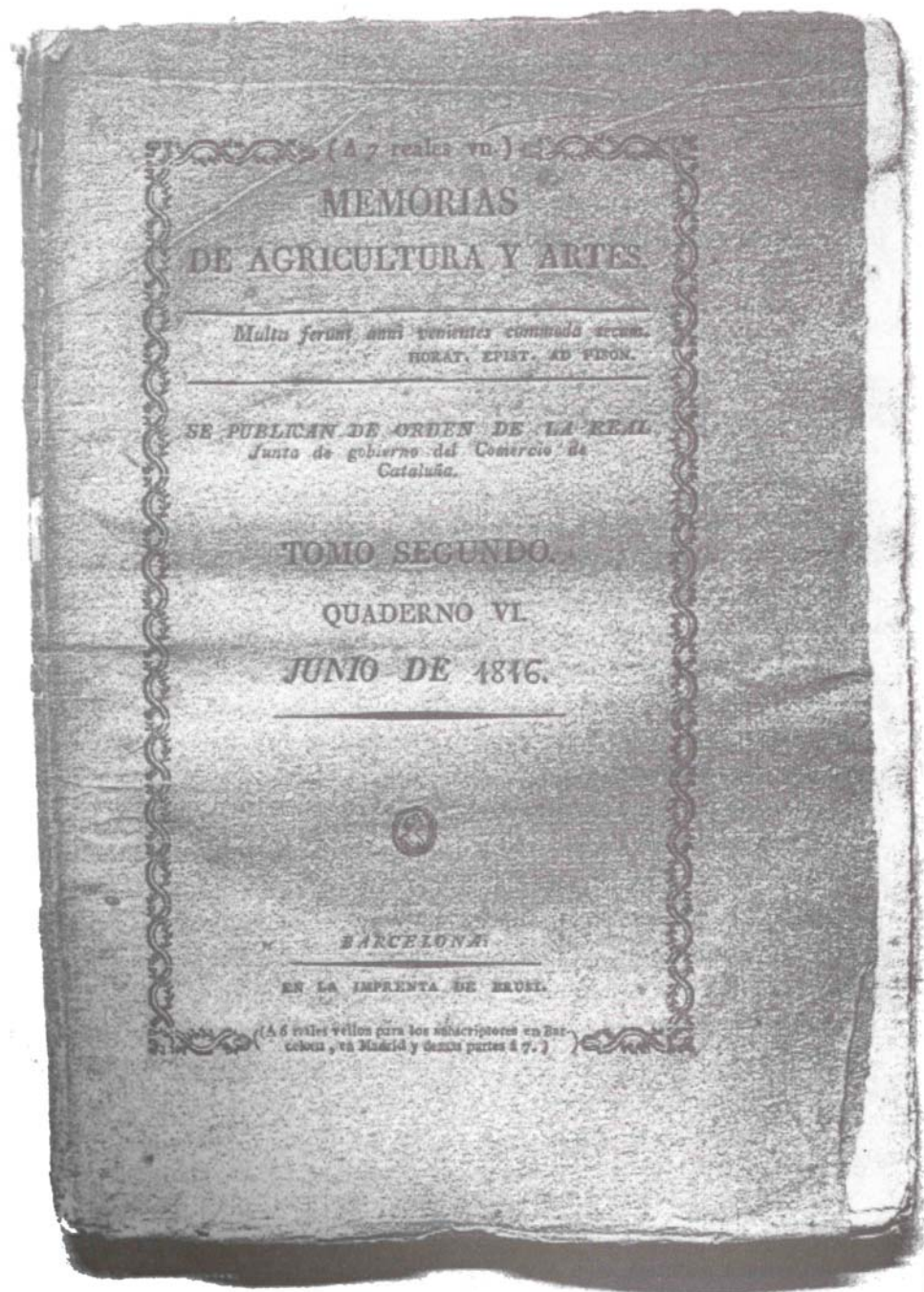


Figura 1.- La revista *Memorias de Agricultura y Artes* apareció mensualmente de junio de 1815 a julio de 1821 en forma de cuaderno.

ilustrados promovieron la creación de sociedades agrícolas y la introducción de ideas agronómicas e innovaciones tecnológicas³¹. Esta necesidad ya había sido puesta de manifiesto en 1768 por Romà y Rossell cuando publicó *Las señales de la felicidad de España y medios de hacerlas eficaces*, una obra de notoria repercusión, gracias a la cual fue nombrado socio de mérito de la Sociedad Vascongada de Amigos del País (1777). En el capítulo que dedicó a los medios para facilitar la circulación (circulación de mercancías), Romà señalaba el interés que presentaba el poder disponer de buenas vías de comunicación que abaratasen los gastos del transporte de mercancías³².

“Siempre que los gastos del transporte duplicaren el precio de los géneros, el Comercio interior será lánguido. Por esto las Potencias de la Europa se han esmerado en facilitar la circulación con abundancia de víveres, posadas cómodas, buenos caminos, y sobre todo canales, y ríos navegables. [...] La navegación interior se ha llevado con preferencia la atención de todo Gobierno, bien persuadido de que por los canales, y ríos navegables entra la felicidad triunfante a tomar posesión de un Estado.”

Alrededor de 1800, extendida por muchos lugares de Cataluña, la industria algodонера era sin duda una industria de vanguardia y Barcelona su núcleo principal, el centro organizador de las relaciones comerciales exteriores por medio de las cuales llegaba al país el algodón y se hacía llegar la producción catalana de indianas a sus mercados, algunos tan lejanos como, por ejemplo, las colonias americanas³³.

Por otro lado, el uso de los conocimientos de la química para la mejora de la agricultura fue un objetivo de instituciones científicas con vocación utilitarista. La industria textil, la tintura y las indianas por un lado y las mejoras agrícolas relacionadas con el vino y el aguardiente marcaron el desarrollo de la química en Cataluña³⁴. No hay que olvidar que una destacada comunidad de comerciantes de vino y de aguardiente se encontraba ampliamente repartida por el territorio del Principado y que su interés en las mejoras técnicas contribuyó a crear un clima favorable a la innovación³⁵. La sección de Química de la *Memorias de Agricultura y Artes* reflejaron estos intereses propios de Cataluña.

La publicación tuvo buena acogida en los círculos ilustrados de la Corte como se desprende del hecho que el ministerio de Hacienda expidiese una Real Orden que se hizo llegar a la Junta de Comercio de Barcelona:

“El Rey ha visto con suma complacencia los esfuerzos patrióticos que hace esta Junta de comercio promoviendo la instrucción de las ciencias naturales en el periódico titulado: Memorias de agricultura y artes. Y me manda S.M. manifieste a V. SS. lo grato que le son estos trabajos, como que la Junta los continúe en beneficio de las luces, y de los conocimientos útiles

³¹ Véase BERNAT (2000).

