

De nuevo el francés mediador del vocabulario especializado: *cesio y rubidio en la Revista de los Progresos de las Ciencias**

CECILIO GARRIGA ESCRIBANO

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

INTRODUCCIÓN

La irrupción de la prensa a partir del siglo XVIII transformó la circulación de las ideas y permitió ponerlas al alcance de una sociedad cada vez más ávida de novedades que tenían que ver con el avance de la ciencia y de la técnica. Pero hay un segmento dentro de la prensa que merece una atención particular, las publicaciones especializadas dirigidas a los propios científicos. El incremento de las instituciones científicas, así como la profesionalización de las personas que se dedicaban a la ciencia, crearon la necesidad de dar a conocer los resultados de los nuevos experimentos de manera rápida. El libro ya no era adecuado para responder a estas nuevas necesidades, ya que la preparación de un volumen precisaba de un número de resultados significativo. El *Journal des savants*, publicado por primera vez en 1665, está considerado como la primera revista científica, convertido en el órgano de difusión de la Academia de Ciencias de París (Piqueras, 2007: 2). Pero es con el desarrollo de disciplinas como la física, la química, la biología, la medicina, etc., cuando las revistas alcanzan un mayor protagonismo en la comunicación de los conocimientos científicos.

Precisamente, en el ámbito de la física y la química, con la revolución química impulsada por Lavoisier a finales del siglo XVIII, se produce en esta disciplina la aparición de importantes publicaciones. El carácter experimental de estas ciencias

* Esta investigación se integra en el proyecto «Transformación digital y patrimonio lexicográfico: preservación y aprovechamiento de los datos sobre el léxico especializado (1884-1936)» (PID2022-137147NB-I00), financiados por el Gobierno de España y por la Generalitat de Catalunya (2021 SGR 00157).

contribuye a la transformación de la comunicación científica, más condicionada por la relación entre el experimento y la teoría (Martin, 2019: 55). Aunque en España este proceso fue algo más lento, también llegó en el siglo XIX, y la creación de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales dio a luz una publicación que tendría una gran importancia en la circulación de las ideas en la segunda mitad del siglo XIX, la *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.

Por otro lado, la química se estaba desarrollando por aquella época con más rapidez que cualquier otra ciencia y sus avances tenían una enorme repercusión social por sus aplicaciones en la vida cotidiana. De nuevo, España tenía un papel secundario en el concierto de las naciones. Después de una prometedora etapa de avances en el último cuarto del siglo XVIII y los primeros años del siglo XIX, los acontecimientos políticos y sociales paralizan de nuevo la ciencia española, en la etapa que los historiadores de la ciencia han denominado «período catástrofe» (López Piñero, 1992: 14). Cuando la situación mejora, a la muerte de Fernando VII, se inicia una «etapa intermedia» en la que mejora también el nivel de información, y en la que hay una generación de científicos que se preocupan por estar al día de los avances que se producen en Europa y hacerlos circular en España, fundamentalmente a través de traducciones. Pero cuando se produjo la desconexión con la ciencia europea, en los primeros años del siglo XIX, Francia era la protagonista; en cambio, en esa primera mitad del siglo XIX, la hegemonía había pasado a Alemania, lo que es especialmente perceptible en el caso de la química. Los científicos de esa «etapa intermedia» seguían mirando a Francia, y las ideas y los conocimientos seguían llegando a España a través del francés, que actuaba como mediador entre el alemán y el español (Lépinette y Sierra, 1997; Messner, 2004).

En este estudio, vamos a prestar atención a un episodio que servirá para ilustrar esta confluencia de factores que caracterizan la situación del español científico en ese momento. Dos químicos alemanes, Kirchhoff y Bunsen, descubren dos nuevos elementos químicos, el *cesio* y el *rubidio*, gracias al análisis espectrográfico, un sistema que permitió establecer un catálogo sistemático de los espectros de las sustancias químicas, y que supuso un avance fundamental en el estudio de la naturaleza del enlace químico (Leverie, 2001: 166). La memoria en que se da cuenta del descubrimiento, «Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen», se publica en los *Annalen der Physik und Chemie* entre 1860 y 1861. En ese mismo año 1861, Louis Grandeau publica la memoria en francés en los *Annales de Chimie et de Physique*, y, un año después, se publica traducida desde el francés en la *Revista de los Progresos de las Ciencias* sin firmar.

Nos detendremos en la caracterización de estas publicaciones, con especial atención a la revista española, trazaremos el perfil de los autores y traductores de las memorias y, especialmente, en la traducción española, cuyo autor se desconoce, valoraremos los posibles autores; nos centraremos en el contenido lingüístico de las

memorias, poniendo el foco en las voces *cesio* y *rubidio*, documentadas por primera vez en estos textos.

1. LAS REVISTAS

Seguiremos el orden de la publicación de las dos memorias «Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen», para caracterizar brevemente cada una de las revistas en que se publica.

Los *Annalen der Physik und Chemie*, medio en el que se publicó originalmente la memoria de Bunsen y Kirchhoff, apareció por primera vez en 1799, con el título inicial de *Annalen der Physik*, que cambió a partir de 1824. A su vez, era sucesora del *Journal der Physik*, impulsadas ambas por Friedrich Albrecht Carl Gren (1760-1798), catedrático en química por la Universidad de Halle.

