

La revolución química: entre la historia y la memoria

JOSÉ RAMÓN BERTOMEU SÁNCHEZ(*)

BIBLID [0211-9536 (2006) 26; 307-322]

Fecha de aceptación: 14 de abril de 2006

Mi Gyung KIM. *Affinity, that elusive dream: A genealogy of the chemical revolution*, Boston, MIT, 2003, 599 pp. ISBN: 0-262-11273-6.

David P. MILLER. *Discovering water: James Watt, Henry Cavendish and the nineteenth-century «water controversy»*, Aldershot and Burlington, Ashgate, 2004, xii + 316 pp. ISBN: 075463177X.

Marco BERETTA (ed.). *Lavoisier in perspective*, Munich, Deutsche Museum, 2005, 213 pp. ISBN: 3924183074.

Jonathan SIMON. *Chemistry, pharmacy and revolution in France, 1777-1809*, Aldershot and Burlington, Ashgate, 2005, 189 pp. ISBN: 0754650448.

En 1994, con ocasión de la celebración del segundo centenario de la muerte de Lavoisier, aparecieron un gran número de trabajos sobre la revolución química, tanto en forma de libros como de números monográficos de revistas, volúmenes colectivos o actas de congresos (1). Aunque muchas de ellas tenían un tono desmitificador,

(*) Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación «López Piñero» (Universitat de València-CSIC). Correo electrónico: Jose.R.Bertomeu@uv.es

(1) Mencionaremos solamente las biografías de BENSUAUDE-VINCENT, Bernadette. *Lavoisier. Mémoires d'une révolution*, Paris, Flammarion, 1993, y DONOVAN, Arthur. *Antoine Lavoisier. Science, administration and revolution*, Oxford, Blackwell Publishers, 1993. Véase también la obra colectiva de BENSUAUDE-VINCENT, Bernadette; ABBRI, Ferdinando (eds.) *Lavoisier in european context*, Canton, Science History Publications, 1995. Para una revisión bibliográfica más completa puede consultarse BRET, Patrice, *Trois décennies d'études lavoisiennes... Revue d'histoire des sciences*, 1995, 48, 169-197 y BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón;

y ofrecían revisiones críticas de las imágenes históricas heredadas, el centro de atención seguía siendo el famoso autor francés que algunos autores del siglo XIX consideraban el «padre de la química moderna»: Antoine-Laurent Lavoisier. Transcurrida una década desde el bicentenario, la situación parece haber cambiado considerablemente. Resulta difícil encontrar en la actualidad publicaciones académicas que estén dedicadas a revisar la biografía de Lavoisier o alguna de sus más conocidas aportaciones. En los últimos años, los autores que han trabajado en torno a la revolución química han preferido ocuparse de otros temas menos conocidos, rescatando así una amplia variedad de nuevos escenarios, problemas y protagonistas históricos. Los libros que vamos a reseñar abordan cuestiones como la teoría de afinidades y la química del siglo XVIII (Kim), los experimentos de análisis del agua y su permanencia en la memoria histórica (Miller) y la relación entre la química y la farmacia en la última mitad del siglo XVIII (Simon). Incluso cuando se trata de un período contemporáneo a Lavoisier, el papel principal no corresponde a este personaje sino a Guyton de Morveau y Berthollet (Kim), Fourcroy (Simon) o Cavendish y Watt (Miller). La única excepción en esta tendencia es el libro colectivo coordinado por Marco Beretta que recoge las contribuciones presentadas en un congreso celebrado en septiembre de 2003 en el *Deutsches Museum* de Munich. Este libro está dividido en varias secciones dedicadas al estudio de diversos aspectos de la vida y obra de Lavoisier: (a) sus experimentos y nuevos instrumentos (b) sus estrategias para convencer a sus colegas de sus puntos de vista (c) su imagen en la historiografía moderna, con particular atención al debate entre Francia y Alemania en torno a los orígenes de la química moderna. No obstante, la obra también refleja la importante renovación que se ha producido en los estudios sobre la revolución química. Si en las obras del bicentenario, la discusión seguía centrada en torno al abandono de la teoría del flogisto, el «descubrimiento» del oxígeno, la concepción de los gases o el papel otorgado al calórico, el libro colectivo dirigido por Marco Beretta conduce al lector a problemas tales como las relaciones entre centro y periferia, las cuestiones de género, la cultura material de la

GARCÍA BELMAR, Antonio. *La revolución química: entre la historia y la memoria*, Valencia, PUV, 2006.

ciencia, la reconstrucción de experimentos científicos o las tensiones entre la historia y la memoria. De este modo, esta obra colectiva, junto con las restantes que reseñamos, permitirán repasar algunas tendencias recientes en historia de la ciencia.

