

# LOS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DEL IES "LUIS VIVES": PRIMEROS RESULTADOS DE UN CATÁLOGO DE LA CULTURA MATERIAL DE LA CIENCIA\*

JOSEP SIMÓN CASTEL

Universitat de València

En 1967, G. L'E. Turner, revisando las diversas iniciativas puestas en marcha hasta el momento para la creación, conservación y estudio de las colecciones de instrumentos científicos, utilizaba la siguiente analogía:

Los inventarios de instrumentos científicos son por analogía lo que habitualmente las bibliografías para el historiador, ayudas para la consulta y estudio de los instrumentos científicos interpretados como documentos históricos. Un catálogo de instrumentos es como un catálogo de libros y una gran librería no es accesible si no se dispone de un buen inventario<sup>1</sup>. Heilbron ampliaba la analogía:

*Un instrumento único (por haber sido construido para una investigación singular o especial) o un modelo preliminar a la comercialización, es análogo a un manuscrito, mientras que un instrumento comercializado es análogo a un libro editado<sup>2</sup>.*

En 1984, Anderson, llamaba la atención en la 4ª Conferencia Internacional sobre Instrumentos Científicos, sobre la escasez de estudios para el siglo XIX, habiéndose centrado la actividad investigadora predominantemente en épocas anteriores<sup>3</sup>.

La situación en la actualidad ha cambiado y el presente trabajo pretende sumarse a las diversas iniciativas desarrolladas en el contexto internacional y estatal, mediante la presentación de los primeros resultados de la catalogación de los instrumentos científicos del IES "Luis Vives" de Valencia. La preparación de este catálogo

\* La realización de esta investigación se enmarca dentro del proyecto *Thesaurus* de la Universitat de València, en su sección dedicada a instrumentos científicos, durante la cual el autor ha podido disfrutar de un contrato. El proyecto, dirigido por José R. Bertomeu y Antonio García Belmar, forma también parte del proyecto de investigación "La cultura material de la ciencia: recuperación y usos historiográficos" (BHA2000-0434). Para más información véase BERTOMEU [2002].

<sup>1</sup> TURNER [1980, p. 6] citado por HEILBRON [1993, p. 4].

<sup>2</sup> HEILBRON [1993, p. 4].

<sup>3</sup> Véase BLONDEL [1997, p. 158].

go material de fuentes pretende pues contribuir al estudio de la enseñanza de las ciencias experimentales en la segunda mitad del siglo XIX e inicios del siglo XX<sup>4</sup>.

## 1. Aproximación a la historia del Instituto y sus instalaciones

Las diversas instituciones de enseñanza que estarán en funcionamiento en Valencia durante la segunda mitad del siglo XIX heredarán en la mayoría de los casos las instalaciones de establecimientos docentes fundados en la ciudad entre los siglos XVI y XVIII. Además, estas instalaciones serán compartidas por varias de las instituciones de enseñanza activas, siendo el instituto el único que ha conservado hasta la actualidad su ubicación, desde que consiguió tener instalaciones propias. Este es pues uno de los aspectos que marcan el gran interés del estudio de los instrumentos científicos conservados en el actual instituto, por su condición de núcleo de la enseñanza en la Valencia de la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX.

### 1.1. El solar del Colegio de San Pablo

En el solar ocupado actualmente por el IES "Luis Vives", antes de la invasión francesa de 1808, había diversos colegios basados en fundaciones religiosas. El principal Colegio, el de *San Pablo*, había sido constituido en 1552 a partir de las rentas cedidas por la familia de Jerónimo Domènech, canónigo de la catedral de Valencia y más tarde miembro destacado de la Compañía de Jesús. En 1554 fue fundado en el mismo recinto el *Colegio de la Asunción* o de *Na Monforta* a partir de los fondos cedidos por la viuda del doctor en derecho Bertomeu Monfort. Durante el siglo XVII, el solar acogió dos colegios más: el de *los Santos Reyes*, creado por el catedrático de medicina Melchor Villena y respaldado por el Tribunal de la Inquisición, y el de *la Purificación de Nuestra Señora*, fundado por el sacerdote de Alicante Pere Rodríguez.

Estos colegios impartían en general estudios de teología y en algunos casos de "buenas letras y buenas costumbres". El *Colegio de San Pablo* era probablemente el que gozaba de mayor prestigio y aunque inicialmente estaba concebido únicamente para formar futuros miembros de la Compañía, acabó abriendo sus puertas a los alumnos de las clases aristocráticas de la ciudad. Los jesuitas ampliaron los estudios ofertados incorporando en 1760 al Colegio el *Seminario de Nobles de San Ignacio*, creado en el siglo anterior. Al ser expulsados los jesuitas en 1767, el Colegio que regentaban pasó a ser propiedad del Gobierno que lo reorganizó y cambió su nombre por el de *Real Seminario de Nobles Educandos de Valencia*<sup>5</sup>. Aunque más tarde la Compañía de Jesús recuperaría la dirección del Colegio, por la supresión de la orden en 1835 y la desamortización impulsada por Mendizábal a partir de 1837, pasaría de nuevo a propiedad del Estado. La misma suerte correrían los tres cole-

<sup>4</sup> Los resultados expuestos aquí brevemente forman parte del trabajo de investigación realizado por el autor del artículo como parte de los estudios de doctorado.