Por su parte, los *Annales de chimie et de physique* se habían fundado en 1789, inicialmente, como *Annales de chimie*². Uno de sus precursores es Antoine Laurent de Lavoisier, junto a Claude Berthollet, Antoine Fourcroy, Gaspard Monge y Jean Hassenfratz, todos ellos artífices de la revolución química. Crosland (1994: 64 y ss.) explica cómo Lavoisier funda los *Annales* como un medio para divulgar la nueva química, en un ecosistema de publicaciones científicas ya bastante rico, dado que se contaba con publicaciones de gran prestigio como el ya mencionado *Journal des savants*, las *Mémoires* de la Real Academia de Ciencias de París, o las *Observations sur la physique*, fundada por el abad Rozier en 1750. Sin embargo, como García Belmar y Bertomeu Sánchez (1999: 20) exponen:

Las memorias publicadas por academias y sociedades científicas, que, hasta entonces, habían sido el principal medio de publicación de aportaciones originales, no habían sido capaces de dar una respuesta satisfactoria a las crecientes necesidades de rapidez de publicación de novedades. Desde que una memoria era leída y aprobada en una asamblea de académicos hasta que era publicada en las memorias o actas, podían pasar hasta seis u ocho años, como ocurría en la Academia de Ciencias de París.

Como explica Crosland (1994: 65), era un momento de gran dinamismo en el ámbito de las publicaciones de ciencias, y especialmente en la química, aún no bien diferenciada de la física (Bensaude-Vincent, 1992: 5). La comunicación científica entre los países era fluida, como demuestra que los *Chemische Annalen* alemanes

² El título inicial de *Annales de chimie* se convierte en *Annales de chimie et physique* a partir de 1816. En 1913 da paso a dos publicaciones distintas: *Annales de chimie* y *Annales de physique*.

hubieran servido de modelo a Lavoisier para fundar sus *Annales de chimie et de physique*.

El panorama español no era tan fructífero, ni en lo que a las ciencias, ni a sus publicaciones, se refiere. Los historiadores de la ciencia han descrito muy bien los altibajos de la ciencia española desde la llegada de los Borbones, y cómo en el último cuarto del siglo XVIII se produce un esperanzador desarrollo, con especial protagonismo de la química, seguido de una parálisis especialmente acusada a partir de 1808, debido a complejos factores históricos, económicos y sociales, por otro lado, no demasiado diferentes de los que se daban en el resto de Europa (Álvarez Junco y Shubert, 2018: 32). Luis José Proust, químico francés contratado por la Corona para hacerse cargo del Real Laboratorio del Colegio de Artillería de Segovia, había publicado los *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia* (Proust, 1791-1795), donde apareció la «ley de las proporciones definidas» o ley de Proust. Esta publicación tuvo gran importancia en la creación del vocabulario químico español (Garriga, 1998; Florián Reyes, 1999), pero no tuvo continuidad.

A mediados de siglo XIX, en 1847, se funda la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y tres años después se empieza a publicar la *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*³. Desde el primer número, ya en la «Advertencia preliminar», se declara que la revista persigue «la formación de un resumen o análisis de lo más notable que contengan las actas y periódicos nacionales y extranjeros» (1850: 5). Según sus estatutos, la Real Academia de Ciencias tenía otros cometidos, como la elaboración de un «diccionario técnico de ciencias» (1850: 6) y la publicación de las memorias de sus miembros. El diccionario fue una empresa ardua, ya que no se publicó hasta 1983⁴, pasando por el intento que supuso el *Diccionario tecnológico hispanoamericano* (VV. AA., 1926-1931)⁵; en cambio, la *Revista* se ha publicado ininterrumpidamente hasta la actualidad.

En la «Advertencia preliminar» de ese primer número, la Academia de Ciencias se esfuerza por definir la finalidad de esta publicación, que es la de «proporcionar un extracto de los descubrimientos, investigaciones y estudios mas notables con que incesantemente se está dando impulso á las ciencias dentro y fuera de nuestro pais» (1850: 5). Con ello no pretende apropiarse de los avances ajenos, sino facilitar el acceso a los nuevos conocimientos mediante recopilaciones y extractos, ante la rapidez de estos y la proliferación de publicaciones que los recogen:

³ A partir de 1905 sigue publicándose bajo el título de *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*: <https://rac.es/publicaciones/revistas/revista-serie-general/>

⁴ Tiene una segunda edición en 1990 y una tercera en 1996. En la actualidad se puede consultar en red: https://vctrac.es/index.php?title=P%C3%A1gina_principal.

⁵ El diccionario quedó interrumpido al poco de empezar a publicarse. Para sus características y las razones de su fracaso, véase Garriga y Pardo (2014).

Este trabajo que no se desdeñan de dar á luz otras corporaciones, aun en los países donde mas adelantada se halla la ilustracion y mas abundantes son las producciones originales, se ha hecho ya una necesidad de los hombres estudiosos, porque con su auxilio ven reducido á compendio todo lo relativo á descubrimientos nuevos, á observaciones modernas, y á esclarecimientos de puntos, si no ignorados, en alguna manera oscuros ó incompletos; y como en la rapidez del vuelo que han tomado las ciencias, y con la asombrosa facilidad de propagar á millares los impresos, se ha hecho casi imposible á la mayor parte de personas la adquisición de todo lo que ve la luz pública, se ha pensado en todas partes en presentar reducido á extracto cuanto digno de notarse aparece en los demas países, adoptando este camino para difundir los conocimientos entre todos, y poner al corriente de los del día á los que de otra manera no podrán adquirirlos (1850: 5-6).

La Real Academia de Ciencias diferenciaba así dos tipos de publicación, las actas, en las que se publicaban las memorias de los académicos, y la revista, en la que se daba noticia de las novedades que se iban produciendo. Era frecuente que una misma memoria se publicara en diferentes revistas, con el propósito de que alcanzara la máxima difusión, y que se reprodujeran o extractaran memorias publicadas en otras revistas (García Belmar y Bertomeu Sánchez, 1999: 23).