LA QUÍMICA DEL SIGLO XVIII

Salvo contadas excepciones, entre las que figuran los libros de Hermann Kopp, la química del siglo XVIII ha sido estudiada como «precedentes» a la obra de Lavoisier. Muchos «químicos-historiadores» consideraban que la química no era todavía una ciencia en ese período y sólo prestaron atención a cuestiones que jugaron un papel relevante al final del siglo como, por ejemplo, la química pneumática, la teoría del flogisto o los experimentos de calcinación de metales. Esta aproximación teleológica oscureció temas de gran importancia como el análisis vegetal, la química de las sales o la teoría de afinidades. En la actualidad muchos historiadores consideran que la química del siglo XVIII era una disciplina científica consolidada, que contaba con una cultura material estable, una tradición didáctica iniciada en el siglo anterior y un discurso teórico propio. Para analizar este período y construir una «genealogía de la revolución química», Mi Gyung Kim propone distinguir dos «dominios de teoría» («theory domains») definidos por las aproximaciones basadas respectivamente en los principios químicos y en la teoría de afinidades. La primera, heredera de la tradición aristotélica y paracelsista, se consolidó a través de la tradición didáctica de los profesores del *Jardin du Roi* que desarrollaron la teoría mestiza de los cinco principios o elementos. Esta aproximación, basada en la destilación mediante fuego, entró en crisis con la llegada de los análisis por vía húmeda que dieron lugar al nacimiento de la química de las sales a principios del siglo XVIII. Estos nuevos métodos permitían estudiar procesos reversibles y dieron lugar al nuevo concepto de composición química que inspiró las tablas de afinidad (2). Desde este punto de vista, Kim analiza la

(2) En este sentido Kim parece adoptar el punto de vista de Ursula Klein sobre el origen del concepto moderno de composición química. KLEIN, Ursula. Origin

recepción de las obras de Newton, Stahl y Boerhaave en Francia a través de las obras de Rouelle, Venel y Macquer. Los dos primeros autores son considerados como representantes de la aproximación más tradicional, basada en los principios químicos, mientras que Macquer aparece como el principal artífice de la popularización del discurso sobre las afinidades con un lenguaje newtoniano. El «sueño newtoniano» de Macquer tuvo especial influencia fuera de la capital francesa, en las numerosas academias científicas creadas a lo largo del siglo XVIII, cuyo estudio es quizás uno de los apartados más originales del libro de Kim. También resulta novedoso su tratamiento destacado de la obra de Guyton de Morveau, abogado y académico de Dijon, al que considera el punto culminante de la teoría de afinidades en Francia. La recuperación de estos personajes permite a Kim valorar desde nuevas perspectivas la obra de Lavoisier y sus colaboradores Fourcroy y Berthollet. Para Kim, estos dos últimos autores representan dos aproximaciones diferentes (naturalista y fisicalista, respectivamente) y no deben ser considerados como simples «conversos» al sistema de Lavoisier. Gracias a la colaboración del grupo de químicos que se reunían en el laboratorio del Arsenal, se produjo lo que Kim considera el «segundo momento teórico» de la química del siglo XVIII que dio nacimiento a una nueva imagen de la constitución de los cuerpos, basada en la idea del calórico y la teoría de afinidades. La originalidad de esta propuesta explica, según Kim, por qué la química francesa quedó relativamente aislada de los desarrollos posteriores, que fueron realizados por autores como Berzelius en el terreno de la estequiometría y por Dalton en el campo del atomismo químico. En este sentido, afirma Kim, la «chemical revolution as we know it was indeed a French (even a Parisian) affair». Esta percepción explica el escaso (o, en algunos casos, nulo) papel que Kim otorga a los trabajos de los autores suecos (cuyas contribuciones en el área de

of the concept of chemical compound. *Science in context*, 1994, 7, 163-204. Para otro punto de vista, ver HOLMES, Frederic L. The Communal Context of Etienne-François Geoffroy's «Table des rapports». *Science in Context*, 1996, 9, 289-313. Las obras de estos autores son pioneras en el estudio de la química del siglo XVIII. HOLMES, Frederic L. *Eighteenth-Century Chemistry as an investigative enterprise*, Berkeley, Univ. of California, 1989; KLEIN, Ursula. *Verbindung und Affinität*, Basel, 1994.

