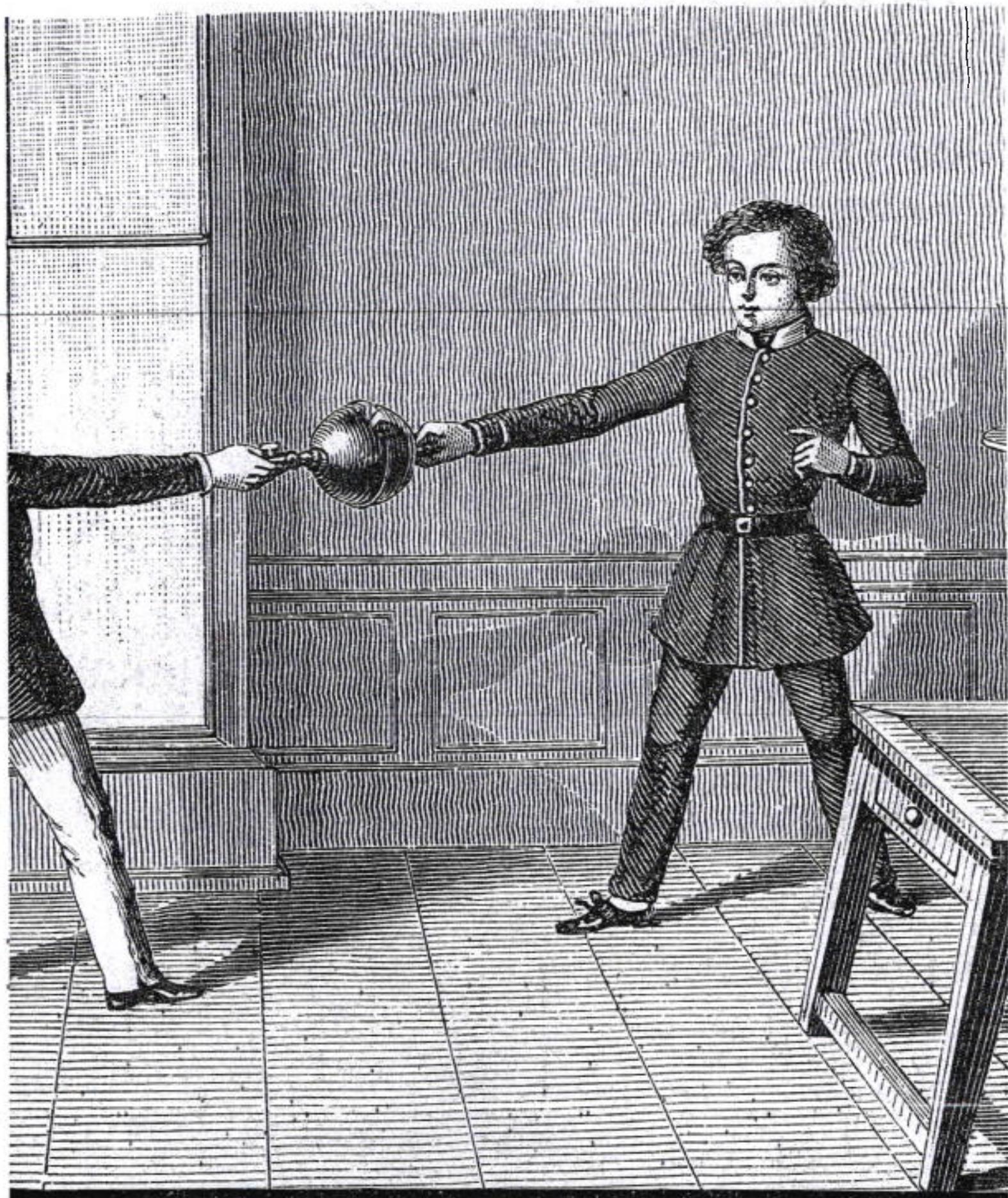


# ABRIENDO *las* CAJAS NEGRAS

Colección de instrumentos científicos de la Universitat de València



- 19 **CAPÍTULO I**  
**LOS INSTRUMENTOS EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA**
- 21 **Cuando los instrumentos se pierden de vista**  
Kathryn Olesko, Department of History & BMW, Center for German & European Studies, Georgetown University
- 33 **El tiempo en casa: los instrumentos meteorológicos en los hogares ingleses del siglo XVIII**  
Jan Golinski, Department of History, University of New Hampshire
- 45 **La balanza: ¿un instrumento revolucionario?**  
Bernadette Bensaude Vincent, Centre d'histoire et de philosophie des sciences, Université Paris X-Nanterre
- 53 **La industria de precisión en el siglo XIX.**  
**Una panorámica de los instrumentos, los constructores y el mercado en diferentes contextos nacionales**  
Paolo Brenni, CNR, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Fondazione Scienza e Tecnica, Firenze
- 73 **CAPÍTULO II**  
**INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS Y PATRIMONIO HISTÓRICO**
- 75 **Instrumentos *on line*: dos iniciativas opuestas de bases de datos colectivas**  
Jim Bennet, Museum of the History of Science, University of Oxford
- 83 **Definiendo los límites del patrimonio científico: arqueología, historiografía y habilidades prácticas**  
Marco Beretta, Dipartimento di Filosofia, Università degli Studi di Bologna
- 99 **El Musée des arts et métiers: cuestiones sobre una renovación (1988-1998)**  
Dominique Ferriot, Bruno Jacomy, Conservatoire national des arts et métiers, Paris
- 117 **Testigos científicos: estímulo para el conocimiento**  
Amparo Sebastián, Directora Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT)
- 133 **La memoria de la ciencia contemporánea: El Servei d'arxius de la Ciència**  
Xavier Roqué, Centre d'Estudis d'Història de les Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona
- 149 **El instrumental científico-tecnológico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas**  
José Pío Beltrán Porter, Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- 153 **El inventario descriptivo sistemático de instrumentos científicos en los institutos y las universidades de Francia**  
Henri Chamoux, Service d'histoire de l'éducation, Institut national de recherche pédagogique, Paris
- 167 **Las colecciones científicas del IES Jorge Juan de Alicante**  
Carlos Lancis Saéz, Luis Antonio Villada Lobete, Instituto Jorge Juan de Alicante  
Rafael García Molina, Universidad de Murcia
- 177 **Los instrumentos científicos del IES Lluís Vives de Valencia**  
Josep Simón Castel, Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 185 **La colección de instrumentos científicos del IES Francisco Ribalta de Castellón**  
José Aparici Sos, Vicente Coranda Manselgas, Carmen Fernández Díaz, Bartolomé García Saz, Francisco Mezquita Broch, Rafaela Molina Rodríguez, Justo Orden Recio, Lidón Pastor Vives, José Payá Peris  
Instituto Francisco Ribalta, Castellón
- 195 **El Museo Histórico-médico**  
Juan Antonio Micó Navarro, Vicente Luis Salavert Fabiani  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València-CSIC
- 205 **De material obsoleto a pieza de museo:**  
**La colección de instrumentos científicos del Museo de Geología de la Universitat de València**  
Anna García-Fornet, Museo de Geología Universitat de València

**LOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**

- 219 **Los orígenes de la colección de instrumentos científicos de la Universitat de València**  
Antonio García Belmar, Departamento de Salud Pública, Universitat de Alicante  
José Ramón Bertomeu Sánchez, Josep Simón Castel  
Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 245 **Valencia: cuna de la física de partículas en España**  
Víctor Navarro Brotons Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València CSIC  