<sup>5</sup> MARTÍNEZ [1985, p. 15-18].

gios restantes que en 1827, por Real Orden, habían sido reagrupados en una sola entidad bajo el nombre de *Colegio Reunido*. El colegio y seminario de los jesuitas pasó a ser un Colegio Real más, dependiente del Gobierno, bajo el nombre de *Real Colegio de San Pablo*, que aceptaba alumnos, sin requerimiento de condición nobiliaria, pero capaces de pagar la matrícula y cuotas exigidas.

A partir de 1837, sin embargo, las instalaciones de los dos colegios, ahora definitivamente de propiedad pública, serán utilizadas completa o parcialmente por prácticamente todos los establecimientos docentes públicos de la ciudad (exceptuando la universidad): El Conservatorio de Artes, la Escuela Normal de Maestros, la Escuela Industrial, el Instituto de Enseñanza Secundaria, la Escuela industrial de Artesanos.

### 1.2. La creación del Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencia

El Instituto de Enseñanza Secundaria de Valencia fue creado como la mayoría de centros españoles de esta clase, por la ley Pidal de 1845. Inicialmente no disponía de locales propios, utilizando los de la Facultad de Filosofía de la cual dependía, siendo el director provisional del centro Ramón Teruel, catedrático de astronomía y decano de la citada facultad. Durante los años siguientes el problema de espacio e instalaciones aparece con frecuencia reivindicado por el instituto. Así, por ejemplo, el director del mismo, Gandía Carrero sugería ya antes de 1851 que fueran cedidas las instalaciones del colegio de San Pablo<sup>6</sup>. En este sentido, una Real Orden de 1851 dispuso la fusión del Instituto y el Real Colegio de San Pablo, lo que suponía que el instituto se beneficiaría de las rentas del colegio, descargando a la Diputación de una parte de los gastos. Además se proyectó también que todas las clases del instituto, exceptuando las de quinto curso se impartirían en las instalaciones del colegio. Sin embargo, una Real Orden dictada el mismo año, retardaba la fusión, disponiendo que el rector de la universidad visitara el colegio para hacer un informe de sus instalaciones, materiales y estado de las cuentas.

Mientras tanto, algunas de las instalaciones fueron ocupadas por la Escuela Normal de Maestros. Esta escuela, cuyo proyecto definitivo fue aprobado en septiembre de 1844, empezó a funcionar en abril de 1845, ocupando un tercio de los locales del *Real Colegio de San Pablo*, donde permaneció, haciendo pequeñas reparaciones en un edificio que amenazaba ruina, hasta 1863 y volviéndolo a ocupar en el período 1864-1868<sup>7</sup>.

Aunque hubieron proyectos de adecuación del Colegio al nuevo instituto, éstos no prosperaron y sólo se consiguió en 1861, que el adjunto *Seminario de Nobles* pasara a ser por Real Orden, colegio de alumnos internos del Instituto.

<sup>6</sup> SANCHÍS [1882, p. 7].

<sup>7</sup> SÁEZ [1989, p. 198-199].

No fue hasta el curso 1869-1870 y con el empuje de la Junta Revolucionaria, cuando el Instituto trasladó finalmente sus clases al antiguo Colegio de San Pablo, debidamente reformado y pudo disfrutar de sus rentas, como se había dispuesto inicialmente en 1851<sup>8</sup>.

### 1.3. Los estudios de aplicación y la Escuela Industrial y de Comercio

El decreto de Seijas de 1850, que establecía la creación de las Escuelas Industriales en España, ya contemplaba que el nivel elemental de la enseñanza industrial se impartiría en los institutos de primera clase. Sin embargo, la reforma administrativa de Bravo Murillo, abortó en 1851 esta medida, abogando por una visión continuista y conservadora del bachillerato<sup>9</sup>.

Hubo que esperar a la ley Moyano de 1857 para que se incluyeran los estudios de aplicación como una rama alternativa a los estudios generales de bachillerato. Así, los estudios de comercio y los estudios elementales de la Escuela Industrial pasaron a depender del instituto. La Escuela se ocuparía así únicamente de impartir los estudios de ampliación y superiores<sup>10</sup>.

Como el instituto no disponía todavía de locales propios, las asignaturas de aplicación siguieron impartándose en los locales de la Escuela Industrial. Esta había heredado al empezar su andadura en 1852, las instalaciones y material del Conservatorio de Artes, situado desde 1848 en el Colegio Reunido, pero tuvo que ser trasladada al ser tomadas sus instalaciones por el ejército, en 1856, con la excusa de alojar tropas foráneas llegadas para reprimir una revuelta social. En 1881, el Colegio seguía ocupado<sup>11</sup>.

