

LA QUÍMICA APLICADA A LAS ARTES Y LA REAL SOCIEDAD ECONÓMICA DE AMIGOS DEL PAÍS DE VALENCIA (1788-1845)

JOSÉ RAMÓN BERTOMEU SÁNCHEZ Y ANTONIO GARCÍA BELMAR*

A LO LARGO DEL SIGLO XVIII, LA QUÍMICA SUFRIÓ UNA IMPORTANTE TRANSFORMACIÓN que afectó no solamente a los contenidos sino también a las prácticas experimentales y su cultura material, así como a su inserción académica y a su imagen social. Los químicos desarrollaron toda una serie de estrategias para conseguir reconocimiento social, apoyo institucional y los recursos necesarios para desarrollar sus investigaciones. Los cursos de química se generalizaron en toda Europa, tanto en Universidades —sobre todo en Facultades de Medicina— como en otros contextos educativos tales como los gremios de boticarios o los colegios de minería. También se popularizaron los cursos dirigidos a un público diverso y amplio, que pretendía saciar su interés por las nuevas ciencias experimentales o divertirse con los espectaculares experimentos que realizaban los químicos. Muchos de estos cursos remarcaban las potenciales aplicaciones de la química en el campo de la medicina, la industria o la agricultura, lo que permitía ofrecer una imagen positiva de la química como conocimiento útil, al servicio del progreso y el bien común.

En este contexto, no resulta extraño que diversos movimientos económicos y políticos se mostraran particularmente receptivos a los discursos sobre la utilidad de la química. En los territorios del centro de Europa, los políticos cameralistas consideraron a la química como una disciplina auxiliar para la formación de empleados públicos, con el objetivo de que fueran capaces de guiar las tareas del estado en asuntos tales como la minería, la agricultura

* Este trabajo forma parte del proyecto de investigación HUM2006_07206_C03_02.

o las actividades artesanales. A finales del siglo XVIII, la *Royal Institution* de Londres se convirtió en un nuevo espacio público para la ciencia, desde donde Humphry Davy pudo defender la utilidad de la química en las artes y en la agricultura. En Francia, los gobiernos de Turgot impulsaron políticas de fomento de la industria, consultando en numerosas ocasiones a los miembros de la *Académie des Sciences* de París. Posteriormente, los gobiernos revolucionarios realizaron un amplio reclutamiento de *savants* para distintos cargos en la administración, lo que, junto con las dificultades ocasionadas por el bloqueo comercial, creó un escenario idóneo para ensayar las posibilidades que la ciencia ofrecía en la mejora de la industria, la agricultura o el armamento. Químicos relevantes como Antoine Fourcroy o Jean A. Chaptal alcanzaron puestos importantes dentro de la administración del estado, y en sus manos quedaron asuntos tan relevantes como el fomento de la educación y de la industria. El apoyo dado a la química se reflejó en el mayor número de centros de enseñanza, en la mayor disponibilidad de laboratorios y, aunque siempre muy limitada, en la creciente influencia de los químicos en ciertas manufacturas y en la agricultura. Todo ello estuvo presidido por una serie de éxitos en temas como la producción de cloro para el blanqueado de telas, la fabricación artificial del alumbre, el comienzo de la industria aerostática o el desarrollo de la industria de sosa. El papel que jugó la química en estas innovaciones tecnológicas fue muy variable y todavía es objeto de discusión por parte de los historiadores. No obstante, estos y otros casos sirvieron para alimentar el discurso sobre la utilidad pública de la ciencia.¹

En España, la retórica sobre la utilidad de la química resultaba muy atractiva para las políticas de fomento de la industria y de la agricultura propiciadas por los gobiernos ilustrados de la segunda mitad del siglo XVIII. Los gobiernos de Carlos III y Carlos IV crearon nuevas instituciones científicas, trataron de renovar los planes de estudios de las anquilosadas universidades, contrataron científicos extranjeros para impartir clases en diversas poblaciones españolas y fomentaron los viajes de formación al extranjero.² La química aplicada a las artes, con sus formulaciones retóricas y sus éxitos prácticos, también resultaba atractiva para el programa desarrollado por las Sociedades Económicas de Amigos del País, por lo que muchas de estas nuevas instituciones trataron de impulsar la enseñanza de la química. El ejemplo más conocido es la cátedra de la Sociedad Vascongada de Amigos del País que fue inicialmen-

¹ Hemos tratado esta cuestión en BERTOMEU SÁNCHEZ-GARCÍA BELMAR (2006), pp. 151-173, donde se ofrece orientación bibliográfica.

² GARCÍA BELMAR-BERTOMEU SÁNCHEZ (2001).

te subvencionada por el Ministerio de la Marina. También hubo cátedras semejantes o, al menos, proyectos de creación en otros puntos de la península como Sevilla, Zaragoza, Valencia y Barcelona, esta última impulsada por la *Junta de Comerç* de esta ciudad. Aunque algunas de estas cátedras desaparecieron con la llegada del siglo XIX, otras se transformaron y adaptaron a las nuevas circunstancias, sobreviviendo durante bastantes décadas. En muchos casos, las cátedras fueron reanimadas a partir de 1832, gracias a un nuevo proyecto del Conservatorio de Artes y Oficios que estableció cátedras de química en diversas poblaciones, entre ellas Valencia. Su objetivo era, como se verá más adelante, la formación de las “clases industriales”, lo que condicionó el tipo de contenidos y las prácticas de enseñanza que se emplearon.

Antes de describir estas enseñanzas, presentaremos brevemente los proyectos impulsados por las Sociedades Económicas de Amigos del País para establecer enseñanzas de química, con especial atención al proyecto desarrollado en Valencia. Como veremos, aunque no fue llevado a cabo, ayudó a la creación de una cátedra de química en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valencia bajo la dirección de Tomás de Villanova Muñoz y Poyanos (1737-1802). El proyecto cristalizó en otro contexto varias décadas después. La parte central del trabajo girará en torno a la cátedra establecida en Valencia a partir de 1832. Discutiremos las características generales del establecimiento, la biografía de su profesor, los contenidos y las prácticas de la enseñanza de la química así como el público asistente a las lecciones. Avancemos, de momento, que fue nombrado profesor Ventura Mugartegui y Mazarredo (m. 1853) y que entre sus estudiantes figuró uno de los más importantes personajes valencianos relacionados con la química de mediados del siglo XIX: Josep Monserrat i Riutort (1814-1881). El análisis de estos cursos permitirá estudiar los discursos sobre la utilidad pública de la química, las prácticas de enseñanzas asociadas, la cultura material de las aulas y el papel de la Sociedad en el fomento y difusión de innovaciones tecnológicas, a través de los cursos y de los premios que otorgaba. Una de estas innovaciones fue la introducción de la fotografía en Valencia.

Las Sociedades de Amigos del País y la enseñanza de la química a finales del siglo XVIII

Surgidas en la segunda mitad del siglo XVIII, las Sociedades de Amigos del País pretendían fomentar el desarrollo de la agricultura, la industria y el comercio a través de diversas medidas, entre las que figuraba la enseñanza de

las ciencias. Su papel en el desarrollo de la química en esos años fue crucial, no sólo por la creación de nuevos centros de enseñanza sino por la contratación de científicos extranjeros y el apoyo económico e institucional que ofrecieron a los viajes al extranjero para el estudio de la química y otras ciencias relacionadas.

La primera cátedra de química fue fundada por una de las Sociedades Económicas más antiguas, la Vascongada de Amigos del País. Subvencionada por el Ministerio de la Marina, la cátedra de química recibió la aprobación real en septiembre de 1777. Varios pensionados de esta sociedad realizaron en París gestiones para buscar profesor y, tras otras propuestas fallidas, finalmente se contrató a Louis Proust (1754-1826), autor de una de las leyes fundamentales de la química, y, más adelante, a su compatriota François Chabaneau (1754-1842) que realizó investigaciones sobre los métodos de purificación del platino que le hicieron famoso posteriormente. En 1787, tras unos años de ausencia de clases, Chabaneau fue sustituido por el profesor de matemáticas Gerónimo Mas quien, con el objetivo de mejorar sus conocimientos en química, partió a París y compró nuevos instrumentos para el laboratorio. Regresó en la primavera del 1789 y reorganizó los contenidos de la enseñanza de la química, introdujo la nueva nomenclatura de Lavoisier y empleó como libro de texto los *Elementos de Química* de Antoine Fourcroy, uno de los primeros que recogía las nuevas interpretaciones. Su labor se interrumpió en 1794 con la invasión francesa y la posterior suspensión de la asignación real destinada al funcionamiento de las clases de química.³

Tras la Vascongada, otras muchas Sociedades trataron de fundar cátedras para la enseñanza de las ciencias que pudieran aportar beneficios a las industrias locales. No todas lo consiguieron. Un ejemplo de intento fallido fue el impulsado desde la Económica de Sevilla. Los informes de las reiteradas solicitudes nos indican, sin embargo, los argumentos que se esgrimieron a favor de este tipo de enseñanzas. Tras varios intentos sin éxito, Gaspar Pons, catedrático de química de la Universidad de Sevilla y principal impulsor del proyecto, recibió en 1784 un informe favorable de manos de Casimiro Gómez Ortega, en representación de la Sociedad Económica Matritense, a la que el Consejo había designado para evaluar la viabilidad e interés de estas propuestas. Los motivos aducidos a favor de este tipo de cátedras son representativos de los que se ofrecieron en otros proyectos similares: mejora de las “artes útiles” y la educación de médicos y cirujanos.

³ Sobre esta cátedra, v. PELLÓN GONZÁLEZ (1994).

Conviene todos los informes en la utilidad y aun necesidad de fundar en Sevilla una Escuela de Química, y el Consejo, que no solo lo comprende así, sino que desea y promueve eficazmente que en todas las Universidades y Capitales de provincia se establezca esta enseñanza, reconoce que en una ciudad en que hay Fábrica de Tabacos, de lacre y bermellón, y sobre todo Casa de Moneda y Estudios Generales de Medicina, es aún más necesaria que en otros pueblos donde no concurren estas circunstancias.⁴

Iniciativas similares al de Sevilla tuvieron más éxito en otras Sociedades económicas. El proyecto de la Sociedad Aragonesa se inició a principios de la década de 1780 pero no cristalizó hasta 1797.⁵ Como director de la escuela fue nombrado Jordán de Aso y como profesor el farmacéutico Francisco Otano. Gracias a varias donaciones, se estableció un pequeño laboratorio que, entre otros instrumentos, incluía alambiques, recipientes de vidrio, una balanza hidrostática, un areómetro y una máquina eléctrica. Las clases se impartían tres veces a la semana entre los meses de noviembre y mayo y se empleaba como libro de texto una traducción castellana de los *Elementos de Química* de Guyton de Morveau, el libro que había servido también para las enseñanzas impartidas en Madrid. Los alumnos eran examinados anualmente a través de disertaciones públicas sobre un tema de química y alguna experiencia de laboratorio. En 1804, la muerte del titular provocó la sustitución provisional de Otano por otro farmacéutico, Mariano Andreu, que fue más adelante reemplazado por Esteban Brunete, un discípulo de Proust. El nombramiento de este último profesor formaba parte de un plan diseñado por el gobierno para la Escuela Práctica de Química que se creó en Madrid bajo la dirección de Proust. Según este plan, un grupo seleccionado de alumnos de Proust debían viajar a París durante un año, antes de incorporarse a una cátedra creada en “las provincias”.⁶

Además de Brunete, otros alumnos de Proust fueron destinados a impartir clases en ciudades, aunque su labor fue frustrada por los acontecimientos bélicos y el clima político del primer tercio del siglo XIX, tal y como mostrará un breve repaso por las biografías de Benito Téllez de Meneses y Gabriel Fernández de Taboada. El primero estudió durante cuatro años consecutivos en la cátedra de Proust y, tras realizar con éxito dos ejercicios públicos y estudiar en Francia, fue nombrado profesor de una escuela de química que se pensaba establecer en Valladolid, la cual apenas pudo funcionar

⁴ AGUILAR PIÑAL (1963), cita en p. 164.

⁵ ROCASOLANO (1936), cita en p. 257.V. también ARAMENDIA (1997).