Jorge Velasco, Instituto de Física Corpuscular, Universitat de València - CSIC
- 253 **La electricidad y el magnetismo. La evolución de las medidas eléctricas**  
Josep Simó Castel, Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 267 **La colección de instrumentos científicos del Departamento de Termodinámica**  
Pedro Ruiz Castell, Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 275 **Barómetros**  
Pedro Ruiz Castell, Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 279 **Acústica**  
Jesus Ignacio Catalá Gorgues, Instituto de Humanidades "Ángel Ayala", Universitat Cardenal Herrera - CEU
- 285 **Colorímetros**  
Lluís Garrigós Oltra, Carlos Millán Verdú y Georgina Blanes Nadal  
Departamento de Física Aplicada, Escola Politècnica d'Alcoi, Universitat Politècnica de València
- 293 **Espectroscopios**  
José Ramón Bertomeu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València - CSIC
- 303 **Polarímetros**  
José Ramón Bertomeu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València - CSIC
- 311 **Refractómetros e interferómetros**  
José Ramón Bertomeu Sánchez  
Departamento de Historia de la Ciencia y Documentación, Universitat de València
- 315 **Balanzas**  
Antonio García Belmar, Departamento de Salud Pública, Universidad de Alicante
- 323 **PH-metros y otros instrumentos de medida electroquímica**  
José Ramón Bertomeu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València - CSIC
- 331 **La colección de instrumentos del Observatorio Astronómico de Valencia**  
Víctor Navarro Brotons, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València - CSIC  
Alvaro López, Observatori Astronòmic, Universitat de València
- 337 **Instrumentos para la enseñanza: La colección de la Escuela Universitaria de Magisterio**  
Josep Simón Castel, Cristina Sendra Mocholí, José Ramón Bertomeu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València-CSIC  
Antonio García Belmar, Departamento de Salud Pública Universidad de Alicante
- 367 **Los fabricantes de instrumentos de la Universitat de València**  
Pedro Ruiz Castell, Josep Simón Castel, José Ramón Bertomeu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero", Universitat de València - CSIC
- 381 **Bibliografía**
- 407 **CAPÍTULO IV**  
Apéndice textos en lengua original

## Los fabricantes de instrumentos de la Universitat de València

Pedro Ruiz Castell  
Josep Serra Castell  
José Ramón Bertoniu Sánchez  
Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero"  
Universitat de València - CSC

En su conocida biografía de Antoine Lavoisier, escrita a principios del siglo XX, el historiador italiano Aldo Mieli afirmaba la necesidad de estudiar la actividad científica como una labor colectiva en lugar de como el producto de un reducido grupo de mentes privilegiadas:

El que por primera vez examina el complejo y maravilloso desarrollo del pensamiento científico, tiende, por lo general, a fijar su atención sobre el nombre de unos pocos pensadores, creyendo, tal vez, que éstos crearon de inmediato las diferentes ciencias o algunas de sus disciplinas especiales. Estos sabios, con la fuerza de su ingenio, habrían encauzado las diversas disciplinas hacia un rumbo nuevo y más fecundo. La historia de la ciencia, así concebida, aparecería como una historia de héroes. Un examen más cuidadoso, en particular el de la literatura científica, destruye esta concepción que podríamos llamar a lo Carlyle. Los héroes, es verdad, no desaparecen, pero como más esencial y determinante, aflora el trabajo más modesto, a menudo anónimo, de la colectividad. De esta manera, los héroes se nos presentan como representantes característicos de su época, como ríos caudalosos formados por la afluencia indispensable de numerosos ríos huérfanos, como mentalidades en las que las ideas, las inspiraciones y las intuiciones inciertas de sus contemporáneos, se unen, se organizan, adquieren forma.<sup>1</sup>