Como han estudiado Pérez García y Muñoz Box (1988: 545), tras un inicio vacilante, a partir de 1852, con el tomo tercero, se define la periodicidad mensual, y la *Revista de los Progresos de las Ciencias* ya no solo se dedica a recoger lo más destacado de las actas y periódicos de otros países, sino que inserta noticias y datos originales producidos en España. Tenía una amplia red de corresponsales extranjeros, científicos destacados encargados de dar noticia de las novedades que se producían, y su difusión nacional debió de ser enorme, ya que a partir del curso 1861-1862 la Real Academia de Ciencias decide enviarla gratuitamente a los institutos y centros de segunda enseñanza españoles (Pérez García y Muñoz Box, 1988: 546).

En definitiva, la circulación de la memoria de Kirchhof y Bunsen desde el alemán al francés y desde el francés al español se inserta en el marco habitual que traza el recorrido del conocimiento científico moderno, gracias a la aparición de una serie de publicaciones más ágiles que responden a la necesidad de mayor rapidez en la transmisión de la ciencia.

2. ACERCA DE LOS TRADUCTORES

El traductor francés fue Louis Nicolas Grandeau (1834-1911), químico y agrónomo, quien dejó constancia de su labor traductora en las notas al pie que introdujo y que firmó, para diferenciarlas de las notas del original. Grandeau tuvo un gran interés en la química aplicada a la agricultura. Sus inicios están ligados a las aguas termales de Pont-à-Mousson (Boulaine, 1994). Se dedicó al periodismo y

realizó diversas traducciones de memorias del alemán, lengua que conocía bien: durante una etapa fue enviado en misión de estudios a Alemania para aprender y contactar con agrónomos alemanes. Ocupó diversos cargos, entre ellos profesor en la Universidad de Nancy. Fue un gran divulgador, bien conectado con otros químicos franceses y alemanes de su época. Estaba muy interesado por las aplicaciones de la química, como demuestran sus publicaciones y su ejercicio docente en la *École nationale des eaux et forêts* (Boulaine y Feller, 1985).

Por lo que respecta a la traducción española, no está firmada, ni hay rastro alguno de su autoría. Pero hay tres científicos de esos años que bien pudieron ocuparse de la misma, por su interés en el tema y su papel en la divulgación del método de análisis a través del espectro, como a continuación se verá.

El primero de ellos es Antonio Casares Rodríguez (Monforte [Lugo] 1812 / Santiago de Compostela [La Coruña] 1888). Catedrático de química orgánica en la Universidad de Santiago, dedicó gran parte de su esfuerzo al análisis de las aguas minerales, en especial en su obra *Tratado práctico de análisis químico de las aguas minerales y potables* (1866), y a las aplicaciones de la química en su *Manual de química general con aplicación a las industrias y con especialidad a la agricultura* (1857), con varias reediciones. Es un ejemplo de científico propio de su generación, ya que se mantuvo al corriente de los avances de la química de su tiempo y fue capaz de aplicar los conocimientos con gran inmediatez, como demuestran sus experiencias en la preparación del cloroformo como anestésico solo dos meses después de la primera comunicación de su descubridor, James Simpson (López Piñero, Glick, Navarro y Portela, 1983: s. v. *Casares Rodríguez*), o las referencias a los químicos europeos en sus libros de texto (Nieto-Galan, 2011: 184). Especialmente importante fue su labor como autor de textos para la enseñanza, dirigidos no solo a estudiantes sino también a artesanos (Suay-Matallana, 2014: 138). También destaca su labor como traductor de obras fundamentales⁶, como el *Tratado de farmacia teórico y práctico* de Eugène Soubeiran (1847) y el *Tratado de química legal* de Ganier de Claubry (1857). El hecho de que fuera autor de estas traducciones desde el francés es motivo suficiente para considerarlo como posible autor de la traducción de la memoria «Análisis química fundada en las observaciones del espectro» que aquí nos ocupa. Pero, además, Casares está considerado como el introductor del espectrógrafo y el iniciador del análisis espectroscópico en España (Cid, 2013: 18). En la segunda edición de su *Manual de química general* (Casares, 1867a: 254 y ss.) se refiere al método de análisis a través del espectro solar al tratar de los nuevos metales, el rubidio, el cesio y el litio. Se da la circunstancia de que, además, era académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 1856 (RAC, 2003: 133), y publicaba habitualmente en la *Revista para el Progreso de las Ciencias*: en sus páginas aparece la primera noticia de la aplicación, en febrero

⁶ Así lo recoge Pinilla (2016: 278) en su índice.

de 1866, del método de análisis por el espectro a las aguas de Galicia, en una memoria firmada por Casares (1867b), en la que se hace referencia a los experimentos de Grandeau. Todo ello hace pensar en su vinculación con la publicación y lo convierte en más que probable candidato a ser el traductor de la memoria en cuestión.

El segundo de los científicos es Felipe Naranjo y Garza (Almadén [Ciudad Real], 1809 / Madrid, 1877), quien fue catedrático de Mineralogía de la Escuela de Ingenieros de Minas. Publicó diversos libros de texto, entre los que destaca el *Manual de mineralogía general, industrial y agrícola*, en el que menciona el *rubidio* y el *cesio*, hallados por Kirchhoff y Bunsen, al incluirlos en una tabla de elementos simples (Naranjo y Garza, 1862: 19), y se refiere a «los recientes descubrimientos de MM. Kirchhoff y Bunsen, sobre el análisis químico, fundado en las observaciones del espectro» (*ibid*: 118) el mismo año de la publicación de la memoria en español. Por otro lado, fue miembro de número de la Real Academia de Ciencias desde 1856 y presidente de la Sección de Ciencias Naturales (RAC, 2003: 108), por lo que su vinculación con la *Revista de los Progresos de las Ciencias* es más que probable. Al margen de ello, desempeñó diversos cargos políticos y administrativos, y destaca para nuestro propósito, su interés por las publicaciones científicas, como demuestra que fuera fundador, en 1850, de la *Revista Minera* (Carrasco, en línea), y que sus manuales de mineralogía estén considerados como «obras originales que se encuentran entre las primeras dedicadas al tema en lengua castellana» (López Piñero / Glick / Navarro / Portela, 1983: s. v. *Naranjo y Garza*).