⁶ Plan de la Escuela práctica de química establecida en Madrid, y aprobado por S.M. en 13 de enero de 1803. Reproducido por FRAGA VÁZQUEZ (1995) en p. 59.

unos pocos meses antes del comienzo de la guerra de la Independencia. Tras una formación semejante, Gabriel Fernández Taboada fue nombrado profesor de química “en el seminario de Nobles de la Montaña” en Santander, donde se dirigió en 1807, aunque no pudo impartir clases debido a que no se pudo construir el laboratorio de química. Taboada impartió probablemente clases de otras materias hasta la entrada de las tropas napoleónicas en Santander, fecha en la que se dirigió al gobierno de José I para pedir un empleo. Finalmente, decidió huir de Santander y se dirigió a Santiago de Compostela, donde pasó a formar parte del Colegio de Farmacia.⁷

El destino de los estudiantes de Proust corre parejo al de las cátedras de química impulsadas por las sociedades económicas. Muy pocas consiguieron sobrevivir a la crisis general de estas sociedades a principios del siglo XIX. La guerra de la Independencia y el clima político que siguió hizo que muchas de las cátedras de química creadas durante la Ilustración desaparecieran.

La enseñanza de la química en Valencia a finales del siglo XVIII

Al igual que las Sociedades antes mencionadas, la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia solicitó en la década de 1780 la creación de una cátedra de química destinada principalmente al conocimiento de los tintes, unos productos de gran valor para la importante industria de la seda valenciana. Entre los miembros del consejo directivo de la Sociedad, figuraba Luis Fernández, autor de varios libros dedicados a esta cuestión.⁸ En 1786, la Real Sociedad Económica del País de Valencia solicitó la creación de una cátedra de química y contó con el apoyo del gobierno. Francisco Cabarrús emitió un informe en el que afirmaba que entre los auxilios que se podían dar “a las fábricas y a las artes”, el más eficaz era “la enseñanza de la química que por la composición de los simples y su análisis influye especialmente sobre los tintes y tal vez sobre la preparación de las materias primeras para hacerlas susceptibles de recibirlas en las fábricas de seda y lana que se hallan distribuidas y establecidas en ese Reino...”.⁹ En un informe de 1788, el futuro catedrático Tomás de Villanova recordaba que el nuevo plan de estudios

⁷ Sobre este autor, v. MEIJIDE PARDO (1988) y SISTO EDREIRA-FRAGA VÁZQUEZ (1996). Para más información sobre estos estudiantes y otros pensionados, v. GARCÍA BELMAR (2001).

⁸ La obra más importante fue FERNÁNDEZ, L. *Tratado instructivo y práctico sobre el arte de la tintura*: ... Madrid, en la imprenta de Blas Román, 1778.

⁹ Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (ARSEAP), C-18, legajo III, artes, n. 4, doc. 1. Carta de F. Cabarrús fechada el 31 de marzo de 1786.

de la Universidad de Valencia contemplaba la existencia de un curso de química dirigido a los estudiantes de medicina, en el que el profesor también tenía la obligación de “emplear diariamente una hora y media en instruir y demostrar con los correspondientes experimentos a todos los Artistas, que en la preparación de las materias sobre que trabajan, o en su uso y manipulación se valen de medios químicos, y por consiguiente pueden sacar utilidad, y así perfeccionar sus obras en sus respectivos oficios”. Villanova veía algunos problemas para desarrollar este plan, tanto porque el profesor sería un médico como por el hecho de que las clases se impartirían en días laborales, y no permitirían la asistencia de los artesanos. También señalaba las dificultades para la comprensión de las explicaciones que podrían tener los “mismos Artistas” por no “estar previamente instruidos en los principios científicos de sus propios oficios”. Respecto a los contenidos, aconsejaba emplear las obras de Pierre J. Macquer y Antoine Baumé, a pesar de que reconocía que habían sido superadas con los nuevos avances de la década de los años setenta. Sin embargo, aunque mencionaba las obras de Antoine Lavoisier y su discípulo, Antoine Fourcroy, consideraba que estos autores empleaban “una teórica muy profunda fundada en la Química pneumática nuevamente descubierta, y por consiguiente nada propia ni acomodada al talento común de los artistas”. Como era habitual en la época, Villanova aconsejaba acompañar la teoría con experimentos procedentes tanto de experiencias descritas en las publicaciones científicas como de tentativas novedosas “según ideas que pueden suministrar algunos prácticos”.¹⁰

La cátedra de la Sociedad Económica no llegó a ponerse en marcha pero Villanova fue designado para impartir las nuevas enseñanzas de la química dentro del nuevo plan de estudios de la Universidad de Valencia, donde se especificaba que además de las lecciones dedicadas a la “parte médica de la química”, debían realizarse por la mañana lecciones de química general y sus aplicaciones a las artes, industrias y minas. Se diseñó un edificio para el laboratorio, que nunca llegó a completarse, por lo que los experimentos se realizaron en un “laboratorio interino”, que fue equipado con numerosos aparatos y productos químicos, y se contrató a un demostrador, el boticario Agustín Alcón, padre del futuro catedrático de química Andrés Alcón y Calduch (1782-1850). Las experiencias realizadas, que se publicaron en el *Diario de Valencia*, muestran que Villanova presentó los resultados de las recientes investigaciones en química pneumática, señalando las aplicaciones a la medi-

¹⁰ *Ibid.*, Informe de Tomás de Villanova a la Real Sociedad Económica de Amigos del País, Valencia, 17 de febrero de 1788. Reproducido por TEN ROS (1985), pp. 307-309.

Valencia. 17 de febrero de 1791

Señor D. Juan. ^{de} Benito Escudé

Mi Señor mio: al honor que V.S. se sirve hacerme en
 que vos sabez mi dictamen sobre las reglas, método y demas
 circunstancias relativas al establecimiento de una Escuela
 de Química en esta Ciudad para beneficio de los Artes y Fabri-
 cas, en especial de tintes de seda y lana, me parece que lo pri-
 mero que debo poner en consideración de V.S. es el otro de
 qual naturaleza, que hai determinado en el nuevo Plan
 de Estudios aprobado por S. M. para esta Universidad, segun
 el qual el Catedrático de Química ó mas de las lecciones que
 cada dia debe dar á los Estudiantes de Medicina, tiene tam-
 bien la obligacion de emplear diariamente una hora y me-
 dia en visitas y demostrax con los correspondientes experi-
 mentos á todos los Artistas, que en la preparacion de las materias
 sobre que trabajan, ó en su uso y manipulacion se valen de medios
 químicos, y por consiguiente pueden sacar utilidad, y así perfec-
 tar sus obras en sus respectivos officios, los quales se tocarán pro-
 mtiocivamente, segun el orden conque se encontraxen en el método
 de las lecciones que se siga, que por ahora debe ser, como pre-
 viene dicho Plan, el que queda á Mr. Baumé en su Química Expe-
 rimental y razonada escrita en frances en tres tomos en octavo
 mayor, y traducida ya al castellano por Mr. Manuel Geronimo
 Suavey en quatro tomos en quarto.

Don embargo creo que ha de ouaxer una granissima dificultad en la
 execucion y práctica de dicha Catedra, en atencion á quehabi-
 endo ser Médico su preferir, y habex de estar ocupado en la en-
 señanza mucho tiempo, de mañana y tarde, y por consiguiente

Figura 1. Fragmento del informe de Tomás de Villanova sobre la creación de una cátedra de química en Valencia. Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia. C-18, Leg. III, artes, 4 (1).

cina y las artes. Por ejemplo, el 26 de febrero de 1791, el *Diario de Valencia* informaba que ese día a las 3 de la tarde, Villanova trataría de los compuestos relacionados con el “ácido muriático oxigenado”, la sustancia que posteriormente pasó a denominarse cloro. Pretendía tratar de sus usos en la medicina y de su empleo en el “blanqueo de hilos y ceras”, según el método recientemente introducido por Claude Berthollet, para lo cual se mostraría “un nuevo aparato para hacer casera esta operación”. También anunciaba que se hablaría del “cromatómetro”, un aparato destinado a establecer los “grados de firmeza de los diferentes colores en las telas”, y que podría tratarse de uno de los primeros instrumentos de análisis volumétrico.¹¹

La enseñanza de la química se mantuvo en la Universidad de Valencia hasta el comienzo de la guerra de la Independencia y la crisis de los años posteriores. Aunque los planes de estudio recogían la enseñanza de esta ciencia, los datos disponibles indican que el laboratorio apenas se renovó y que la enseñanza debió ser muy deficiente. Un estudiante matriculado en 1805, Mateu Orfila i Rotger, que desarrollaría una brillante carrera en Francia años

¹¹ *Diario de Valencia*, 28 de febrero de 1791, p. 236. Sobre esta cuestión, v. GARRIGÓS (2006), pp. 32-36.

después, escribió en sus memorias que las clases consistían en aprender de memoria tres o cuatro páginas del trasnochado manual de Pierre Macquer, donde todavía “se leía que el aire y el agua eran cuerpos elementales”, varias décadas después de las investigaciones de Antoine Lavoisier, que eran ya aceptadas por todos los químicos de principios del siglo XIX. Aunque el profesor Manuel Pizcueta, que había sustituido a Villanova al frente de la cátedra, se esforzaba por introducir los nuevos conocimientos, las clases se desarrollaban “sin hacer ni un solo experimento”.¹² Es posible que los recuerdos de Orfila, tamizados por el esplendor de la ciencia francesa en la que se desarrolló su carrera, exageraran la decadencia de la cátedra de química de la Universidad de Valencia, pero la situación no debió ser muy buena en las décadas siguientes, dada la escasa renovación y deterioro progresivo del material de laboratorio.¹³

El Conservatorio de Artes y Oficios

El proyecto de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia para establecer cursos de química aplicada a la industria fue reavivado en la década de 1830, gracias a un plan desarrollado por el Conservatorio de Artes y Oficios de Madrid. Esta institución procedía del Real Gabinete de Máquinas que se abrió a finales del siglo XVIII en el Palacio del Buen Retiro. El proyecto inicial fue debido al gobierno afrancesado que, en un decreto de 1810, ordenó la creación en Madrid de un Conservatorio de Artes y Oficios semejante al creado en Francia durante los años de la revolución. La crisis de la hacienda durante la guerra, la caída del gobierno afrancesado y el exilio de la mayor parte de los miembros del Conservatorio impidieron que este proyecto se pusiera en marcha; pero, al igual que otros proyectos afrancesados, fue desarrollado finalmente durante el reinado de Fernando VII.¹⁴ La nueva institución quedó bajo el control de un antiguo afrancesado que había colaborado con José María Lanz y Agustín de Betancourt en los años

¹² CHAPEL D'ESPINASOUX (1914), p. 626. Orfila se vio obligado a estudiar por su cuenta, con la ayuda de un miembro de la Real Sociedad Económica, Juan Sánchez Cisneros, del que no podemos ocuparnos aquí, a pesar de su gran interés. Sobre los trabajos de este autor, SENDRA (2003) y la bibliografía recopilada por Juan Casanova Honrubia en su tesis doctoral (Valencia, 2009, en publicación), que recoge la mayor parte de sus informes y publicaciones relacionadas con la Sociedad Económica.

¹³ Más datos sobre el laboratorio, v. SIMÓN CASTELL (2005).

¹⁴ Más datos y bibliografía orientativa en BERTOMEU SÁNCHEZ (1995).

anteriores: José María López de Peñalver. El nuevo conservatorio preveía el establecimiento de enseñanzas de mecánica, economía industrial y química. De esta última disciplina, se hizo cargo José Luis Casaseca y Silván (1800-1869), un hijo de exiliados afrancesados en París que había estudiado química bajo la dirección de Louis Jacques Thenard (1777-1857) en los cursos del Collège de France.¹⁵

En 1832, el Conservatorio de Artes y Oficios expandió sus enseñanzas a varias capitales de provincia. En enero de 1832, fueron creadas en Valencia las cátedras de “química aplicada a las artes” y de “mecánica y delineación aplicada a las artes”. También se establecieron cátedras semejantes en otras ciudades españolas como Badajoz, Burgos, Cádiz, Granada, Málaga, Murcia, Oviedo, Santiago y Sevilla.¹⁶ Según un informe de la Sociedad Económica de Valencia, el objetivo de estas cátedras consistía en “propagar los conocimientos de la química que pueden servir para mejorar y adelantar la industria y las artes”. La Sociedad señalaba que las enseñanzas estaban principalmente dirigidas a “la clase industrial de la provincia” puesto que “sólo por el estudio metódico y razonado de los principios y procedimientos artísticos podrá elevarse a la altura que desee ocupar para no temer de modo alguno la competencia extranjera”. Para ello, siempre según la Sociedad, era necesario que los artesanos conocieran la geometría, el dibujo lineal y la mecánica así como la química, “esa ciencia que enseña la composición íntima de los cuerpos, el modo como obran unas sustancias sobre otras y por consecuencia los medios de obtener todos los simples o compuestos que tienen alguna aplicación”.¹⁷ El nombramiento de los profesores se demoró casi dos años. El primero en tomar posesión de su cargo fue Ventura Mugartegui y Mazarredo (m. 1853), que fue puesto al frente de la cátedra de química aplicada a las artes en diciembre de 1833.¹⁸ El nombramiento definitivo del titular de la cátedra de mecánica y delineación aplicada a las artes se retrasó algo más, debido a un cambio de destino del inicialmente nombrado José

¹⁵ Sobre Casaseca, v. MISAS JIMÉNEZ (1996). Sobre los cursos de Thenard, v. BERTOMEU SÁNCHEZ (1995).