Resulta sorprendente que, a pesar de estas críticas, realizadas ya por diversos autores de principios del siglo XX, la historia de la ciencia "a lo Carlyle" continúe todavía presente en libros de texto y en obras supuestamente de divulgación que han alcanzado gran difusión. Esta aproximación resulta especialmente poco adecuada en el caso que nos ocupa. La producción de un instrumento es el resultado, por lo general, de la confluencia de un gran número de aportaciones realizadas por varios personajes, con mayor o menor relación con la actividad científica o académica. Entre todos ellos

<sup>1</sup> Los autores de esta exposición se agradecen al gran número de personas que han facilitado información para escribir este capítulo, en particular a los responsables de las diversas empresas representadas en la colección que han tenido la amabilidad de enviarnos valiosos datos sobre la historia de su compañía. Lamentablemente no ha resultado posible incluir todos ellos en este breve capítulo. El lector interesado en ampliar la información que aquí se ofrece puede consultar el CD-ROM que ha sido editado al mismo tiempo que este libro y que contiene el catálogo completo de la colección, junto con orientaciones bibliográficas y referencias a páginas electrónicas con información histórica sobre muchos fabricantes.

<sup>2</sup> Mieli, 1944, 14. Esta obra fue una de las primeras que publicó Mieli tras su llegada a Argentina. Se trataba de una nueva versión de la biografía de Lavoisier que había aparecido, por primera vez, en Génova, 1916. Ha sido reeditada recientemente en Génova, Eicg, 1994.

quizás uno de los grupos más relevantes son los constructores de instrumentos, tal y como señalaba en 1953 el historiador francés Maurice Dumas:

A partir del momento en el que interviene el instrumento, hace falta, en efecto, seguir en la marcha del progreso hasta la parte que corresponde al científico como al constructor. Por mucho que el instrumento haya sido concebido sobre datos teóricos, su invención no pudo ser verdaderamente alcanzada hasta que un obrero consiguió darle su forma material. La importancia del trabajo manual en esta creación no puede ser subestimada.<sup>2</sup>

Lamentablemente son escasos los estudios disponibles sobre los constructores de instrumentos, a pesar de los trabajos recientes que comenta Paolo Brenni en su capítulo de este libro. En el proceso de catalogación de los instrumentos de la Universitat de València se ha prestado especial atención a esta cuestión y se ha procurado reunir, de modo ordenado, toda la información disponible sobre los fabricantes y los distribuidores, tanto aquella presente en los propios objetos (marcas de fabricante, fecha y lugar de fabricación, etc.) como la que se encuentra en la documentación asociada con los instrumentos (folletos de uso, publicidad, catálogos de fabricantes, etc.). De este

modo, es posible ofrecer una primera imagen global de los constructores de los instrumentos de la Universitat de València, aunque muchos aspectos interesantes deberán ser objeto de futuras investigaciones, tras la finalización de la catalogación completa de la colección y su definitivo establecimiento en unos locales adecuados, donde se pueda almacenar y clasificar convenientemente toda la documentación asociada que se ha reunido.

En esta primera aproximación, resulta fácil comprobar que la colección de la Universitat de València refleja algunos de los cambios que han ocurrido en la industria de la precisión entre la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. En los primeros momentos, los constructores fueron artesanos dedicados a producir objetos de vidrio o de metal, que no eran siempre científicos. La consolidación del comercio de instrumentos durante el siglo XVIII y XIX condujo a la especialización y a la aparición de una auténtica industria de la precisión y, más adelante, con el desarrollo de la *big science* en el siglo XX, a importantes empresas que adquirieron prestigio en la fabricación de ciertos instrumentos.



Portada de un catálogo de instrumentos de un fabricante de Barcelona de finales del siglo XIX procedente de la biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.

<sup>2</sup> Dumas (1953), I. V. también el capítulo dedicado a los fabricantes de instrumentos realizado por Paolo Brenni en este libro.

Algunas de ellas, como Max Kohl o Leybold, se especializaron en la venta de instrumentos para la enseñanza y, por ello, no es sorprendente su importante peso en una colección universitaria. A finales del siglo XX, la Universitat de València obtenía sus instrumentos a través de industrias asociadas a grandes multinacionales que, en muchos casos, contaban (o todavía cuentan) con un gran número de departamentos especializados, fruto de la fusión de varias empresas o la compra de varias industrias por una misma sociedad.

Un análisis cuantitativo de la colección muestra estas cambiantes relaciones entre la Universitat de València con los principales fabricantes de instrumentos locales, nacionales y extranjeros. Si durante el siglo XIX, la mayor parte de los objetos fueron realizados por fabricantes franceses, a partir de principios del siglo XX ganaron importancia los fabricantes centroeuropeos, entre los que destacan Leybold y Max Kohl. Más tarde, especialmente después de la segunda guerra mundial, los instrumentos producidos en EE.UU. por casas como Beckman aparecen reflejados en la colección, aunque los productos fabricados por fábricas europeas alemanas, suizas o danesas, siguieron siendo un grupo mucho más importante que el resto. Asimismo, la colección ofrece una interesante información sobre los fabricantes españoles, tanto de los instrumentistas locales valencianos como de la labor desarrollada por el Instituto Torres Quevedo y ENOSA, después de la Guerra Civil Española.

