



François Bienvenu y la popularización científica en la Ilustración: demostraciones experimentales, entretenimiento y públicos de la ciencia

François Bienvenu and Science popularization in the Enlightenment: experimental demonstrations, leisure and publics of science

Ignacio Suay-Matallana

CIUHCT-Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia.

i.matallana@fct.unl.pt

José Ramón Bertomeu Sánchez

Institut d'Història de la Medicina i de la Ciència «López Piñero» (UV).

Jose.R.Bertomeu@uv.es

RESUMEN • En el presente trabajo se estudian las prácticas experimentales realizadas por demostradores itinerantes en la Ilustración. Se mostrará el recorrido por España de uno de los demostradores más populares, François Bienvenu, con el fin de analizar diversos aspectos relacionados con la popularización de la ciencia: los espacios, los públicos destinatarios y la cultura material. Las demostraciones estudiadas muestran que sus experiencias de física y química cumplieron diferentes funciones, relacionadas tanto con la diversión y el espectáculo, como con la formación y la utilidad de los fenómenos naturales. Asimismo, se discutirá la labor de los demostradores de ciencias en la creación, el desarrollo y la popularización de novedades de la física y la química, así como en la circulación de prácticas experimentales e instrumentos científicos.

PALABRAS CLAVE: popularización de la ciencia; Ilustración; François Bienvenu; demostraciones experimentales; física y química.

ABSTRACT • This paper analyses the experimental demonstrations performed by natural philosophers during the Enlightenment. The article follows the activities of a very popular one, François Bienvenu, to study various aspects involving science popularization: spaces, publics, and material culture. His practical demonstrations show the wide range of uses related to experimental demonstrations, in which entertainment and leisure were combined with science popularization and training. In addition, the paper shows the role of these natural philosophers in the creation, development and popularization of physics and chemistry novelties, as well as the circulation of both experimental practices and scientific instruments.

KEYWORDS: science popularization; Enlightenment; François Bienvenu; experimental demonstrations; physics and chemistry.

Recepción: octubre 2014 • Aceptación: marzo 2016 • Publicación: junio 2016

Suay-Matallana, I., Bertomeu Sánchez, J. R., (2016) François Bienvenu y la popularización científica en la Ilustración: demostraciones experimentales, entretenimiento y públicos de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 34.2, pp. 167-184

INTRODUCCIÓN

La popularización de la ciencia juega un papel destacado en el desarrollo de la actividad científica en la actualidad. No solamente permite que los ciudadanos dispongan de información sobre temas muy relevantes para las sociedades contemporáneas. También resulta fundamental para configurar la imagen de la ciencia, establecer sus límites frente a otras prácticas y moldear las diferentes expectativas respecto a su utilidad pública. En los últimos años, muchas instituciones científicas, desde universidades hasta museos, han desarrollado programas de divulgación y han creado mecanismos diversos para dar a conocer los resultados de sus investigaciones a través de nuevas publicaciones electrónicas, gabinetes de cultura científica y museos con diversas propuestas y contenidos. Al amparo de estas actividades, ha sido posible la aparición de negocios lucrativos y carreras profesionales que han alcanzado diversos grados de beneficio económico, credibilidad e impacto mediático. En este trabajo se mostrará que, a pesar de la indudable novedad de alguna de estas prácticas, la popularización de la ciencia es una actividad que goza de un largo recorrido. Se trata de un aspecto inseparable de la actividad científica que ha tomado diversas formas a lo largo del tiempo, por lo que una perspectiva histórica resulta adecuada para reflexionar desde la distancia sobre las diversas situaciones actuales.

Un momento clave en el desarrollo de las prácticas de popularización de la ciencia fue la Ilustración. Una gran variedad de circunstancias históricas, que se revisarán en este trabajo, contribuyó a plantear los grandes problemas de la divulgación de la ciencia. Por ello, resulta interesante volver la mirada al siglo XVIII para reflexionar sobre los muchos retos que afronta la divulgación científica en la actualidad. Al mismo tiempo, un recorrido por el pasado permite recuperar un acervo olvidado de experimentos, instrumentos y demostraciones que puede inspirar a los divulgadores actuales. Con estos objetivos en mente, en este artículo se revisará la labor de uno de esos demostradores que, durante la Ilustración, viajó por diferentes ciudades europeas con pequeños gabinetes de física y química realizando espectaculares demostraciones experimentales en plazas y teatros, frente a un público formado por personas con diversas formaciones y con una gran variedad de expectativas.

En primer lugar se ofrecerá una breve discusión sobre el cambio operado en el análisis de los procesos de popularización científica en el campo de la historia de la ciencia. Posteriormente se dibujará un retrato colectivo de los principales protagonistas de la divulgación científica durante la Ilustración: los demostradores y sus públicos. También se realizará un breve recorrido por los espacios y los objetivos de la popularización. Para personificar estas cuestiones, se ha elegido un caso particular: los viajes de François Bienvenu a través de España a finales del siglo XVIII. Después de reconstruir su biografía, se empleará la prensa cotidiana para estudiar los públicos que asistieron a sus sesiones, los espacios en los que presentó sus experimentos, el tipo de instrumentos empleados y el significado de sus principales experimentos, siempre en el contexto de la ciencia de su época. Los viajes de Bienvenu por España coincidieron con los años inmediatamente posteriores a la denominada «revolución química», un periodo en el que se introdujeron novedades tan importantes como el descubrimiento de la composición del aire y nuevas técnicas de análisis de agua (Bertomeu, 2006). Por ello, la reconstrucción histórica que se ofrece a continuación permite reflexionar sobre las prácticas de divulgación durante unos años cruciales, tanto desde el punto de vista de la historia de la química, como de las relaciones entre la ciencia y sus públicos. Nuestro objetivo es ofrecer nuevas vías para el diálogo entre la didáctica y la historia de la ciencia, con el fin de ampliar las propuestas ya plenamente consolidadas en este sentido (Matthews, 2014; Mansoor, 2016). Los trabajos de las últimas décadas han mostrado sobradamente que la historia de la ciencia puede emplearse en las aulas con muchos propósitos: motivar el interés por los saberes científicos, mostrar el lado humano de la ciencia, clarificar las ideas más allá de los protocolos matemáticos, propiciar el cambio conceptual, presentar la ciencia en acción, ofrecer claves sobre la naturaleza de la actividad científica, ayudar a la formación del profesorado, señalar las relaciones

entre ciencia, tecnología y sociedad, etc. El estudio de su historia también puede permitir una reflexión crítica sobre las características de la enseñanza y de la divulgación de la ciencia mediante el análisis de sus diversas formas a través del tiempo. Esta aproximación permite discutir acerca de los diversos protagonistas de la divulgación, sus razones e intereses, los cambiantes públicos destinatarios, los espacios empleados, la cultura material y visual asociada, las prácticas de enseñanza y aprendizaje, etc. (Bertomeu, 2015). Todas estas son las cuestiones centrales que se discutirán en este trabajo a través del recorrido biográfico de François Bienvenu (1758, Sainte-Maure de Touraine-1831, París) en España.