la mineralogía hubieran completado su imagen del análisis químico) o alemanes (que disponían de una importante revista, desde la que defendieron la teoría del flogisto). No resulta posible encontrar en el texto mención alguna a la participación de autores italianos (Fontana, Volta), españoles (Aréjula) o portugueses (Magalhães). Como veremos, tal aproximación entra en contradicción con las conclusiones de algunos trabajos que estudiaremos a continuación.

LAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS

El libro de Jonathan Simon también tiene como escenario principal el París del último tercio del siglo XVIII, si bien su principal protagonista es un personaje apenas tratado por Mi Gyung Kim: Antoine Fourcroy. Se trata de una versión ligeramente modificada de la tesis que presentó en 1997 en la Universidad de Pittsburg sobre las relaciones entre la química y la farmacia durante los años de la revolución química. Aunque la cuestión de las relaciones entre la química con otras disciplinas, particularmente con la física experimental, ha sido objeto de una fuerte discusión entre los historiadores (3), la aproximación de Simon presenta algunas novedades interesantes. Más que estudiar las posibles influencias mutuas, propone un análisis de los cambios en las fronteras disciplinares producidos por la aparición de nuevos conocimientos, la introducción de instrumentos más sofisticados, el desarrollo de un nuevo sistema de enseñanza y control de la profesión farmacéutica, y el crecimiento de sociedades académicas y revistas. De este modo, Simon estudia el desarrollo profesional de los farmacéuticos franceses a lo largo del siglo XVIII, desde su regulación gremial hasta la aparición del *Collège de Pharmacie* (1777) y, posteriormente, la ley promulgada en 1803, que regularía la actividad profesional de los boticarios franceses durante todo el siglo XIX. A través de los libros de texto de varios autores (Lemery, Glaser, Venel, Lavoisier, Fourcroy) estudia la progresiva separación de la química frente a la farmacia que

(3) Un resumen de la discusión en PERRIN, Carleton E. Chemistry as peer of physics: A response to Donovan and Melhado on Lavoisier. *Isis*, 1990, 81, 259-270.

obligó a buscar nuevos vínculos entre ambas disciplinas. Esta labor fue obra de Antoine Fourcroy, médico y farmacéutico, discípulo de Lavoisier y protagonista destacado de las reformas educativas (sobre todo en el campo de la medicina y la farmacia) que tuvieron lugar durante los años de la revolución francesa. De este modo, Simon muestra que, para comprender la revolución química, no basta con tener en cuenta la evolución de la profesión farmacéutica, sino que también es necesario analizar las consecuencias de la otra revolución que tuvo lugar en el terreno social y político en la Francia de esos años. Se trata de un trabajo ambicioso y sugerente, repleto de datos interesantes y conclusiones originales, pero, al igual que ocurre con el libro reseñado de Mi Gyung Kim, la renovación de protagonistas y problemas no está acompañada por un cambio sustancial en cuanto a las fuentes estudiadas. Éstas siguen estando limitadas, en ambos casos, a las fuentes impresas tradicionales, si bien con una especial sensibilidad hacia las publicaciones realizadas en las provincias francesas (Kim), o el periodismo farmacéutico (Simon), cuyas posibilidades apenas habían sido aprovechadas por los historiadores de la química. También en este caso, la limitación del estudio a la capital francesa restringe el alcance de las conclusiones de Simon. Hubiera sido deseable que su análisis se hubiera arropado con la perspectiva comparada ofrecida por estudios dedicados a otros países que experimentaron procesos similares en las ocupaciones farmacéuticas, o, al menos, con la descripción de la situación en otras regiones francesas, por ejemplo, Montpellier, Nancy o Metz, que cuenta ya con estudios (4). Por otra parte, debido a que el autor no ha realizado una revisión exhaustiva de su trabajo de tesis de 1997, no ha podido incorporar algunos trabajos relevantes sobre el tema que se han publicado desde esa fecha hasta la actualidad (5).