Esta distribución sólo nos ofrece una primera aproximación a los constructores que produjeron instrumentos para la Universitat de València.

Como se ha señalado en el capítulo inicial de esta tercera parte, aunque muchos instrumentos probablemente han desaparecido, en el archivo histórico universitario existen numerosas pruebas de la relación entre la Universitat y los constructores franceses de la segunda mitad del siglo XIX. Tras los cambios institucionales que supuso el plan Pidal de 1845, las primeras facturas que se conservan de compras son todas de fabricantes franceses como Pinié, fechadas entre 1847 y 1848, Deleuil (1847), Rousseau Frères et Cie (productos químicos), Lié & Clech (sucesores de la antigua casa Lacroix, 1847). De todos estos instrumentos, quizás el único que se ha conservado es un espejo reflector parabólico (F-0019) comprado entre 1847 y 1848 al fabricante francés "Pinié et fils".

Fabricantes	Núm. de instrumentos
ENOSA	72
Leybold	68
Electro-Trib-Tauber	25
Rydrometer	24
Instituto Torres Quevedo	22
W. G. Pye & Co. Ltd	16
Philips	15
Hewlett Packard	14
Beckman	13
Leitz	12
Cobas	11
Selecta	11
Pye	10
Max Kohl	9
Sartorius	9
Zeiss	8
Aflora	7
Brand	7
Plyue	7
Carpentier	6
Radiometrica	6
Bausch & Lomb	5
Hiran	5
Metrohm	5
Mettler	5
Rohrstrat	5
Sangamo Weston Ltd	5
Schmidt & Hornsch	5
WPA Scientific Instr	5
Yokogawa Electric Wo	5
Sumprus	5
183 Fabricantes con un sólo instrumento	183
51 Fabricantes con dos instrumentos	102
26 Fabricantes con tres instrumentos	78
11 Fabricantes con cuatro instrumentos	44
Sin datos	322
<b>Total</b>	<b>1152</b>

En la factura de compra aparece descrito como "espejo parabólico de cobre pulido" destinado a "las experiencias de Leslie sobre el calórico" y su precio está fijado en 40 francos.

También existen varias facturas del fabricante francés Eugène Ducretet (1844-1915) fechadas a principios del siglo XX y todas ellas relacionadas con instrumentos eléctricos tales como dinamos, lámparas, voltímetros o puentes de Wheatstone. En la colección se conserva una caja de resistencias (Q-0108) y un galvanómetro (F-0128), éste último firmado por *F. Ducretet et E. Roger*, nombre con el que fue conocida la empresa tras 1908, cuando Eugène Ducretet, gravemente enfermo, cedió la dirección de sus talleres a su hijo Fernand y a su socio Roger. El nombre de Ducretet está también asociado con los primeros pasos de la telegrafía sin hilos. Realizó su primera experiencia de este tipo en 1897, comunicando sus talleres en París con el Panteón, situado a una distancia de 400 m. Al año siguiente, volvió a repetir la experiencia con su socio y colaborador Ernest Roger, esta vez entre la parte superior de la torre Eiffel y la terraza del Panteón (Ducretet, 1971; Brenni, 1996; Blondel, 1997). Precisamente uno de los instrumentos conservados de este fabricante en la colección de la Universitat de València es una pieza de un sistema de telegrafía sin hilos (A-0022) con el que se recibió la información horaria y meteorológica en el Observatorio Astronómico de Valencia hasta 1923.

Otro fabricante francés del que se conservan algunos instrumentos relacionados con las medidas eléctricas es Jules Carpentier (1851-1921). Carpentier estudió en la prestigiosa *École Polytechnique* y realizó importantes cambios en los talleres que dirigió: introdujo una mayor división del trabajo, permitiendo la especialización de las tareas, promovió la realización de dibujos técnicos de cada parte de los instrumentos y realizó, siempre que fue posible, diseños con piezas intercambiables, lo que era habitual en otras industrias. Esta estandarización de las partes de los instrumentos no sólo simplificaba el proceso de construcción sino que también permitía reducir costes y hacer las reparaciones mucho más fácilmente (Brenni, 1994; Carpentier, 1971). Siguiendo la tradición iniciada por su predecesor, Heinrich Ruhmkorff, se especializó en instrumentos relacionados con la electricidad, algunos de los cuales se conservan en la colección: varios "shunt" (F-0095, F-0309), un voltímetro (F-0309), un puente de Kohlrausch (F-0133), un puente de Maxwell (F-0134) y un puente de Wheatstone (F-0136), todos ellos de las primeras décadas del siglo XX.

Existen también ejemplos de objetos realizados por la empresa Emile Deyrolle de París, que se especializó en figuras de anatomía y colecciones didácticas de historia natural (Payen, 1985), de los que existen varios modelos en diversas colecciones españolas (García del Real, 2001). Los instrumentos inventariados de este fabricante (que incluyen el nombre de "Les fils d'Emile Deyrolle") se encuentran todos en la Escuela Universitaria de Magisterio. Se trata de una brújula (M-0221) y de dos instrumentos relacionados con la hidrostática (M-0016 y M-0062).

Otra pieza interesante realizada por fabricantes franceses es un teodolito (A-0003) que se conserva en el Observatorio Astronómico. Fue realizado por "Lerebours et Secretan",



Fotografía de las talleres Deyrolle a principios del siglo XX. Procedente de su *Catalogue du Mobilier et du Matériel d'Enseignement Pour les Enseignements Maternel, Primaire, Secondaire et Supérieur*. Paris: Les Fils d'Emile Deyrolle, 1907, 160 páginas. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.