En consecuencia, se acordó con el Ayuntamiento, habilitar las plantas baja y principal de la Casa Enseñanza para la Escuela<sup>12</sup>. Más tarde, después del cierre de la Escuela Industrial producido en 1865, estos locales serían a su vez ocupados por la Escuela Normal de Maestras a partir de 1867 y por la Escuela Normal de Maestros a partir de 1871<sup>13</sup>.

En 1863, por acuerdo entre la Universidad y la Diputación se decidió ampliar lo estudios de aplicación mediante la creación de cátedras de "Química, Topografía y

<sup>8</sup> SANCHÍS [1882, p. 8]; MARTÍNEZ [1985, p. 94-95].

<sup>9</sup> MARTÍNEZ [1985, p. 75].

<sup>10</sup> CANO [2001, p. 188-190].

<sup>11</sup> SANCHÍS [1882, p. 12]; CANO [2001, p. 185].

<sup>12</sup> Este edificio, sede actual del ayuntamiento de la ciudad, había sido fundado a finales del siglo XVIII por el arzobispo Mayoral, para enseñanza de "doncellas de distinguido nacimiento" [MARTÍNEZ, 1985, p. 16].

<sup>13</sup> SÁEZ [1989, p. 199].

su dibujo, Agricultura teórico-práctica y Mecánica industrial". Sin embargo, esto no pareció concordar con los planteamientos del Gobierno, pues las cátedras fueron suspendidas por Real Orden el año siguiente<sup>14</sup>.

La Escuela Industrial - como ya hemos mencionado - fue cerrada en 1865, siendo repartido su material de enseñanza entre la Universidad y el Instituto. Los estudios de aplicación no volverían al instituto hasta que con la Revolución de 1868 se creó una Escuela de Artesanos. Esta impartía clases en tres niveles: preparatorio (lectura, escritura y aritmética básica), elemental (dibujo industrial, aritmética, geometría, mecánica industrial, química aplicada) y de aplicación (artes cerámicas, construcción de receptores hidráulicos, fundición y moldeo de hierro y cobre, construcción y reparación de máquinas de vapor, industrias agrícolas, artes plásticas y de aplicación a los diversos oficios), con un marcado carácter práctico. Las clases eran gratuitas y se desarrollaban en horario nocturno en los antiguos locales de la Escuela Industrial y los del antiguo colegio de *Na Monforta*, perteneciente ahora al Instituto<sup>15</sup>. Aunque inicialmente el número de alumnos no fue muy alto, la Escuela de Artesanos se fue consolidando hasta formar parte íntegra del Instituto y de la estructura docente de la ciudad<sup>16</sup>.

#### 1.4. Los gabinetes y laboratorios del Instituto

Mientras el Instituto no dispuso de locales propios, utilizó como es lógico, los gabinetes y laboratorios de la Universidad, institución en la que desarrollaba sus clases. No obstante, se empezó ya a adquirir material propio a partir de la consignación destinada a los estudios generales y sobretodo, a partir de 1857, mediante la consignación mucho más cuantiosa para los estudios de aplicación. Así en 1866 se disponía de "copiosos aparatos de Física y Química, las pesas y medidas pertenecientes al sistema métrico-decimal, una caja de cuerpos geométricos....., algunos instrumentos de Topografía", colecciones de minerales, colecciones de láminas de Mecánica y de Zoología, fósiles, animales disecados, etc.<sup>17</sup> Al cerrar la Escuela Industrial, su material fue repartido - como ya hemos comentado - entre la Universidad y el Instituto. El material cedido incluía veinticuatro instrumentos y diversas láminas de estudios y dibujos de máquinas, pertenecientes al Gabinete de Mecánica de la Escuela, entre los que podemos resaltar una máquina de Atwood, un aparato de fuerzas centrífugas, diversos modelos de máquinas simples, un modelo de máquina de vapor, una rosca de Arquímedes, un ariete hidráulico o un modelo de bomba de incendios. El material perteneciente al gabinete de Física estaba dividido en las secciones de Hidrostática (3 instrumentos), Neumática (19), Meteorología (2), Calórico (2), Óptica (3), Magnetismo (2), Electricidad (12), Galbanismo (11) y

<sup>14</sup> SANCHÍS [1882, p. 6].

<sup>15</sup> SANCHÍS [1882, p. 12].

<sup>16</sup> CANO [2001, p. 210].

<sup>17</sup> SANCHÍS [1882, p. 17].

Electromagnetismo (2). Del material perteneciente a este gabinete podemos resaltar la presencia de un vaso de Mariotte, dos máquinas neumáticas de uno y dos cuerpos respectivamente, una bomba aspirante, un baróscopo, hemisferios de Magdeburgo, un martillo de agua, un higrómetro de Saussure, un pirómetro, un microscopio solar, un disco de Newton, un electróforo, botellas de Leyden, una máquina de Clarke y varias bobinas de Ruhmkorff.