-
- (4) PERKINS, John. Creating Chemistry in Provincial France before the Revolution. The examples of Nancy and Metz. *Ambix*, 2003-2004, 50, 145-182; 51, 43-77.
- (5) TOMIC, Sacha. L'analyse chimique des végétaux: le cas du quinquina. *Annals of Science*, 2001, 58, 287-309; o el excelente estudio sobre la experimentación con medicamentos de MAEHLE, Andreas H. *Drugs on trial: Experimental Pharmacology and therapeutic innovation in the eighteenth-century*, Amsterdam, Rodopi, 1999.

PRÁCTICAS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS

Un campo histórico en el que sí se ha producido una notable renovación desde el punto de vista de las fuentes es el estudio de las prácticas experimentales y la cultura material de la ciencia. Al menos desde los trabajos de Marcellin Berthelot, Henry Guerlac y Maurice Daumas (6), los historiadores de la química saben que estos problemas no pueden ser abordados simplemente a través del estudio de los textos impresos. En los libros reseñados, los autores recurren al análisis de los cuadernos de laboratorio, a la correspondencia personal, a las fuentes materiales (los instrumentos que han sobrevivido) o, incluso, a las revelaciones que ofrece la reproducción de los experimentos (7). Por desgracia, no siempre resulta fácil reproducir los experimentos con el rigor histórico necesario ni disponer de las fuentes manuscritas antes mencionadas. Se conocen muy pocos cuadernos de laboratorio de autores del siglo XVIII (8), con la notable excepción de los pertenecientes a Antoine Lavoisier, lo que explica que muchos trabajos estén centrados en sus experimentos, tal y como muestra la primera sección del volumen colectivo editado por Marco Beretta que estamos reseñando. La sección incluye estudios sobre el calorímetro, el gasómetro y los famosos experimentos sobre la respiración realizados por Lavoisier. Tras un capítulo de Angela Bandinelli, sobre los conceptos teóricos empleados por Laplace y Lavoisier en su memoria sobre el calor, Peter Heering describe sus problemas para reconstruir un calorímetro mediante las descripciones ofrecidas en las publicaciones de

-
- (6) BERTHELOT, Marcellin. *La révolution chimique. Lavoisier*, Paris, Alcan, 1890; DAUMAS, Maurice. *Lavoisier, théoricien et expérimentateur*, Paris, PUF, 1955. GUERLAC, Henry. *Lavoisier-The crucial year*, Ithaca, Cornell University Press, 1961.
- (7) Una revisión reciente de los estudios sobre instrumentos de química en HOLMES, Frederic; LEVERE, Trevor H. (eds.). *Instruments and experimentation in the history of Chemistry*, Cambridge, MIT Press, 2000. Sobre la reproducción de experimentos, véase la reciente revisión de Sibum, Otto, *Experimentelle Wissenschaftsgeschichte*. In: Christopher MEINEL (ed.), *Instrument-Experiment. Historische Studien*, Berlin, Diepholz, 2000, pp. 61-74, que contiene orientación bibliográfica.
- (8) Una importante colección se conserva en la Academia de Ciencias de París. Véase: Holmes, Frederic L. *Chemistry in the Académie Royale des Sciences. Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 2003, 34, 41-68.

los dos autores franceses, a las que ha sumado los datos técnicos que ha podido obtener de los dos calorímetros que todavía se conservan en el *Conservatoire des Arts et Métiers* de París. Peter Heering, conocido por sus otros ensayos de replicación de experimentos clásicos, ha podido comprobar la existencia de numerosos factores difícilmente controlables que dificultan el manejo del calorímetro y la repetición de las mediciones, tales como la temperatura de la sala, la duración del experimento o los cambios en la temperatura del hielo.