³² ROMÀ i ROSSELL (1989), 204-210.

³³ TORRAS ELIAS (1997), 8-29.

³⁴ NIETO-GALÁN, Agustí. (1994) *Ciència a Catalunya a l'inici del segle XIX: teoria i aplicacions tècniques a l'Escola de Química de Barcelona sota la direcció de Francesc Carbonell i Bravo (1805-1822)*, Barcelona, Universitat de Barcelona [Tesis doctoral].

³⁵ En relación con la tecnología del vino y la destilación en Cataluña a principios del siglo XIX véase NIETO-GALÁN, Agustí (1997) “La tecnologia del vi i de la destil·lació a la Catalunya del 1800”, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. II, 9-42.



Figura 2.- Red de distribución de venta de la revista *Memorias de Agricultura y Artes*. Fuente :elaboración propia del autor a partir de la documentación.

*que tantos bienes producen a los Estados que los protegen, y a los individuos que los procuran...”*³⁶

3.1.- La sección de Mecánica. Contenidos.

En los primeros números de la sección de la Mecánica, se dio a conocer de forma exhaustiva un “nuevo arte”, el de la litografía (figura 3), mostrando los detalles necesarios para facilitar que se pudiese poner en práctica. Por eso, se incluyó un extenso y minucioso artículo³⁷, con varios capítulos, que fue apareciendo a lo largo de varios números sucesivos. Ya hemos indicado que en la segunda mitad del siglo XVIII la industria algodonera y la fabricación de indianas habían tenido un espectacular crecimiento en Cataluña. Esta industria no integró en una misma unidad productiva la fase del hilado hasta finales del siglo XVIII.

Entre 1783 y 1796 aparecieron en el Principado las primeras máquinas de hilar. A mediados de la década de 1780, un aristócrata francés establecido en Cataluña, el marqués de Goubert, ofreció la *jenny* de Hargreaves a la Junta de Comercio. Ésta lo comunicó a la Compañía de Hilados, la cual adquirió catorce máquinas en 1786. Desde principios de la década de 1790, los propios fabricantes introdujeron y difundieron las nuevas máquinas recurriendo a técnicos extranjeros y solicitando ayuda a las instituciones. Carpinteros, herreros y cerrajeros locales construyeron estas máquinas que se difundieron por el territorio. Versiones más o menos perfeccionadas de la *jenny* con un número variable de husos, entre 36 y 110, se propagaron por Cataluña entre 1792 y 1808. El origen de la popular *bergadana* (máquina de hilar de tipo *jenny* de 120 husos) parece hallarse en la *jenny* de Haley que el mecánico inglés Bernard Young construyó en la localidad de Cardona para la fábrica de tejidos de algodón de Manuel Flotats y Salvador Pallarola.

Por otro lado, la *water-frame* de Arkwright -conocida en Cataluña como *máquina inglesa*-, después de un primer intento de introducción realizado en 1789 que fracasó, llegó al Principado procedente de la Real Fábrica de Algodón de Ávila en 1793. Antes de finalizar el siglo, ya existía en Cataluña alguna compañía que integraba todo el sistema continuo de hilar de las fábricas tipo Arkwright. Al arranque inicial de la modernización de la manufactura algodonera que se consiguió al adoptar la *water-frame*, se le sumó la introducción de la *mule-jenny* (también denominada *máquina francesa*) que llegó a Barcelona hacia 1806, poco antes de la Guerra de la Independencia. Culminó así el proceso de introducción en Cataluña de la tecnología básica de la hilatura³⁸.

Es en este contexto en el que podemos entender el manifiesto interés por la litografía y su inclusión en la revista. El capítulo séptimo de aquella larga noticia sobre litografía que se publicó en las *Memorias*, trataba “de dos máquinas propias para imprimir indianas y lienzo, por el método litográfico, y por medio de cilindros de piedra”; estaba, por tanto, dedicado a las máquinas de imprimir indianas³⁹.

En el primer año de aparición de la revista (1815) los artículos publicados en la sección de Mecánica, aparte del que trataba de la litografía, se dedicaron a la

³⁶ MAA, marzo 1818.

³⁷ “Noticia sobre la lithografía ó arte de imprimir con moldes de piedra”, MAA, julio a diciembre de 1815 y enero a marzo de 1816.

³⁸ SÁNCHEZ, Àlex (2000) “Les berguedanes i les primeres màquines de filar”. En: MALUQUER, Jordi (dir.) *Tècnics i Tecnologia en el desenvolupament de la Catalunya Contemporània*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 161-175.

³⁹ MAA, tomo 2, cuaderno 2, febrero 1816, 86-90.

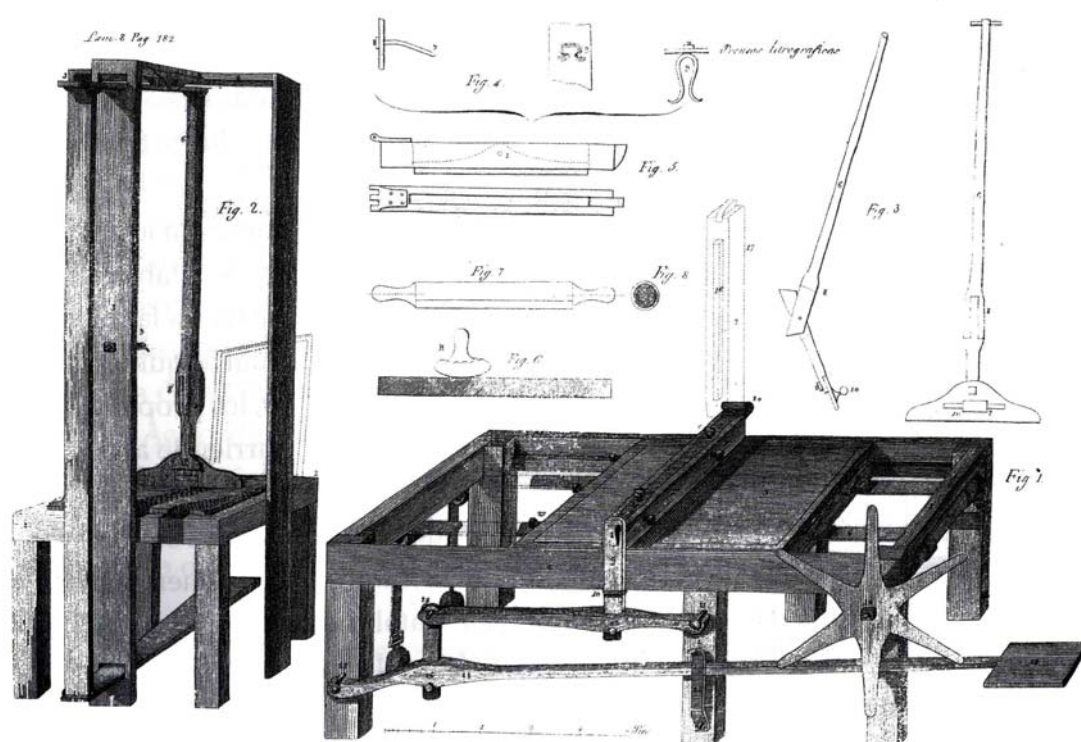


Figura 3.- Il·lustració de una prensa litográfica (MAA, octubre 1815)