El material proveniente del laboratorio de química estaba compuesto por 28 aparatos o utensilios (alambiques, balanzas, cubas de mercurio, fraguas, eudiómetros, lámparas, mecheros, etc.), más de mil piezas de vidrio entre las que se incluían, alargaderas, balones, embudos, frascos de Woolf, matraces, tubos de seguridad, morteros o probetas, ocho utensilios de metal formados por calderas y morteros, veintiocho piezas de porcelana, entre las que habían crisoles, cápsulas, retortas o morteros, unas cien piezas de gres, incluyendo crisoles, hornillos, muflas y retortas y una colección de trescientos minerales<sup>18</sup>.

Además, al instalarse por fin el Instituto en el Colegio de San Pablo, se benefició de un gran número de "aparatos é instrumentos" que pertenecían a éste. Así, en 1881, Sanchis Barrachina, catedrático y vicedirector del instituto comentaba que el número de piezas poseídas por este ascendía a diez mil ciento setenta y seis, sin contar los mil cuatrocientos sesenta y cinco modelos de dibujo, y destacaba como piezas más notables una máquina eléctrica de Carré, una máquina eléctrica de Holtz, un microscopio Nacet, un telescopio de reflexión, un antejo celeste y terrestre, cuatro teléfonos, un fonógrafo Edison, un telégrafo Morse, un radiómetro de Crookes, un espectroscopio, un sacarímetro o un sextante Hughes.<sup>19</sup>

En lo que respecta a los locales, en la Memoria del curso 1868-1869, un año antes del traslado definitivo al Colegio de San Pablo, Vicente Boix, director del Instituto, comenta que con las reformas ya realizadas, el edificio no necesitaría más reformas que las necesarias para habilitar las clases y los gabinetes.

En 1871 se acabaron de colocar las cercas que delimitaban el instituto por su parte sur y se aprovechó para instalar adyacente al muro, una galería que en los bajos albergaba un Museo agronómico y en la azotea el laboratorio de química. Durante la dirección de Boix se realizaron diversas obras que fueron acabadas en el curso 1878-1879. Entonces se invitó a una Comisión Provincial que - según la Me-

<sup>18</sup> Archivo Histórico de la Universitat de València, A.G., C.924: *Inventario de la parte del material científico y del mobiliario de la suprimida Escuela Industrial que ha sido asignado a este Instituto de Segunda Enseñanza.*

<sup>19</sup> SANCHÍS [1882, p. 17-18].

moria de este curso- al visitar las instalaciones, incluyendo los gabinetes de física, química y historia natural, quedó muy impresionada<sup>20</sup>.

Sanchis Barrachina nos informa en 1881 de que la planta del edificio es de cinco mil setecientos treinta metros cuadrados (incluyendo dos patos interiores), ocupando el piso de bajo las cátedras principales, salas de profesores, administración, etc., mientras que se dispone de "otros dos pisos en los que con absoluta independencia se han montado los bien acondicionados gabinetes de Física, de Mineralogía, de Zoología, y de Matemáticas, Topografía y Pilotaje, así como los surtidos laboratorios de Química y de Agronomía, custodiando los objetos en buenos armarios acristalados recogidos de la antigua Escuela Industrial y del sitio en que residimos, ó contruidos de intento según se necesitaron"<sup>21</sup>.

Hay que añadir que además existió un Museo y laboratorio asociado a la cátedra de agricultura que estuvo entre los estudios de aplicación desde sus inicios<sup>22</sup>.

Cabe citar por último, que el edificio principal del Instituto, ocupado en la actualidad por el IES "Luis Vives", fue reformado entre 1970 y 1978, siendo derribada totalmente su estructura interior, exceptuando las estructuras más antiguas (claustro, escaleras y capilla fundamentalmente).

## **2. La colección de instrumentos científicos del IES "Luis Vives"**

### **2.1. Descripción general de la colección**

La colección de instrumentos científicos constituida se compone de unas seiscientas piezas divididas en partes casi iguales entre las disciplinas de la Física y la Química y abarcando la segunda mitad del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX.

Los instrumentos de química son en general piezas de vidrio, con numerosos ejemplares de cada tipología. Sólo ha sobrevivido una pieza de gres, un crisol, grupo en el que como vimos el Instituto dispuso al menos de cien piezas heredadas de la Escuela Industrial. Las piezas de vidrio, en su gran mayoría no están firmadas y son muy difíciles de datar. Además pueden participar en una gran diversidad de montajes experimentales y por tanto su catalogación y estudio es bastante complejo. Por ello no hemos entrado todavía en profundidad en esta parte de la colección. Entre las piezas conservadas encontramos alambiques, frascos de Woolf de dos y tres bocas, retortas, probetas, matraces, pipetas, buretas, un aparato de Kipp o un tubo de Liebig.

<sup>20</sup> CORBÍN [1979, p. 79].

<sup>21</sup> SANCHÍS [1882, p. 16].

<sup>22</sup> Véase MARTÍNEZ [1985].

En lo que respecta a los instrumentos de física, en la mayoría de los casos tienen un único representante para cada tipología de la colección, y en caso de repeticiones, éstas ofrecen en general diferencias de diseño o técnica suficientemente apreciables.