¹⁶ Sobre el Conservatorio de Madrid en esos años, v. TEIJELO (2002-03). Para un ejemplo de otras cátedras, v. los estudios de CANO PAVÓN (2001) (2003), etc. Los detalles sobre la creación de la cátedra en Valencia se encuentran en Archivo de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (ARSEAPV), C-93-I-4 y C-98-II-5.

¹⁷ ARSEAPV, C-117-II-11. Borrador no fechado titulado “Sociedad Económica de Amigos del País” ca. Octubre 1846.

¹⁸ ARSEAPV, C-87-II-7, Carta de López de Peñalver, anunciando que con fecha del 01-12-1833, la Reina nombró a D. Ventura Mugartegui y Mazarredo “para la cátedra de química de las artes mandada establecer en esta ciudad bajo la Dirección de la Real Sociedad”.

Subercase Krets (1783-1856) que renunció antes de tomar posesión, para ocupar un puesto similar en la Escuela de Caminos. El sustituto de Subercase fue Manuel María Azofra y Saenz de Tejada (1813-1870), nombrado el 31 de marzo de 1834.¹⁹

La Sociedad eligió una comisión “encargada del establecimiento de las cátedras de mecánica y química” y, en compañía de Mugartegui, buscó unos locales adecuados para la ubicación de las mismas. Tras visitar varios edificios la comisión encontró como más adecuado “el Salón y dos piezas contiguas de la Casa de Don Sebastián Mencheta, sita en la Calle de Catalans de Scals, n. 3”.²⁰ A principios de abril de 1834, comenzaron los trabajos de acondicionamiento de las estancias y las clases se iniciaron poco después. Las primeras lecciones de química fueron impartidas el 17 de abril de 1834²¹ y las de mecánica y delineación el 5 de mayo de 1834.²² El primer local elegido pronto mostró sus limitaciones. Azofra lo recordaba en un informe posterior como un local “alquilado, mezquino y mal situado” que dificultaba el acceso de los alumnos.²³ Los profesores pidieron el traslado a otras dependencias más adecuadas y, en 1838, gracias a la intervención del nuevo jefe político Francisco Carbonell, se iniciaron los trámites para el traslado de las cátedras al “claustro y sacristía de la antigua iglesia de la Compañía de Jesús”.²⁴ La nueva ubicación, mucho más adecuada, tuvo como primera consecuencia beneficiosa el aumento del número de estudiantes, hasta el punto de que en el curso de 1841 a 1842 fue necesario construir un mayor número de mesas para delineación y agregar a esta clase el local que servía de antesala para “dar cabida a los muchos concurrentes que la solicitaban”.²⁵ Allí permanecieron las cátedras durante el resto de estancia de Mugartegui y Azofra en Valencia.

Además de los locales, la Sociedad Económica ayudó a sufragar los gastos de mantenimiento, materiales e, incluso, sueldos de los profesores. Aun-

¹⁹ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra al finalizar las clases, Valencia, 8 de septiembre de 1844. Azofra fue nombrado más adelante director del Real Instituto Industrial de Madrid. Sobre su interesante biografía, v. OCHAVAÍA FERNÁNDEZ (1960). Finalmente, en 1835 se nombró como director del *Conservatorio de Artes de de Valencia* a Francisco Ochando. Cf. ARSEAPV, C-89-III-3.

²⁰ ARSEAPV, C-87-II (8), Carta de Ventura Mugartegui, Pascual Asensio y Mariano Antonio Manglano al Director de la RSEAPV, Valencia, 1 de Abril 1834. Sobre la situación del edificio v. BOIX (1862), t. I, pp. 185-186.

²¹ ARSEAPV, C-98-II-5.

²² *Boletín Enciclopédico de la Sociedad Económica de Valencia* (BESEV), I (2), 27.

²³ C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844.

²⁴ C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844, BESEV, I (2) (1840) y la descripción de MADOZ (1846-50), vol. XV, p. 383.

²⁵ C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844.

que el gobierno se había comprometido a pagar anualmente 4.000 reales anuales para los gastos derivados de las clases y 12.000 reales como sueldo de los profesores,²⁶ estas cantidades fueron cobradas muy irregularmente, lo que dificultó la puesta en marcha de las clases y el acondicionamiento de las aulas así como la situación económica de los profesores. En 1843, Azofra y Mugartegui todavía seguían pidiendo a la Sociedad que hiciera “todos los esfuerzos para lograr el pago de los numerosos atrasos” y señalaban la necesidad de equipar las cátedras de “tantos medios de enseñanza” como carecían en el día, y cuya falta se hacía sentir más “al paso que se multiplica el número de los concurrentes a estos estudios”.²⁷ Estas carencias fueron suplidas con el esfuerzo de los miembros de la Sociedad, que adelantó ciertos pagos a los profesores y se hizo cargo de algunos gastos.²⁸ La Sociedad reconoció en repetidas ocasiones el esfuerzo de los profesores otorgándoles en la Junta del 30 de junio de 1842 un “voto de gracias a los Sres. catedráticos Mugartegui y Azofra, por el celo e interés que ponen en el adelanto de sus discípulos, a pesar de recibir con tanto atraso sus honorarios”.²⁹ Al año siguiente, en virtud de estos méritos, se les otorgó la “medalla de plata de primera clase”.³⁰

El profesor Ventura Mugartegui y Mazarredo

Son escasas las noticias disponibles acerca de la formación y la actividad desarrollada por Ventura Mugartegui antes de su llegada a la cátedra de química de Valencia. Natural de Marquina (País Vasco), estudió en el Seminario Patriótico de Bergara entre 1814 y 1817 y, posteriormente, siguió los cursos de química impartidos por Louis Jacques Thenard en el Collège de France

²⁶ ARSEAPV, C-89-III-3.

²⁷ ARSEAPV, C-109-II-15, Carta de Azofra y Mugartegui, 21.01.1843.

²⁸ En un informe realizado por Azofra en 1844, se describía la situación del siguiente modo: “Respecto de los medios necesarios para facilitar y hacer útiles las lecciones, respecto de máquinas, modelos, dibujos, etc. esta Sociedad sabe los escasísimos con que hemos contado: establecidas estas Cátedras sin la competente dotación de aquellos elementos, se asignaron para su equipo y sostén cuatro mil reales anuales, escasa cantidad cuando de ella había de salir el pago de ayudante, portero, local, luces y la adquisición de los medios de enseñanza; pero más escasa aún reflexionando que por unas y otras circunstancias su pago se ha ido retrasando hasta el punto que sin la buena voluntad de esa Corporación para seguir costeando de sus fondos particulares lo puramente indispensable hubiera habido que cerrar la Enseñanza...”. Cf. ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 8 de septiembre de 1844.

²⁹ Cf. BESEV, II (1842), 161-163.

³⁰ ARSEAPV, C-109-II-15, Carta de Mariano Manglano, 15 de noviembre de 1843 y BESEV, II (1843), 453.

de París durante el año 1819, tal y como hicieron durante esos años otros alumnos españoles. Entre estos alumnos figuraba José Luis Casaseca, futuro profesor de la cátedra de química del Conservatorio de Artes, como se ha señalado anteriormente. Quizás esta coincidencia fue la causa del nombramiento de Mugartegui para la cátedra de Valencia.³¹ En el Collège de France, a través de las lecciones de Thenard, Mugartegui pudo obtener una idea actualizada de la química de esos años. Los cursos de Thenard comenzaban con una introducción acerca de la teoría de afinidades a la que seguían varios capítulos sobre los fluidos imponderables seguidos de las diferentes sustancias químicas divididas en los tres reinos de la historia natural. Thenard hacía uso de una gran cantidad de experimentos que eran realizados por un demostrador químico. A través de las clases de Thenard, Mugartegui no sólo recibió una imagen actualizada del estado de la química en esos años, sino que también aprendió un modo de enseñar esta ciencia en el que las demostraciones experimentales jugaban un papel destacado. Este fue el modelo que trató de implantar a su paso por la cátedra de química aplicada a las artes de Valencia, tal y como se verá más adelante.³²

Al contrario que Casaseca, que publicó numerosos trabajos en las revistas de química durante su estancia en Francia, Mugartegui no había realizado ninguna publicación cuando fue nombrado profesor de química en 1833. Su inactividad en este terreno se mantuvo durante su estancia en Valencia. Al contrario que su colega Azofra, que publicó un libro de texto y numerosos artículos en el *Boletín Enciclopédico de la Sociedad Económica*, Mugartegui apenas realizó aportaciones a esta revista y nunca llegó a editar el contenido de sus lecciones, a pesar de los requerimientos que hicieron los miembros de la sociedad. Una de las pocas publicaciones que aparecieron bajo su nombre durante este período estuvo dedicada a la descripción de un “alambique para destilar vino”, de la que nos ocuparemos más adelante.³³

La escasa actividad que denota esta ausencia de publicaciones va pareja con el poco celo que mostró Mugartegui en la realización de sus obligatorios informes anuales de evaluación de los cursos. Sus telegráficas noticias, limitadas a menudo a indicar el número de alumnos o las fechas de comienzo y finalización de las clases, contrastan con los detallados informes que año tras año presentó Azofra. La imagen de Mugartegui que se desprende de es-

³¹ Sobre estos alumnos españoles en el Collège de France durante esos años, v. BERTOMEU (1995).

³² Sobre los cursos de Thenard, v. GARCÍA BELMAR (2006).

³³ BESEV, I (5) (1840), 92-93. Una carta polémica sobre un análisis de las aguas de la fuente de la Marquesa de Picassent se publicó en el *Boletín del Instituto Médico Valenciano* en 1843 (p. 32).

tas fuentes no es contradictoria con la descripción que ofrece Peset i Cervera en su biografía de Monserrat i Riutort, probablemente procedente de la boca de este último: “sabio de su tiempo, amigo del químico Dumas, pero gran hablador, muy perezoso y que solía quedarse a lo mejor una semana en cama por puro placer”.³⁴

Al igual que la de su compañero Azofra, la estancia de Mugartegui en Valencia finalizó en 1844 cuando fue nombrado catedrático del Conservatorio de Artes de Madrid.³⁵ Su posterior carrera se vio frustrada por su temprano fallecimiento en 1853, poco después de haber sido nombrado miembro de la Academia de Ciencias de Madrid.³⁶

La organización y los contenidos de la enseñanza. Los instrumentos científicos

La enseñanza impartida en las cátedras de delineación y mecánica y de química aplicada a las artes se organizó en forma de cursos anuales que comenzaban a mediados de octubre y finalizaban a mediados de junio, a razón de tres clases por semana. Los horarios se situaron al final de la tarde –“al anochecer” o “a las primeras oraciones”– probablemente para hacerlas compatibles con las jornadas de trabajo de los asistentes. Los cursos de química y los de mecánica y delineación se distribuyeron en días alternos, martes, jueves y sábados, los primeros, y lunes, miércoles y viernes, los segundos, de modo que se permitía a los alumnos la asistencia a ambos.³⁷

La Sociedad solicitó a los profesores la elaboración de un “compendio” que resumiera “la parte esencial que tiende a dar a conocer la ciencia y que

³⁴ PESET (1891), p. 9. Es muy probable que Peset Cervera recogiera estos comentarios de su maestro Josep Monserrat i Riutort que, como veremos, fue uno de los más importantes alumnos de Mugartegui en la cátedra de Valencia y su sustituto.

³⁵ *Boletín Oficial de Instrucción Pública*, VII (1844), p. 689. R.O. comunicada en Madrid, 3 de noviembre de 1844.

³⁶ Mugartegui figura en 1850 como académico de número, dentro de la sección de ciencias físicas como “Catedrático de Química en el Conservatorio de Artes”. Cf. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, t. I, p. xliii.