industria de la lana. En el primer tercio del siglo XIX la industria textil lanera catalana tuvo una primera etapa de mecanización. En un contexto de un cambio organizativo hacia el sistema de fábrica se fueron introduciendo innovaciones tecnológicas⁴⁰. Santponç, ya en el segundo número publicado, indicaba que el objeto principal de las *Memorias* era reflejar las nociones que se considerasen de mayor utilidad y que:

“La preparación y trabajo de las lanas es de suma utilidad en este país, y por lo mismo se irán publicando todas las máquinas, que pueden adquirirse relativas a este importante ramo. No se colocan en este periódico insiguiendo el orden mismo de las preparaciones que ha de sufrir la lana, sino observando el orden cronológico con que se han hecho públicas, o han dejado de ser un secreto entre sus inventores, o entre los primeros fabricantes que las pusieron en ejecución. Como unas se han inventado en Inglaterra, otras en Francia, y otras en Alemania &c. no todas corren bajo los mismos principios; pero el fabricante instruido, a quien se le proporciona esta mina de ricos manantiales, sabrá escoger los que mejor se acomoden según los principios que él siga, o el sistema de fabricación con que se gobierne.”

Aunque con cierta cautela (porque no siempre se puede determinar claramente por la información que contiene y porque en algunos artículos se pasa revista a lo que se ha realizado en diversos países) podemos establecer una primera estimación de los países de donde proceden les máquinas, ingenios o procedimientos descritos en las *Memorias* o bien del país de origen del autor en caso que el artículo trate de una reflexión o sea un comentario. Así, encontramos que la inmensa mayoría (63,5%) se refieren a invenciones, o perfeccionamientos posteriores, realizados en Gran Bretaña o en Francia manteniéndose una proporción similar de ambos países. Siguen los artículos relacionados con invenciones o autores españoles (17%) dos terceras partes de los cuales son de Cataluña. También se describen invenciones de origen alemán (5.2%) o realizadas en otros países europeos (Italia, Rusia, Suiza, Holanda o Bélgica), en EE.UU o incluso se puede encontrar algún ingenio de procedencia asiática.

Tabla 1

**Memorias de Agricultura y Artes
(sección: Mecánica)**

PAÍS DE ORIGEN DE LA INVENCIÓN DESCRITA (o, en su caso, del autor de los comentarios o reflexiones)	PORCENTAJE
Inglaterra y Escocia	32 %
Francia	31, 5%
España [Cataluña]	17% [11,2%]
Alemania	5, 2%

⁴⁰ BENAUL, Josep M. (1994) “Tecnologia i sistema productiu a les primeres fàbriques de la indústria llanera, 1815-1833”. En: ENRICH, R. et al (eds.) *Tècnica i Societat en el Món contemporani*, Sabadell, Museu d'Història de Sabadell, 37-60.

Otros países: Italia, Rusia, Suiza, Holanda, Bélgica, EEUU	8, 2 %
Indeterminados	6, 1%

Como lo había ya advertido Santponç al referirse al caso de la lana, los artículos de Mecánica no tienen aparentemente ninguna ordenación temática prefijada en la revista. Podemos, no obstante, destacar dos temas que mantienen una clara continuidad a lo largo de muchos fascículos o cuadernos. El primero es la litografía que, a pesar de que por su unidad lo hemos considerado como un único artículo, se trata de una extensa noticia que incluye 7 capítulos y que se publicó a lo largo de 9 meses (de julio 1815 a marzo 1816). El segundo es un conjunto, que mantiene una larga continuidad, dedicado a noticias sobre la Navegación interior; de hecho, se puede casi considerar como una subsección dentro de la sección de Mecánica.

Si nos fijamos en la temática de los diferentes artículos, encontramos que la tercera parte se refieren a la Navegación (33,3%), especialmente la Navegación interior (27,6%) y a todo aquello que está relacionado con la construcción de canales y la navegación por los mismos; no hemos de olvidar que nos encontramos en una época en la que existía un gran interés por la construcción del canal de Urgell y la acequia del río Llobregat y que se habían realizado proyectos como el canal del bajo Ebro y el canal de navegación de Reus a Salou⁴¹. Sigue en importancia, inmediatamente después, el sector textil (20,6%) con descripciones de máquinas y procedimientos relacionados con la mecanización de los distintos procesos de hilado, textura y acabado, especialmente de la lana (peinar, batir, hilar abrir, cardar, tejer, tundir, prensar, imprimir dibujos,...) y también de otras materias textiles como el cáñamo, el lino, el algodón o la seda.

Aunque, como ya se ha mencionado, existía una sección de las *Memorias* dedicada explícitamente a la Agricultura, también encontramos en la parte de Mecánica descripciones de herramientas y máquinas agrícolas (7,1%) así como mecanismos para conducir y elevar las aguas desde pozos, ríos o torrentes (7,1%). Tienen un considerable peso específico la molinería (5%), las herramientas y dispositivos mecánicos (4,3%) y la meteorología -calibración y perfeccionamiento de instrumentos y cuestiones sobre el aire- (3,5%).

En las *Memorias* encontramos artículos de temas muy variados. Así, por ejemplo, aparecen descripciones o noticias de máquinas diversas como una prensa hidráulica, una prensa para imprimir movida por una máquina de vapor, el estudio de la influencia de las llantas en la conservación de los caminos, un torno perfeccionado, máquinas para obtener pasta para fabricar cartones, para copiar cartas o trasladar dibujos, para planchar ropa doméstica, para fabricar zapatos, cuerdas planas o clavos; mecanismos para aumentar la fuerza de un tornero, o para conocer y comparar la fuerza de diferentes animales de tiro o de carga, aprovechar la fuerza animal o impedir que un carro gire si se rompe su eje; dispositivos para pesar o elevar pesos considerables o aplicar potencias mecánicas. También encontramos máquinas o procedimientos relacionados con la manufactura de la piel, el desalojo de aire de las cañerías o la iluminación por hidrógeno.