Si seguimos la clasificación por materias habitual en los tratados de física de la segunda mitad del siglo XIX<sup>23</sup>, observamos que el área disciplinar más representada en la colección es la electricidad y magnetismo (30 %), seguida de la mecánica de fluidos (13 %). La mecánica de sólidos, el calor y la óptica tienen aportaciones de entre el 6 y el 8 % del catálogo cada una. El grupo menos representado es la acústica (2 %).

Los libros de física del XIX solían empezar con un capítulo introductorio dedicado a las propiedades generales de los cuerpos (extensión, porosidad, compresibilidad, movilidad, etc..) en las que se introducían instrumentos como el catetómetro o el piezómetro de Oersted, representados en la colección. Seguía la mecánica de sólidos, dividida en estática y dinámica donde se estudiaban los diversos tipos de fuerzas y movimientos. En el apartado de dinámica podemos destacar algunas de las piezas conservadas como un aparato de Morin, instrumento que producía registros sobre papel de la caída de un cuerpo, permitiendo así estudiar didácticamente la relación entre la distancia y el tiempo en ese movimiento. También se dispone de un ejemplar de tubo de Newton, en el que se introducía cuerpos de distinta masa y se hacía el vacío para mostrar que caían al mismo tiempo. Existen también en la colección varios aparatos para demostraciones sobre la fuerza centrífuga con sus accesorios.

La mecánica de fluidos se dividía en hidrostática, hidrodinámica, aerostática, aerodinámica, acciones moleculares (capilaridad, difusión, ...) y en el manual de Lozano cierra con una sección dedicada a aplicaciones hidráulicas. Diversas piezas de gran interés tienen cabida en la sección de aerostática. La colección posee diversos tipos de barómetros y manómetros, máquinas neumáticas de dos cuerpos de bomba con accesorios (diversos tipos de campanas y de balones) y una máquina neumática de mercurio, instrumento que entre sus usos tuvo el de conseguir el vacío necesario para la fabricación de los tubos de descargas o de Geissler. Las aplicaciones hidráulicas por su parte incluyen diversos tipos de modelos de bombas y fuentes, un modelo de prensa hidráulica o un ariete hidráulico.

La presencia de modelos reproduciendo máquinas que formaban parte de la vida urbana durante el siglo XIX, hace pensar en el posible uso de estas piezas especial-

<sup>23</sup> Seguiremos por ejemplo LOZANO [1898] para presentar la colección. Aunque existen estudios parciales sobre el libro de texto de física en la España del siglo XIX, se echa en falta un estudio sistemático que permitiría el uso con propiedad de este tipo de fuentes.



mente en los estudios de aplicación del instituto. La colección dispone de otros modelos pertenecientes disciplinarmente a otros ámbitos de la física. Entre estos podemos destacar un modelo de máquina de vapor, un motor electromagnético de Froment (uno de los primeros motores electromagnéticos que realmente funcionó en la industria), un cuadro de distribución eléctrica o un contador de gas.

Es significativa también la presencia de piezas de gran calidad, como un galvanómetro de Deprez fabricado por Carpentier. La pieza conservada es un representante de un instrumento que fue pionero al ser introducido en el mercado, por ser el único galvanómetro que podía ser utilizado en el campo de la industria por su robustez y mayor simplicidad en su manipulación<sup>24</sup>. En este sentido la presencia de la pieza puede ser una muestra más de las prácticas asociadas a los estudios de aplicación en el instituto pero también nos puede mostrar, en el sentido utilizado por Brenni [1998] que los instrumentos y sus usos pueden viajar entre diversos ámbitos, pudiendo pasar por ejemplo del campo de la investigación puntera al campo de la enseñanza, una vez agotadas sus posibilidades en el primero.

Al campo del calor pertenecen, además de la máquina de vapor ya citada, un anillo de Gravesande, un termómetro de alcohol, un pirómetro, un calorímetro, un aparato para fabricar hielo de Carré, un aparato de Tyndall, espejos para mostrar la reflexión del calor o un termógrafo. Este último, junto a un barógrafo y un pluviómetro, pudieron ser parte de una estación meteorológica, ya que durante la segunda mitad del XIX, los institutos participaron en la red meteorológica nacional puesta en marcha.

Como hemos visto, la sección de electricidad y magnetismo es la que posee mayor número de piezas. El campo de la electricidad estática dispone de diversos conductores de latón dorado y electrómetros para uso con máquinas electrostáticas (no se ha conservado sin embargo las máquinas de Holtz y de Carré citadas por Sanchis en 1882) y varias máquinas de Wimshurst. Sorprendentemente se han conservado además un gran número de tubos de Geissler, tubos de descarga, tubos de rayos X y lámparas espectrales.

En la sección de electricidad dinámica cabe destacar la presencia de diversos tipos de fuentes luminosas eléctricas (lámparas de arco de carbón con regulador, de Edison, etc.), una pila Trouvé, diversos tipos de galvanómetro (de Nobili, de Deprez) o una caja de resistencias.