Lino Peñuelas y Fornesa (Madrid, 1830-1878) es el más joven de los tres. Fue ingeniero y profesor de Química General de la Escuela de Ingenieros de Caminos y en la Minas. Fue diputado a Cortes y director general de Obras Públicas, cargo desde el cual promovió que la agricultura estuviera reconocida como asignatura en los estudios de segunda enseñanza (López Piñero, Glick, Navarro y Portela, 1983: s. v. *Peñuelas y Fornesa*). Entre sus obras destaca el *Tratado elemental de química analítica* (Peñuelas, 1867), que llevaba en la portada el subtítulo de «Lecciones explicadas en la Escuela Especial de Minas», y que se utilizó como texto en las asignaturas prácticas de Química de la Facultad de Ciencias, y Análisis Químico de las Escuelas de Ingenieros Industriales (Pellón, en línea). En este manual, el *cesio* y el *rubidio* se incorporan ya como elementos simples desde la tabla inicial (Peñuelas, 1867: XXXV) y luego ya en la descripción de los elementos, de manera detallada, aunque se avisa de que (Peñuelas, 1867: 190):

Este metal y los demás que han sido descubiertos por medio del espectroscopo, serán objeto de un artículo especial al fin de este libro, donde se explicará tambien este nuevo método de análisis. Por esta razon no mencionamos al tratar de cada cuerpo los caracteres opto-químicos.

Y así es, en efecto: Peñuelas (1867: 908-928) dedica veinte páginas a explicar el «Método fundado sobre las rayas del espectro por MM. Kirhhoff (*sic*) y Bunsen», en las que incorpora adelantos de otros químicos cuyos experimentos confirman la utilidad de este método de análisis. Además, se refiere al aparato utilizado por los químicos alemanes y al perfeccionado después por L. Grandeau, traductor de la memoria al francés, facilitando una ilustración de este, igual que aparece en la memoria francesa. Todo ello demuestra la familiaridad de Peñuelas con el texto francés de Grandeau desde el que se vierte la memoria al español.

Hay razones, por tanto, para pensar que cualquiera de ellos podría haber sido el traductor de la memoria de Kirhhoff y Bunsen al español. Son tres exponentes de lo que los historiadores de la ciencia han llamado «la etapa intermedia» de la ciencia española y tienen mucho en común: autores de tratados utilizados como libros de texto, conocedores de los últimos avances en el campo de la química, con implicación en la vida política y administrativa. Además, estaban también interesados en las aplicaciones de la química a la agricultura, como el traductor francés. Las razones para decantarse por uno de ellos no son definitivas: Casares tradujo obras de químicos franceses, lo que podría hacer pensar en su familiaridad con esta actividad, además de que utilizara la *Revista* para publicar algunas de sus memorias; Naranjo fue miembro de número de Real Academia de Ciencias y autor del primer manual que menciona los nuevos elementos y el método de análisis, el mismo año de 1862 en que se publican las memorias de Kirhhoff y Bunsen en la *Revista de los Progresos de las Ciencias*; y Peñuelas es el que ofrece una descripción más completa del método de análisis por el espectro y menciona al traductor francés de la memoria desde la que se vierte al español. De momento no podemos avanzar más en la autoría de la traducción de la memoria, pero lo fundamental es comprobar que, en todos los casos, también en el del traductor francés, Louis Grandeau, se trataba de científicos que jugaron un papel fundamental en la divulgación y aplicación de conocimientos que, aunque no eran propios, necesitan de figuras como las de Grandeau, Casares, Naranjo y Peñuelas para que sirvan como correa de transmisión, y permitan crear un cuerpo de conocimientos surgidos de la aplicación de esos avances en los diversos países. Una vez más, la traducción especializada es el vehículo transmisor del saber.

3. LOS TEXTOS

Como se ha comentado, la memoria original fue publicada en los *Annalen der Physik und Chemie*, con el título de «Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen», en dos números: volumen CX (1860) y volumen CXIII (1861). Aunque se considera una única memoria, es importante tener en cuenta su estructura en dos partes, ya que entre la publicación de la primera (fechada en abril de 1860) y la segunda (junio de 1861) se producen avances significativos que hacen aumentar su importancia y que sin duda motivaron a su traducción.

La primera memoria expone el nuevo método de análisis por el espectro, y empieza por la descripción del nuevo aparato utilizado por Kirchhoff y Bunsen. A continuación, se ofrecen los resultados del análisis de diferentes elementos químicos: el sodio, el litio, el potasio, el estroncio, el calcio y el bario, y acaba con una serie de comentarios acerca de las ventajas del análisis por el espectro.

La segunda memoria tiene como núcleo el hallazgo de dos nuevos elementos gracias a la aplicación de este método de análisis, el *cesio* y el *rubidio*, y se describen sus características y sus combinaciones.