Vista general de la fábrica Deyrolle a principios de los años treinta del siglo XX. Procedente de *Matériel de Laboratoire*. Paris: Les Fils d'Emile Deyrolle, 1930, 175 páginas. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.

una empresa fundada por Noel Jean Lerebours (1761-1840) en el último tercio del siglo XVIII. Durante los años de la Revolución y el Imperio Napoleónico, la fama de Lerebours creció como fabricante de instrumentos astronómicos y objetivos acromáticos que presentó en diversas exposiciones realizadas en París durante el primer tercio del siglo XIX. Su labor fue continuada por su hijo Nicholas Marie Pymal Lerebours (1807-1873), que comenzó a trabajar en el taller a partir de 1830, y se hizo cargo del mismo tras la muerte de su padre (Payen, 1985; Brenni, 1994). En 1840 se asoció con el suizo Marc François Louis Secretan (1804-1867), profesor de matemáticas en la Universidad de Lausanne hasta su traslado definitivo a París en 1844. La nueva empresa fue conocida con el nombre comercial de "Lerebours et Secretan", que es la firma que aparece en el instrumento mencionado (A-0003). En 1853, los dos fabricantes afirmaban en su catálogo (Lerebours, 1853) las dificultades que suponían para los fabricantes de instrumentos los rápidos progresos de las ciencias físicas. Aunque afirmaban que su especialidad eran los instrumentos ópticos, especialmente los objetivos acromáticos, su catálogo de 1853 incluía más de dos mil instrumentos de una gran variedad de campos científicos, desde la física, las matemáticas y la geodesia hasta la química, la meteorología y la topografía. Dos años después Lerebours se retiró y la firma quedó bajo la dirección de Secretan.

Dentro del grupo de constructores franceses de instrumentos ópticos merece destacarse la presencia de un sacarámetro que lleva la firma de Léon Laurent (1840-1909). En el último tercio del siglo XIX, este autor se hizo cargo de los talleres de Henri Soleil, que pasaban un mal momento y consiguió transformarlo en un negocio floreciente (Brenni, 1996). Laurent, al igual que Soleil, se hizo famoso por un modelo de sacarámetro que fue conocido posteriormente con su nombre. El sacarámetro que se conserva (F-0531)



*Catálogo general ilustrado de instrumentos de ciencias de la casa fundada en 1859 por Fidelonso Sierra y Alonso proveedor de S. M. Facultades de medicina, academias militares y civiles, institutos provinciales y seminarios. Madrid, 1887, 366 páginas. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.*

contiene la inscripción "Laurent succ. de [Soleil]". Esta compañía fue comprada por Amédée Jobin y, más adelante, fue gestionada por el yerno de éste, Gustave Yvon, hasta los años sesenta del siglo XX. En 1923, la compañía cambió su nombre por A. Jobin & G. Yvon y en 1974 pasó a formar parte de Instruments S. A., donde todavía existía a finales del siglo XX.

La importancia de los fabricantes franceses decrece en el grupo de instrumentos más modernos de la colección, aunque existen algunos ejemplos, como por ejemplo, el puente de Wheatstone y de Kohlraush (F-0363) y el potenciómetro (Q-0067) realizados por la casa Chauvin-Arnoux. La casa fue fundada en 1893 por René Arnoux et Raphaël Chauvin, en el lugar que todavía ocupa en París la empresa (Payen, 1985). Durante los primeros años, realizaron diversos instrumentos relacionados con la electricidad y el magnetismo, entre ellos el "Contrôleur Universel", un instrumento semejante al multímetro que fue imitado en otros lugares. A mediados de los años sesenta, época de la que probablemente datan los instrumentos de la colección mencionados, la empresa

comenzó su expansión en Normandía (Francia) y, más adelante, a otros países como Alemania (1969), Italia (1975), Estados Unidos (1976) o España (1988), donde se crearon empresas filiales.

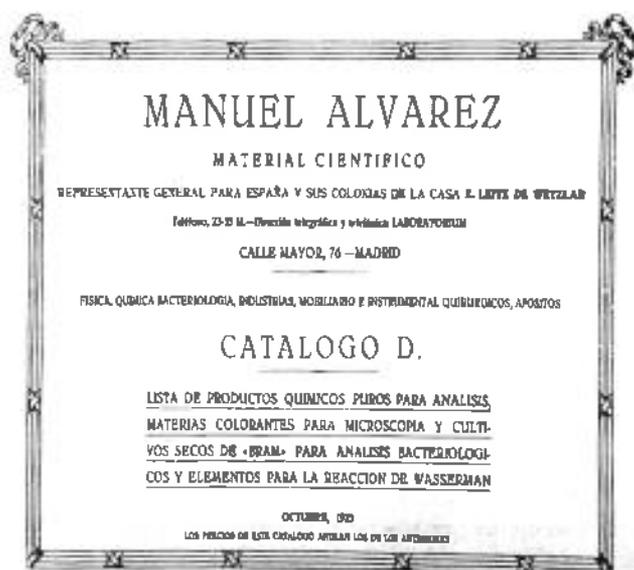
Las empresas alemanas, primero, y, más adelante, las inglesas y las norteamericanas, reemplazaron a los fabricantes franceses como principales proveedores de instrumentos de la Universitat de València durante el siglo XX. Entre el grupo de los fabricantes alemanes, destacan dos casas especializadas en la producción de instrumentos para la enseñanza: Max Kohl y Leybold. La primera fue establecida en Chemnitz en 1876 y se especializó en instrumentos de física dirigidos a la enseñanza. A principios del siglo XX, la empresa contaba con nuevos talleres de alrededor de seis mil quinientos metros cuadrados en los que empleaba a trescientos cuarenta empleados (Brachner, 1985). En esos años, la viuda de Aramburo, Teresa Quesada, distribuía los instrumentos de Max Kohl en España. En el prólogo del catálogo de 1905, se recogen referencias a un gran número de instituciones que habían adquirido instrumentos de Max Kohl para la enseñanza, desde universidades hasta escuelas de ingenieros o centros de enseñanza secundaria de países como Rusia, Polonia, los Países Bajos, Austria, etc. (Kohl, 1905). En el archivo de la Universitat de València se conservan facturas de compra de instrumentos de Max Kohl, fechadas en los años treinta del siglo XX, aunque son pocos los que han sobrevivi-