⁴¹ VILAR (1987), 223.

La revista publicó trabajos dedicados explícitamente a la máquina de vapor (1,4%), aunque debemos indicar que, adicionalmente, se puede encontrar alguna otra noticia relacionada con la máquina de vapor intercalada en artículos dedicados a la Navegación interior.

En la tabla 2 se resumen los principales focos de interés de los artículos de la *Memorias* en un primer y cauto intento de aproximarnos a una clasificación temática. Respecto a la litografía, conviene señalar que el porcentaje tan pequeño con que aparece (0,7%) no refleja, sin embargo, la extensión que de hecho le dedicó la revista como ya hemos indicado. Lo mismo ocurre con la geodesia y topografía (0,7%) ya que un número entero de la revista se dedicó monográficamente a explicar un instrumento relacionado con esta materia.

Tabla 2
“Memorias de Agricultura y Artes”
materias tratadas en los artículos de Mecánica

Clasificación por área temática	Porcentaje de número de artículos
Navegación (Navegación interior)	33, 3% (27, 6%)
Sector textil	20, 6%
Agricultura	7, 1%
Elevación y conducción de agua	7, 1%
Molinería	5, 0%
Herramientas y dispositivos mecánicos	4, 3%
Meteorología	3, 5%
Desplazamiento y tracción animal	3, 5%
Imprenta, tipografía y papel	2, 1%
Mecanismos hidráulicos	2, 1%
Máquina de vapor	1, 4%
Elevación y medida de pesos	1, 4%
Fabricación de calzado	1, 4%
Curtidos y peletería	1, 4%
Pólvora y pirotecnia	1, 4%
Litografía	0, 7%
Geodesia y topografía	0, 7%
Miscelánea	2, 8%

3.2.- Innovaciones autóctonas reflejadas en las *Memorias*.

El redactor de la parte de Mecánica, Francesc Santponç, se encargó de seleccionar, traducir y sintetizar los artículos publicados en revistas extranjeras. Él fue el autor de diversas reflexiones y noticias, como la “Noticia sucinta del origen y

progresos de la máquina de vapor”⁴². Otros de sus artículos hicieron referencia a alguna invención propia como en el caso del “Nuevo método de preparar los cáñamos y linos sin necesidad de maceración en aguas embalsadas ni corrientes en beneficio de la salud pública” en el que glosa la historia de diversas mejoras en la preparación de cáñamos y linos y explica la invención que realizó conjuntamente con Francesc Salvà⁴³, siendo, el propio Santponç quien dibujó la lámina correspondiente (véase figura 4). También escribió sobre invenciones ajenas como la “Descripción de una máquina muy ventajosa para limpiar puertos, puesta en ejercicio en el de Venecia, la cual se considera que puede ser utilísima en el de Barcelona” un artículo, éste, que Santponç redactó a partir de un informe realizado por Prony⁴⁴. Además, a través de la revista Santponç también contestó a cuestiones que se le formularon.

En las *Memorias* se publicaron descripciones de máquinas ideadas por el ingenio de los naturales del país como, por ejemplo, la de una *máquina de hilar, retorcer y madejar lino, lana, cáñamo y otros productos que tienen las hebras ó hilazas largas* cuyo inventor residía en la ciudad catalana de Solsona. La idea de una parte de dicha máquina se le ocurrió a su inventor (un tal F.J.⁴⁵) al modificar un torno de cordonero, girando 90 grados su posición habitual y cambiando el lugar de las púas por una rueda.

Maur Ametller, un fraile benedictino del monasterio de Montserrat y miembro de la Academia de Ciencias, sobresalió por sus ingenios mecánicos, algunos de los cuales, relacionados con la elevación de las aguas, con la limpieza de acequias o con la mecanización de la siembra⁴⁶, aparecieron en la revista.

La revista publicó una descripción del destornillador universal inventado por Barlow. Posteriormente, Gaietà Faralt, el director del gabinete de máquinas de la Junta de Comercio de Barcelona, inventó otro que permitía no tener que sacar el destornillador continuamente de la cabeza del tornillo en los casos, los más habituales, en que resulta imposible efectuar un giro completo. Lo consiguió gracias a la colocación de un pestillo de detención que permitía que el mango retrocediese libremente sin arrastrar consigo al tornillo logrando así que se pudiese volver a imprimir el movimiento y el tornillo siguiese girando y enroscándose. El destornillador de Faralt apareció también en las *Memorias*⁴⁷ (figura 5).

Cristòfor Montiu, un eclesiástico nacido en Cervera y maestro de capilla de Sant Joan de Valls (Tarragona) consiguió, gracias a un informe favorable realizado por Santponç, ser admitido como socio en la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona en 1805. Fue colaborador de Santponç y suplente en sus clases. Se ocupó de la sección de Mecánica de la revista a la muerte de Santponç

⁴² MAA, tomo 3, cuadernos 2 y 3, agosto y septiembre 1816.

⁴³ MAA, abril 1819.

⁴⁴ MAA, febrero 1819.

⁴⁵ MAA, febrero 1819.

⁴⁶ En la sección de Mecánica de la MAA, aparecieron las siguientes invenciones de Maur Ametller: “*Mecanismo para hacer subir y bajar alternativamente los embolos de las bombas de sacar agua, aplicable á otros objetos*” (MAA, junio 1816); de construcción sencilla y barata se proponía para suplir el antiguo sistema más forzado, siempre desigual y pesado. “*Noticia de la grua simple, propia para la construccion y limpia de acéquias y canales, y para la egecucion de otras obras*” (MAA, julio 1816). “*Descripcion de una nueva sembradera*” (MAA, junio 1818); esta sembradera conseguía ingeniosamente cuatro operaciones: abrir los hoyos, dejar caer la semilla dentro de los hoyos, cubrirlos con tierra y aplanarla. Ametller también ideó una “*Máquina para estrujar las uvas*”; esta invención se publicó en la sección de Química de la revista (MAA, julio 1818).

⁴⁷ “*Descripción de un destornillador inventado por D. Cayetano Faralt*” (MAA, octubre y diciembre 1816).