La memoria en francés respeta la misma estructura: se publica en dos entregas, la primera en el tomo LXII de los *Annales de Chimie et de Physique* en 1861, y la segunda en el tomo LXIV (1862). La traducción de Louis Grandeau es muy respetuosa con el original, y sus acotaciones o ampliaciones se realizan a través de notas al pie en las que consta su autoría para diferenciarlas de las notas del texto original. Estas notas pueden hacer referencia a avances posteriores a la publicación de la primera memoria, como se observa en la siguiente (1861b: 469):

Le calcium et ses composés donnent en outre une raie bleue, située entre la raie bleue Sr δ du strontium et la raie violette du potassium. Cette raie n'est pas figurée sur la planche, parce qu'elle ne se produit que dans des flammes intenses, et n'est visible que lorsqu'on emploie le grand appareil, construit depuis la publication de ce Mémoire dans les *Annales de Poggendorff*. Elle est cependant très-visible à l'aide de cet appareil qui sera décrit dans un prochain cahier des *Annales*; il nous a paru utile de signaler l'existence de celle raie appartenant au spectre du calcium, parce qu'elle pourrait induire en erreur les chimistes qui se servent du nouvel appareil de MM. Kirchhoff et Bunsen (L. Grandeau).

Es especialmente importante la anticipación del descubrimiento de los dos nuevos elementos químicos (1861b: 479):

Depuis la publication de leur premier Mémoire, MM. Kirchhoff et Bunsen ont confirmé (*sic*) l'existence de ce nouveau métal auquel ils ont donné le nom de *caesium*, et dont le spectre est figuré sur la Pl. II en regard du symbole Cs. Ces savants ont, de plus, découvert un cinquième métal alcalin, le *rubidium*. L'étude des propriétés de ces métaux et de leurs composés fait l'objet d'un Mémoire spécial, dont nous donnerons très prochainement la traduction dans ces *Annales* (L. Grandeau).

Al final de la primera memoria se inserta un «extracto d'une lettre de M. Kirchhoff a M. Erdmann», fechada el 6 de agosto de 1860, que no está en el original alemán, y que completa los resultados de los experimentos.

En la segunda memoria, las intervenciones de L. Grandeau hacen referencia a aplicaciones y resultados de los experimentos de los químicos alemanes, obtenidos por él mismo, como en las siguientes notas (1862: 258 y 1862: 277 respectivamente):

Depuis la publication de ce Mémoire dans les *Annales de Poggendorff*, j'ai rencontré le caesium et le rubidium en quantité relativement considérable dans l'eau minérale de Bourbonne-les-Bains (Haute-Marne). Je publierai bientôt dans ces *Annales* les résultats de mes recherches à ce sujet (L. Grandeau).

Le précipité obtenu directement dans l'eau mère de Bourbonne-les-Bains donne, avant lavages, les raies caractéristiques du caesium et du rubidium: ce qui montre que l'eau de Bourbonne contient des quantités très notables de ces métaux (L. Grandeau).

En alguna ocasión, Grandeau introduce algunas modificaciones en la memoria, para actualizar o completar el contenido, aunque asegura hacerlo con el beneplácito de los autores. Así, cuando la memoria describe el perclorato de óxido de rubidio, aparece la siguiente nota al pie (1862: 274):

Annalen der Chemie und Pharmacie (janvier 1862). Ce sel a été préparé et étudié par M. Louguinine dans le laboratoire de Heidelberg; il m'a paru intéressant d'en intercaler la description dans le Mémoire de MM. Bunsen et Kirchhoff, ce que je fais avec leur assentiment (L. Grandeau).

Por lo que respecta a la memoria en español, se publica en el tomo XII (1862) de la *Revista de los Progresos de las Ciencias* en cinco entregas de extensión variable (pp. 205-219, 281-291, 327-343, 389-413 y 460-467), bajo el título de «Análisis química fundada en las observaciones del espectro». Como ya se ha comentado, la memoria se traduce desde la versión francesa de L. Grandeau. En general, la traducción se muestra respetuosa con el texto francés, aunque en algunos momentos puede alterar el orden de los párrafos. Por ejemplo, al inicio de la primera memoria, se anticipa el párrafo que describe el aparato utilizado para analizar el espectro de las sustancias, aunque el *Revista* no incluye ninguna ilustración, como sí hacen el original alemán y la versión francesa.

Por otro lado, se respetan las notas al pie de los químicos alemanes, así como las introducidas bajo firma por Grandeau en la versión francesa, aunque en algún caso no indique la autoría⁷.

Cabe decir que la publicación de la memoria en la *Revista* fue el desencadenante de la entrada a España de esta técnica. Pérez García y Muñoz Box (1988: 547-548) destacan la noticia como una de las más significativas de este período: «las noticias relativas al análisis espectral se multiplicaron a lo largo de todo el tomo XII de la

⁷ Por ejemplo, en la nota de la p. 464 olvida la autoría de L. Grandeau.

Revista (1863), y finalmente en el tomo XVI, año 1866, aparece la noticia en la *Revista* de que el método del análisis espectral ha sido utilizado en nuestro país».

4. EL CESIO Y EL RUBIDIO

Como se ha comentado, es en la segunda memoria cuando Kirchhoff y Bunsen dan cuenta del descubrimiento de los dos nuevos elementos químicos, y se ven en la circunstancia de ponerles nombre, para lo que se fijan en el color de las líneas espectrales. En el caso del primero, «Caesium mit dem Symbol Cs vorschlagen, von *caesius*, welches bei den Alten vom Blau des heiteren Himmels gebraucht wird» (Kirchhoff y Bunsen, 1861a: 338). En la página siguiente se refieren al segundo:

Wir schlagen daher für dieses Alkalimetall, mit Beziehung auf jene besonders merkwürdigen dunkelrothen Spectrallinien die Benennung Rubidium vor mit dem Symbol *Rb*, von *rubidus*, welches von den Alten für das dunkelste Roth genraucht wird (Kirchhoff y Bunsen, 1861a: 339).