do, entre ellos un amperímetro (M-0079), un aparato destinado a demostrar los efectos de la fuerza centrífuga (M-0026) y un pie de arco voltaico (F-0077).

Otra prueba de las relaciones entre la Universitat y los fabricantes de instrumentos alemanes durante el período de entreguerras son los instrumentos que se han conservado de Fritz Köhler. Los orígenes de esta firma se remontan al taller creado por este autor en Leipzig en 1897 para producir instrumentos de física y química (Brachner, 1985). Es posible que mantuviera desde muy temprano relaciones con instituciones científicas y educativas españolas porque su nombre aparece ya en grabados de instrumentos del famoso manual de manipulaciones físicas de José Gil Casares publicado en 1909. No obstante, el intercambio de grabados de un fabricante de un libro de texto a otro era una actividad habitual en esos años y, como ha mostrado Paolo Brenni (1989), en algunos casos se cambiaba o se borraba el nombre del fabricante que aparecía sobre el grabado inicial, lo que dificulta la obtención de conclusiones a partir de estas fuentes iconográficas. Unas pruebas más seguras de la relación del fabricante Köhler con la Universitat de València son las facturas que se encuentran en el archivo histórico de esta institución. Una factura está fechada en junio de 1935 y en ella este fabricante afirma ser "Universitätsmechaniker" de la Universidad de Leipzig. El documento está dirigido al "laboratorio de química-física" de la Facultad de Ciencias de la Universitat de València y contiene varios instrumentos como viscosímetros, buretas, balanzas de Westphal, etc. Quizás no haya sobrevivido ninguna de estas piezas porque los dos instrumentos que actualmente se conservan de este fabricante se encuentran en el Departamento de Física Aplicada y se trata de una caja de resistencias (F-0072) y un timbre (F-0099).

Mucho más numeroso es el grupo de instrumentos del fabricante alemán Leybold que existen todavía en la colección. Esta empresa fue establecida a mediados del siglo XIX por el comerciante alemán Ernst Leybold (1824-1907) en Köln. La empresa fue comprada en 1870 por Otto Ladendorff y Emil Schmidt, los cuales cambiaron el nombre de la empresa por el de "E. Leybold's Nachfolger". Un catálogo publicado alrededor de 1910 indica que la lista de instrumentos de esta casa había sido confeccionada a partir de las experiencias y los aparatos que se mencionaban en ciertos manuales de enseñanza de ciencias, entre los que figuran algunas obras en castellano realizadas por autores como Bartolomé Felín y Pérez, Tomás Escriche y Mieg, Eduardo Lotano y Ponce de León o Pedro Marcolón San Juan, es decir, los más populares libros de enseñanza de la física escritos en castellano en esos años. La mayor parte de los instrumentos Leybold de la colección de la Universitat de València fueron fabricados durante los años sesenta y, muy probablemente, procedían de una compra realizada para dotar laboratorios de física, alrededor de la fecha en que esta empresa se fusionó con Heraeus Hochvakuum GmbH (Hanau) y se transformó Leybold-Heraeus.

Existen también instrumentos de precisión realizados por fabricantes alemanes especializados en ciertos tipos de aparatos. Un ejemplo son las balanzas realizadas por la firma Sartorius fundada en 1870 en Göttingen por Florenz Sartorius (1846-1925). También se han podido localizar algunos instrumentos de la famosa casa fundada a mediados del siglo XIX por el alemán Ernst Leitz (1843-1920). Su empresa fue continuada por su hijo Ernst



Catálogo de Manuel Álvarez, 'representante para España y sus colonias de la casa E. Leitz', publicado en 1925. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.

(1871-1956) que realizó innovaciones en las técnicas microscópicas y, además, amplió la producción de la empresa con la introducción de nuevas cámaras fotográficas que alcanzaron una gran popularidad (Berg, 1949). La empresa, inicialmente establecida en Wetzlar (Alemania), se expandió a otros países, convirtiéndose en una importante multinacional de instrumentos ópticos. Finalmente, aunque sólo se trata de un grupo reducido de instrumentos, merecen destacarse los que se conservan de la casa Schmidt & Haensch, una empresa creada en 1864 tras la fusión de los talleres de Franz Schmidt y Herrmann Haensch. Durante los primeros años, el taller contaba con algo más de treinta empleados y se especializó en la producción de refractómetros, espectroscopios y polarímetros. Participó en diversas exposiciones realizadas en el último tercio del siglo XIX (Brachner, 1985). En la colección de la Universidad de Valencia, existen tres interesantes polarímetros de esta firma (Q-0055, Q-0180, Q-0183), realizados entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX. También se conserva, aunque en bastante mal estado, un espectroscopio de desviación constante (A-0021) de estos fabricantes.