UNA NUEVA IMAGEN DE LA POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA

Las investigaciones sobre la ciencia y sus públicos han pasado a ocupar un lugar central en los trabajos de historia de la ciencia. Se han recuperado así un gran número de personajes que apenas aparecen mencionados en las enciclopedias y, mucho menos, en los libros de texto de ciencias. Estos trabajos han permitido esbozar una nueva visión de la divulgación de la ciencia, mucho más matizada y compleja que la imagen tradicional predominante en muchos medios. Según la visión tradicional, la transmisión de conocimientos se produce de modo unidireccional, desde la comunidad de expertos hacia los profanos desconocedores, sin que estos últimos puedan ser nada más que meros receptores de un saber producido en laboratorios y en academias. Esta imagen lineal, hoy abandonada en el terreno académico, pero todavía popular en muchos otros ámbitos, se encuentra relacionada con los modelos difusionistas de transmisión del saber, en los que se diferencia claramente entre centros productores y periferias receptoras. La circulación de la ciencia, desde este punto de vista, no consiste más que en el transporte de saberes, objetos y técnicas desde el lugar de producción hasta los puntos de consumo. La metáfora puede emplearse tanto para las relaciones entre países como para las interacciones entre expertos y profanos, bien en situaciones de educación reglada o en marcos más flexibles de divulgación. En este último caso, y siempre desde estas concepciones difusionistas, la popularización de la ciencia es considerada como un proceso de simplificación que permite hacer accesibles saberes especializados a una parte importante de la población. De ahí que tanto la popularización como la enseñanza de las ciencias sigan siendo consideradas actividades de segundo orden frente a la investigación, la única actividad realmente creativa desde este punto de vista. Este mismo prejuicio aparece reflejado en los manuales tradicionales de historia de la ciencia y de la tecnología que, por regla general, organizan sus contenidos en torno a los grandes descubrimientos y sus supuestos protagonistas.

En los últimos años, la historia de los grandes descubrimientos científicos ha dejado paso al análisis de las prácticas culturales relacionadas con la ciencia, del mismo modo que la historia de las ideas ha perdido importancia en el nuevo contexto de los estudios sociales sobre la ciencia. Estos nuevos trabajos han prestado una gran atención a los procesos de circulación de la ciencia para mostrar su carácter creativo y transformador. Según apuntó James Secord en una famosa conferencia, hace ahora ya más de una década, pensar la ciencia como una forma de acción comunicativa implica difuminar la distinción entre producción y transmisión, así como dar un papel central a las cuestiones relacionadas con los lugares, el modo de circulación y el público destinatario del saber (Secord, 2004).

Las cuestiones relacionadas con la circulación de la ciencia han sido tratadas de modo muy diverso y desde perspectivas bastante diferentes a las de Secord. Por ejemplo, un grupo sustancial de estudios han mostrado las interacciones creativas que produce la circulación pluridireccional de saberes en situaciones de fuerte desequilibrio de poder académico, económico o político, por ejemplo, entre metrópolis y colonias o entre «centros» y «periferias» (Raj, 2007; Raj, 2013; Gavroglu, 2008). Estas desigualdades condicionan la diversa capacidad de acción de los protagonistas, sin que pueda por ello limitarse la circulación en una dirección, ni tampoco quede anulada la creatividad de los grupos

subalternos. En este mismo sentido, pero adoptando una escala local, los estudios sobre la enseñanza de las ciencias han demostrado la creación de saberes que se produce en las aulas, tanto por la propia capacidad generativa de las disciplinas escolares, como mediante las múltiples actividades de los diferentes protagonistas del sistema educativo: profesores, administradores, políticos, editores, estudiantes, etc. (Kaiser, 2005; Olesko, 2014). En esta misma dirección se han movido los estudios sobre la popularización de la ciencia que, en las últimas décadas, han introducido un gran número de escenarios, problemas y personajes nuevos.¹

La Europa del siglo XVIII ha sido uno de los escenarios privilegiados para este tipo de discusiones. La introducción de la ciencia en la nueva esfera pública ilustrada ha constituido un tema de muchos trabajos recientes. Uno de los pioneros en esta dirección fue Jan Golinski, que estudió la presencia de la química en diversos espacios públicos y privados de Gran Bretaña durante el siglo XVIII. Para ello analizó las diversas estrategias que siguieron autores como William Cullen (1710-1790), Joseph Black (1728-1799) o Joseph Priestley (1733-1804) para transformar la química en una «ciencia pública», acomodada a las expectativas de los diversos públicos interesados en los estudios sobre los «fluidos elásticos» y las «afinidades químicas» (Golinski, 1992). Debido a estas prácticas de divulgación, la química se convirtió en una de las ciencias más populares a finales del siglo XVIII. Del mismo modo, el papel de Isaac Newton (1642-1727) en la física de la Ilustración no se explica por la lectura generalizada de sus principales obras, muchas de ellas escritas en un lenguaje poco comprensible para la mayor parte de lectores. Por el contrario, en este proceso decisivo para la ciencia moderna, jugaron un papel determinante filósofos como Voltaire –François Marie Arouet (1694-1778)–, escritoras como Emile de Châtelet (1706-1749) o divulgadores hoy poco conocidos como Francesco Algarotti (1712-1764), autor de *Il Newtonianismo per le Dame*, una obra sumamente popular en el siglo XVIII, mucho más que los *Principia* de Newton.

Otro grupo de personajes que desempeñaron un papel determinante en el proceso fueron los demostradores que viajaban de una ciudad a otra realizando experimentos (Sutton, 1995). Sus vidas son todavía menos conocidas porque muchos no dejaron ninguna publicación, ni apenas rastros en los archivos institucionales. Sus innovaciones más importantes se dieron en el terreno de las prácticas pedagógicas o en la creación y la mejora de nuevos instrumentos científicos adaptados a los objetivos de sus demostraciones experimentales. En este contexto nacieron instrumentos tan populares como la máquina de Atwood (para demostrar las leyes de la caída de los cuerpos) o los generadores eléctricos mediante fricción (que permitían producir descargas, chispas y una gran cantidad de fenómenos sorprendentes relacionados con la electricidad). Entre este grupo de fabricantes de instrumentos, que también ejercieron de demostradores ambulantes, se encuentra el personaje que se analizará en las siguientes páginas de este trabajo: François Bienvenu (figura 1). A finales de la Ilustración, Bienvenu se desplazó entre diversas ciudades españolas como Sevilla, Cádiz, Madrid, Barcelona y Valencia realizando demostraciones públicas y privadas de física, química y otros fenómenos naturales. Algunos diarios de la época recogieron las noticias de las sesiones que organizó. En este trabajo se han localizado y estudiado sesenta y cinco noticias aparecidas entre 1797 y 1803 en la *Gaceta de Madrid*, el *Diario de Valencia*, el *Diario de Barcelona* y, fundamentalmente, el *Diario de Madrid*. A continuación, este artículo estudia estas noticias para mostrar la actividad realizada por Bienvenu en España.

1. Véanse Cooter y Pumfrey, 1994; Topham, 2009 y Nieto-Galán, 2011. Sobre la historia de la enseñanza de las ciencias, véanse Bowler, 2005; Kaiser, 2005; Simon, 2011 y 2013, y Olesko, 2014.



Fig. 1. Retrato de F. Bienvenu realizado por H. J. Hesse en 1822 (Bret, 2004).

ESPACIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

La reciente historiografía de la ciencia ha recalcado la aparición o, al menos, el desarrollo de nuevos espacios públicos y privados para el desarrollo de la ciencia durante la Ilustración. Las universidades no fueron el principal escenario de las novedades antes mencionadas. Sin embargo, tal y como se verá en este trabajo, también se produjeron importantes reformas en el ámbito universitario, cambios de planes de estudio y transformaciones en los perfiles biográficos de estudiantes y profesores. Todo ello permitió construir conexiones entre diferentes espacios del saber y facilitó la llegada de nuevas prácticas pedagógicas, así como la renovación de los contenidos y de la cultura material (Clark, Golinski y Schaffer, 2009; Powers, 2006; Golinski, 1992 y 2002). Mucho más importante para la transformación de los espacios de la ciencia fue la actividad de las academias científicas. Las primeras sociedades de este tipo habían surgido en el siglo XVII, como por ejemplo la Accademia dei Lincei (Roma, 1601), la Accademia del Cimento (Florencia, 1657), la Royal Society (Londres, 1660) o la Académie des Sciences (París, 1660). En el siglo XVIII, el número de sociedades se multiplicó en numerosas ciudades de toda Europa, al mismo tiempo que su carácter se hizo diferente, muchas veces adoptando el principio de utilidad pública característico de la Ilustración (Mc Clellan, 1985). Con sus características particulares, aunque situadas en la línea de esta tendencia, en numerosas ciudades españolas se establecieron sociedades de amigos del país durante el último tercio del siglo XVIII. Muchas de ellas apoyaron la creación de cursos de química, mecánica, botánica y agronomía dirigidos a la formación de artesanos y agricultores.