Pero la secuencia de los descubrimientos de los químicos alemanes no se corresponde con las traducciones. Ellos mismos habían vislumbrado las posibilidades que abría este método de análisis, al afirmar que permitiría descubrir elementos desconocidos hasta entonces: «Für die Entdeckung bisher noch nicht aufgefundener Elemente dürfte die Spectralanalyse eine nicht minder wichtige Bedeutung gewinnen» (Kirchhoff-Bunsen, 1860: 186). Cuando Grandeau traduce al francés esta primera memoria, en 1861, la afirmación ya se había hecho realidad, y en nota al pie añade:

Depuis la publication de leur premier Mémoire, MM. Kirchhoff et Bunsen ont confirmé l'existence de ce nouveau métal auquel ils ont donné le nom de *caesium*, et dont le spectre est figuré sur la Pl II en regard du symbole Cs. Ces savants ont, de plus, découvert un cinquième métal alcalin, le *rubidium*. L'étude des propriétés de ces métaux et de leurs composés fait l'objet d'un Mémoire spécial, dont nous donnerons très-prochainement la traduction dans ces *Annales* (L. Grandeau).

Cuando en 1862 se traduce al español, la nota al pie elimina el símbolo y la alusión a la publicación francesa, y adapta el nombre de los nuevos elementos al español:

Después de la publicación de su primera Memoria, MM. Kirchoff y Bunsen han confirmado la existencia de este nuevo metal, al cual han dado el nombre de *cesio*, y además han descubierto un quinto metal alcalino, el *rubidio*. El estudio de las

propiedades de estos metales y de sus compuestos es asunto de una Memoria especial, cuya traducción daremos mas adelante (L. Grandeau).

Pero la novedad había llegado antes a España, a través precisamente de la *Revista de los Progresos de las Ciencias*, ese mismo año de 1861, en la noticia de una crónica aparecida en la revista *Cosmos* en noviembre de ese año, firmada por Jean-Baptiste Dumas, corresponsal de la *Revista*, y en la que se mencionan los nuevos elementos (Dumas, 1861: 483-484):

(...) la aparicion en el espectro de caracteres que no corresponden á ningun metal conocido, ha permitido á MM. Bunsen y Kirchhoff adivinar la existencia en ciertos productos minerales de dos metales nuevos, cuyos vestigios hubieran sido inapreciables por cualquier otro medio. Confiados justamente en la seguridad del principio que les servia de guia, han llegado á aislarlos en cantidad conveniente para un estudio exacto. El *rubidium* y el *cesium*, cuyo descubrimiento forma época en la historia de las ciencias, quedan desde ahora inscritos á su vez entre los cuerpos simples.

Y también estaba en la prensa periódica especializada. Por ejemplo, antes que en la *Revista*, en *El Genio Quirúrgico* (07/09/1861) se da una noticia bastante completa:

Tal vez se encuentre algo aventurado este medio analítico, pero lo cierto es que ha dado ya en química sus ventajas. Habiendo tenido Bunsen la idea de poner en la llama del gas del alumbrado algunos residuos de la evaporacion de las aguas minerales de Durkhen, examinó el espectro y vió en él una línea azul que le era desconocida; analizó cuidadosamente los residuos, y no encontró nada de particular; pero recelando que la escasez de la sustancia analizada podia ser la causa de aquel resultado negativo, empleó 80 toneladas de agua mineral (20,000 kilogramos) y encontró un metal nuevo que ha llamado *cesio*. El solo indicio de una linea roja en el espectro, le hizo proseguir su análisis y aisló otro metal también conocido, el *rubidio*.

Aparece también en la *Crónica de Ambos Mundos* (21/10/1861), al referirse al descubrimiento de un nuevo elemento llamado *diario*:

El descubrimiento de este cuerpo viene á aumentar el catálogo de los simples, al que ya se habia propuesto últimamente añadir el *caesio* y el *rubidio*.

Y en *El Contemporáneo* (04/12/1861), se da la noticia de que:

Los nuevos metales cesio y rubidio (...) han sido hallados ya bajo forma sensible en un mineral. El profesor Bunsen ha recibido una cantidad considerable de mica, que contiene

el cesio y el rubidio en la proporción de mas del tres por ciento, propia, por consiguiente, para la estraccion de estos dos metales.

Esta secuencia de documentaciones demuestra la inmediatez con que se transmiten los nuevos conocimientos y términos, gracias a la prensa periódica. En el caso del *cesio* y del *rubidio*, se observan algunas vacilaciones en su adaptación al español. Aunque el artículo de Dumas en la *Revista* utiliza las formas *rubidium* y *cesium* como las acuñan Kirchhoff y Bunsen e igual que se adaptan en francés, en *El Genio Quirúrgico* ya se habían normalizado las terminaciones, como en *El Contemporáneo* y en la *Crónica de Ambos Mundos*, aunque aquí se daba la forma *caesio*, trasladando el grafema ligadura de las letras *a* y *e*⁸. La traducción de la memoria de Kirchhoff y Bunsen en la *Revista de los progresos de las ciencias* debió de ser definitiva para sancionar las formas *cesio* y *rubidio*⁹. Y así aparece en el *Manual de mineralogía general* de Naranjo y Garza (1862), en el *Manual de química general* de Antonio Casares (1866a) y en el *Tratado elemental de química analítica* de Lino Peñuelas (1866). El diccionario académico, en su 13.^a ed. (RAE, 1899), los incluye con esa misma forma:

Cesio. (del lat. *caesius*, azul) m. Metal alcalino, muy parecido al potasio, cuyos compuestos producen dos rayas azules en el espectroscopio y se hallan en varias aguas minerales.