Otro capítulo de esta sección, firmado por Johann Peter Prinz, analiza el famoso experimento sobre la respiración realizado por Lavoisier y Séguin e inmortalizado en las láminas de Madame Lavoisier. Las memorias publicadas ofrecen pocas pistas sobre el procedimiento experimental seguido en estas investigaciones, por lo que el autor ha tenido que recurrir a diversas fuentes impresas y manuscritas así como a la iconografía disponible sobre los diversos instrumentos empleados. Estas investigaciones, según Prinz, constituyen el momento fundacional de la «moderna espiroergometría», un procedimiento diagnóstico utilizado actualmente para estudiar la respiración mientras se realiza ejercicio físico de diferente intensidad. Esta búsqueda de «precedentes» de conocimientos actuales contrasta con el rigor histórico del trabajo de Heering antes mencionado, donde se trata de conocer con detalle tanto las concepciones de los autores del experimento como los materiales y las técnicas que existían en la época para la construcción del instrumento. Por el contrario, Prinz emplea a lo largo de todo el capítulo una terminología modernizada e, incluso, fórmulas químicas y ecuaciones que hubieran resultado muy sorprendentes a los protagonistas de su relato. Otra perspectiva diferente se ofrece en el siguiente capítulo, firmado por Trevor H. Levere y dedicado a otra de las innovaciones importantes de Lavoisier en el terreno de la instrumentación: el gasómetro. El capítulo permite, entre otras cuestiones, analizar las opiniones del autor francés y sus contemporáneos acerca de las características de los instrumentos que debían emplearse en las investigaciones químicas. ¿Debían ser muy complicados para asegurar mediciones precisas y exactas? ¿O quizás debían ser diseños sencillos para permitir que fueran fácilmente reproducibles por otros autores?

Este asunto, que ha sido discutido con detalle por Jan Golinski, (9) está presente en la discusión de los distintos tipos de gasómetros empleados en esos años, algunos de los cuales se conservan en diversos museos europeos.

Finalmente, el último capítulo de esta primera sección del libro editado por Marco Beretta ha sido realizado por Jean-Pierre Poirier que ha dedicado numerosos estudios a las ideas de Lavoisier en materia económica (10). Trata sobre los orígenes y los posteriores desarrollos del método de balances que habitualmente se considera una de las claves de los éxitos alcanzados por Lavoisier. Como es fácil imaginar, Poirier relaciona los procedimientos experimentales de Lavoisier con sus trabajos como economista, político y gestor de la compañía de recaudación de impuestos que dirigió. También en estas actividades Lavoisier empleó balances (contables, fiscales, comerciales, de población, de bienes agrícolas e industriales, etc.) y sugirió la realización de estudios en esta dirección. Sin embargo, en lugar de profundizar en estas cuestiones, Poirier abunda en la búsqueda de los «orígenes» del método y finaliza con unas desafortunadas conclusiones que incluyen comentarios sobre el siglo astrológico de Lavoisier (11).

CIENCIA Y GÉNERO

El siguiente capítulo del libro colectivo que estamos analizando está firmado por una historiadora japonesa, Keiko Kawashima, que, al igual que Jean-Pierre Poirier, ha dedicado varios estudios a reconstruir la vida y la obra de Madame Lavoisier. El capítulo contiene una breve descripción de la educación de Marie-Anne Paulze a través de los testimonios de varios importantes autores científicos europeos que visitaron su famoso salón. Las declaraciones de estos autores,

-
- (9) GOLINSKI, Jan. *Science as public culture*, Cambridge, University Press, 1992.
(10) POIRIER, Jean-Pierre. *Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794)*, Paris, Pygmalion, 1993.
(11) Es sorprendente que Poirier ni siquiera cite el libro de HOLMES, Frederic L. *Antoine Lavoisier, The next crucial year*, Princeton, University Press, 1997, que está dedicado exclusivamente al estudio del método de balances.