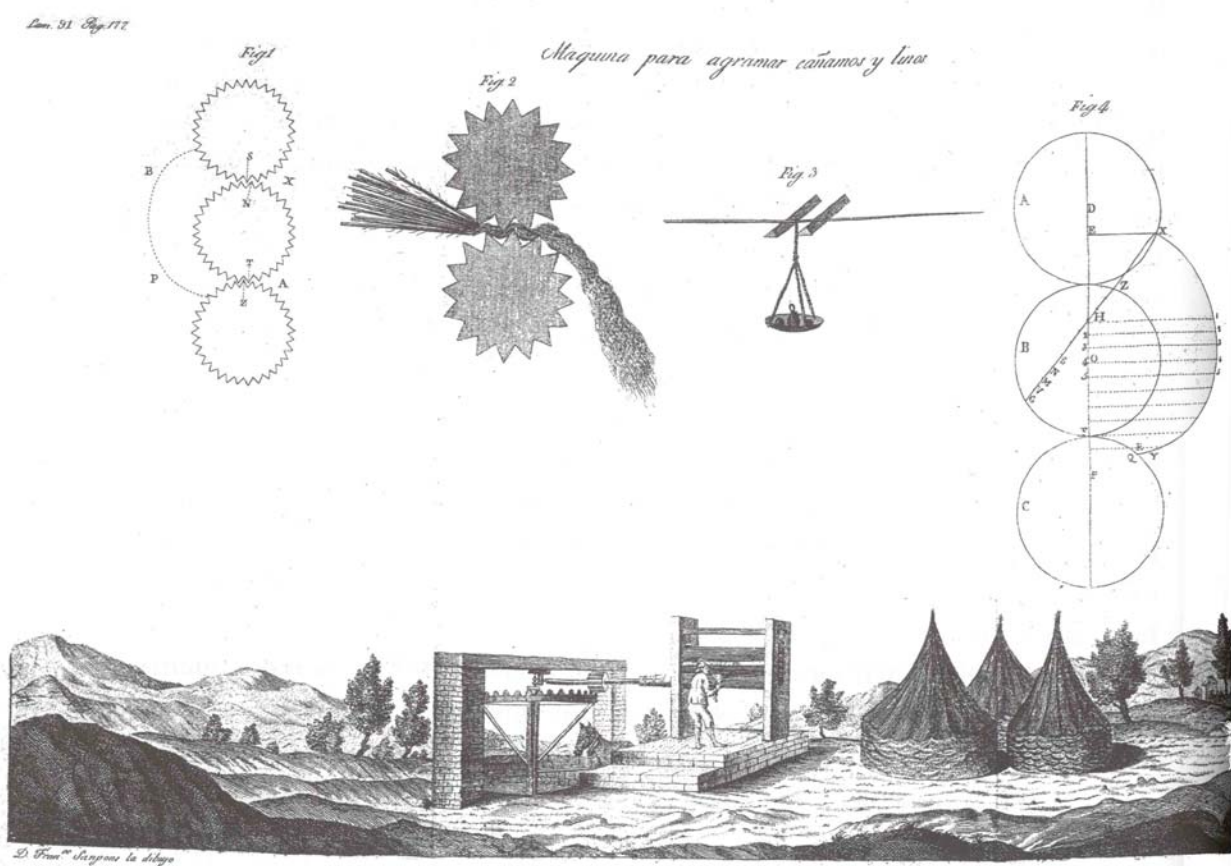


Figura 4.- Lámina de Francesc Santponç en la que se muestra la máquina de agramar cáñamos y linos inventada por Francesc Salvà y el propio Santponç (MAA, abril 1819).

(acaecida en abril de 1821) y escribió, con tal motivo, un *Preámbulo* en el ejemplar que apareció en mayo de 1821⁴⁸. Fueron varias las contribuciones de Montiu que aparecieron en las *Memorias*. Podemos citar la “Carta del reverendo D. Cristóbal Montiu, al redactor de la parte de Mecánica de las memorias de agricultura y artes: sobre el barco pez”⁴⁹; o artículos sobre diversos artilugios mecánicos de su invención como la “Máquina para sacar agua de un pozo por la fuerza de una caballería, y por medio de grandes cubos con el movimiento alternativo que les comunica la misma máquina”⁵⁰ o el “Apéndice a la memoria de Don Cristóbal Montiu sobre el arado, insertada en los cuadernos correspondientes á los meses de junio, julio y agosto últimos por el mismo autor, en el cual se descubren otros nuevos inventos análogos al mismo arado”⁵¹.

También aparecen memorias y artículos de otros españoles de diversa condición social. Así tenemos al capitán de navío Jeroni Tavern⁵², al maestro armero Andrés Herrarte -que dio a conocer un trillo de su invención a la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valladolid y recibió luego un informe favorable de la clase de Agricultura de la Real Sociedad Económica de Madrid⁵³-, al galonero barcelonés Francesc Rosselló⁵⁴, al marqués de Costa⁵⁵, o a Domingo Mariano Traggia, marqués de Palacio⁵⁶.

Dos catedráticos de física experimental, uno de la Universidad de Sevilla (del Mármol) y otro de la Escuela de Física experimental de Barcelona (Vieta) participaron en la revista⁵⁷. También lo hizo el profesor de matemáticas en la Escuela de Náutica de la Junta de Comercio de Barcelona, Onofre Jaime Novellas⁵⁸, que escribió un extenso artículo describiendo el “precisivo” (figura 5), un

⁴⁸ Véase el “*Preámbulo de D. Cristobal Montiu encargado de llenar esta parte de mecánica, por muerte del Dr Francisco Sanpons*” (MAA, mayo 1821).

⁴⁹ Montiu escribió la carta el 13 de mayo de 1816 y se publicó en las *Memorias* en julio de 1816.

⁵⁰ MAA, septiembre 1817. Véase Secció d'Història de la Tècnica de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (Barca *et al.*), 451-452.

⁵¹ MAA, mayo y junio 1821. Montiu ya había escrito para la sección de Agricultura (MAA, junio 1820) una “*Memoria en que se describe un nuevo arado y reja, con los cuales se evitan los principales defectos que padecen los conocidos; y con parte de su mecanismo se compone otro instrumento que podrá llamarse azada-arado; proponiéndose por último un nuevo método de distribuir los cultivos con notables ventajas*”

⁵² “*Memoria sobre los rios: por Don Geronimo Tavern, capitan de navío retirado residente en esta ciudad*” (MAA, julio y agosto 1818).

⁵³ El informe de la comisión de Valladolid (Castor García de Castro, Manuel Antonio Gómez) es del 21 de noviembre de 1815 y el informe de la comisión de Madrid (Marques de Altamira, Josef de la Serna Lastra, Antonio Sandalio de Arias) es del 8 de marzo de 1816 (MAA, noviembre 1816)

⁵⁴ “*Del nuevo torno de hilar la seda en rama ó sacarla del capullo*”. Se publicó el escrito hecho público por la Junta de Comercio y firmado por el secretario de la misma Pablo Felix Gassó el 27 de junio de 1820 (MAA, noviembre 1820).

⁵⁵ “*Descripcion de un nuevo instrumento para arreglar los terrenos de las haciendas, y darles la mejor disposicion y declivio: muy útil á los propietarios*” (MAA, octubre 1818).