La ciencia de la Ilustración también encontró un terreno abonado para su crecimiento en múltiples y diversos espacios privados. Muchas personas de clases acomodadas desarrollaron una singular afición por nuevos instrumentos como las máquinas de vacío, los telescopios o los termómetros. A menudo con la ayuda de constructores y demostradores, estos instrumentos eran empleados para entretener

a los invitados de veladas en las que también solían interpretarse piezas de teatro y obras de música. Asimismo, numerosos hogares de nobles y burgueses acogieron «gabinetes de curiosidades» que contaban con un gran número de especímenes de los tres reinos de la naturaleza. Una de estas colecciones privadas, por ejemplo, fue la que sirvió para crear en Madrid el Gabinete de Historia Natural, que sería el punto de partida del actual Museo de Ciencias Naturales de la capital. Las colecciones privadas de instrumentos también podían llegar a ser tan relevantes como para competir con las existentes en las universidades. Así sucedió, por ejemplo, con las colecciones de Joachin Fos (1730-1789) y de Antonio Castellví, conde de Carlet, que fueron compradas por la Universidad de Valencia a mediados del siglo XVIII (Simon, 2005).

Los hogares de nobles y de burgueses también se transformaron en espacios de sociabilidad en los que participaban académicos y eruditos de muy diverso tipo. Los salones ilustrados permitieron el encuentro de personas interesadas en la ciencia y alentaron la conversación sosegada en torno a temas polémicos de la ciencia del siglo XVIII. Muchos de ellos fueron regentados por mujeres como Madame Geoffrin (1699-1777), patrocinadora de la *Encyclopédie* y benefactora de jóvenes talentos, o la ya citada marquesa de Châtelet, famosa por sus obras de física newtoniana (Rodríguez y Rodríguez, 1987). En el terreno de la química, el salón más famoso fue dirigido por Anne-Marie Paulze (1758-1836), esposa de Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794). En el otoño de 1774 tuvo lugar en su salón uno de los encuentros más importantes de toda la historia de la ciencia, que permitió que Lavoisier y Joseph Priestley (1733-1804) conversaran en torno a sus experimentos sobre el nuevo «aire desflogisticado», más tarde conocido como «oxígeno» (Bertomeu, 2006).

Sin negar su relevancia, el interés por la ciencia durante la Ilustración no se circunscribía a la alta aristocracia o a los ricos comerciantes. También atrajo a personas de clases más populares, como agricultores o artesanos. Fueron muchas las demostraciones científicas abiertas a estos grupos realizadas en espacios tales como teatros, clubes o cafés. Un ejemplo de la importancia de estos contextos informales fueron los *coffee houses* de Londres durante las últimas décadas del siglo XVIII. En uno de ellos, un grupo heterogéneo de químicos, médicos, clérigos ilustrados, empresarios industriales y fabricantes de instrumentos se reunían periódicamente para discutir temas científicos muy diversos, incluyendo los relacionados con la «revolución química». Entre los participantes se encontraba Richard Kirwan (1733-1812), uno de los máximos defensores de la teoría del flogisto en Gran Bretaña. También participaba, aunque de forma más esporádica, el viajero portugués Joao Jacinto de Magalhães (1722-1790), que presentaba las recientes noticias sobre los espectaculares experimentos realizados en Francia por Lavoisier, entre ellos el costoso experimento de análisis del agua que tanta importancia tuvo posteriormente. En muchos otros espacios similares debieron ocurrir conversaciones igual de decisivas para la ciencia, aunque sus rastros no hayan tenido la suerte de sobrevivir en forma de actas, cartas o memorias de sociedades (Levere y Turner, 2002).

Un gran número de demostradores recorrieron Europa, realizando experimentos públicos y conectando diversos espacios. Estos se celebraban tanto en los salones de la aristocracia como en los teatros y los cafés más populares. François Bienvenu es un magnífico ejemplo de cómo estos demostradores transitaban entre diferentes espacios adaptándose a públicos diversos. En Madrid, dividió sus actividades en dos espacios distintos. Entre marzo y mayo de 1797 Bienvenu organizó siete sesiones públicas en el Coliseo de los Caños del Peral, cercano al actual Teatro Real (Doménech, 2005). Al finalizar sus actuaciones en ese teatro transfirió su gabinete de física experimental a su propio domicilio en el que impartió, entre enero y mayo de 1798, dos «cursos de física y química» con diferentes ciclos de experimentos o «diversiones». ² En la ciudad de Valencia, Bienvenu realizó, en el verano de 1798, sus

2. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 217, pp. 922-923 (05/08/1797); Física, *Gaceta de Madrid*, 80, p. 854 (06/10/1797).

«demostraciones públicas» en el Coliseo de Comedias, un nuevo teatro próximo a la sede de la universidad que sustituyó al clausurado corral de la Olivera. Mientras que unos años después Bienvenu repitió en Barcelona su doble propuesta consistente en ofrecer demostraciones públicas en los teatros junto con cursos privados en su domicilio. En esta ciudad, Bienvenu organizó, durante el otoño de 1803, un curso particular de experimentos dirigido a un público reducido, así como nueve sesiones de demostraciones públicas en el Teatro de Santa Creu, que era el principal de la ciudad y acababa de ser reconstruido después de un grave incendio.³

Estas primeras referencias muestran que los experimentos ofrecían revelaciones sobre los hallazgos más recientes de la ciencia newtoniana y la química, como fenómenos espectaculares y misteriosos que sorprendían al público asistente y propiciaban conversaciones en torno a temas variados y relacionados con las nuevas ciencias. No resulta fácil seguir el rastro de este caudal de demostradores y reconstruir sus prácticas basadas en la palabra y el experimento debido a que ambos elementos apenas han dejado huella en los registros escritos para su estudio histórico posterior. Su carácter itinerante hace más compleja la búsqueda por los archivos de distintos países o por los distintos periódicos locales. A esta situación se une el escaso conocimiento de la biografía de muchos de estos demostradores que han caído en el olvido, debido a no formar parte de instituciones y academias que hubieran podido guardar su memoria (Simon, 2011). Por este motivo, resulta particularmente interesante reconstruir con detalle el recorrido de uno de estos demostradores que puede aportar muchas pistas sobre las vidas de otros de sus compañeros.

FRANÇOIS BIENVENU: INSTRUMENTOS, EXPERIMENTOS Y VIAJES

La gran variedad de designaciones con las que François Bienvenu aparece nombrado indica la diversidad de actividades y espacios en los que trabajó a lo largo de su vida. En Francia se presentaba como «profesor de física», «maquinista-físico» o «ingeniero de instrumentos de física» (Bret, 2004). En su paso por España las designaciones se centran en su actividad didáctica: «profesor de física experimental», «catedrático de física experimental» o «profesor y demostrador de física y de *chímica*».⁴ Esta variedad en los tratamientos recibidos o autoimaginados tenían relación con la necesidad del demostrador de adquirir autoridad y legitimidad como intérprete de la naturaleza. La consolidación de esta autoridad podía suponer mayores y mejores audiencias y ser empleada para batallar en la complicada oferta de espectáculos y cursos con la que competían demostradores como Bienvenu.