³⁷ Así, en el anuncio público del curso 1837-1838 se indicaba que las clases darían comienzo el miércoles 18 de octubre y que tanto las clases de química aplicada a las artes, que se impartirían los martes, jueves y sábados, como las de mecánica y delineación, previstas para los lunes, miércoles y viernes, darían comienzo “al anochecer” (ARSEAPV, C-95-II-6). El mismo horario y distribución de días aparece en otro anuncio de 1846 (ARSEAPV, C-117-II-11). También los recoge así BOIX (1849).

pueda servir a la mejora de la industria y de las artes”.³⁸ La llamada de los directivos de la Sociedad Económica de Valencia fue inmediatamente atendida por Azofra, que en 1838 publicó un *Curso industrial*, en el que, tal y como se indicaba en el título, se recogían las “Lecciones de Aritmética, Geometría y Mecánica, aplicadas a las artes, dadas en la cátedra establecida por S.M. en Valencia”. La obra fue publicada en forma de fascículos, gracias a la suscripción de diversos individuos, entre los que figuraban miembros de la sociedad y de la Universidad de Valencia.³⁹ En 1840, su precio era de 46 reales, con un precio especial de 40 reales “para los discípulos” que los adquiriesen en los locales de la cátedra.⁴⁰ Tuvo gran difusión, gracias a la decisión de la Dirección General de Estudios que mandó que se adquiriesen dos ejemplares para “todas las enseñanzas del Reino”. Azofra afirmaba haber recibido muchas felicitaciones de “corporaciones y personas ilustradas” y del público lector en general que “se apresuró a adquirir” su obra, hasta el punto de que, en 1844, seis años después de su aparición, quedaban “ya pocos ejemplares de la copiosa edición que [...] se hizo”.⁴¹ La publicación contó también con el reconocimiento de la Sociedad que concedió el título de “Socio de Mérito” a Azofra.

Mugartegui nunca llegó a cumplir el requerimiento de la Sociedad para que publicara su curso. Al contrario que Azofra y otros profesores de química aplicada a las artes de otras ciudades, como Francisco de Paula Montells i Nadal,⁴² Mugartegui optó por utilizar un texto ya publicado y eligió como manual la obra de su antiguo maestro Louis Jacques Thenard.⁴³ El *Traité élémentaire de chimie* de Thenard, cuya primera edición había aparecido entre 1813 y 1816, contaba ya con cinco ediciones cuando Mugartegui inició sus clases en Valencia y todavía publicó otra más poco después. Aparecieron varias versiones en castellano, una de ellas publicada en Francia en 1830, y otra en Cádiz y Valencia entre 1839 y 1840.⁴⁴ Además de servir de manual, el tra-

³⁸ ARSEAPV, C-93-I-4. Informe de 1837.

³⁹ *Curso industrial o Lecciones de Aritmética, Geometría y Mecánica, aplicadas a las artes, dadas en la cátedra establecida por S.M. en Valencia por D. Manuel María Azofra...* Valencia, Oficina de Manuel López, 1838. 565 p. + 11 láms. El texto incluye una lista de suscriptores.

⁴⁰ BESEV, I (10) (oct. 1840), 220.

⁴¹ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844.

⁴² Montells i Nadal publicó entre 1840 y 1841 los dos volúmenes de su curso de química aplicada a las artes, en el que recogía las lecciones que impartía en Granada. Cf. MONTELLS NADAL (1840-41). Este libro fue enviado a la Sociedad que recibió el primer volumen en octubre de 1840 (BESEV, I (11) (1840), 220-221) y el resto en julio de 1842 (BESEV, II (1842), 185-186).

⁴³ ARSEAPV, C-93-I-4, Informe de 1843: “La Sociedad ha procurado despertar con premios del Thenard que sirve de texto”.

⁴⁴ V. bibliografía. La última edición (1839-40) se vendía por entregas en la librería de Jimeno. Cf. *La Tribuna*, 3 de febrero de 1840, p. 4.

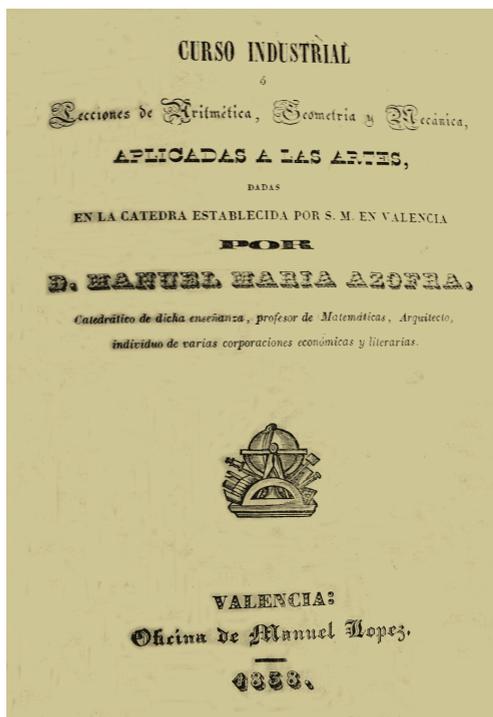


Figura 2. Portada del *Curso industrial o Lecciones de Aritmética, Geometría y Mecánica, aplicadas a las artes, dadas en la cátedra establecida por S.M. en Valencia por D. Manuel María Azofra, catedrático de dicha enseñanza, profesor de Matemáticas, Arquitecto, individuo de varias corporaciones económicas y literarias*, Valencia, Oficina de Manuel López, 1838 (565 p. + 11 láms.). Biblioteca de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.

tado de Thenard fue ofrecido como recompensa a los alumnos ganadores de los exámenes públicos que la Sociedad organizaba anualmente.⁴⁵

Varios documentos sugieren que, al menos en sus primeros cursos, Ventura Mugartegui organizó los contenidos de sus clases de acuerdo con la estructura del tratado de Thenard. Durante el primer año, en un curso que excepcionalmente duró sólo cuatro meses, Mugartegui trató “las propiedades generales de los cuerpos, la cohesión y afinidad, los cuerpos simples metálicos y no metálicos, las propiedades del aire y el agua, las combinaciones de los cuerpos combustibles entre sí, las aleaciones y las propiedades de los ácidos”.⁴⁶ Todos estos temas se encuentran reunidos en los primeros volúmenes del tratado de Thenard. El método seguido por el profesor francés consistía

⁴⁵ La “obra de química general de Thenard” fue el premio que recibieron los tres ganadores de los concursos convocados en 1836 (ARSEAPV, C-91-II-6). En 1844, además de la obra de Thenard para el primero de los ganadores, se regaló a otro la “obra de Física de Pouillet”, para el segundo, y una “suscripción perpetua” al Boletín de la Sociedad, para el tercero. Entre los alumnos de mecánica también se regaló el “curso industrial de Dupin” (ARSEAPV, C-112-II-12. Carta de la Comisión especial, 10 de junio de 1844).

⁴⁶ ARSEAPV, C-87-II (9), Informe de Mugartegui fechado el 22 de julio de 1834.

en avanzar de lo conocido a lo desconocido, evitando siempre la mención de sustancias no previamente descritas, siguiendo un orden creciente de complejidad de las sustancias y agrupando las sustancias con propiedades semejantes para reducir el esfuerzo memorístico de los estudiantes.⁴⁷

La elección del tratado de química de Thenard como manual para un curso de química aplicada a las artes fue, sin duda, motivado por la formación recibida por Mugartegui en Francia. Además de su asistencia personal a las clases de Thenard, Mugartegui pudo comprobar que este tratado constituía una obra de referencia que sirvió como modelo para muchos libros de texto de esos años. La elección también muestra que el objetivo de Mugartegui consistía en ofrecer los principios teóricos de la química, no una recopilación de procedimientos artesanales. Esta era también la perspectiva adoptada en los libros de texto de Chaptal y Garriga y San Cristóbal. Sin embargo, el *Tratado de Química* de Thenard era mucho más voluminoso y avanzado que otros libros empleados en cátedras semejantes a las de Mugartegui en esos años. Tal conclusión resulta fácil de comprobar al compararlo con el libro de Desmarests empleado por Casaseca en Madrid o con el manual que publicó Montells i Nadal para sus lecciones en Granada. Por ello, la Sociedad Económica de Valencia sugirió que se realizara “un compendio que resumiendo la parte esencial que tiende a dar a conocer la ciencia y que pueda servir a la mejora de la industria y de las artes, facilitase mayor instrucción a los discípulos”.⁴⁸ Si Mugartegui realizó esta vez la solicitud de la Sociedad, es posible que el compendio de sus lecciones circulara en forma manuscrita entre sus alumnos, aunque no existe ninguna constancia de ello en la documentación consultada.

Como hemos indicado, Mugartegui no se limitó a adoptar el libro de Thenard sino que también adoptó el método de enseñanza que observó durante su asistencia a las clases del Collège de France. Son numerosas las referencias que indican el uso frecuente de pequeñas experiencias en sus lecciones de química, como medio de “demostrar prácticamente las teorías”.⁴⁹ Uno de los problemas que tuvo que afrontar Mugartegui para desarrollar este tipo de enseñanza fueron las carencias económicas que constantemente sufrió la cátedra. Los retrasos en los pagos de los 4.000 reales anuales, que habían sido previstos para cubrir los gastos derivados de los cursos, impidieron contar desde el principio con el instrumental y los reac-

⁴⁷ Sobre esta cuestión, v. GARCÍA BELMAR (2000), pp. 19-55.

⁴⁸ ARSEAPV, C-93-I-4, Informe de 1843.

⁴⁹ ARSEAPV, C-93-I-4.

tivos necesarios para la realización de las demostraciones experimentales. Los registros de pagos muestran la escasez del material de laboratorio disponible cuando comenzaron los cursos. En 1834, Mugartegui apenas había podido comprar un reducido grupo de utensilios básicos y rudimentarios, así como algunos reactivos esenciales, con los que preparar sencillas experiencias.⁵⁰

En abril de 1835, la Comisión especial de cátedras de la Sociedad constataba la precariedad de los medios con los que contaban los profesores para la organización de los cursos y criticaba las consecuencias negativas en la enseñanza de las lecciones “enteramente teóricas” que estaban obligados a impartir los profesores. Según esta comisión, la principal causa de este problema era la falta de instrumentos y reactivos necesarios para preparar las demostraciones experimentales que permitieran ilustrar y demostrar los conocimientos teóricos que se explicaban:

la comisión ha tocado por sí misma la posición desventajosa de dichos profesores por carecer hasta de lo mas preciso para la demostración, estando atenidos en el día a explicaciones enteramente teóricas de las que ningún fruto logran los discípulos. La mecánica y la química son ciencias que se aprenden más bien por ejemplos que por preceptos, y de aquí la urgente necesidad de proveer a las cátedras de las máquinas que reclaman.⁵¹

En este mismo informe se solicitaba la compra de un primer grupo de instrumentos y reactivos con los que poder diseñar un número mínimo de demostraciones. A la lista de instrumentos que se solicitaban a cargo de la cátedra de química, se añadía otra de instrumentos que serían compartidos por los profesores de química y de mecánica, por lo que serían pagados a partes iguales a partir de las asignaciones que esperaban recibir. Entre los solicitados para la cátedra de química figuraban el material básico de laboratorio (hornillos, retortas, crisoles, espátulas), una cuba de mercurio (para recoger gases), un eudiómetro (para realizar análisis de gases) y varios instrumentos de electricidad (electróforo, pila de volta). Para el aula de mecánica se solicitaba una máquina

⁵⁰ ARSEAPV, C-88-X. Relación de todo lo comprado y gastado por orden del Sr. D. Ventura Mugartegui, catedrático de química aplicada a las Artes (22 y 23 de abril de 1834), incluía crisoles, hornillos, corchos, tubos, botellas, un mechero, un “cañón de fusil inglés” (probablemente para el experimento de análisis del agua) y un “horno de vidrio”. Entre los reactivos se encontraban sustancias muy comunes como azufre, agua destilada, “sal de Saturno” (un compuesto de plomo), carbonato de sosa, “espíritu de vino” (alcohol), pasta de tornasol (para estudiar los ácidos y las bases), limaduras de hierro y fósforo, entre otros.