junto con diversos indicios encontrados por Kawashima en su análisis de la traducción del *Essay on Phlogiston* de Kirwan, muestran que Madame Lavoisier pretendía ser reconocida por sus conocimientos científicos en el seno de la comunidad académica de la época. Estas pretensiones tuvieron que hacer frente a las limitadas posibilidades existentes para la participación de las mujeres en la actividad científica. Muchas de las mujeres que conseguían vencer las múltiples barreras educativas y sociales existentes se arriesgaban a sufrir el menosprecio de sus colegas o a ser ridiculizadas públicamente, tal y como ocurría en obras como *Les femmes savantes* de Molière. Kawashima analiza las aportaciones de Madame Lavoisier como traductora, pintora y organizadora de reuniones científicas. Fueron actividades aisladas que, a pesar de su relevancia, no permitieron a Madame Lavoisier integrarse plenamente, y en igualdad de condiciones, en el grupo de colaboradores de su marido. Kawashima analiza también la vida y la obra de Marie-Anne Paulze tras la muerte de su marido y concluye con una llamada a la consideración de los problemas de género en el análisis de la revolución química. Su artículo muestra que todavía serán necesarios muchos esfuerzos en este sentido, no sólo para recuperar a personajes poco conocidos, sino también para superar la simple reivindicación de sus contribuciones y analizar sus obras de acuerdo con la problemática desarrollada por los estudios sobre género y ciencia de las últimas décadas (12).

CENTRO Y PERIFERIA

Al contrario que ocurre con las cuestiones sobre género y ciencia, los problemas asociados con la transmisión de la ciencia y las relaciones entre centro y periferia han estado tradicionalmente presentes en los estudios sobre la revolución química, debido al interés de los histo-

(12) Algunas de estas cuestiones son discutidas por JORDANOVA, Ludmilla. Gender and the historiography of science. *British Journal for the History of Science*, 1993, 26, 469-483. KELLER, Evelyn Fox. Gender and science: origin, history and politics, *Osiris*, 1995, 10, 27-38; KOHLSTEDT, Sally G.; LONGINO, Helen E. The women, gender, and science question. *Osiris*, 1997, 12, 3-16.

riadores por aspectos como la asimilación de la química pneumática en Francia o la llegada de la nueva química a otros países. El libro reseñado de Mi Gyung Kim ofrece nuevas aportaciones en esta dirección al mostrar la importancia de las academias de diversas provincias francesas en el desarrollo del «sueño newtoniano» de las afinidades en la segunda mitad del siglo XVIII. Sin embargo, como hemos indicado, Kim no desarrolla estas cuestiones más allá de los límites del territorio francés, con escasas o nulas referencias a los trabajos realizados en otros puntos de Europa, para finalmente concluir que la revolución química fue un acontecimiento exclusivamente francés o quizás solamente parisino. Tal interpretación sorprende cuando se considera el capítulo de Ferdinando Abbri en el libro colectivo de Marco Beretta, que está dedicado a expandir los límites geográficos de la revolución química con un estudio de las investigaciones realizadas por los autores nórdicos. Abbri considera que limitar la revolución química a las aportaciones franco-británicas es un reduccionismo inaceptable que conduce a numerosas imágenes deformadas. Mediante el estudio de varios personajes, supuestamente situados en la periferia científica de su época, Abbri pretende analizar varios problemas centrales de la revolución química: la relación entre Lavoisier y la obra de Stahl, la dimensión general del programa de trabajo de Lavoisier y la recepción crítica que tuvieron sus aportaciones en diversos campos, desde la teoría de afinidades hasta la interpretación de los intercambios caloríficos o la química animal. Abbri muestra la complejidad de las interacciones que dieron lugar al nacimiento de la nueva química en el contexto general de un «vivo intercambio cultural presente en la Europa de la época».

El capítulo firmado por Patrice Bret analiza estas redes de intercambio a través de la personalidad de Lavoisier y sus estrategias para ganar reconocimiento en la *República de las Letras*. Mediante un detallado estudio de la biblioteca de Lavoisier, Bret muestra el interés de este autor por las publicaciones de un gran número de sociedades académicas, tanto parisinas (*Académie des Sciences*, *Société Royale de Médecine*, etc.) como de otras localidades francesas (Besançon, Amiens, Rouen, etc.) y europeas (Londres, Berlín, Estocolmo, etc.). Lavoisier fue elegido miembro o colaborador de muchas de ellas y consiguió que sus obras fueran reseñadas o comentadas en estas publicaciones

académicas. También introdujo innovaciones en los procedimientos de publicación de la *Académie des Sciences* y potenció el sistema de premios como incentivo para dirigir las investigaciones hacia asuntos de utilidad pública o, en ocasiones, hacia temas relacionados con sus propios intereses científicos. Según Bret, las ideas políticas de Lavoisier estuvieron fuertemente condicionadas por su participación en estas sociedades de las que trató de copiar su organización y sus procedimientos para aplicarlos en diversos aspectos de la administración del estado.