Poco se sabe sobre la formación científica de Bienvenu, pero no parece que obtuviera título universitario. Debió ser uno de los muchos autodidactas que complementaron su aprendizaje con asistencia a talleres o con la asistencia a los cursos públicos que se organizaban en el París de la Ilustración. Al igual que muchas otras ciudades europeas, París ofrecía una gran cantidad de cursos públicos de ciencias, donde alumnos muy diversos podían matricularse durante periodos más o menos cortos, sin aspirar a ningún título concreto (Perkins, 2010). Como otros famosos demostradores, Bienvenu se dedicó a la construcción y la venta de instrumentos científicos, seguramente inspirados en los descritos en los populares libros del abad Nollet –Jean-Antoine Nollet (1700-1770)– o Sigaud de la Fond (1730-1810). Estos autores habían transformado la física experimental en una actividad muy popular en la Francia de mediados del siglo XVIII, por lo que existía una demanda de instrumentos científicos destinados a aficionados o profesores. Todo ello permitió el crecimiento de un negocio lucrativo asociado a la producción artesanal de estos objetos de vidrio, madera y latón que, en muchas ocasiones, combinaban la

3. También existen referencias sobre una breve estancia de Bienvenu en Barcelona a finales del año 1798 (Pérez, 2007).

4. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 87, pp. 359-360 (28/03/1797); Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 96, pp. 396 (06/04/1797); Física, *Gaceta de Madrid*, 80, p. 854 (06/10/1797).

precisión matemática con el espectáculo y el lujo. Muchos demostradores como Bienvenu empleaban sus cursos y sus publicaciones para publicitar sus instrumentos y asegurar una amplia red de clientes dentro de este mercado cada vez más competitivo. Poco antes de abandonar París, Bienvenu publicó un pequeño folleto acerca de este tipo de instrumentos, así como sobre los globos aerostáticos, una de las mayores atracciones de la época.⁵

No se sabe a ciencia cierta las razones que condujeron a Bienvenu a abandonar París en los años iniciales de la Revolución francesa. Es posible que fuera resultado del desengaño y de la falta de expectativas después de no obtener una plaza en el recientemente creado *corps des ingénieurs brevetés* en 1787, en el que aspiraba ingresar (Bret, 2004). También es posible que decidiera dejar atrás el ambiente revolucionario parisino por ser poco propicio para los negocios de Bienvenu relacionados con los cursos públicos y la venta de instrumentos. En cualquier caso, Bienvenu emprendió un largo periplo por Francia que le llevó finalmente hasta Italia y España. En 1797, los diarios españoles anunciaban que había realizado demostraciones en París durante seis años, así como en «diferentes capitales de Italia», en Sevilla y en Cádiz, ciudad donde ofreció «diferentes lecciones particulares» durante 1796, hasta que, finalmente, recaló en Madrid desde principios de 1797 hasta mediados de 1798.⁶ Posteriormente, viajó a Valencia y también a Barcelona. Su rastro desaparece durante los siguientes años y, como sucede con otros demostradores itinerantes, su búsqueda resulta más complicada al ser designado con nombres diferentes, a menudo adaptados a la lengua propia de los países por donde circuló. En el caso de España era anunciado con diferentes traducciones de su nombre como «Francisco Bienvenu» o «Francisco Bienvenido».⁷

LOS PÚBLICOS

Los cursos y las demostraciones de Bienvenu se dirigían a una amplia variedad de públicos entre los que se contaban médicos, farmacéuticos, artesanos, agricultores, nobles y aristócratas. En una noticia del *Diario de Barcelona* se enfatizaba que sus espectáculos podían ser disfrutados por personas de muy diversa formación ya que «los menos instruidos hallarán con qué divertirse» y «los sabios un objeto de estudio y admiración».⁸ Como es habitual en la época, las mujeres también aparecen mencionadas entre los públicos destinatarios. El público femenino se transformó en esos años en una creciente audiencia para los cursos de ciencia en toda Europa. Por ejemplo, el *Diario de Madrid* incluyó, en noviembre de 1797, una noticia destinada a vencer los recelos de las mujeres interesadas en participar en los cursos de Bienvenu. Se señalaba que entre los «suscriptores» a sus cursos existían «ya varias señoras de esta corte, como las ha habido de continuo en París, y en las varias cortes y ciudades de la Europa».⁹ Como se ha indicado, el siglo XVIII favoreció la inclusión de las mujeres en círculos de poder y les otorgó mayor relevancia para organizar reuniones en residencias privadas, en las que se trataban a menudo cuestiones relacionadas con la ciencia. En ocasiones, estas reuniones celebradas en los salones fueron decisivas en el desarrollo de determinadas investigaciones de la época, por ejemplo, los experimentos de química pneumática y electricidad, muchos de los cuales tuvieron un papel decisivo en la denominada «revolución química» (Bertomeu, 2006). También fueron muy importantes estas

5. Instruction sur la nouvelle Machine inventé par MM. Launoy, Naturaliste, & Bienvenu, Machiniste-Physicien, qui a été annoncée dans le Journal de Paris, le 19 Avril 1784, s.l., 1784.

6. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 87, pp. 359-360 (28/03/1797).

7. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 87, pp. 359-360 (28/03/1797).

8. *Diario de Barcelona*, 295, p. 1359 (22/10/1803).

9. Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 288, p. 1188 (07/10/1797).

reuniones para fomentar el interés por las demostraciones públicas y los instrumentos científicos que realizaban autores como Bienvenu.

Con noticias como las anteriores, Bienvenu pretendía publicitar y conseguir más asistentes al «curso de física y química» que organizó poco después de finalizar, en mayo de 1797, su ciclo de demostraciones públicas del teatro de Caños del Peral en la capital. A principios de 1798, el *Diario de Madrid* anunció un curso experimental de Bienvenu estructurado en «doce diversiones» que ofrecía en su propio domicilio, advirtiendo que cuando finalizara ese curso pretendía organizar otro de diez sesiones siempre que hubiera «el número suficiente de suscriptores».¹⁰ Efectivamente, la respuesta del público debió de ser positiva y Bienvenu realizó un primer curso durante los meses de enero a marzo de 1798, y otro nuevo desde marzo hasta mediados de abril del mismo año. Estos cursos privados ofrecidos por Bienvenu en su propia casa tenían unas dos horas de duración y solían comenzar a las seis de la tarde. En ocasiones, el interés del público fue tan alto que Bienvenu se vio obligado a organizar más de una sesión el mismo día, en estos casos entre las tres y las ocho de la tarde.¹¹ La frecuencia de los cursos obligó a Bienvenu a introducir novedades y mejoras que evitaran repeticiones y mantuvieran vivo el interés del público. Los anuncios publicados en prensa resaltaban que las experiencias representadas en el teatro no habían «sido hechas en las funciones anteriores». También se insistía en que la sesión privada correspondiente a uno de sus cursos incluía «primorosas variaciones» que renovarían la atención de los asistentes.¹²

Las demostraciones de Bienvenu ofrecían a todos estos públicos «aficionados a la química», la posibilidad de «ver por sí mismos» las experiencias. Según Bienvenu, sus sesiones permitían ampliar la formación obtenida mediante la lectura de textos de ciencias. No era un «una simple relación» de experimentos descritos en los libros, sino que las sesiones fomentaban la participación de los asistentes mediante preguntas y sugerencias, lo que permitía en ocasiones variar las demostraciones para adaptarlas a las cuestiones planteadas por el público.¹³ Bienvenu era también flexible respecto a la disponibilidad horaria de sus estudiantes y a la duración de los cursos. No debía sujetarse a ningún currículo oficial que condujera a la obtención de un título, tal y como ocurría en los ámbitos académicos y universitarios. De este modo, Bienvenu ofrecía la posibilidad de adaptar sus demostraciones a los intereses de su audiencia que podía tanto tomar «lecciones sueltas» como seguir el «curso completo acomodándose a las circunstancias e inteligencia de toda clase de personas».¹⁴

Los ejemplos anteriores señalan la variedad de actividades desarrolladas por los demostradores, su adaptación a los requerimientos de sus públicos, la frecuente circulación entre diversos espacios públicos y privados (plazas, teatros, salones) y las continuidades entre demostraciones experimentales y prácticas de oralidad y lectura relacionadas con la ciencia, todo ello asociado con la producción artesanal de instrumentos de vidrio y latón con los que Bienvenu comercializaba. Al igual que en la actualidad, las prácticas de divulgación científica se desarrollaron en la Ilustración dentro de una complicada red de intereses diversos, tanto de los públicos como de los organizadores de los cursos, lo que permitió el florecimiento de actividades ambulantes situadas entre el espectáculo, el comercio de instrumentos y la divulgación científica. Es posible comprobarlo a través de las peripecias de Bienvenu y su largo recorrido por diversos puntos de Europa.

10. Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 55, p. 120 (24/02/1798).

11. Por ejemplo, en el *Diario de Madrid* se han localizado veinticinco noticias referentes al segundo curso ofrecido por Bienvenu entre marzo y abril de 1797, muchas de ellas celebradas en días consecutivos y con más de una sesión por día. Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 62, p. 247 (03/03/1798).

12. Aviso al público, *Diario de Madrid*, 143, pp. 587-588 (23/05/1797); Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 79, p. 316 (20/03/1798).

13. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 217, pp. 922-923 (05/08/1797).

14. Con superior permiso, *Diario de Madrid* 200, pp. 853-854 (19/07/1797).

CIENCIA, POLÍTICA Y RELIGIÓN

El tránsito de Bienvenu a través de las ciudades europeas le obligó a respetar una gran cantidad de regulaciones respecto a horarios, espacios y contenidos de los espectáculos públicos. Durante su paso por España, Bienvenu tuvo que obtener en más de una ocasión un «permiso superior» de las autoridades para poder organizar sus demostraciones públicas.¹⁵ Estos permisos eran requeridos también para otro tipo de espectáculos, particularmente en el caso del teatro que se encontraba bajo la mirada recelosa de las autoridades políticas y religiosas. Muchas representaciones teatrales fueron censuradas o clausuradas bajo la acusación de inmoralidad o irreverencia frente a la religión, particularmente en épocas señaladas como la cuaresma y otras celebraciones religiosas.

Bienvenu tuvo también que enfrentarse a la confusión entre sus demostraciones experimentales y las sesiones de magia o adivinación que eran también habituales en los espectáculos populares de la época. Esta asociación, junto con la sospecha de afirmaciones impías o irreverentes, podía atraer peligrosamente la atención de las autoridades eclesiásticas y propiciar el cierre de los espectáculos o la persecución de sus organizadores. Durante los años de Bienvenu en España, la Inquisición había sido reavivada para controlar la llegada de noticias revolucionarias desde Francia. La alarma generada entre las élites españolas por los acontecimientos revolucionarios propició la prohibición de algunas obras científicas francesas en España, aunque en términos generales fueron pocos los casos de autores de ciencia incomodados por estos asuntos. Esta situación no excluye que Bienvenu pudiera recibir alguna advertencia en este sentido o vivir algún episodio desagradable, tal y como le ocurrió al joven Mateu Orfila (1787-1853) durante un examen público de química en Valencia, pocos años después del paso del demostrador francés por esta misma ciudad. Unos días después de su intervención, Orfila fue conducido frente a un miembro del tribunal de la Inquisición que le recriminó que hubiera expresado ideas sobre la edad de la Tierra que parecían contrarias a las Santas Escrituras. El asunto no llegó a mayores, pero Orfila decidió abandonar Valencia y, posteriormente, España para desarrollar toda su carrera en Francia.¹⁶ También en los años del viaje de Bienvenu, la Inquisición incoó un expediente al químico Louis Proust (1754-1826), por entonces en España, al parecer por sus ideas religiosas, no relacionado con su práctica científica. Otro químico menos conocido, A. La Planche, fue acusado de poseer «ideas democráticas», por lo que se le encarceló en 1794 y, dos años después, fue desterrado de Madrid (Gago y Mauskopf, 1984). Es posible que Bienvenu tuviera noticia de estas y otras situaciones semejantes y que, como consecuencia, tratara de ser prudente en sus anuncios y en sus demostraciones para evitar situaciones que podían poner en peligro su negocio. Un ejemplo de estas precauciones aparecen en noticias como la recogida en el *Diario de Valencia* en 1798, en la que se indicaba que todas sus demostraciones consistían en «física experimental» por lo que «los señores eclesiásticos» podían «concurrir sin recelo» a presenciarlas al Coliseo de Comedias, un espacio próximo a la universidad de esa ciudad.¹⁷

INSTRUCCIÓN, UTILIDAD Y DIVERSIÓN

Bienvenu trató de organizar los contenidos de sus sesiones para satisfacer los variados intereses de su público. Como muchos otros demostradores de esos años, se esforzó en demostrar el valor formativo y la utilidad de los saberes que enseñaba, al mismo tiempo que ofrecía espectáculo y diversión a sus oyentes más ociosos. Estos aspectos se pueden percibir a través de las «más de quinientas experiencias» que,

15. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 87, pp. 359-360 (28/03/1797).

16. Bertomeu, 2011.

17. Noticias Particulares de Valencia, *Diario de Valencia*, p. 805 (07/07/1798).

según los diarios, Bienvenu realizaba en sus ciclos de demostraciones.¹⁸ Las propias noticias mostraron ambos objetivos cuando invitaban a presenciar las experiencias y demostraciones «tan instructivas como agradables» realizadas por Bienvenu en los teatros, o bien a seguir «por instrucción o por recreo» las lecciones privadas que realizaba en su domicilio.¹⁹ Los anuncios de la época insistían en recalcar su «método particular que le es propio para facilitar la enseñanza de la física y la química».²⁰

Si centramos la atención en los aspectos formativos, resulta evidente que Bienvenu hizo una selección de algunos de los conocimientos teóricos más novedosos de la nueva química, por ejemplo, «las cualidades del aire», uno de los temas más debatidos y renovados en el último tercio del siglo XVIII.²¹ Entre las diversas experiencias con reactivos y productos químicos figuraba el oxígeno recientemente descubierto y se demostraba la «descomposición del aire por medio de la respiración y combustión».²² Este tipo de saberes podían ser muy útiles para los estudiantes de medicina que obtenían un complemento a los conocimientos impartidos en los nuevos cursos de física experimental y química que comenzaron a impartirse en algunas facultades de medicina, entre ellas, la de la Universidad de Valencia.

Una buena parte de los experimentos giraban en torno a asuntos de utilidad práctica. Siguiendo la estela de una tendencia muy característica de su tiempo, Bienvenu se esforzaba en mostrar la utilidad del saber científico en la producción de bienes comerciales, en la mejora de la industria y de la agricultura o en la preservación de la salud y la lucha contra las enfermedades. Entre los experimentos que se dirigían en esta dirección se encontraban los destinados a mostrar «el modo de conocer las aguas minerales, analizarlas y formarlas artificialmente», un tema que había experimentado grandes avances con el desarrollo del análisis químico y la química de los gases. Los nuevos ensayos químicos también permitieron a Bienvenu presentar métodos innovadores para detectar la posible «falsificación de los vinos», un asunto que cobraría mayor protagonismo a medida que avanzaba el siglo XIX.²³ Mediante estos experimentos, que ofrecían métodos para fabricar o valorar la calidad de productos de consumo, Bienvenu podía convencer a sus oyentes de las ventajas prácticas de los conocimientos novedosos que presentaba en sus cursos.

Otro grupo de experimentos estaban destinados a deslumbrar a los oyentes mediante experimentos espectaculares y sorprendentes. Es significativo que se emplearan para designarlos expresiones como «juegos de matemáticas», «funciones», «demostraciones públicas» o, simplemente, «experimentos». Junto con los ya comentados experimentos químicos relacionados con los gases, el otro grupo importante lo constituían una larga serie de demostraciones relacionadas con las atracciones y las repulsiones magnéticas, las chispas eléctricas o la producción de efectos similares a los rayos. También realizaba Bienvenu las populares «ilusiones fantasmagóricas», para lo que aprovechaba las posibilidades ópticas ofrecidas por las linternas mágicas y las máquinas catóptricas. Mediante estos instrumentos, Bienvenu proyectaba una gran variedad de imágenes que, acompañadas con la ambientación y la escenografía adecuada, lograban efectos sorprendentes que cautivaban al público (Varey, 1997; Fernández, 2006). En una noticia publicada en el *Diario de Barcelona* se indicaba que Bienvenu realizaría una fantasmagoría o «ilusión óptica» en la que el público quedaría pasmado al contemplar «fantasmas errantes» y «escenas sepulcrales».²⁴

Como era habitual en el siglo XVIII, Bienvenu realizaba pequeños experimentos con animales, posiblemente similares a los reflejados en el cuadro de Joseph Writgh (1734-1797) que se reproduce en la

18. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 87, pp. 359-360 (28/03/1797).