⁵¹ Informe de la comisión especial de cátedras en el que se solicita una lista de instrumentos para las cátedras de química y mecánica, abril de 1835. En ARSEAPV, C-89-III-3.

pneumática, una pieza fundamental para realizar múltiples experiencias asociadas con el vacío, un aparato para realizar la congelación del agua en el vacío y varios barómetros y termómetros.⁵²

A pesar del retraso acumulado de las asignaciones anuales para los gastos de la enseñanza, algunos instrumentos fueron comprados y traídos del extranjero a expensas de la Sociedad. De este modo fue posible diseñar un primer grupo de experiencias durante los primeros años de actividad en las cátedras de química, mecánica y delineación. Otro paso importante fue la adquisición del laboratorio personal de Mugartegui, que fue trasladado desde Bilbao en un accidentado viaje a través de Málaga hasta Valencia, donde llegó en el verano de 1836.⁵³ Además, la sociedad realizó gestiones para comprar modelos e instrumentos en Francia, aprovechando un viaje de Azofra y Manglano a la exposición de París,⁵⁴ y consiguió una colección de minerales procedentes del Gabinete de Historia Natural de Madrid, lo suficientemente interesante para que la Universidad la solicitara para emplearla en sus enseñanzas.⁵⁵

Buena parte de los gastos ocasionados por la compra de todo el material didáctico que se fue adquiriendo debió ser sufragado por la propia Sociedad, que solicitó reiteradamente el pago de los fondos asignados.⁵⁶ A pesar de las dificultades, en el discurso de apertura del curso 1846-1847, el representante de la Sociedad consideraba en 1846 que se había logrado una dotación de material mínima para lograr una enseñanza “verdaderamente experimental”.

⁵² *Ibid.* Lista de instrumentos necesarios para las clases de química, según el informe realizado en abril de 1835 por Mugartegui y Azofra.

⁵³ ARSEAPV, C-91-II-6. Los “gastos ocasionados por la conducción de los nueve cajones con efectos de laboratorio de química, desde la villa de Bilbao hasta la ciudad de Valencia” ascendieron a 735 reales según consta en un documento del 11 de agosto de 1836 (ARSEAPV, C-92-IX). La Sociedad compró el laboratorio de Mugartegui, que quedó en Valencia tras su partida hacia Madrid en 1844. Hasta 1846 se registran pagos, a cuenta de lo que se le debe abonar a D. Ventura Mugartegui por el laboratorio de química que dejó a beneficio de esta cátedra (ARSEAPV, C-88-X).

⁵⁴ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844. Knabb había realizado las litografías del curso de A. PAYEN (1842).

⁵⁵ BESEV, I (1840), (2), 12; II (1842), 6-12 y II (1843), 389-391. Sobre los esfuerzos de la sociedad a principios del siglo XIX para establecer un gabinete de mineralogía, v. SENDRA MOCHOLÍ (1996).

⁵⁶ Las protestas por esta falta de pagos arreciaron tras la finalización de las guerras carlistas que habían sido consideradas como la principal excusa para esta demora. Muchas de ellas fueron publicadas en el boletín de la sociedad aprovechando los anuncios de apertura o finalización de las clases. Cf. BESEV, I (1840), (2), 27; I (1840), (10), 216-217; II (1841), (19), 432-433; BESEV, II (1843), 316.

Nada se ha omitido para que la enseñanza de estos importantes ramos sea completa y acomodada a las circunstancias de los alumnos: cada una de las cátedras se halla dotada de las máquinas, instrumentos y aparatos correspondientes para la demostración práctica de las verdades que en ella se aplican; de manera que el estudio de dichas materias constituye un curso verdaderamente experimental.⁵⁷

¿Qué entendían los responsables de la Sociedad por una enseñanza “verdaderamente experimental”? Esta expresión era empleada en aquellos años con significados muy diversos que fueron transformándose con la consolidación de nuevos modos de enseñanza de la química. La realización de demostraciones experimentales para ilustrar las explicaciones teóricas era una práctica habitual en los cursos de química del siglo XVIII. Como hemos indicado anteriormente, Mugartegui pudo observar un amplio uso de estas demostraciones en los cursos de química impartidos por Jacques Thenard en el Collège de France. Los experimentos jugaban papeles muy diversos, desde la ilustración de una interpretación teórica, la demostración particular de una ley o la descripción de un instrumento novedoso y la enseñanza de un método de preparación o análisis de una sustancia química. Otras experiencias eran elegidas por su espectacularidad para atraer a un público variado que asistía a los cursos de química, en ocasiones, con fines puramente recreativos. Este modo de enseñanza, sin embargo, resultaba claramente insuficiente para los estudiantes que pretendían dominar las cada vez más complejas técnicas necesarias para el trabajo del laboratorio. Por ello, en los años en que Mugartegui impartía sus cursos en Valencia, comenzaron a difundirse nuevos métodos de enseñanza experimental que comportaban la realización de “manipulaciones químicas” por parte de los alumnos. El caso más conocido es el famoso laboratorio de Justus Liebig en Giessen que fue el centro de una importante escuela de investigación en química. Algunos años antes que Liebig, Thenard también ensayó un método parecido en el Collège de France, introduciendo de este modo a algunos de sus alumnos en las técnicas asociadas con la investigación en química.⁵⁸ Es posible que Mugartegui tuviera conocimiento de estas prácticas didácticas y quizás intentó ensayarlas en su cátedra en Valencia. Sin embargo, las dificultades económicas que obstaculizaron las demostraciones debieron hacer prácticamente imposible la realización de “manipulaciones químicas” por parte de la totalidad de los estudiantes. Quizás sólo algunos pocos tuvieron acceso al laboratorio de Mugartegui para realizar por

⁵⁷ ARSEAPV, C-117-II-11. Borrador no fechado titulado “Sociedad Económica de Amigos del País” ca. Octubre 1846.

⁵⁸ Sobre esta cuestión, v. GARCÍA BELMAR (2006).

sí mismos algunas experiencias químicas. Así ocurrió al menos con un estudiante de Mugartegui que llegaría a ser su demostrador y, más tarde, su sustituto en la cátedra: Josep Monserrat i Riutort (1814-1881).

El daguerrotipo en Valencia

Josep Monserrat i Riutort había realizado sus primeros estudios en el Colegio de San Pablo, pasando posteriormente a cursar la carrera de medicina en la Universidad de Valencia, que finalizó en 1835, y que culminó con la obtención del título de doctor en 1838.⁵⁹ Su relación con Mugartegui se inició al parecer a través de una familia de Bilbao con la que la de Monserrat mantenía cierta relación.⁶⁰ Las referencias disponibles indican que sus primeras colaboraciones comenzaron en los cursos 1836 y 1837 y que Monserrat ejercía ya las tareas de demostrador en 1838.⁶¹ Según cuenta su discípulo y biógrafo, Vicent Peset i Cervera, Monserrat pronto comenzó a sustituir frecuentemente a Mugartegui “en su cátedra y en su laboratorio” hasta que, a partir de 1844, a propuesta de Mugartegui, se hizo cargo de la cátedra de química.⁶²

La actividad de Monserrat no se limitó a la colaboración en las tareas estrictamente relacionadas con la enseñanza. Todo parece indicar que pudo utilizar los instrumentos y reactivos del laboratorio de la cátedra y realizar pequeños experimentos. Así lo indican sus tempranos ensayos con el daguerrotipo realizados en 1840, junto con otro estudiante de los cursos de Mugartegui. En marzo de 1840, el profesor de mecánica Azofra publicó en el Boletín de la sociedad una memoria en la que describía la nueva técnica a partir del informe de Arago y Gay-Lussac traducido por el médico Joaquín

⁵⁹ LÓPEZ MARSET, P. (1963), p. 404. PESET (1891), p. 8 señala que obtuvo el bachiller en medicina “a claustro pleno” en 1835 (“con 21 años”) y ofrece como fecha del doctorado 1838 (“saliendo médico en 14 de febrero de 1838”).

⁶⁰ PESET (1891), p. 9.

⁶¹ El dato procede de un documento citado por Peset en el que se indica que “desempeñó... el cargo de preparador y sustituto de la cátedra de química desde 1838”. *Cf. Ibid.* p. 25. Por otra parte, en una carta de Monserrat i Riutort fechada el 11 de abril de 1846 se indica que “Habiendo probado en las cátedras con aplicación a las artes los cursos de 1836 a 1837 y 39 a 40 de química y 40 a 41 de mecánica...” (ARSEAPV, C-117 II (11)).

⁶² ARSEAPV, C-112-II-12. Carta de Mugartegui, 14 de noviembre de 1844. Señala “... marcho para Madrid a desempeñar mi nuevo destino quedando encargado interinamente (si esa ilustre corporación no dispone otra cosa) D. José Monserrat de la cátedra de esta ciudad, para que el público no carezca de la enseñanza hasta que el gobierno disponga lo que tenga por conveniente...”.

Hysern (1804-1883).⁶³ Azofra señalaba que “en muchas ciudades de España” se tenía ya este “incomparable aparato” y que “en Madrid, Barcelona y otros puntos” se habían repetido ensayos con éxito.⁶⁴ Según Azofra, los primeros ensayos realizados en Valencia habían sido recientemente efectuados por Juan José Vilar,⁶⁵ que obtuvo “vistas de la iglesia de los Santos Juanes del Mercado, otras dos de la Catedral, y una lindísima de San Pío Quinto”. Según la descripción de Azofra, se trataba de “hermosos cuadros un poco sombríos, muy deslumbradores, pero de [...] extraordinaria degradación de tintas, y de [...] exacta verdad”.⁶⁶

En ese mismo mes de marzo, dos estudiantes del curso de Mugartegui, Josep Monserrat y Josep Gil, presentaron ante la Junta de la Sociedad una memoria sobre las pruebas realizadas con el daguerrotipo. Al parecer, los alumnos habían realizado el ensayo “sin más conocimiento de este portentoso invento que los da la lectura de la memoria impresa en París por disposición del Gobierno”. No pudieron emplear “un aparato Dagueriano” y tuvieron que adaptar ciertos instrumentos para este fin, por ejemplo, una “lente de antejo les sirvió como lente objetivo”. El resultado fue un daguerrotipo con “algún defecto” pero que, en opinión de la Sociedad, destacaba por la “corrección de dibujo, degradación de tintas, belleza y verdad de objeto”.⁶⁷ En recompensa por tales trabajos, la Sociedad les dedicó una elogiosa mención y nombró a Monserrat miembro de la comisión de ciencias naturales en marzo de 1842.⁶⁸ El interés de la Sociedad por los daguerrotipos se mantuvo durante los años siguientes, como queda reflejado en el contenido de los premios convocados. En 1841, uno de los premios ofrecidos por la Sociedad estuvo dirigido “al que descubra y manifieste el modo de fijar los colores de la naturaleza en copias obtenidas de los aparatos de Mr. Daguerre”⁶⁹ y, al año siguiente, además de mantener este premio, se añadió otro idéntico

⁶³ Se refiere probablemente a la obra de Hysern y Molleras (1839). Es la temprana traducción de *Historique et description des procédés du daguerréotype et du diorama, par Daguerre...* Paris: Susse frères, 1839, II+ 79 p.+ láms.

⁶⁴ BESEV, I (3) (marzo 1840), p. 47. Si los primeros aparatos se habían vendido a 500 francos, Azofra conocía ya que el constructor de instrumentos de óptica de París, Lereboux, los ofrecía a la mitad del precio inicial.

⁶⁵ HUGUET (1990), pp. 28-29.

⁶⁶ BESEV, I (3) (marzo 1840), p. 47.

⁶⁷ BESEV, I (4) (1840), 70. Este texto es recogido por PESET (1891). Estas experiencias debieron ser cruciales para sus posteriores contribuciones en el campo de la fotografía astronómica. Sobre esta última cuestión, v. CASTRO SOLER et al. (1997).

⁶⁸ BESEV, II (1842), 85-86. Junta de 17 de marzo de 1842. En la lista de socios de la Sociedad de 1843 aparece Monserrat como “profesor de ciencias naturales”. Cf. BESEV, II (1843), 350.

⁶⁹ BESEV, I (3) (marzo 1840), Premios, pp. 54-60.

para aquel que consiguiera “el modo de grabar con perfección por cualquier método los dibujos obtenidos por el Daguerreotipo”.⁷⁰

Exámenes y premios

Hacia 1839, la Sociedad estudió el “proyecto de traslado de las cátedras de química, física y delineación a los locales del antiguo convento de la orden de San Felipe Neri”. Se pensaba ocupar una de las plantas del edificio y se realizaron los planos en los que se indicó la distribución de espacios y el tipo de obras que en ellos debía realizarse para dar cabida a todas las actividades relacionadas con la enseñanza. Los planos muestran la división de los espacios en dos grandes salas, una dedicada a los cursos y otra contigua a la anterior y destinada a albergar un laboratorio. La gran sala destinada a los cursos debía disponer de una gran mesa para las demostraciones que se situaría en uno de los extremos de la sala, junto a un gran horno necesario para la realización de los experimentos. La sala contigua, comunicada con la de los cursos a través del espacio ocupado por la mesa y el horno, estaba destinada a albergar un laboratorio, dotado también de un horno.⁷¹

Una situación similar volvió a plantearse en 1848, cuando se proyectó el traslado de las cátedras al edificio del “Colegio Reunido”.⁷² Los firmantes del informe en el que se estudian los detalles del traslado hacían patente las necesidades particulares de las enseñanzas impartidas en las cátedras de la sociedad, señalando que su enseñanza no era “puramente especulativa sino que ha[bía] de demostrarse prácticamente”, por lo que forzosamente se debía “destinar a ella no solamente locales de explicación sino de trabajo, depósito de máquinas, instrumentos etc.”.⁷³ En este informe de 1848 los laboratorios y los gabinetes no aparecen ya como espacios reservados para la actividad de los profesores y demostradores, sino como lugares “de trabajo”,

⁷⁰ BESEV, II (1842), 77-84. Este último premio se mantuvo en 1843 para el que “descubra y manifieste el modo de grabar con perfección por cualquier método, los dibujos obtenidos por el daguerreotipo”. Cf. BESEV, II (1843), 328.