Rubidio. (Del lat. *rubidus*, rubio, porque en el espectro solar presenta dos rayas rojas.) m. Metal semejante al potasio, aunque más blanco y pesado.

El *Trésor de la langue Française* (TLF) lo documenta en 1866 (s. v. *césium*), mientras que *rubidium* (s. v.) lo atestigua en 1861, y el *Oxford English Dictionary* (OED) documenta ambos también en 1861 (s. v. *caesium* y s. v. *rubidium*).

5. CONCLUSIÓN

La *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* es un ejemplo de un tipo de publicación que florece en Europa en el último tramo del siglo

⁸ Como se explica en el TLF (s. v. *césium*), se trataba de un falso diptongo, y se recomienda la forma *césium*, aunque el mismo TLF lo cita *caesium* s. v. *rubidium*. El OED (s. v.) también lo incluye como *caesium*.

⁹ Esta terminación estaba en consonancia con las de otros elementos que aparecían en la memoria: *sodio* (p. 210), *litio* (p. 212), *potasio* (p. 216), *estroncio* (p. 217), *calcio* (p. 281), *bario* (p. 286), etc.

XVIII y comienzos del siglo XIX, cuando la comunicación de los avances científicos se hace más urgente y se necesitan medios más ágiles que las tradicionales memorias de las sociedades científicas. En este caso, la idea era servir de transmisor de las novedades de la ciencia y eso implicaba, especialmente en esta época, la traducción de noticias de otros medios europeos.

La memoria «Análisis química fundada en las observaciones del espectro» sirve para ilustrar este fenómeno: un texto publicado originalmente en alemán, traducido el mismo año al francés y del francés al español al año siguiente, que muestra la rapidez con la que circula el conocimiento entre países y entre lenguas. No es casual que la traducción española se hiciera a través del francés, sino que refleja la situación de la ciencia peninsular y cómo las vías de transmisión de esa ciencia pasaban por Francia (Puche Lorenzo, 2017: 236), aunque esta estuviera perdiendo el protagonismo que tenía en el siglo anterior.

Determinar el autor de la traducción es fundamental para acabar de caracterizar este caso prototípico, pero la falta de huellas que permitan identificar al autor lo hace de momento imposible. Un acercamiento a este hecho a través de tres posibles candidatos permite dibujar el perfil del científico español de la época: un profesor destacado, en contacto con las novedades europeas, autor de textos y manuales y en algunos casos traductor, preocupado por transmitir conocimientos actualizados y por aplicar, dentro de sus posibilidades, esos conocimientos.

El resultado en este caso concreto es la llegada al español de dos nuevas voces que denominan elementos químicos, el *cesio* y el *rubidio*, que entran tempranamente en los textos y que se documentan pronto en los diccionarios, demostrando que, a pesar de las carencias del país desde el punto de vista científico, el vocabulario se actualiza con rapidez gracias a las traducciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Junco, José y Shubert, Adrian (2018), «Introducción», en *Nueva historia de la España contemporánea (1808-2018)*, Barcelona, Galaxia Gutenberg, pp. 27-45.
- Bensaude-Vincent, Bernadette y Stengers, Isabelle (1993), *Histoire de la chimie*, Paris, Éditions de la découverte.
- Boulaine, Jean (1994), «Grandeau, Louis (1834-1911). Professeur d'Agriculture (1894-1911)», en *Les professeurs du Conservatoire National des Arts et Métiers. Dictionnaire biographique 1794-1955. Tome 1 , A-K*. Paris, Institut national de recherche pédagogique, pp. 576-581. http://www.persee.fr/doc/inrp_0298-5632_19_94_an19_1_8454 (6-11-2023).
- Boulaine, Jean y Feller, Christian (1985), «L. Grandeau (1834-1911) professeur à l'école forestière», *Revue Forestière Française*, 37/6, pp. 449-455.

- Carrasco, Gregorio (en línea), «Felipe Naranjo y Garza», en Real Academia de la Historia, *Diccionario bibliográfico español*. <https://dbe.rah.es/biografias/19666/felipe-naranjo-y-garza>.
- Casares, Antonio (1867a), *Manual de química general con aplicacion á la industria y con especialidad á la agricultura*, Madrid, Librería de Pablo Calleja y Compañía.
- Casares, Antonio (1867b), «Descubrimiento de los dos nuevos metales *rubidio* y *cesio* en varias aguas minerales de Galicia», *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, XVI, pp. 74-79.
- Dumas, Jean-Baptiste (1861), «Sobre los descubrimientos de MM. Bunsen y Kirchhoff», *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, XI, pp. 481-485.
- Cid, Ramón (2012), *Antonio Casares Rodríguez e a súa contribución á Química e ao seu ensino na Universidade de Santiago*, Santiago de Compostela, Universidad. <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/7275>
- Cid, Ramón (2013), «Contribución de Antonio Casares Rodríguez al desarrollo de la química en España en el siglo XIX», *An. Quím.* 109/1, pp. 27-30.
- Claubry, Ganier de (1857), *Tratado de Química Legal*, Santiago de Compostela, Imprenta y Litografía de D. Juan Rey Romero.
- Crosland, Maurice (1994), *In the Shadow of Lavoisier, the Annales de Chimie*, Oxford, British Society for the History of Science.
- Florián Reyes, M.^a Loreto (1999), «La obra de Louis Proust, traducción y creación de la lengua de la química», en Francisco Lafarga (coord.), *La traducción en España (1750-1830), lengua, literatura, cultura*, Lleida, Universitat de Lleida, pp. 131-142.
- García Belmar, Antonio y Bertomeu Sánchez, José R. (1999), *Nombrar la materia. Una introducción histórica a la terminología química*, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- Garriga, Cecilio (1998), «Louis Proust y la consolidación de la terminología química en español», en José Luis García Hourcade et al. (eds.), *Estudios de historia de las técnicas, la arqueología industrial y las ciencias*, Segovia, Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura-Caja Duero, pp. 691-700.
- Garriga, Cecilio y Pardo, Pilar (2014), «El *Diccionario tecnológico hispano-americano*, un nuevo intento en la institucionalización de la lengua de la ciencia y de la técnica en español», *International Journal of Lexicography*, 27 (3), pp. 1-40.
- Ihde, Aaron J. (1984), *The Development of Modern Chemistry*, New York, Dover.
- Kirchhoff, Gustav y Bunsen, Robert (1860), «Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen», *Annalen der Physik und Chemie*, CX (6), pp. 161-189.
- Kirchhoff, Gustav y Bunsen, Robert (1861a), «Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen», *Annalen der Physik und Chemie*, CXIII (7), pp. 337-381.
- Kirchhoff, Gustav y Bunsen, Robert (1861b), «Analyse chimique fondée sur les observations du spectre», *Annales de Chimie et de Physique*, 3ème série, Tome LXII.
- Kirchhoff, Gustav y Bunsen, Robert (1862), «Análisis química fundada en las observaciones del espectro», *Revista de los progresos de las Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*, tomo XII, pp. 205-219, 281-291, 327-343, 389-413 y 460-467.