19. *Diario de Barcelona*, 295, p. 1359 (22/10/1803). Con superior permiso, *Diario de Madrid*, 200, pp. 853-854 (19/07/1797).

20. Con superior permiso, *Diario de Madrid*, 200, pp. 853-854 (19/07/1797).

21. Aviso al público, *Diario de Madrid*, 143, pp. 587-588 (23/05/1797).

22. Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 71, p. 284 (12/03/1798).

23. Noticias Particulares de Valencia, *Diario de Valencia*, p. 805 (07/07/1798); Teatros, *Diario de Madrid*, 111, p. 456 (21/04/1797).

24. *Diario de Barcelona*, 317, p. 1466 (13/11/1803).

figura 2. En uno de los anuncios de Bienvenu se indicaba que haría «morir sobre el teatro un conejo y una paloma». ²⁵ Es posible que compaginara el uso de la máquina neumática como la que se muestra en la figura indicada anteriormente con los populares experimentos de galvanismo que se hicieron muy populares a principios del siglo XIX. Estos experimentos estaban inspirados en las investigaciones de Galvani y muchos otros autores acerca de la relación entre los fenómenos vitales y la electricidad. Permitían observar espasmos musculares en animales muertos o comprobar los movimientos de ciertos miembros amputados mediante la aplicación de la electricidad producida por las máquinas de fricción comercializadas en esos años. Algunas noticias indican que Bienvenu realizaba estos «experimentos» mediante instrumentos que él mismo fabricaba con el fin de observar «los más curiosos efectos del galvanismo sobre los animales». ²⁶ Otra experiencia consistía en demostrar la conducción «del rayo» producido por una máquina eléctrica. En este caso, Bienvenu formaba una cadena de animales para comprobar que uno de los animales parecía «librarse de la explosión eléctrica», otro quedaba «paralítico», y el tercero «muerto». ²⁷ Con este tipo de entretenimientos, demostradores como Bienvenu buscaban impresionar e impactar al público de la forma más intensa posible, por lo que eran acompañados por una escenografía apropiada para despertar la mayor cantidad de sensaciones posibles. Todo este tipo de experiencias sobre las relaciones entre la vida y la electricidad inspiraron posteriormente obras de ficción tan importantes como *Frankenstein*, escrita por la escritora británica Mary Shelley (1797-1851) (Morus, 1998).



Fig. 2. Experimentos con la máquina neumática según un cuadro de Joseph Writgh, 1768.

INSTRUMENTOS Y DEMOSTRACIONES

Dada la doble faceta de Bienvenu como demostrador y constructor de instrumentos, no resulta sorprendente que muchos de sus experimentos estuvieran destinados a mostrar el funcionamiento y la

25. Teatros, *Diario de Madrid*, 91, p. 375 (01/04/1797).

26. *Diario de Barcelona*, 309, p. 1426 (05/11/1803).

27. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 96, pp. 396 (06/04/1797). Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 84, p. 335 (25/03/1798).

utilidad de algunos de estos aparatos. En sus anuncios señalaba que pretendía mostrar, por ejemplo, «el mecanismo por el que la atmósfera obra sobre el barómetro», o la explicación de la circulación del «fluido magnético y su efecto en el imán, tanto en el vacío como en el líquido».²⁸ Era habitual que las noticias indicaran que las máquinas empleadas habían sido diseñadas o construidas por el propio Bienvenu. Una de las que diseñó permitía «producir dos o tres mil pulgadas de aire inflamable en menos de cinco minutos».²⁹ El «aire inflamable» era el gas empleado en algunos globos aerostáticos, una de las actividades en las que había trabajado Bienvenu en París. Se trataba de uno de los hallazgos más importantes de las investigaciones que habían culminado con la descomposición del agua en lo que actualmente se denomina «oxígeno» e «hidrógeno» (Bertomeu, 2006). Este último, denominado «aire inflamable», se obtenía haciendo pasar agua a altas temperaturas por un tubo de hierro al rojo vivo, de modo que la oxidación del metal permitía la liberación del hidrógeno. En la época de Bienvenu, habían aparecido nuevos modos de producir el gas hidrógeno mediante la acción del ácido clorhídrico sobre algunos metales. Por eso, Bienvenu se mostraba especialmente orgulloso de que una de sus creaciones permitiera obtener «una cantidad de aire inflamable, sin emplear ácido ni fuego ni metales», la cual, según afirmaba, había sido «aprobada por la Academia de Ciencias de París».³⁰

Una de las noticias publicadas incluyó una breve descripción de las demostraciones observadas por un asistente a los cursos de Bienvenu en Madrid. En ella se indicaba el uso del microscopio solar para proyectar la circulación de la sangre de una rana sobre una pared blanca de tal forma que ofrecía un espectáculo muy semejante al de un «prado regado por una infinidad de arroyuelos». Otro tipo de experimentos ópticos incluían la descomposición de la luz al pasar por un prisma, así como experimentos químicos como la obtención de ácido carbónico utilizando una bujía o ascua encendida.³¹ Estos ejemplos muestran que demostradores como Bienvenu introdujeron importantes innovaciones en sus aparatos, en ocasiones con la intención de hacerlos atractivos al público que acudía a sus sesiones. Quizá en algunos casos las modificaciones fueron simplemente estéticas pero, en todo caso, contribuyeron notablemente a aumentar la «variedad y disponibilidad» de instrumentos mediante la estimulación de la competencia (Hochadel, 2007).

Como se ha visto, Bienvenu era consciente de que debía competir con una creciente industria de producción de instrumentos y muchos de sus anuncios estaban dirigidos a ofrecer sus servicios como constructor y reparador de aparatos científicos. En muchas noticias se anunciaba su interés por vender algunos de sus instrumentos y también su disposición a reparar aquellos que «se hayan descompuesto» e incluso a mejorarlos, como en el caso de los microscopios solares sobre los que anunciaba que había conseguido darles «un grado de perfección hasta ahora no conocido» ya que había mejorado notablemente la claridad con la que podía distinguir los objetos.³² En relación con este instrumento se destacaba que ofrecía un «aumento prodigioso» que permitía observar tanto componentes de los seres vivos (por ejemplo, los nervios y las arterias de una pulga), como del mundo inorgánico (la cristalización de las sales minerales).³³

En las noticias también se aprecia su papel como suministrador, mediador o intermediario, solicitando que aquellas personas «que hubieran de comprar o traer del extranjero» instrumentos le consul-

28. Aviso al público, *Diario de Madrid*, 143, pp. 587-588 (23/05/1797). Noticias particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 73, p. 293 (14/03/1798).

29. Aviso al público, *Diario de Madrid*, 143, pp. 587-588 (23/05/1797).

30. Aviso al público, *Diario de Madrid*, 143, pp. 587-588 (23/05/1797).

31. Noticias Particulares de Madrid, *Diario de Madrid*, 217, pp. 922-923 (05/08/1797).

32. Con superior permiso, *Diario de Madrid*, 200, pp. 853-854 (19/07/1797). *Gaceta de Madrid*, 88, p. 930 (03/11/1797). Aviso al público, Diversión de física sobre la luz, el microscopio solar y la linterna mágica solar, *Diario de Madrid*, 124, pp. 494-495 (04/05/1798).