Además de estos aparatos, realizados por fabricantes alemanes, se conservan varios instrumentos de principios del siglo XX fabricados por conocidos fabricantes de otros países, entre los que sólo mencionaremos, por su importancia, a la firma irlandesa Grubb. Esta casa fue creada por Thomas Grubb (1800-1878) y continuada por su hijo Howard



Catálogo del fabricante alemán Leitz con el cuño de su distribuidor en España (Manuel Álvarez) durante las primeras décadas del siglo XX. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.

Talleres de la casa E. Leitz en Wetzlar (Alemania) a principios del siglo XX. Procedente de su catálogo de Aparatos Microfotográficos, Wetzlar, E. Leitz, 1924, 27 páginas. Biblioteca del Instituto Luis Vives de Valencia.

Grubb (1844-1931) en Dublín, siendo los principales fabricantes irlandeses de instrumentos científicos y una de las más prestigiosas casas de telescopios astronómicos (Mollan, 1995). Proveían de instrumentos astronómicos a ciudades como Melbourne, West Point, Potsdam, New Haven (Yale University), México, Bombay, Gotingen o Caracas, y, también, a Madrid y Valencia (Glass, 1997). En la colección del Observatorio Astronómico se conserva un telescopio de montura ecuatorial de esta casa (A-0019) así como varios instrumentos astronómicos asociados y un espectroscopio (A-0018), también destinado a observaciones astronómicas, del que lamentablemente sólo se conservan algunas partes. Durante la Primera Guerra Mundial la marca fabricaba puntos de mira para tanques y periscopios para submarinos. Después de 1916, la firma trasladó su sede a St Albans, Inglaterra, donde sería conocida como "Sir Howard Grubb & Sons". Finalmente, bajo la dirección de Charles Parson, se estableció en el noroeste de Inglaterra y se convirtió en Sir Howard Grubb Parsons & Company.

El catálogo de instrumentos ha permitido obtener algunos datos sobre fabricantes valencianos de instrumentos científicos. Los dos autores más importantes representados en la colección son Juan Lubat y Agustín Molina Ibars. Del primero se conservan



Se conserva en el archivo de la Universitat de València la orden de 1940 que indica que todos los centros docentes debían hacer sus pedidos de material científico necesarios para estos laboratorios al Instituto Leonardo Torres Quevedo:

[...] todos los centros docentes dependientes de este Departamento ministerial que tengan laboratorios de física o de química harán sus pedidos de material científico necesarios para estos laboratorios al Instituto "Leonardo Torres Quevedo" y solamente en el caso de que este Centro no pudiera servirles el material solicitado, o no se fabricase en España, y siempre con el informe de este organismo, podrán adquirirlos en el extranjero previo los trámites legales vigentes.<sup>4</sup>

También se solicitaba en esta misma orden a los centros educativos que enviaran al Instituto "Leonardo Torres Quevedo" un inventario general del material existente en sus laboratorios de Física y de Química para que este organismo "pudiera capacitarse respecto a sus existencias y necesidades". A mediados de los años cincuenta, el Instituto Torres Quevedo comenzó a colaborar con la Empresa Nacional de Óptica (ENOSA) en la producción de equipos de mecánica, calor, óptica y electricidad que se difundieron entre los diversos niveles de enseñanza, y de los que quedan abundantes testimonios en la colección de la Escuela Universitaria de Magisterio (M-0099 a M-0120, por ejemplo). A pesar de todas estas limitaciones, existen en la colección diversos instrumentos comprados a conocidos fabricantes extranjeros de esos años. Un ejemplo son la serie de pH-metros construidos después de la Segunda Guerra Mundial por la empresa norteamericana dirigida por Arnold O. Beckman (1900-) (Q-0036 a Q-0038, Q-0044 a Q-0046, etc.). Este químico patrocina desde hace años un importante centro de historia de la química: "The Beckman Center for the History of Chemistry", una unidad de investigación histórica y didáctica que forma parte de la "Chemical Heritage Foundation", establecida en 1982 por la "American Chemical Society" y el "American Institute of Chemical Engineers". Como otras empresas representadas en la colección, la dirigida por Beckman sufrió diversos cambios en las últimas décadas del siglo XX, como consecuencia de su fusión con otras firmas. En 1998 adquirió el nuevo nombre "Beckman Coulter, Inc.", tras la adquisición de "Coulter Corporation", una empresa especializada en sistemas de diagnóstico in vitro para análisis de células sanguíneas (Thackray, 2000).

Otro ejemplo es la empresa neerlandesa creada en los años treinta del siglo XIX por Petrus Jacobus Kipp (1808-1864) y seguida por sus hijos bajo el nombre "P. J. Kipp & Zonen" hasta transformarse en una empresa de instrumentos científicos de fama mundial. Debido a ello, aunque en 1996 fue comprada por la compañía canadiense SCI-TEC Instruments Inc., los nuevos propietarios decidieron en junio del año 2000 cambiar su nombre por el de Kipp & Zonen Inc., reconociendo así la reputación superior de esta vieja firma neerlandesa (van der Spek, 2001). Una situación semejante ocurrió con la conocida casa Perkin-Elmer. Esta firma fue fundada por Richard S. Perkin y Charles W. Elmer en 1937 en una pequeña sede en Manhattan (Nueva York), que más tarde fue cambiada por nuevos locales en New Jersey. Durante la Segunda Guerra Mundial fabricó sistemas ópticos para periscopios de la armada y lentes para el sector aeronáutico. En 1944, inició sus trabajos en uno de los campos por los que sería más conocida esta firma,

<sup>4</sup> AUV, AG, C306/6. La orden está fechada el 2 de julio de 1940.