ENTRE LA HISTORIA Y LA MEMORIA

Los trabajos analizados muestran que la revolución química es uno de los acontecimientos históricos que más han contribuido a modelar la memoria colectiva de la comunidad química, tanto a través de las narraciones y las anécdotas transmitidas en la enseñanza como en las numerosas celebraciones del nacimiento y muerte de sus protagonistas o de algún descubrimiento considerado especialmente importante. El análisis de estas prácticas conmemorativas y los lugares de la memoria en ciencia es un tema que ha merecido numerosos estudios en los últimos años (13), lo que aparece también reflejado en los libros reseñados. En un capítulo del libro *Lavoisier in Perspective*, Mi Gyung Kim discute cómo fue construida la imagen de Lavoisier como fundador de la química moderna por los propios protagonistas de la revolución química, especialmente por Fourcroy. Esta idea fue desarrollada por los químicos parisinos de la siguiente generación hasta alcanzar su plena realización en la obra de Jean-Baptiste Dumas, Adolphe Wurtz y Marcellin Berthelot. En otro capítulo de este libro, Christoph

(13) ABIR-AM, Pnina. *La mise en mémoire de la science: Pour une ethnographie historique des rites commémoratifs*, Paris, Editions des Archives Contemporaines, 1998. ABIR-AM, Pnina; ELLIOT, Clark A. (eds.). Commemorative practices in science: Historical perspectives on the politics of collective memory. *Osiris*, 1999, 14, 1-383. AGAR, Jon; ASHWORTH, W William; HUGHES, Jeff (eds.). On time: history, science and commemoration. *British Journal for the History of Science*, 2000, 33, 385-497.

Meinel estudia cómo el fuerte rechazo que esta atribución produjo en la comunidad química alemana estuvo asociado tanto con el desarrollo del sentimiento nacional como con la necesidad de definir y consolidar los límites de su disciplina y establecer una genealogía de antepasados ilustres.

La contribución reciente más original dedicada al análisis de las polémicas historiográficas originadas por la revolución química es el libro realizado por David P. Miller, uno de los editores de la revista *Metascience*. Se trata de un estudio dedicado a las diferentes imágenes sobre el descubrimiento del agua forjadas durante el siglo XIX. Tanto Watt, Volta, Cavendish como Lavoisier desempeñaron un papel en este sentido y, como en el caso del oxígeno, la atribución del descubrimiento puede ser realizada a uno o varios de ellos. Miller no pretende resolver la disputa. Por el contrario, pretende analizar la «gramática» del descubrimiento y los procesos sociales y culturales que conducen a «naturalizar» los descubrimientos y a santificar a los descubridores, todo ello a través de un estudio detallado de los argumentos empleados para realizar la atribución y de los variados intereses que se esconden tras los debates de prioridad. Su centro de atención es la Gran Bretaña de las décadas centrales del siglo XIX. Los partidarios de Watt estaban encabezados por su hijo, que disponía de abundante documentación inédita, y recibieron el apoyo de un elogio leído por François Arago ante la *Académie des Sciences* de París. También contaban con la connivencia de la clase industrial inglesa que consideraba a Watt un símbolo de la nueva era industrial, por lo que se sentía complacida de conocer que las aportaciones tecnológicas de su héroe habían estado arropadas por relevantes contribuciones en el terreno de la ciencia. Adoptando un criterio semejante al de las patentes industriales, este grupo defendía que el descubrimiento debía asignarse a la persona que primero había defendido públicamente la composición del agua. Por ello, esperaban que la publicación de la correspondencia de Watt y otros documentos conservados por la familia, aportaría la prueba decisiva a favor de sus opiniones. Los partidarios de Cavendish tuvieron que buscar argumentos más elaborados para defender sus puntos de vista, a través de un análisis detallado de las contribuciones realizadas por cada uno de los protagonistas. Este segundo grupo de autores, integrado