33. Física, *Gaceta de Madrid*, 80, p. 854 (06/10/1797).

taran e incluso se los encargaran al propio Bienvenu.³⁴ Para reafirmar su autoridad en este terreno, los diarios afirmaban que, cuando todavía estaba en París, el Gobierno español le había encomendado a Bienvenu «la ejecución del Laboratorio de Química y de Física» que se construyó en el Real Colegio de Artillería de Segovia.³⁵ Este comercio de instrumentos y de productos químicos debió de ser casi tan importante para Bienvenu como los rendimientos de sus clases y demostraciones. Al mismo tiempo, sirvió para diseminar entre sectores amplios de la población una gran cantidad de instrumentos, algunos de los cuales servían para hacer patentes algunos de los principales hallazgos en el terreno de la hidrostática, la electricidad, la óptica o la química. Un reducido pero significativo grupo de estos instrumentos, como por ejemplo los termómetros y los barómetros, pasaron posteriormente a formar parte de la decoración habitual de los hogares burgueses (Golinski, 2002).

CONCLUSIONES

Este trabajo ha reconstruido mediante un caso particular la labor de los demostradores experimentales que recorrieron distintas ciudades europeas durante la Ilustración. Se han analizado diferentes aspectos de la vida de François Bienvenu y de su recorrido por varias ciudades españolas, fundamentalmente Valencia, Barcelona y Madrid. Se trata de un caso excepcional entre los demostradores itinerantes, por la gran cantidad de huellas que ha dejado en la prensa cotidiana de la época. Sin esas noticias, resulta difícil reconstruir la vida de estos personajes porque no solían pertenecer a asociaciones, corporaciones o academias que conservaran sus archivos y documentos biográficos. Sus actividades fueron principalmente prácticas y apenas publicaron obras que permitan conocer su labor. A esta penuria de fuentes históricas se unen los cambios frecuentes de residencia o, incluso, de nombre propio que adaptó a las diversas lenguas locales, lo que hace todavía más complicado seguir su rastro en la prensa cotidiana.

El recorrido de Bienvenu permite confirmar que la actividad científica no quedaba limitada a los tradicionales espacios universitarios, ni tampoco a las más recientes academias y salones ilustrados. Por el contrario, diversos espacios como los domicilios de los propios demostradores o los teatros y coliseos populares también tuvieron un papel relevante en la enseñanza y la divulgación de la ciencia. En esos lugares confluían públicos distintos, desde médicos, boticarios y artesanos, interesados en las aplicaciones de la física y la química en sus actividades, hasta los públicos que asistían a los teatros y otros espectáculos públicos, entre los que se encontraban nobles acomodados, jóvenes estudiantes, mujeres e incluso eclesiásticos. Los demostradores experimentales pretendían despertar el interés y la admiración de los asistentes por sus experimentos, pero también conseguir el favor de las audiencias selectas que acudían a los palcos de los teatros. Por ello, estas actuaciones en salones, cafés y teatros contribuyeron activamente a formar una imagen popular de la ciencia, tanto de sus teorías como de sus prácticas experimentales, su cultura material y sus aplicaciones.

A su paso por diferentes ciudades, los demostradores experimentales dieron a conocer muchas de las novedades científicas que se produjeron en la época. Por otra parte, el público asistente debía tener un cierto nivel de comprensión de lo que ahí se realizaba y no solo capacidad de asombro. Es decir, estos espectáculos y demostraciones combinaban cuestiones didácticas con aspectos lúdicos y relacionados con el divertimento y el entretenimiento. Bienvenu ofrecía una gran diversidad de experiencias, algunas tan espectaculares como las fantasmagorías o los experimentos con animales. Otros experimentos incidían en cuestiones prácticas y útiles como los análisis de aguas y vinos, o incluso mostraban aspectos muy novedosos como la producción de hidrógeno. Muchas experiencias tenían un interés formativo y permitían complementar las lecturas de libros de ciencias, alentando al público asistente

34. Con superior permiso, *Diario de Madrid*, 200, pp. 853-854 (19/07/1797).

35. Con superior permiso, *Diario de Madrid*, 200, pp. 853-854 (19/07/1797).

a observar «por sí mismos» los experimentos que habían conocido en los textos. Las demostraciones de Bienvenu ponían en contacto toda una gran variedad de prácticas lectoras con la cultura material y visual de la ciencia del siglo XVIII.

Las noticias que se han revisado sugieren que Bienvenu llegó a organizar más de medio millar de demostraciones distintas que fue modificando y ampliando con el paso del tiempo. La variedad de experimentos realizados le ayudó a integrar aspectos lúdicos y aplicados, pero también implicó un esfuerzo por organizar los contenidos y la necesidad de variarlos frecuentemente para que fueran novedosos y evitar el tedio de las repeticiones. Gracias al amplio abanico de experiencias, estos demostradores podían acercarse a los intereses de una mayor variedad de personas y con ello mejorar sus posibilidades para ganarse la vida. Por ello, después de promocionarse en los teatros de distintas ciudades, demostradores como Bienvenu solían detenerse una temporada en una ciudad para organizar cursos privados, lecciones particulares y demostraciones más reducidas en sus propios domicilios.

Mediante las demostraciones públicas y, sobre todo, con estas sesiones privadas, demostradores como Bienvenu tuvieron acceso a una importante fuente de ingresos: la venta de instrumentos científicos. Algunos de sus aparatos alcanzaron un nivel de calidad que los hacía útiles tanto para gabinetes personales como para laboratorios docentes. Bienvenu no solamente comercializaba con sus instrumentos. También ofrecía la posibilidad de construir, reparar e incluso mejorar, aparatos particulares requeridos por sus clientes. En este sentido, al mismo tiempo que desarrollaban un floreciente negocio de cursos y objetos de lujo, los demostradores itinerantes de finales de la Ilustración facilitaron la circulación de prácticas experimentales, el perfeccionamiento de instrumentos científicos y el interés por las aplicaciones de la ciencia, aspectos que serían cruciales durante las décadas siguientes del siglo XIX.