- Martin, Shawn J. (2019), «Historia de las revistas científicas», *Luciernaga Comunicación*, vol. 11, n.º 22, pp. 18-44.
- Lépinette, Brigitte y Sierra, Ascensión (1997), «Algunas consideraciones sobre la formación de vocabularios científicos españoles. La influencia de las traducciones del francés», *Livius*, 9, pp. 65-82.
- Levere, Trevor H. (2001), *Transforming Matter, A History of Chemistry from Alchemy to the Buckyball*, Baltimore (USA), Johns Hopkins University Press.
- López Piñero, José Manuel, Glick, Thomas, Navarro, Vicente y Portela, Eugenio (1983), *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Barcelona, Península.
- López Piñero, José Manuel (1992), «Introducción», *Ayer*, 7, (n.º monográfico «La ciencia en la España del siglo XIX», ed.: J. M.ª López Piñero), pp. 11-19.
- Messner, Dieter (2004), «La traducción de textos franceses de especialidad a las lenguas iberorrománicas en el siglo XVIII», en V. Alsina, J. Brumme, C. Garriga, C. Sinner (eds.), *Traducción y estandarización. La incidencia de la traducción en la historia de los lenguajes especializados*, Madrid, Iberoamericana/Vervuert, pp. 19-33.
- Naranjo y Garza, Felipe (1862), *Manual de mineralogía general, industrial y agrícola*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Don Antonio Yenes.
- Nieto-Galan, Agustí (2011), *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*, Madrid, Fundación Jorge Juan-Marcial Pons Historia.
- OED: Oxford English Dictionary, <https://www.oed.com/?tl=true>
- Pellón, Inés (en línea), «Lino Peñuelas y Fornesa», en Real Academia de la Historia, *Diccionario bibliográfico español*. <https://dbe.rah.es/biografias/19758/lino-penuelas-y-fornesa> (6-11-2023).
- Peñuelas y Fornesa, Lino (1867), *Tratado elemental de química analítica*, Madrid, Bailly-Bailliere.
- Pérez García, María Concepción y Muñoz Box, Fernando (1988), «La Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales», en Esteban Piñero, Mariano et al. (coords.), *Estudios sobre historia de la ciencia y de la técnica, IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, Valladolid, Junta de Castilla y León, pp. 543-552.
- Pinilla, Julia (2016), «Índice onomástico de traductores españoles», en J. Pinilla y B. Lépinette (eds.), *Reconstruyendo el pasado de la traducción II. A propósito de las imprentas/editoriales y de las obras científicas y técnicas traducidas del francés al español (siglo XIX)*, Granada, Comares, pp. 277-282.
- Piqueras, Mercè (2007), «Aproximación histórica al mundo de la publicación científica», *Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve*, n.º 9, pp. 1-13.
- Puche Lorenzo, Miguel Ángel (2017), «¿Por qué (no) traducir del francés en el siglo XIX? », en J. Pinilla y B. Lépinette (eds.), *Reconstruyendo el pasado de la traducción II. A propósito de las imprentas/editoriales y de las obras científicas y técnicas traducidas del francés al español (siglo XIX)*, Granada, Comares, pp. 233-248.
- RAC (Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales) (2003), *Relación de académicos desde el año 1847 hasta el 2003*. <https://rac.es/ficheros/doc/00186.pdf>

- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1850-1905), *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.
- Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1983), *Vocabulario científico y técnico*, Madrid, RACEFN.
- Real Academia Española (1899): *Diccionario de la lengua castellana*, Madrid, Hernando y Compañía.
- Soubeiran, Eugène (1847), *Tratado de farmacia teórico y practico*, Madrid, Imprenta de H. Martínez.
- Suay-Matallana, Ignacio (2014), «Los públicos del *Tratado* y el *Manual de química general* de Antonio Casares (1812-1888)», en M. Blanco Abellán (coord.), *Enseñanza e historia de las ciencias y de las técnicas, orientación, metodologías y perspectivas*, Barcelona, SEHCYT, pp. 135-141.
- TLFi: *Trésor de la langue Française informatisé*, ATILF - CNRS & Université de Lorraine, <http://atilf.atilf.fr/>
- VV. AA. (1926-1930), *Diccionario tecnológico hispano-americano*, Madrid, Arte y Ciencia.