⁷¹ ARSEAPV, C-99-VI-7, Informes fechados en 1839.

⁷² Sobre este colegio, v. MARTÍNEZ BONAFÉ (1985), pp. 37-40 y 72-73. Se encontraba en la Plaza de la Aduana y, según Madoz, era un “local sumamente a propósito para esta clase de enseñanzas”. Cf. MADOZ (1846-50), vol. XV, 460.

⁷³ ARSEAPV, C-121 II (9), Carta-Borrador, Valencia, 6 de abril de 1848; e *Ibid.* Carta del Conde de Botova, Juan Manuel Calleja e Ignacio Vidal, el segundo como director del Colegio Real de S. Pablo y los otros como parte de los componentes de la comisión de cátedras.

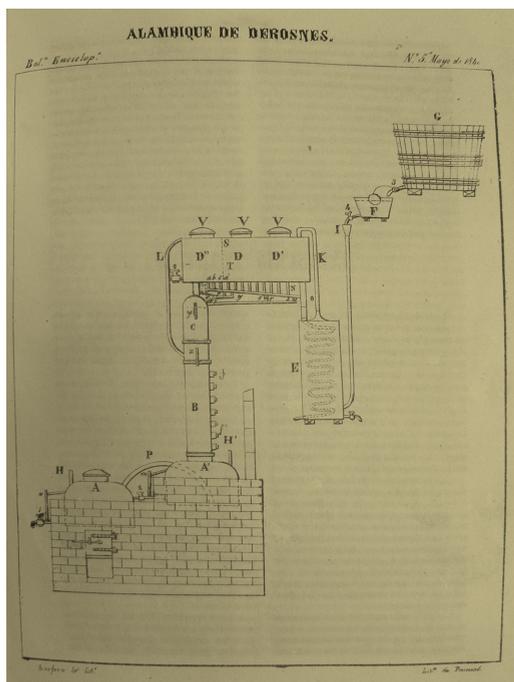


Figura 3. Lámina descriptiva del alambique de Derosne para destilar vino. *Boletín Enciclopédico de la Sociedad Económica de Valencia*, 1840, vol. 1 (5), pp. 92-93. Biblioteca de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.

complementarios a los de “explicación”, lo que permite suponer que se preveía la realización de manipulaciones químicas por parte de los alumnos.

La formación práctica fue también impulsada por la Sociedad a través de sus exámenes públicos y su convocatoria anual de premios. Al final de cada año escolar, la Sociedad celebraba unos exámenes públicos sobre los temas de los cursos de ciencias aplicadas a las artes y otorgaba una serie de premios a los ganadores de estos certámenes. A los ganadores de las pruebas de química se les obsequiaba con ejemplares completos del tratado de química de Thenard, mientras que los de mecánica recibían un ejemplar del “curso industrial de Dupin”.⁷⁴ La Sociedad manifestó, por lo general, su complacen-

⁷⁴ ARSEAPV, C-112-II-12. Carta de Comisión especial, 10 de junio de 1844. En el curso de 1846, ya bajo la dirección de Monserrat i Riutort, se entregaron una “caja de minerales con el nombre del premiado”, una “caja de reactivos”, ofrecidos por el profesor, y, como segundo premio, la obra de química de Bouchardat (ARSEAPV, C-117 II (11), Carta de Mariano Manglano, secretario de la comisión especial de cátedras, 25 junio de 1846). Se refiere probablemente a la edición valenciana de BOUCHARDAT, A. *Elementos de química por...*, Valencia, Gimeno, 1843. 2 vols. Los premios fueron semejantes al año siguiente (cf. ARSEAPV, C-118-II-2. Premios que la Comisión de Industria y Artes propone a la Sociedad en el presente año. Valencia, 9 de febrero de 1847). López de Peñalver, director del Conservatorio de artes y oficios, había traducido la *Geometría* de Charles Dupin (Madrid: Collado, 1830).

cia con el buen nivel académico de los examinados. En 1843, los asistentes pudieron admirar “la soltura y precisión con que todos satisficieron a las difíciles y variadas preguntas que se les dirigieron, acreditando una perfecta instrucción en sus respectivas clases”.⁷⁵

Junto a estos certámenes anuales, ligados estrictamente al contenido de los cursos, la Sociedad convocó y dotó una gran cantidad de premios destinados a fomentar la mejora de la agricultura y de la industria. La lista de premios propuesta en 1847 es un buen ejemplo de la orientación que se dio a esta iniciativa.

Lista de premios propuestos por la Sociedad Económica de Valencia en 1847⁷⁶

“al que fabrique y expend... ladrillos refractarios”; “al que fabrique y expend ojos artificiales para animales disecados iguales a los que se importan en el extranjero”; “para el que fabrique y expend en esta capital obleas de pasta iguales a las que vienen del extranjero”; “al joven que, no excediendo de 18 años de edad presente con más perfección un papel de vaqueta conforme a los principios de la fabricación”; “al fabricante de loza que introduzca alguna mejora de consideración en la forma, dibujos, barnices, consistencia y otras circunstancias de gusto a juicio de la Sociedad en la obra llamada de Manises y en las demás de su clase”; “una máquina de agrandar cañamo”; “al ebanista que presente un objeto” (que presente la aprobación de la RSEAPV); “al herrero de corte o cerrajero que presente instrumentos propios ya para la agricultura ya para las artes, imitando a los ingleses y avisando con anticipación para que la Sociedad pueda hacer probar su temple”; “al fabricante que elabore pañuelos de seda u otra materia imitando en todo la tersura y brillo que presentan los llamados de pita importados del extranjero”; “al estampador o sociedad que consiga estampar con coloridos permanentes y vistosos dibujos los pañuelos llamados de pita imitando los que vienen del extranjero”; “el mejor proyecto de construcción de baños cómodos para tomar los de mar en la playa del Grao”; “al que establezca en esta ciudad un cilindro que de a los tejidos de seda y en especial a los rasos y rasetes igual brillantez y hermosura que los extranjeros”; “para el que ensaye la fabricación de papel con las hojas del Agave americano o pita”; “al que establezca en esta provincia una fábrica de agujas de todas clases, cualidades y dimensiones”; “al profesor que presente un dibujo para grabar del Diploma de esta Sociedad del tamaño de un pliego de papel marquilla”.

También algunos particulares ofrecieron ayudas para los premios. En 1847, “un buen valenciano” ofrecía 300 reales a aquel que presentara “una máquina hidráulica, que de una teja de agua continua, sin necesidad de bal-

⁷⁵ ARSEAPV, C-109-II-15. Carta de Mariano A. Manglano, 7 de junio de 1843.

⁷⁶ ARSEAPV, C-118-II-2. Premios que la Comisión de Industria y Artes propone a la Sociedad en el presente año. Valencia, 9 de febrero de 1847.

sa y que su coste no exceda de quinientos reales para que esté al alcance de los pobres labradores”.⁷⁷

Obviamente, estos premios estaban abiertos a todos los artesanos y artistas que trabajaban en la ciudad, pero la sociedad mostraba su satisfacción por el hecho de que, con frecuencia, los premios fueron ganados por antiguos alumnos. De este modo, además de probar los efectos formativos de las enseñanzas impartidas por la Sociedad, estos premios servían para incentivar la aplicación práctica de los conocimientos que los alumnos recibían en las clases. En 1844, Azofra recordaba “muchos premios que [la Sociedad] ha tenido la satisfacción de prodigar a varios discípulos míos, albañiles, canteros, carpinteros, por los aventajados productos de su arte que han presentado en las exposiciones anuales que la misma Sociedad celebra, y de muchos de los cuales se hace mención en el Boletín Enciclopédico que la misma Sociedad redacta y publica”.⁷⁸

El público de la cátedra de química aplicada a las artes

El gran interés por ofrecer una enseñanza práctica procedía no sólo de las materias impartidas, la química y la mecánica, que eran consideradas “ciencias que se aprenden más bien por ejemplos que por preceptos”,⁷⁹ es decir, disciplinas en las que la “enseñanza no es puramente especulativa sino que ha de demostrarse prácticamente”.⁸⁰ También se justificaba por las características del público destinatario, las “clases industriales”. Los miembros de la Sociedad señalaban con preocupación la “natural repugnancia que suele observarse en estas clases menos ilustradas a la teoría de las ciencias y practicas que les son desconocidas”. Esta “natural repugnancia” podía ser vencida mediante el recurso a las demostraciones experimentales puesto que “una sola demostración a la vista causa en ellos más impresión que las más sabias explicaciones teóricas”.⁸¹ Pero ¿quiénes eran estas “clases indus-

⁷⁷ ARSEAPV, C-118-II-2. Premios que la Comisión de Industria y Artes propone a la Sociedad en el presente año. Valencia, 9 de febrero de 1847.

⁷⁸ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844.

⁷⁹ Informe de la comisión especial de cátedras en el que se solicita una lista de instrumentos para las cátedras de química y mecánica, abril de 1835 (ARSEAPV, C-89-III-3).

⁸⁰ ARSEAPV, C-121 II (9), Carta-Borrador, Valencia, 6 de abril de 1848; e *Ibid.* Carta del Conde de Botova, Juan Manuel Calleja e Ignacio Vidal, el segundo como director del Colegio Real de S. Pablo y los otros como parte de los componentes de la comisión de cátedras.

⁸¹ ARSEAPV, C-89-III-3, Valencia, abril de 1835.

triales” a las que se referían constantemente los responsables de la Sociedad como los principales destinatarios de sus clases y a las que, en su opinión, convenía “más la vista ocular de una operación que muchas lecciones teóricas”⁸²

Las enseñanzas fueron seguidas por un número relativamente grande de estudiantes, como aparece reflejado en la gráfica adjunta. Los profesores debían emitir informes al final de cada curso en los que se señalaban las incidencias y se indicaban las personas que habían seguido los cursos y las calificaciones que habían obtenido. A partir de estos informes y de los registros de inscripción, pueden establecerse algunos gráficos de evolución de los dos tipos de alumnos que aparecen en estos documentos: los discípulos y los oyentes. Hay, sin embargo, numerosas referencias que indican que no fueron sólo los alumnos inscritos los que frecuentaron las aulas, sino que hubo un grupo de personas que de forma irregular asistieron a las clases. A ellos se refería Azofra de manera explícita en un informe de 1844:

He indicado antes que la asistencia a estas Cátedras es más numerosa quizás de lo que se podría pensar, y para ponerlo más de manifiesto voy a recapitular el número de matriculados en cada año, y de los que han obtenido certificaciones, no debiendo omitir que la naturaleza de estas Cátedras, la franca entrada que a todo el mundo es permitida en ellas, y la clase de personas que generalmente concurre hace que la mayor parte no quiera matricularse ni que sus nombres consten de modo alguno, de manera que bien puede asegurarse que los números de los matriculados no llegan a la mitad de los que muchas veces han concurrido.⁸³

La presencia de este número de asistentes libres era habitual en los cursos de química de la época. Se trata de cifras importantes de asistencia, que superan de manera considerable a las que se obtuvieron en el resto de cátedras fundadas durante esos años en el resto de España. Así lo muestra, por ejemplo, los datos ofrecidos en el *Boletín de Instrucción Pública* para el curso 1841-1842 que recoge los alumnos asistentes a otras cátedras de química aplicada a las artes.⁸⁴

⁸² ARSEAPV, C-87-II (8) Carta de Berenguer al Sr. Decano de la comisión de cátedras de Mecánica y Química aplicada a las artes, abril de 1835.

⁸³ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844. El proyecto publicitario de Federico del Tío, antes comentado, iba dirigido precisamente a este tipo de asistentes libres.