Diversas imágenes del Instituto Torres Quevedo durante sus primeros años de funcionamiento. Imágenes procedentes del libro *Descripción del Instituto "Leonardo Torres Quevedo"*, Madrid, IIA, ca. 1947.

los instrumentos de análisis químico, especialmente espectrofotómetros, cuyo primer modelo de infrarrojo K2 IR apareció ese año. En la colección existe un espectrofotómetro de fluorescencia de esta casa bastante posterior (Q-0119). En 1955, produjo su primer cromatógrafo de gases, otro tipo de instrumentos de análisis químico en los que se especializó, y de los que existe un ejemplar en la colección de la Universitat (Q-0122bis). Más adelante, a finales de los años cincuenta, la compañía se expandió a Inglaterra y Alemania. En 1999, fue vendida a la compañía EG & G Inc., que se transformó poco después en "PerkinElmer Inc.", estructurándose en cuatro divisiones: "Instruments", "Optoelectronics", "Life Sciences" y "Fluid Sciences".

En otros casos, las propias casas de instrumentos se transformaron en compradores de empresas especializadas en otras áreas y ampliaron, de este modo, la gama de productos de venta. Un ejemplo es la empresa danesa "Radiometer", de la que se han conservado en la colección un gran número de electrodos y pH-metros de los años sesenta y setenta del siglo XX. Fue fundada en 1935 por dos ingenieros daneses, Carl Schroder and Borge Aagaard Nielsen, que comenzaron produciendo diversos instrumentos de medida eléctrica. Dos años después, los laboratorios Carlsberg solicitaron a la empresa la creación de un aparato de medida de la acidez de los líquidos y de ahí surgió la especialización de la

empresa en la producción de pH-metros. En los años cincuenta y sesenta, desarrolló diversos instrumentos relacionados con el análisis de la sangre. A partir de 1977, la empresa inició una expansión internacional, comprando diversas compañías extranjeras, figurando entre las últimas de ellas, la firma "Accumetrix", adquirida en el año 2001, y especializada en aparatos de diagnóstico cardiovascular.

También se conservan instrumentos del constructor suizo Erhard Mettler (1917-2000), quien comenzó a producir en serie los primeros modelos de balanzas diseñadas para realizar pesadas por sustitución entre 1945 y 1946. Su compañía se desarrolló en los años cincuenta y sesenta como uno de los principales fabricantes mundiales de balanzas de precisión, de las que existen algunos ejemplares en la colección (F-0554, Q-0060, Q-0094, Q-0207, etc.). En 1980, la empresa fue vendida a Ciba-Geigy AG, y, en 1989, se unió con "Toledo Scale Corporation", cambiando su nombre por "Mettler Toledo". En 1996, esta empresa fue de nuevo vendida, esta vez a "New York-based AEA Investors Inc."

Estos ejemplos, al igual que los comentados en los apartados anteriores, muestran en qué medida la colección de instrumentos de la Universitat de València refleja los profundos cambios que han sufrido las empresas fabricantes de instrumentos entre los siglos XIX y XX. Los datos que hemos resumido aquí son sólo una pequeña parte de la gran cantidad de información que puede ser obtenida a través de la catalogación y el estudio de los instrumentos científicos, un trabajo que no ha hecho más que comenzar. Durante el proceso de catalogación, se ha recogido una gran cantidad de documentación que, por lo general, no figura en bibliotecas y archivos institucionales. Se trata de folletos de propaganda, catálogos de fabricantes, instrucciones de uso o facturas y cartas que, debido a su utilidad práctica, se encuentran almacenados junto al instrumento, a menudo en la misma caja o en unas dependencias cercanas. Esta "literatura gris" es, por lo general, destruida cuando el instrumento cae en el desuso o cuando se reciben nuevos catálogos o folletos actualizados. La catalogación en curso ha permitido salvar un gran número de documentos que ahora pueden ser convenientemente almacenados para su posterior estudio. En algunos casos, se trata de piezas de gran valor bibliográfico debido al elevado número de grabados de excelente calidad que contienen. Resulta urgente establecer un sistema para conservar y catalogar estos materiales, tanto los ya localizados como los muchos que todavía se encuentran en armarios o cajones de despachos, al albur de traslados o reestructuraciones. También en este aspecto, la exposición que ahora inauguramos es un punto de partida que deja abiertas numerosas posibilidades para consolidar una colección de instrumentos científicos en la Universitat de València, la cual deberá contar con un archivo donde almacenar la documentación asociada. Como señala Paolo Brenni en su capítulo de este libro, la publicación de numerosos catálogos de instrumentos en forma impresa o en versión electrónica accesible a través de Internet, está creando nuevas posibilidades para el estudio de los constructores de instrumentos, permitiendo la elaboración de estudios comparados entre colecciones o el análisis de las relaciones comerciales de una determinado fabricante con centros académicos distantes entre sí. Esta labor colectiva, a la que se suma ahora la Universitat de València, permitirá mejorar nuestro conocimiento acerca de los fabricantes de instrumentos científicos, sin los cuales resulta imposible comprender el desarrollo de la actividad científica en la actualidad.

## Bibliografía

---