⁵⁶ Del marqués de Palacio se publicaron dos artículos: “*Substitucion de palancas á los muelles de la máquina de agramar linos y cáñamos, inventada por los señores Salvá y Santpons*” (MAA, septiembre 1818) y “*Máquina ó compuerta por cuyo medio un orificio de evacuacion, dará siempre una constante cantidad de agua, sin embargo de la altura variable del depósito de donde se estrae*” (MAA, septiembre 1818).

⁵⁷ Del Mármol escribió “*De la preferencia que merece en seguridad y comodidades para los viajeros, el barco de vapor de la real compañía del Guadalquivir, respecto de los barcos que antes se empleaban con igual objeto*” (MAA, octubre, noviembre y diciembre 1818). Vieta publicó una “*Refutacion á las objeciones de Mr. Bodelio contra la pesantez del aire, insertadas en el número de este periódico del mes de setiembre*” (MAA, febrero 1819).

⁵⁸ Onofre Jaime Novellas (1817-1849) fue profesor de matemáticas en la Escuela de Náutica de la Junta de Comercio de Barcelona y primer director de la escuela de Matemáticas creada, en 1819, por

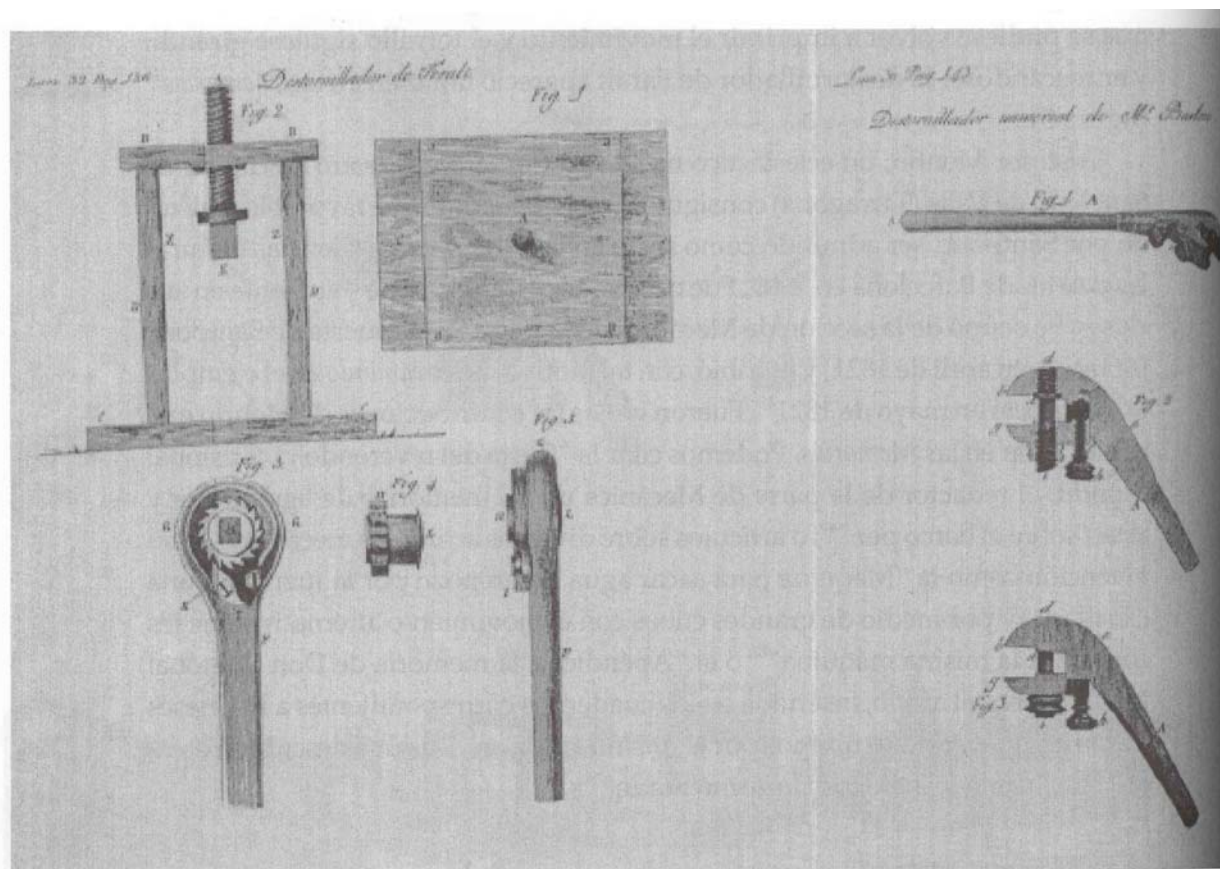


Figura 5.- Destornillador universal inventado por Barlow (derecha) y destornillador mejorado inventado por Faralt (izquierda) (MAA, septiembre y diciembre 1816)

dicha Junta. En 1835, la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes le encomendó la enseñanza de la cátedra de Astronomía y en 1845 ocupó interinamente la cátedra de Matemáticas sublimes de la Universidad de Barcelona. Sobre Novellas véanse los trabajos de Francesc Barca: BARCA, Francesc X. (1991) "Onofre J. Novellas y el *Compendio de Matemáticas*", *Llull*, 14, 449-477; BARCA, Francesc X. (1996) "L'Escola de Matemàtiques de la Junta de Comerç 1819-1850", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. I, 83-126.

instrumento matemático para hacer mediciones goniométricas finas aplicable a la geodesia y a la astronomía⁵⁹. Este instrumento fue ideado por el fraile trinitario Agustí Canelles, que fue también profesor de la Escuela de Náutica, y que acompañó en 1804 a Pierre André Méchain en su expedición geodésica para la determinación de la medida del meridiano de París y se convirtió en un firme defensor de la utilización del metro⁶⁰.

Naturalmente, no faltan en la revista referencias a invenciones realizadas por Agustín de Betancourt. Encontramos algunos artículos de Betancourt sobre la navegación fluvial. Uno de ellos es la "Navegación interior. Descripción de una esclusa de nueva invención"⁶¹, que está sacado del artículo similar aparecido en los *Annales des Arts et Manufactures* e incluso las figuras de ambos presentan una casi absoluta coincidencia⁶²; otro es la "Descripción de la máquina para cortar las cañas y demás plantas que incomodan la navegación en los canales. Por D. Agustín de Betancourt [sic]"⁶³. También se publicó una "Nueva grúa para varios usos, muy cómoda en los molinos, inventada por D. Agustín de Bettancourt [sic] teniente general en el servicio de S.M. el emperador de Rusia"⁶⁴.