Por su parte la sección de electromagnetismo incluye un gran número de bobinas de Ruhmkorff, instrumento de inducción utilizado para producir grandes descargas en el aire o con los tubos de Geissler o los de rayos X, un aparato de Tesla o una

<sup>24</sup> Véase BRENNI [1986] o alternativamente SIMÓN [2002].

máquina magnetoeléctrica de Clarke. Cabe resaltar también la subsección de telegrafía y telefonía, en la que la colección dispone de un modelo de emisor y receptor de telégrafo Morse, un modelo de telégrafo de cuadrante Bréguet, un teléfono Bell o un teléfono Ader.

## 2.2 Los fabricantes

El estudio de los fabricantes es esencial no sólo para datar los instrumentos catalogados sino también para poder avanzar en el estudio de la industria de precisión y su presencia en España, sea con producción propia o mediante importaciones. La historiografía de la ciencia ha mostrado además que la figura del fabricante de instrumentos científicos no se puede despreciar como parte integrante del desarrollo científico.

En la colección presentada en estas páginas hay que decir que de un total de unas trescientas piezas de física sólo unas setenta están firmadas. En este grupo reducido pero importante para el estudio de la colección, la mayor aportación viene de fabricantes franceses que representan el 76 % de las piezas firmadas. El resto de las piezas corresponden a un 12.5 % de piezas de fabricación española y un 11.5 % de piezas de fabricantes alemanes.

El grupo de instrumentos de fabricación francesa nos muestra un elenco de los fabricantes franceses más importantes durante el siglo XIX, época en que éstos lideraban la industria de precisión a nivel internacional<sup>25</sup>. El mayor número de instrumentos corresponde al fabricante Secretan (37 %), seguido de J. Salleron (7 %), Ducretet (5.5 %) y Richard Frères (4%). La mayoría de estos fabricantes gozan ya de estudios históricos especializados por lo que no entraremos en más detalles<sup>26</sup>. En resumen se trata de fabricantes de primera fila, que empezaron a trabajar en París hacia mediados del siglo XIX y dirigieron sus negocios hasta las primeras décadas del siglo XX.

En el caso de los fabricantes alemanes y españoles, la contribución es menor, como hemos visto, y en general cada fabricante contribuye con sólo una pieza. Entre los fabricantes alemanes se encuentran algunos bien conocidos como Max Kohl o E. Leitz que hacia principios del siglo XX empezarían a ganar mercado a los constructores franceses.

Nos centraremos sin embargo en los fabricantes españoles presentes en el catálogo.

<sup>25</sup> Véase BRENNI [2002].

<sup>26</sup> Véase por ej. PAYEN [1985] o los artículos de Brenni en el *Bulletin of the Scientific Instrument Society*.

### 2.2.1. Los fabricantes españoles

Entre los fabricantes españoles presentes en el catálogo podemos destacar a *Malabouche*, que contribuye a la colección con una prensa. Se trata de una casa radicada en Valencia, creada en 1852, probablemente un negocio familiar ya que en 1885 estaba a nombre de Guillermo Malabouche mientras que en 1891 el titular era Fernando Malabouche, que la dirigiría hasta su muerte. En 1883, participó en la Exposición Regional de Valencia, disponiendo de pabellón propio, lo que puede dar una idea de su relevancia. La casa se dedicaba a la fabricación de balanzas, básculas, prensas y hornos, probablemente instrumentos de factura fundamentalmente industrial y comercial. En 1910 la dirección del negocio había sido asumida por la viuda de Fernando<sup>27</sup>.

Otro de los fabricantes relevantes del catálogo es *José Rosell* que contribuye a éste con una brújula. Rosell inició su negocio en Barcelona en 1837<sup>28</sup>, distinguiéndose en las guías comerciales de la época y en sus catálogos como fabricante de instrumentos de óptica, física, matemáticas, astronomía, agrimensura y mineralogía, entre otras disciplinas<sup>29</sup>. En el prólogo del citado catálogo, nos describe su establecimiento e informa de que además de la producción propia comercializa instrumentos de fabricantes extranjeros. En 1883, José Rosell había fallecido y la titular del negocio era su viuda<sup>30</sup>. Precisamente la colección posee un estuche de reglas de cálculo firmado por la *Vda. de Rosell*. En 1905 el negocio había cambiado de titularidad pues aparecía en las guías comerciales como *Antigua Casa Rosell, sucesores Biosca Basso y Alsina (S. en C.)*.