⁸⁴ Número de alumnos inscritos en las cátedras de química y mecánica aplicada a las artes existentes en España en el curso 1841-1842. *Boletín Oficial de Instrucción pública* (1843), III, 219 señala que el número de alumnos era de entre 30 y 40 en la mayor parte de cátedras (Badajoz, Burgos y Santiago) y sólo dos cátedras tenían algo más de cincuenta (Granada y Sevilla), mientras que en Va-

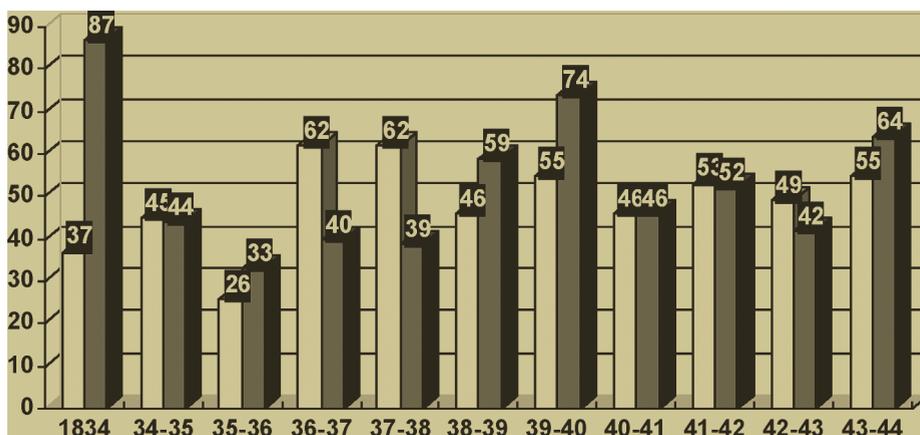


Tabla. Alumnos matriculados en las clases de química y de delineación y mecánica aplicadas a las artes de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, 1834-1844. RSEAPV, Libros de Actas, v.VIII.

Mecánica ● Química ●

Un informe realizado en los últimos años de la cátedra indica que, aproximadamente, la mitad de los alumnos inscritos residían en Valencia mientras que la otra mitad procedían de un amplio grupo de pueblos del País Valenciano (Xàtiva, Villena, Llíria, Onda, Ontinyent, Segorbe, Alzira, Castelló, Alacant) y sólo un grupo muy reducido de puntos más alejados de España (Cuenca, Teruel, Sevilla, Pamplona).⁸⁵ Este mismo informe indica que la mayor parte de los asistentes eran “estudiantes” (alrededor de dos terceras partes del total).⁸⁶ Este grupo estaba formado por dos tipos de jóvenes: los aprendices, que seguían su formación práctica con un maestro artesano, y los alumnos de otros establecimientos educativos, incluyendo la universidad. A través de un informe de 1845, se puede deducir que la edad de los estudiantes que ganaron los premios convocados por la Sociedad estaba comprendida entre los trece y los veinte años, lo que sugiere la presencia de un grupo de jóvenes aprendices que buscaban en los cursos un complemento a la formación que posiblemente es-

lencia eran setenta. Existen diferencias de valores entre estos datos y los ofrecidos en los informes de la Sociedad Económica sobre el número de inscritos en el curso, lo que confirma que el número de oyentes era mayor al de matriculados. MADDOZ (1846-50), XV, p. 399, indica que el número de asistentes a la cátedra de química a finales de los años cuarenta era de 120 estudiantes.

⁸⁵ ARSEAPV, 1851, C-127 II (11). Aparece en una lista de estudiantes “matriculados en la cátedra de Química del Conservatorio de Artes de esta ciudad, en el año 1849 a 1850”. Está fechado en Valencia, 1 de julio de 1850.

⁸⁶ *Ibid.*

taban adquiriendo en los talleres artesanales.⁸⁷ También se menciona en otros informes a los “alumnos de otros establecimientos públicos”, tales como jóvenes bachilleres o futuros doctores en medicina, que buscaban una ampliación de su formación. Este fue el caso de Monserrat i Riutort, el discípulo y demostrador de Mugartegui, que comenzó a seguir los cursos de la Sociedad en los años en que preparaba las pruebas para la obtención del título de doctor en medicina. La formación que adquirió en esos cursos fue esencial en su carrera de profesor de química en la Universidad de Valencia.

Junto a este grupo de jóvenes aprendices y estudiantes, los informes de la sociedad señalan la asistencia de un variado público de “artistas, artesanos y hasta propietarios” que habían asistido con “laudable constancia para oír las lecciones y poner en práctica los preceptos de los celosos profesores”.⁸⁸ El informe antes mencionado, realizado en 1850, indica que entre sus asistentes se encontraban tres “fabricantes”, dos pintores, dos plateros, dos tintoreros, un médico, un “artesano”, un cirujano y un “empleado”.⁸⁹ Es posible que el porcentaje de artesanos fuera mayor en otras cátedras o en otros cursos. A finales de los años cuarenta del siglo XIX, es decir, poco antes del cierre de las cátedras, Madoz estimaba que los artesanos, “principalmente albañiles y carpinteros”, constituían “más de las dos terceras partes” de los asistentes.⁹⁰ Estas eran las personas que los profesores y responsables de la Sociedad identificaban como las “clases industriales” y que consideraban el principal público destinatario de sus cursos, para el que acomodaron horarios, contenidos y métodos de enseñanza. En un informe ya citado de 1842, realizado por un miembro destacado de la Sociedad, se indicaba que:

Hemos tenido el gusto de asistir algunas noches a las lecciones públicas que se dan en el local destinado al efecto, y no sabemos qué nos ha complacido más, si el celo y el interés con que los señores profesores procuran cumplir en el desempeño de sus deberes, o la puntual asistencia y suma aplicación de la numerosa juventud que acude a imponerse en los principios matemáticos y secretos de las artes. Ambas circunstancias reunidas deben producir, y de hecho están produciendo, los apreciables resultados que el gobierno se propuso con el establecimiento de estas cátedras. Hemos visto operar en la pizarra y oído contestar con bastante conocimiento a varios jóvenes; y hemos visto también trabajos de artis-

⁸⁷ ARSEAPV, C-115-I-9. Carta de Andrés Pastor, 19 de junio de 1845.

⁸⁸ ARSEAPV, C-117-II-11. Borrador no fechado titulado “Sociedad Económica de Amigos del País” ca. Octubre 1846.

⁸⁹ RSEAPV, 1851, C-127 II (11).

⁹⁰ MADDOZ (1846-50), XV, p. 399-400.

tas que en el ramo de la delineación prueban una manera convincente el fruto de estos establecimientos. [...] De aquí deducimos, no la utilidad del establecimiento, pues no necesitamos ver resultados para estar convencidos de ella, sino que el fruto que van produciendo los de esta capital es satisfactorio.⁹¹

Estos elogiosos comentarios sobre el comportamiento y aprovechamiento del público y valoraciones tan positivas y convencidas de los resultados obtenidos, aparte de la información que ofrecen sobre el desarrollo de las clases, pueden ser leídos de otro modo. Quizás estaban respondiendo a opiniones no tan favorables acerca de la utilidad de este tipo de enseñanzas y del rendimiento de los esfuerzos económicos que en ellas se estaban invirtiendo. Las varias referencias a la “natural repugnancia que suele observarse en estas clases menos ilustradas a la teoría de las ciencias y prácticas que le son desconocidas”⁹² indican que para ciertos grupos sociales no resultaba evidente que las “clases industriales” fuesen capaces de seguir con aprovechamiento cursos teóricos de química y mecánica, por más demostraciones experimentales que los acompañaran. A estos escépticos se refería Azofra en un artículo publicado en el Boletín de la Sociedad en 1840:

se convencerán otros de la utilidad de estos conocimientos, podrán apreciar el valor que tienen para los progresos de la industria y de las artes, los principios de la geometría, de la mecánica y de la química: cuando esta idea se haya generalizado, cuando la aplicación de los conocimientos adquiridos haga conocer que el que los posee no sólo tiene la satisfacción de hallarse más instruido, sino que posee también los medios de aumentar su bienestar y fortuna, entonces no serán necesarias las excitaciones que al presente para que procuren adquirirlos.⁹³

Al margen de los debates que existieron en la época, existen indicios suficientes que muestran que las enseñanzas impartidas en las cátedras tuvieron consecuencias importantes en las actividades artesanales y en las carreras profesionales posteriores de algunos de los alumnos. Un informe realizado por Azofra en 1844 recoge numerosos ejemplos a través de las carreras desarrolladas por algunos de sus alumnos.⁹⁴ Entre los alumnos más destacados cita-

⁹¹ BESEV, II (1842), 306.

⁹² ARSEAPV, C-93-I-4, Informe de 1837.

⁹³ BESEV, I (1840), (12), 263.

⁹⁴ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844. Es necesario subrayar que la muestra elegida por Azofra no puede tomarse como representativa del conjunto de asistentes a las cátedras, por el simple hecho de que se trataba de un informe destinado a mostrar los éxitos de las cátedras. Otro sesgo, señalado por Azofra, fue que no tuvo en cuenta a los numerosos estudiantes que no se dedicaron a “carreras o ejercicios en que formen parte principal los conocimientos que en esta enseñanza adquieren”.

dos por Azofra figuraban dos albañiles que habían conseguido llegar a ser “maestros de obras de la ciudad”, aprobados por la Academia de San Carlos; un cantero que realizó “numerosas aplicaciones del dibujo geométrico a los cortes de piedras”; un sastre que “con mucha aceptación” aplicó posteriormente “el dibujo lineal al corte de las piezas de vestir”; y tres carpinteros, uno de ellos encargado posteriormente de la construcción de un puente en la provincia de Teruel y otro que acabó trabajando como agrimensor al igual que otro labrador que también fue estudiante del curso de Azofra. También figuraba en su curso Francisco Morell que consiguió el título de aparejador y arquitecto de la Academia de San Carlos. Otros jóvenes estudiantes citados por Azofra acabaron como profesores de colegios o de la universidad. Entre ellos, figuraba Rufo Gordó, maestro aprobado de instrucción primaria, quien según Azofra, fue “uno de los primeros” en enseñar “en su escuela la geometría y dibujo lineal con algún método” y que también ocupó varias de las primeras cátedras de adultos que se establecieron en Valencia. También asistieron como jóvenes estudiantes del curso de Azofra, Manuel Sorní, aparejador y ayudante de la cátedra de matemáticas sublimes de la Universidad de Valencia, y Juan Mercader y Gontier, profesor de matemáticas del Colegio de San Pablo y futuro sustituto de Azofra en la cátedra.⁹⁵

Los datos existentes sobre las actividades de los alumnos de Mugartegui son más escasos pero también indican que algunos de ellos aprovecharon las enseñanzas para introducir innovaciones en sus prácticas artesanales. Sabemos que algunos alumnos de Mugartegui realizaron trabajos para la mejora de las técnicas de destilación de aguardientes alrededor de 1840. Mugartegui publicó en el *Boletín Enciclopédico* de la Sociedad una descripción de un “alambique para destilar vino” en el que comparaba los diferentes métodos empleados hasta ese momento y recomendaba el diseñado por “Derosnes”, por considerarlo “como el más perfecto de cuantos se han inventado”. Se trataba del instrumento patentado por el farmacéutico francés Charles Louis Derosne (1780-1846) que suponía diversas mejoras del destilador de columna vertical que había introducido Jean-Baptiste Cellier Blumenthal (1768-1840), a principios del siglo XIX.⁹⁶ Mugartegui describía este nuevo método de destilación con el objetivo de estimular “su adquisición a algunos que se dediquen a este importante ramo de la industria”.⁹⁷ Poco después Azofra publicó en esa

⁹⁵ ARSEAPV, C-112-II-12. Informe de Azofra, 1844.

⁹⁶ Sobre este destilador, v. FORBES (1970), pp. 318-32. Acerca de la industria de destilación en Cataluña durante esas fechas, v. NIETO GALÁN (5) (1840), 92-93.