En la "Noticia sucinta del origen y progresos de la máquina de vapor" que, como hemos señalado, escribió Santponç, éste, para explicar la historia del origen de la máquina de vapor, se basó sobre todo en su primera entrega (agosto de 1816) en el texto aparecido en la *Nouvelle Architecture Hydraulique* de Prony⁶⁵ y en él podemos encontrar continuas referencias a Betancourt,

"Los españoles no han tenido poca parte en la ilustración de la teoría, y en la perfección del mecanismo de la admirable bomba de vapor. Las profundas meditaciones, prolijos, repetidos y acertados experimentos que ejecutó Don Agustín de Betancourt para medir la fuerza expansiva del vapor aqueo correspondiente a diferentes grados de temperatura, desde el hielo

⁵⁹ "Explicacion del mecanismo, cálculo y descripcion del precisivo instrumento matemático, inventado por Fr. D. Agustin Canellas, socio que fue de número de la Academia de ciencias naturales y artes de la ciudad de Barcelona, &c., construido por D. Cayetano Feral, socio de aquella Academia, &c.." (MAA, mayo 1820).

⁶⁰ Jean Baptiste Delambre y Pierre André Méchain tuvieron el encargo de la Asamblea Nacional francesa de medir el arco de meridiano Dunkerque-Barcelona para poder establecer la longitud del metro como patrón universal de longitud. Méchain se encargó de la parte meridional (Carcasona-Pirineo- Camprodón, Puigsacalm, Matagalls y Barcelona). Méchain, excelente astrónomo y reputado hombre de ciencia, emprendió un primer viaje a España en 1792. Entre 1792 y 1799 se determinó la longitud del arco de meridiano terrestre Dunkerque-Barcelona. En 1802, el *Bureau des longitudes* decidió prolongar la medida del meridiano hasta las islas Baleares y Méchain emprendió entonces su segundo viaje a España (1803-1804). Entonces Fray Agustí Canelles (1765-1818) fue designado para colaborar oficialmente con Méchain en los trabajos geodésicos. Entre otras referencias, véase TEN, Antonio E. (1996) *Medir el metro. La historia de la prolongación del arco de meridiano Dunkerque-Barcelona, base del Sistema Métrico Decimal*, Valencia, Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Universitat de València-C.S.I.C.

⁶¹ MAA, octubre 1816.

⁶² Véase la noticia "Description d'une nouvelle Écluse", en *Annales des Arts et Manufactures*, tomo XXX, cuaderno 89, noviembre 1808, 240-251 y compárese con la noticia que se publicó posteriormente en las MAA (tomo 3, cuaderno 4, octubre 1816, 177-186).

⁶³ MAA, octubre 1818.

⁶⁴ MAA, marzo 1821.

⁶⁵ PRONY, Gaspar de (1790) *Nouvelle Architecture Hydraulique, Contenant l'art d'élever l'eau au moyen de différentes machines, de construire dans ce fluide, de le diriger, et généralement de l'appliquer, de diverses manières, aux besoins de la société*, París, Chez Firmin Didot, Première Partie, 563-575.

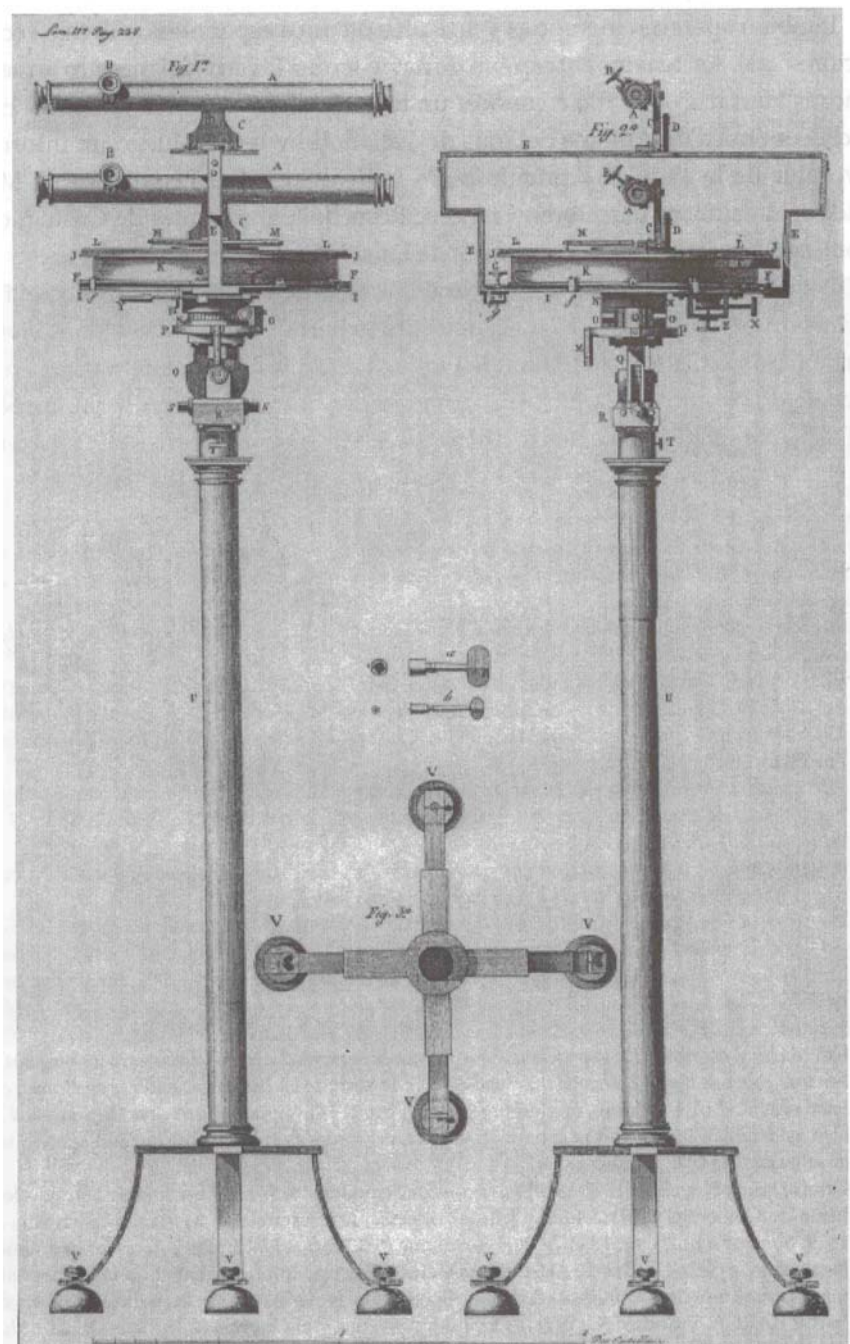


Figura 6.- El precisivo de Agustí Canelles (MAA, mayo 1820).