Otro fabricante radicado en Barcelona y presente en el catálogo de la colección es *F. Dalmau e hijo, ópticos*. La casa había sido fundada en 1834 por Francisco Dalmau. En 1877, el Diario de Barcelona anunciaba lo siguiente: "El conocido fabricante de objetos científicos D. Francisco Dalmau é hijo ha recibido dos pares de teléfonos de Alejandro Graham Bell, destinados a la Escuela de ingenieros industriales de esta capital ... Los experimentos del telefono se harán entre dos establecimientos científico-literarios de esta ciudad". El experimento fue realizado la tarde del día de San Esteban y la comunicación fue establecida entre Narcís Xifra, ingeniero contratado por la casa en 1875, que se encontraba en su ciudad natal, Gerona, y los despachos de la casa Dalmau en Barcelona. El experimento fue repetido por la noche desde el Gobierno Civil de Barcelona. Para la transmisión se utilizó la línea telegráfica que unía las estaciones de tren de las dos ciudades<sup>31</sup>. Precisa-

<sup>27</sup> ANUARIO [1885, 1891, 1900], GUÍA [1897, 1905, 1910].

<sup>28</sup> Hemos extraído esta información de un anuncio de la casa sucesora publicado en GUÍA [1905].

<sup>29</sup> ROSELL [s.a.].

<sup>30</sup> GUÍA [1883].

<sup>31</sup> DIARIO [1877, 339].

mente la pieza presente en la colección del IES "Luis Vives" es un teléfono Bell en el que está inscrita la leyenda: "Real Privilegio Exclusivo de introducción en España y colonias. Teléfonos Graham Bell. Serie N2. Modelo N2. Francisco Dalmau é Hijo Ópticos".

En 1885 la casa F. Dalmau e Hijo ópticos pasó a llamarse Dalmau y Faura ópticos<sup>32</sup>. Probablemente Francisco Dalmau se retiró o falleció y su hijo Tomás buscó un socio para continuar el negocio. En 1891, sólo era titular del negocio Tomás J. Dalmau<sup>33</sup>. La casa Dalmau había ido especializándose cada vez más en el sector eléctrico. Ya antes de 1875 había adquirido la patente de las dinamos Gramme, instalando algunas en la Escuela Industrial de Barcelona, viendo como se abría el negocio de la iluminación eléctrica de las ciudades. En 1881, la casa amplió capital y Tomás Dalmau entró con un tercio de las acciones en lo que sería la *Sociedad Española de Electricidad*<sup>34</sup>.

Finalmente, la colección dispone de un aparato de rayos X Sánchez. Este popular instrumento, fabricado por la European Sánchez Company, está presente en muchas de las colecciones españolas. Monico Sánchez Moreno inició su negocio en Piedrabuena (Ciudad Real), donde construyó una fábrica de electricidad para iniciar la producción de sus instrumentos. Se especializó en aparatos electromédicos y su aparato de rayos X, que no era más que una bobina de inducción preparada en una caja especial con sus accesorios, tuvo por lo que parece una amplia difusión en los gabinetes de física, donde se utilizaba junto a los tubos de Geissler y otros tubos de descarga. Dispuso también de oficinas comerciales en Madrid y Barcelona<sup>35</sup>.

### 3. Conclusión

En los últimos años se han empezado a recuperar diversas colecciones de instrumentos científicos en España, tanto en el ámbito universitario como en el de la enseñanza secundaria. La recuperación de este patrimonio, en general maltratado, está empezando a sacar a la luz importantes colecciones con un alto valor museístico, didáctico e histórico. La colección del IES "Luis Vives" es una de estas colecciones y un estudio en profundidad de su constitución. aportará sin duda en el futuro nuevos datos sobre el desarrollo de las ciencias experimentales en la España de la segunda mitad del siglo XIX y principios del siglo XX, así como la posibilidad de realizar estudios comparativos entre las diversas colecciones ya estudiadas, en el contexto nacional e internacional.

<sup>32</sup> GUÍA [1885].

<sup>33</sup> GUÍA [1891].

<sup>34</sup> PUIG [2000]; RIERA [1998].

<sup>35</sup> EGIDO [2000].