⁹⁷ BESEV, I (5) (1840), 92-93. Lámina y descripción de alambique para destilar vino.

misma revista un artículo donde describía los trabajos de “D. Francisco Giner y D. José Burguete” para establecer en la villa de Cheste un alambique con las características indicadas, en cuya construcción participó el maestro calderero D. Mariano Beltrán y Estellés, un “asiduo concurrente a las cátedras de mecánica y química aplicada a las artes”. Los autores esperaban procesar “diariamente muy cerca de 20 botas de vino y lograr un aguardiente desde 30 a 34 y más grados de fuerza”.⁹⁸

Este ejemplo muestra que el *Boletín Enciclopédico* fue una herramienta de difusión de las innovaciones técnicas, especialmente todas aquellas realizadas en colaboración con la Sociedad o por antiguos alumnos de sus cátedras. En este sentido, el *Boletín Enciclopédico* fue también un importante instrumento publicitario utilizado por los profesores y responsables de la Sociedad en su constante labor de reconocimiento de la utilidad de las actividades educativas que venían realizando. Entre los muchos ejemplos que demuestran esta estrategia editorial merecen destacarse la serie de grabados de instrumentos y máquinas que ilustraron las páginas del Boletín y que habían sido realizados por antiguos alumnos del curso de delineación de Azofra. Este es el caso, por ejemplo, de la “Máquina para desgranar maíz” representada con una lámina realizada por R. Estellés, discípulo de la Cátedra de Mecánica y Delineación aplicada a las artes;⁹⁹ o de la “noria construida en el casino de D. Mariano Cabrerizo bajo la dirección de Manuel María Azofra”, que fue ilustrada con una lámina de Blasco, otro antiguo alumno inscrito en los cursos de 1834.¹⁰⁰

Conclusiones

Resulta difícil valorar la incidencia global de los cursos de química sobre las prácticas artesanales pero los anteriores ejemplos indican que al menos ciertas innovaciones tecnológicas fueron introducidas gracias a la labor de los profesores y a la información difundida a través del *Boletín Enciclopédico* de la Sociedad. En otros casos, los alumnos de las cátedras pudieron obtener una formación en matemáticas, física y química que no era ofrecida por ninguna otra institución valenciana. Los cursos pudieron servir a ciertos alumnos para obtener empleos que les permitieron ascender en la escala so-

⁹⁸ BESEV, I (1840), (12), 263.

⁹⁹ BESEV, II (1843), 414.

¹⁰⁰ BESEV, II (1842-43), 452 y 453.

cial, tal y como muestran los ejemplos antes citados. En un grupo más reducido de casos, como ocurre con Monserrat i Riutort, los alumnos pudieron acceder al laboratorio de Mugartegui y adquirir, de este modo, la formación práctica necesaria para el trabajo experimental. Gracias a esta formación, Monserrat consiguió desarrollar posteriormente diversos trabajos relacionados con la química así como ser nombrado profesor de la Universidad, un cargo que también obtuvieron otros alumnos de las cátedras antes mencionados.

A pesar de tratarse de un estudiante singular, el caso de Monserrat i Riutort indica el importante papel que desempeñaron las cátedras de química aplicada a las artes para la introducción de nuevos conocimientos y prácticas experimentales asociadas con la química y de los métodos de enseñanza que llevaban aparejados. Gracias a su paso por el Collège de France, Mugartegui pudo conocer de primera mano algunas de estas innovaciones a través de los cursos de Jacques Thenard. Tanto en la elección del libro de texto como en los contenidos y en los métodos didácticos de las clases, resultan perceptibles los conocimientos teóricos y prácticos así como los valores que Mugartegui adquirió durante su paso por la capital francesa. Debido a las dificultades presupuestarias, Mugartegui debió hacer frente a un gran número de problemas para ofrecer el tipo de enseñanza práctica que había observado en los cursos del Collège de France. Estas prácticas didácticas, en las que las demostraciones experimentales jugaban un papel destacado, encajaban perfectamente con los intereses perseguidos por la cátedra y, por ello, también fueron apoyados por la Sociedad Económica. Diversos miembros de esta sociedad señalaron la necesidad de realizar una enseñanza práctica para atraer a las aulas a los artesanos cuya formación se pretendía mejorar. Destinados a esta parte de la enseñanza, se compró el laboratorio personal de Mugartegui y se adquirieron diversos productos químicos e instrumentos, en algunos casos, procedentes de Francia gracias a viajes de algunos de los miembros de la Sociedad. La presencia de un demostrador químico –Monserrat i Riutort– en las clases indica que, al menos parcialmente, estos objetivos se consiguieron.

La cátedra de química aplicada a las artes de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia permite analizar las dificultades asociadas a la enseñanza de la química durante la primera mitad del siglo XIX en España. También permite conocer las transformaciones de las prácticas didácticas y las características generales de los públicos interesados en la química aplicada a las artes. Aunque resulta todavía difícil de valorar su influencia en las transformaciones de las prácticas artesanales, los ejemplos antes

señalados sugieren que pudo favorecer la introducción de ciertas novedades como lo muestran los ejemplos antes estudiados del daguerrotipo o del alambique de Derosne. Investidos con la autoridad que otorgaban sus conocimientos científicos y apoyados por una fuerte retórica acerca de la utilidad de la ciencia en la industria, profesores como Mugartegui o Azofra pudieron realizar esta labor de difusión de innovaciones tecnológicas a través de las lecciones que impartieron en la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia.

Bibliografía

- AGUILAR PIÑAL, F., "Sobre la primera cátedra de química en Sevilla", *Anales de la Universidad Hispalense*, 1963, vol. 19, 155-171.
- ARAMENDIA, I. "La cátedra de química de la Real Sociedad Aragonesa de Amigos del País", *Llull*, 1997, vol. 20, pp. 739-746
- AZOFRA, M. M. *Curso industrial o Lecciones de Aritmética, Geometría y Mecánica, aplicadas a las artes, dadas en la cátedra establecida por S.M. en Valencia por...* Valencia: Oficina de Manuel López, 1838. 565 p. + 11 láms.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R., *La actividad científica en España bajo el reinado de José I (1808-1813)*..., Valencia: Tesis doctoral, 1995.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (1995), "Alumnos españoles en los cursos de química del «Collège de France» (1774-1833)". En: C. PUIGPLA *et al.* (coords.), *Actes de les III Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica als Països Catalans*, Barcelona: SCHCT, 1995, pp. 407-418.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. *La revolución química: entre la historia y la memoria*, Valencia: PUV, 2006.
- BOIX, V. *Manual del viajero y guía de los forasteros en Valencia*, Valencia, 1849.
- BOIX, V., *Valencia Histórica y Topográfica*..., Valencia, 1862.
- CANO PAVÓN, J. M. *La Escuela Industrial de Valencia (1852-1865) y sus antecedentes*..., Málaga: Montes, 2001.
- CANO PAVÓN, J. M. "Las cátedras granadinas del Conservatorio de Artes (1833-1845)", *Dynamis*, 2003, vol. 23, pp. 245-267.
- CASTRO SOLER, J.; LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TEN ROS, A. "José Monserrat y Riutort y el primer descubrimiento de la fotografía astronómica: las fotografías del eclipse de sol de 1860", *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 1997, vol. 47, 3-26.
- CHAPEL D'ESPINASOUX, M.G., "La Jeunesse d'Orfila. Fragment d'une autobiographie inedite publiée par...", *Revue Hebdomadaire*, 1914, 22, p. 626.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, J. "Las sociedades económicas de Amigos del País". En: M. SELLES *et al.* (comp.), *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 1988, pp. 129-140.
- FERNÁNDEZ, L. *Tratado instructivo y práctico sobre el arte de la tintura: ...* Madrid, en la imprenta de Blas Román, 1778.
- FIGUIER, L. *Les merveilles de l'industrie*, Paris: Jouvett, [1877].
- FORBES, R. *A short history of the Art of Distillation*, Leiden: Brill, 1970.
- FRAGA VÁZQUEZ, X.A. "El Plan de la Real Escuela práctica de Química de Madrid (1803)...", *Llull*, 1995, vol. 18, pp. 35-67.

- GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. "French chemistry textbooks (1802-1852). New books for new publics and new educational institutions", in: B. Bensaude-Vincent; A. Lundgren (eds.), *Communicating Chemistry: Textbooks and their Audiences, 1789-1939*. Canton, History of Science Publications, 2000, pp. 19-55.
- GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. "Viajes de cultivadores de la química españoles a Francia (1770-1830)". *Asclepio*, 2001, vol. *LIII*, nº 1, pp. 95-139.
- GARCÍA-BELMAR, A. "The Didactic Uses of Experiment: Louis-Jacques Thenard's Lectures at the Collège de France". En: BERTOMEU, J.R.; NIETO GALÁN, A. (eds.), *Science, Medicine and Crime: Mateu Orfila (1787-1853)*, Sagamore Beach: Science History Publications, 2006, pp. 25-55.
- GARRIGÓS OLTRA, L. et al. *El color líquido. Instrumentos y útiles de la colorimetría en el siglo XIX*, Alicante, Editorial Aguaclara, 2006.
- GARRIGÓS OLTRA, L. "Aproximación Bio-Bibliográfica a la figura de Tomás Villanova Muñoz (1737-1802)", *Llull* (en publicación).
- HUGUET, J. et al. *Historia de la Fotografía Valenciana*, Valencia: Levante, 1990.
- HYSERN Y MOLLERAS, J. *Exposición histórica y descripción de los procedimientos del Daguerreotipo y del diorama...*, Madrid, 1839 (Imprenta de D. Ignacio Boix), 118 p. + 7 láms.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; MARSET, P. "José Monserrat y Riutort y la recuperación de los hábitos de trabajo experimental en la España del siglo XIX". En: *Actas del I Congreso Español de Historia de la Medicina*, Madrid, 1963, pp. 403-407.
- MADOZ, P. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones en Ultramar*. Madrid: P. Madoz y L. Sagasti, 1846-1850.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, A. *Ensenyament, Burguesia i Liberalisme. L'Ensenyament secundari en els orígens del País Valencià Contemporani*. València: Diputació Provincial, 1985.
- MEIJIDE PARDO, A., *El científico Fernández Taboada (1776-1841)*, A Coruña, Publicacions do Sem. de Estudos Galegos, 1988.
- MISAS JIMÉNEZ, E. "Un químico español del reinado de Fernando VII: José Luis Casaseca y Silván", *Llull*, 1996, 19 (36), pp. 131-160.
- MONTELLS NADAL, F.P. *Curso elemental de química aplicada a las artes*, Granada: Benavides, 1840-41, 2 vols.
- NIETO GALÁN, A. "La tecnología del vi i la destil·lació a la Catalunya del 1800", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, 1997, vol. 2, pp. 9-43.
- OCHAVALÍA FERNÁNDEZ, D. "Don Manuel María Azofra y Sáenz de Tejada", *Berceo*, 1960, 56, pp. 255-268.
- PAYEN, A. *Cours de chimie organique appliqué, professé par... Description des appareils de chimie appliqué, légende des lithographies du cours, par MM. Knab... et Leblanc, professeur de dessin*. Paris: Au conservatoire royal des arts et manufactures, 1842.
- PELLÓN GONZÁLEZ, I.; GAGO, R., *Historia de las cátedras de química y mineralogía de Bergara a finales del siglo XVIII...*, Bergara, Ayuntamiento de Bergara, 1994, 201 p.
- PESET I CERVERA, V. (1891), *Discurso apologético leído ante el Instituto Médico Valenciano*, Valencia: Imp. Ferrer de Orga.
- ROCASOLANO, A. G., "La Escuela Química de Zaragoza", *Universidad*, 1936, vol. 13, pp. 254-287.
- SENDRA MOCHOLÍ, C., "La creación de un Gabinete de Historia Natural por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia a principios del siglo XIX". En: Real Sociedad Española de Historia Natural, *Tomo extraordinario publicado con motivo del 125 aniversario de su fundación*, Madrid: RSEHN, 1996, pp. 526-530.
- SENDRA MOCHOLÍ, C. *La botánica valenciana a finales del período ilustrado (1786-1814)*, Valencia: Universitat de València: Tesis doctoral, 2003.
- SIMÓN CASTELL, J.; GARCÍA BELMAR, A.; BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. "Instrumentos y prácticas de enseñanza de las ciencias físicas y químicas en la Universidad de Valencia durante el siglo XIX", *Endoxa, Series filosóficas*, 2005, 19, 59-121.

- SISTO EDREIRA, R.; FRAGA VÁZQUEZ, X.A. (1996), "A recepción da ciencia moderna na Universidade de Santiago, 1772-1845", *Ingenium*, 1996, vol. 5, pp. 23-58.
- TEIJELO, J.R. "Aproximación al Real Conservatorio de Artes (1824-1850)", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, 2002-03, vol. 5, pp. 45-65.
- TEN ROS, A., "La ciencia experimental en la Universidad española de la Ilustración", *Asclepio*, 1985, vol. 28, 287-312.
- THENARD, L.J. *Lecciones elementales de Química teórica y práctica...* Madrid: Imprenta Real, 1816-1819. 6 vols.
- THENARD, L.J. *Tratado completo de química teórica y práctica... Traducido por la quinta y última edición francesa, ...* Nantes: Busseil y Compañía, 1830.
- THENARD, L.J. *Tratado elemental teórico-práctico de química por... traducido de la séptima edición francesa por una sociedad de profesores de química, farmacia, etc.* Cádiz y Valencia: Bosch y Jimeno, 1839-1840.