*hasta el más alto grado de calor posible de ser observado, han hecho y harán eterno honor a su autor entre todos los sabios del orbe literario*⁶⁶.

En la segunda entrega (septiembre de 1816), Santponç indica que Tomás Pérez Estala⁶⁷, que había estado en París como pensionado de la Real Junta de Comercio de Barcelona para procurarse nociones de mecánica, fue consultado por el ministerio español sobre el modo de extraer agua de la minas de Almadén y Pérez aconsejó valerse de la bomba de vapor.

“Formó sus planes adaptados a las circunstancias, simplificó en gran parte el mecanismo conocido de la bomba de vapor, sustituyendo piezas de su propia invención, y enriqueciendo con estas producciones de su singular talento la ciencia mecánica en beneficio general y utilidad del reino”.

Después explica como el dueño de una fábrica de indianas de Barcelona, Jacint Ramon, deseó introducir y propagar en nuestro país “la industria inglesa de cardar y de hilar el algodón por medio de la máquina de vapor” y como requirió la ayuda de Santponç para construir una⁶⁸. Asimismo Francesc Santponç comenta las iniciativas de la Sociedad de emulación y fomento de Francia para mejorar la máquina de vapor y el premio de 6.000 francos que esa Sociedad propuso en 1807. También revisa los adelantamientos ingleses y muestra su conocimiento del tema hasta el mismo año en el que escribe el artículo. Habla de Rusia y la aplicación que se hace en Schulsselburg de la máquina de vapor. Señalando que “no puede dejar de progresar en aquel imperio este grande agente mecánico animado del vapor, estando allí presente nuestro ya indicado sabio español D. Agustín de Betancourt, que puede dictar leyes en esta materia”⁶⁹.

Consideraciones finales

Dos instituciones barcelonesas, la Academia de Ciencias Naturales y Artes y la Junta de Comercio jugaron un papel destacado en la valoración y fomento de la mecanización de la industria catalana en las décadas de finales del XVIII y principios del XIX.

Entre las diversas iniciativas llevadas a cabo por la Junta para fomentar el maquinismo y la introducción de mejoras técnicas (como el establecimiento del

⁶⁶ MAA, tomo 3, cuaderno 2, agosto 1816, 95.

⁶⁷ En relación a Tomás Pérez, véase HELGUERA, Juan (1999) “Tomás Pérez Estala y la introducción de las primeras máquinas de vapor en las minas de almacén a finales del silo XVIII”. En: GUTIÉRREZ, Miquel (coord.) *La industrialització i el desenvolupament econòmic d'Espanya / La industrialización y el desarrollo económico de España*, [Col·lecció Homenatges: Doctor Jordi Nadal], Barcelona, Universitat de Barcelona, vol. 2, 827-844.

⁶⁸ En relación a las máquinas de vapor que Santponç realizó para Jacint Ramon véase AGUSTÍ (1983); también SÁNCHEZ (2000), 171-172 y 174. Este último autor indica que la máquina de vapor realizada en 1805 por Santponç para la fábrica de Jacint Ramon correspondió al primer intento de sustituir el sistema Arkwright –máquina continua movida por energía hidráulica– por la opción de la máquina de Crompton (*mule-jenny*), intermitente movida por vapor.

⁶⁹ MAA, tomo 3, cuaderno 3, septiembre 1816, 138.

gabinete de máquinas, política de pensionados o la creación de escuelas), existió también la de crear una revista.

La publicación mensual de la Junta Particular de Comercio de Barcelona, *Memorias de Agricultura y Artes* constituyó un vehículo físico de transmisión de información técnica con un considerable grado de detalle. En particular, a través de la sección de Mecánica, se dieron a conocer maquinaria y técnicas modernas que se realizaban en el extranjero. Su responsable, Francesc Santponç y Roca seleccionó, tradujo, resumió, presentó, comentó e incluso criticó noticias y descripciones de máquinas que aparecían en publicaciones extranjeras, básicamente en los *Annales des Arts et Manufactures* y en la *Bibliothèque Physico-Économique*. Santponç animó a construir aquellas innovaciones (en su mayoría, británicas y francesas) e incorporarlas a las manufacturas, la agricultura, las artes y la industria.

La revista constituyó, a su vez, una tribuna de presentación y divulgación de algunas máquinas e ingenios realizados en el propio país. En ella se podían encontrar invenciones y descripciones de máquinas o mecanismos de españoles ilustres y de extraordinario talento como Agustín de Betancourt, Domingo Mariano Traggia (marqués de Palacio) o Andrés Herrarte junto a otras realizadas por catalanes de gran ingenio y habilidad como Gaietà Faralt, Cristòfor Montiu, Maur Ametller, Francesc Rosselló, Jeroni Tavern, Agustí Canelles, Francesc Salvà y el propio Santponç, entre otros.

No fue ésta la primera revista de divulgación científica española pues, por ejemplo, se había publicado en Madrid de 1797 a 1808 el *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos*⁷⁰, y también había aparecido en dicha ciudad, desde 1784 a 1808, el *Memorial literario* que tuvo tres períodos de existencia, con interrupciones y cambios de nombre⁷¹. Sus contenidos eran de divulgación científica en sentido amplio y no estaban dedicadas exclusivamente a la técnica. A pesar de la difusión en el Principado de estas publicaciones, creemos que las *Memorias de Agricultura y Artes*, por su carácter marcadamente técnico y su clara orientación práctica, pueden considerarse como la primera de su clase en Cataluña.

El establecimiento de una amplia red de distribución permitió que las *Memorias* pudieran llegar a toda la península y a Baleares. Podemos ver en ello, pero sobre todo en la propia revista, la expresión tangible de una vía más de penetración en nuestro país de los conocimientos técnicos provenientes básicamente de Europa (Inglaterra, Francia,...). Junto a otros de los complejos procesos de propagación de los conocimientos técnicos, el que hemos expuesto esperamos que contribuya a ayudar a los historiadores de la ciencia y de la técnica a ir configurando los recorridos y mecanismos que permitieron la difusión de las innovaciones tecnológicas durante el período que hemos considerado.

⁷⁰ LARRIBA, Elisabet; DUFOUR, Gérard (1997) *El Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos (1797-1808)*, Valladolid, Ámbito.

⁷¹ La revista apareció bajo los siguientes nombres: *Memorial literario, instructivo y curioso de la corte de Madrid* de enero de 1784 a enero de 1791; *Continuación del memorial literario, instructivo y curioso de la corte de Madrid* de julio de 1793 a diciembre de 1797 y *Memorial literario o biblioteca periódica de ciencias y artes* de enero de 1801 a mayo de 1808.