El recorrido de Bienvenu que propició esta mezcla de divulgación científica con el comercio de instrumentos y la cultura del espectáculo del siglo XVIII puede parecer sorprendente en la actualidad. Sin embargo, muchos divulgadores deben enfrentarse también hoy a retos semejantes a los de Bienvenu: la obtención de autoridad y credibilidad para sus discursos, la captación de públicos con intereses diversos, la exploración de nuevos medios, tecnologías y prácticas de divulgación, la interacción con las escuelas, las universidades y otros espacios reglados de formación científica, la competencia con otros espectáculos y actividades culturales o la relación complicada con los poderes políticos, económicos y religiosos. Al igual que en la época de Bienvenu, las actividades que se enmarcan bajo el nombre de popularización de la ciencia pueden responder a razones e intereses que van mucho más allá de la formación científica de la ciudadanía. Las supuestas virtudes de la divulgación son empleadas muchas veces como escudo para evitar los necesarios debates públicos en este terreno, sin que parezcan posibles alternativas diferentes a las existentes, ni tampoco una discusión abierta sobre los fines, los costes y las consecuencias de la popularización de la ciencia. Por ello, las demostraciones de Bienvenu son un referente distante, con rasgos tanto familiares como extraños, desde el que resulta posible reflexionar sobre la divulgación de la ciencia en la actualidad. Es un ejemplo de las posibilidades de diálogo entre la nueva historia y la didáctica de las ciencias que se han abierto en los últimos años y que todavía permanecen sin explorar plenamente.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo ha sido posible gracias al proyecto «Ciencia, medicina y ley en España (1845-1940)» (HAR2012-36204-C02-01/HIST) y a un contrato postdoctoral concedido por la Chemical Heritage Foundation (Filadelfia, EE. UU.). Agradecemos a Agustí Nieto Galan (Universitat Autònoma de Barcelona), Oliver Hochadel (Institut Milà i Fontanals-CSIC) y Josep Simon Castel (Universidad del Rosario) su ayuda en diversos aspectos de la elaboración de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. y GARCÍA BELMAR, A. (2006). *La revolución química. Entre la historia y la memoria*. Universidad de Valencia: Valencia.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. y VIDAL HERNÁNDEZ, J.M. (eds.) (2011). *Mateu Orfila (1787-1853). Autobiografía i correspondència*, Menorca: IEM.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2015). Beyond Borders in the History of Science Education. En Arabatzis, T. et al. (eds.). *Relocating the History of Science*. Dordrecht, Springer, pp. 159-173.
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-14553-2_11
- BOWLER, P. (2005). *Panorama general de la ciencia moderna*. Barcelona: Crítica.
- BRET, P. (2004). Un bateleur de la science: Le 'machiniste-physicien' François Bienvenu et la diffusion de Franklin et Lavoisier. *Annales historiques de la Révolution française*, 338, pp. 95-127. Disponible en: <http://ahrf.revues.org/1594>. Consultada 15 de febrero de 2016.
<http://dx.doi.org/10.3406/ahrf.2004.2740>
- CLARK, W; GOLINSKI, J. y SCHAFFER, S. (1999). *The Sciences in Enlightened Europe*. Chicago: University Press.
- COOTER, R. PUMFREY, S. (1994). Separate Spheres and Public Places: Reflections on the History of Science Popularization and Science in Popular Culture. *History of Science*, 32 (97), pp. 237-267.
<http://dx.doi.org/10.1177/007327539403200301>
- DOMÉNECH RICO, F. (2005). *La compañía de los trufaldines y el primer teatro de los Caños del Peral*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- FERNÁNDEZ, L.M. (2006). *Tecnología, espectáculo, literatura: dispositivos ópticos en las letras*. Santiago: Universidad de Santiago.
- GAGO, J.R. y MAUSKOPF, S. H. (1984). Represión ideológica, inquisición y ciencia en la España de la segunda mitad del siglo XVIII: el caso de los físicos franceses Agustín la Planche y Luis José Proust. En: M. Hormigón Blánquez (coord.). *Actas II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*. Zaragoza: SEHCYT, pp. 93-94.
- GAVROGLU, K. (2008). Science and Technology in the European Periphery: Some Historiographical Reflections. *History of Science*, 46 (2), pp. 153-175.
<http://dx.doi.org/10.1177/007327530804600202>
- GOLINSKI, J. (1992). *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820*. Cambridge: University Press.
- GOLINSKI, J. (2002). El tiempo en casa: Los instrumentos meteorológicos en los hogares ingleses del siglo XVIII. En: J.R. Bertomeu Sánchez y A. García Belmar (eds.). *Abriendo las cajas negras*. Valencia: Universitat de València, pp. 33-44
- HOCHADEL, O. (2007). The Business of Experimental Physics: Instrument Makers and Itinerant Lecturers in the German Enlightenment, *Science & Education*, 16 (6), pp. 525-537.
- KAISER D. (ed.) (2005). *Pedagogy and the Practice of Science: Historical and Contemporary Perspectives*. Boston: MIT.
- LEVERE, G. y TURNER, G. (eds.) (2002). *Discussing Chemistry and Steam: The Minutes of a Coffee House Philosophical Society, 1780-1787*. Oxford: University Press.
<http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198515302.001.0001>
- MANSOOR, D. (2016). *Chemistry Education and Contributions from History and Philosophy of Science.*, Dordrecht, Springer, 2016
- MATTHEWS, M.R. (2014) *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Amsterdam: Springer Verlag.

- MC CLELLAN, J.E. (1985). *Science reorganized. Scientific societies in the Eighteenth Century*. New York: Columbia University.
- MORUS, I. (1998). *Frankenstein's Children. Electricity, Exhibition and Experiment in Early-Nineteenth-Century London*. Princeton: University Press.
- NIETO-GALÁN, A. (2011). *Los públicos de la ciencia: expertos y profanos a través de la historia*. Madrid: Marcial Pons.
- OLESKO, K. (2014). Science Education in the Historical Study of the Sciences. En: M. R. Matthews. *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Amsterdam: Springer Verlag, 1965-1990.
- PÉREZ PÉREZ, N. (2007). *Anatomia, química i física experimental al Reial Col.legi de Cirugia de Barcelona (1760-1808)*. Tesis doctoral: Universitat Autònoma de Barcelona.
- PERKINS, J. (ed.) (2010). Chemistry Courses and the Construction of Chemistry, 1750-1830, *Ambix*, 57 (1), pp. 1-103.
- POWERS, J.C. (2006). Chemistry Enters the University: Herman Boerhaave and the Reform of the Chemical Arts. *History of Universities*, 21 (2), pp. 77-116.
- RAJ, K. (2007). *Relocating Modern Science. Circulation and the Constitution of Knowledge in South Asia and Europe, 1650-1900*. New York: Palgrave.
<http://dx.doi.org/10.1057/9780230625310>
- RAJ, K. (2013). Beyond Postcolonialism...and Postpositivism: Circulation and the Global History of Science, *Isis* 114 (2), pp. 337-347.
- RODRÍGUEZ VIDAL, R. y RODRÍGUEZ RIGUAL, M.C. (1987). *Cuentos y cuentas de los matemáticos*. Barcelona: Reverté.
- SECORD, J. (2004). Knowledge in Transit. *Isis*, 95 (4), pp. 654-672.
<http://dx.doi.org/10.1086/430657>
- SIMON, J; GARCÍA BELMAR, A. y BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R. (2005). Instrumentos y prácticas de enseñanza de las ciencias físicas y químicas en la Universidad de Valencia, durante el siglo XIX. *Endoxa, Revista de filosofía de la UNED*, 19, pp. 59-121.
- SIMON, J. (2011). *Communicating Physics: the Production, Circulation and Appropriation of Ganot's Textbooks in France and England (1851-1887)*. London: Pickering & Chatto.
- SIMON, J. (2013). Physics Textbooks and Textbook Physics in the Nineteenth and Twentieth Centuries. En: R. Fox y J. Buchwald. *The Oxford Handbook of the History of Physics*. Oxford: Oxford University Press.
- SUTTON, G. (1995). *Science for a Polite Society. Gender, Culture and the Demonstration of Enlightenment*. Boulder: Westview Press.
- TOPHAM, J. (ed.) (2009). Introduction [Focus: Historicizing «Popular Science»]. *Isis*, 100 (2), pp. 310-318.
<http://dx.doi.org/10.1086/599551>
- VAREY, J. E. (1997). 'The Bleeding Nun' and 'Our Lady of Paris'. En: A. L. Mackenzie. (ed.). *Spain and its Literature. Essays in Memory of E. Allison Peers*. Liverpool: Liverpool University Press, pp. 283-202.

François Bienvenu and Science popularization in the Enlightenment: experimental demonstrations, leisure and publics of science

Ignacio Suay-Matallana

CIUHCT-Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia.

i.matallana@fct.unl.pt

José Ramón Bertomeu Sánchez

Institut d'Història de la Medicina i de la Ciència «López Piñero» (UV)..

Jose.R.Bertomeu@uv.es

This paper analyses the experimental demonstrations performed by natural philosophers during the Enlightenment. The article follows the activities of a very popular one, François Bienvenu (1758, Sainte-Maure de Touraine-1831, Paris), to study various aspects involving science popularization: spaces, publics, and material culture. This paper considers the travels made by Bienvenu to different Spanish cities, such as Madrid, Barcelona, and Valencia during a key-period for the European science, the so-called «chemistry revolution» in late 18th century and early 19th century. His activities in Spain were published in different local journals, which provided extensive information about the experiments and instruments employed, his public or main audiences, the places where he developed his activities, and other relevant information to reconstruct his performances. His practical demonstrations show the wide range of uses related to experimental demonstrations, in which entertainment and leisure were combined with science popularization and training. In addition, the paper shows the role of these natural philosophers in the creation, development, and popularization of physics and chemistry novelties, as well as in the circulation of both experimental practices and scientific instruments. This work analyses, from the historical point of view, some issues that are also of concern to science education, such as the main skills of science popularisers, the changing features of the publics of science, the places where science was done, the material and visual culture employed, or the teaching/learning practices. All those elements are extremely connected with scientific activity, and the study of its historical evolution in context contributes to reflect about the possibilities of better and more intense exchanges between history of science and science education.