**BIBLIOGRAFÍA**

- ANUARIO (1883), ... *del comercio, de la industria, de la magistratura y de la administración ó directorio de las 400,000 señas de España, ultramar, Estados hispano-americanos y Portugal*, Madrid, Bailly-Baillièrre, 2391 p.
- ANUARIO (1885), ... *del comercio, de la industria, de la magistratura y de la administración ó directorio de las 400,000 señas de España, ultramar, Estados hispano-americanos y Portugal*, Madrid, Bailly-Baillièrre, 2512 p.
- ANUARIO (1891), ... *del comercio, de la industria, de la magistratura y de la administración ó directorio de las 400,000 señas de España, ultramar, Estados hispano-americanos y Portugal*, Madrid, Bailly-Baillièrre, 3197 p.
- ANUARIO (1900), ... *del comercio, de la industria, de la magistratura y de la administración ó directorio de las 400,000 señas de España, sus colonias Cuba, Puerto Rico y Filipinas, Estados hispano-americanos y Portugal*, Madrid, Bailly-Baillièrre, 3696 p.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R., GARCIA BELMAR, A. (eds.) (2002), *Abriendo las Cajas Negras: Los instrumentos científicos de la Universidad de Valencia*, València, Universitat de València, 2002, 461 p.
- BLONDEL, C. (1997), Electrical instruments in 19th century France, between makers and users, *History of Technology*, 13, 157-182.
- BRENNI, P. (1986), La galvanométrie après Nobili. En: Cardot, F., *Actes du colloque international d'histoire de l'électricité*, Paris, 195-222.
- BRENNI, P. (1998), La funzione degli strumenti scientifici nella didattica fra Settecento e Ottocento, *Studi Settecenteschi*, 18, 421-431.
- BRENNI, P. (2002), La industria de precisión en el siglo XIX: una panorámica sobre los instrumentos, constructores y el mercado en varios contextos nacionales. En: BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCIA BELMAR, A. (eds.) *Abriendo las Cajas Negras: Los instrumentos científicos de la Universidad de Valencia*, València, Universitat de València, 53-72.
- CANO PAVÓN, J. M. (2001) *La Escuela Industrial de Valencia (1852-1865 y sus antecedentes. La difícil formación de un capital humano*, Málaga, Imprenta Montes.
- CLERCQ, P. (1985), *Nineteenth century scientific instruments and their makers. Papers presented at the Fourth Scientific Instrument Symposium, Amsterdam 23-26 October 1984.*, Amsterdam, Editions Rodopi B. V., 275 p.
- CORBIN FERRER, J. (1979), *Monografía Histórica del Instituto de Enseñanza Media "Luis Vives" de Valencia*, Valencia, Ayuntamiento de Valencia, 183 p.
- DIARIO (1877), ... de Barcelona, Núm 339, Miércoles 5 de Diciembre de 1877.
- EGIDO, A. et al. (2000), *Instrumentos científicos para la enseñanza de la física : estudio realizado por el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de la colección histórica de instrumentos científicos de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Complutense de Madrid*, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 399 p.
- EXPOSICIÓN (1883), ... *Regional de Valencia. Año 1883. Catálogo General*, Valencia, Imp. Casa de Beneficencia, 183 + xiv p.

- GUÍA (1897), ... *Comercial de Valencia y su provincia publicada con datos del Anuario del Comercio (Bailly-Bailliere)*, Madrid, Bailly-Bailliere é Hijos, Editores-Propietarios.
- GUÍA (1905), ... *Comercial de Valencia y su provincia publicada con datos del Anuario del Comercio (Bailly-Bailliere)*, Madrid, Bailly-Bailliere é Hijos, Editores-Propietarios.
- GUÍA (1910), ... *Comercial de Valencia y su provincia publicada con datos del Anuario del Comercio (Bailly-Bailliere)*, Madrid, Bailly-Bailliere é Hijos, Editores-Propietarios.
- HEILBRON, J. (1993), Some Uses for The Catalogues of Old Scientific Instruments. En: R.W. ANDERSON et al. (eds.), *Essays on Historical Scientific Instruments ...*, Aldershot, Variorum, 1-16.
- LOZANO Y PONCE DE LEÓN, E. (1898), *Elementos de Física*, Barcelona, Imprenta de Jaime Jepús y Roviralta, 6º ed., 632 p.
- MARTÍNEZ, BONAFE, A. (1985), *Ensenyament, Burgesia i Liberalisme. L'ensenyament secundari en els orígens del País Valencià Contemporani*, València, Diputació Provincial de València, 219 p.
- PAYEN, J. (1985), Les constructeurs d'instruments scientifiques en France au XIXè siècle. En: CLERCQ, P. R. (ed.), *Nineteenth Century Scientific Instruments and their Makers: Papers presented at the fourth Scientific Instrument Symposium*, Amsterdam, Editions Rodopi B. V., 159-181.
- PUIG PLA, C. (2000), Desarrollo y difusión de la construcción de máquinas e instrumentos científicos: el caso de Barcelona: siglos XVIII y XIX, *Scripta Nova*, 69 (8).
- ROSELL, J. (185?), *Prospecto del nuevo y grandioso establecimiento de instrumentos científicos bajo la dirección de su propietario D. ...*, plaza del Palacio n. 13, Barcelona, Barcelona, Establecimiento Tipográfico de Narciso Ramírez, 8 p. (incluye hoja en folio)
- SÁEZ FERNÁNDEZ, T. (1989), *La Escuela Normal de Maestros de Valencia. Monografía histórica (1845-1870), II.*, Valencia, Universitat de València, II vols., 289 p.
- SÁNCHEZ (s.a.), *Laboratorio Eléctrico ... Piedrabuena (Ciudad Real), constructores del Aparato Portátil de Rayos X Sánchez y corrientes de Alta Frecuencia ...*, Madrid, 80 p.
- SANCHÍS BARRACHINA, E. (1882) *Reseña Histórica del Instituto Provincial de Valencia*, Valencia, Imprenta de Nicasio Rius.
- SIMÓN, J. (2002) *La electricidad y el magnetismo: la evolución de las medidas eléctricas*. En: BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (eds.) *Abriendo las Cajas Negras: Los instrumentos científicos de la Universidad de Valencia*, València, Universitat de València, 253-266.