por la élite de químicos británicos de la época, pretendían mostrar que las conclusiones de Watt y de Cavendish no eran equivalentes. Si el primero pudo intuir la composición del agua, fue el segundo quien, a través de experimentos precisos y análisis cuantitativos, pudo llegar a probarlo de un modo científico. En este sentido, Cavendish fue transformado no sólo en el descubridor de la composición del agua sino también en el fundador de la nueva química cuantitativa y rigurosa y en un pionero de la investigación pura y desinteresada, la cual, como el propio ejemplo del agua mostraba, podía desembocar en insospechadas aplicaciones tecnológicas de gran relevancia. Gracias a su predominio en el sistema educativo, los químicos de la *British Association for the Advancement of Science* consiguieron hacer triunfar sus puntos de vista en los libros de texto británicos publicados en la segunda mitad del siglo XIX. Otros acontecimientos de la revolución química podrían ser sometidos a un análisis semejante al realizado por Miller. Un ejemplo es el «descubrimiento» del oxígeno (atribuido a Scheele, Priestley o Lavoisier) que, recientemente, ha dado lugar a una obra de teatro escrita por dos conocidos científicos (14).

NUEVOS PROTAGONISTAS, NUEVOS PROBLEMAS

Los libros analizados ofrecen una buena introducción a la variedad de problemas que actualmente conforman los estudios sobre la revolución química. También muestran algunas de las muchas lagunas historiográficas que quedan por cubrir. Un ejemplo es el estudio de los libros de texto y las prácticas de enseñanza. Muchos de los autores analizados otorgan gran importancia a la tradición didáctica de la química surgida en el siglo XVII pero, en este tema, todavía sigue siendo de obligada consulta el excelente (pero, como es lógico, anticuado) estudio de Hélène Metzger (15). Tampoco se aborda en las obras estudiadas la compleja cuestión de las relaciones entre la

(14) Existe ya una traducción castellana: DJERASSI, Carl; HOFFMAN, Roald. *Oxígeno. Obra en dos actos*, México, Fondo de Cultura Económica, 2003.

(15) METZGER, Hélène. *Les doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle*, Paris, Alcan, 1923.

ciencia y la tecnología, en particular, las repercusiones de las investigaciones químicas en las diversas industrias de la época, muchas de ellas también sometidas a profundas transformaciones (16). Con la excepción del libro de Jonathan Simon, son escasas las referencias a las aplicaciones (reales o retóricas) de la nueva química en el terreno de la medicina, la farmacia o la mineralogía. Otra cuestión pendiente es la progresiva renovación de las fuentes empleadas y su puesta a disposición de los investigadores. En la actualidad existe un magnífico proyecto dirigido por Marco Beretta, el «Panopticon Lavoisier», que ofrece una versión electrónica de las publicaciones de Lavoisier y de otras fuentes primarias relacionadas con este personaje: su colección mineralógica, sus instrumentos científicos, su biblioteca, etc. (17). El proyecto pretende ofrecer herramientas que permitan poner en contacto esta multiplicidad de fuentes impresas, iconográficas, manuscritas y materiales que diversas circunstancias han contribuido a dispersar en universidades, bibliotecas, archivos y museos de Francia y EE.UU. Por desgracia, no existen herramientas semejantes para otros personajes que, a través de estudios como los que aquí hemos señalado, han cobrado un mayor protagonismo en los últimos años (18). Finalmente, la atomización de los estudios y la diversidad de aproximaciones, que ha ocurrido también en otras áreas de la historia de la ciencia, hace cada vez más difícil construir las necesarias síntesis históricas que puedan competir con obras más populares pero plagadas de errores y tópicos superados. Los traba-

(16) Una interesante revisión del problema ha sido realizada por NIETO GALAN, Agustí. Química moderna y tecnología química a finales del siglo XVIII: una aproximación historiográfica. *Arbor*, 1994, 149 (586-587), 243-262. Más recientemente, Ursula Klein ha publicado un provocativo artículo sobre el tema. KLEIN, Ursula. Technoscience avant la lettre. *Perspectives on Science*, 2005, 13, 226-266.

(17) Puede consultarse en URL: <http://moro.imss.fi.it/lavoisier/>.

(18) La reciente tesis doctoral de Christine Lehman sobre Gabriel Venel es un buen ejemplo de las posibilidades que ofrece la recopilación sistemática y el análisis de nuevos documentos, en este caso, los cuadernos de estudiantes, que puede conducir a una imagen sustancialmente diferente de las contribuciones y las opiniones de los químicos del siglo XVIII. Véase LEHMAN, Christine. *Gabriel-François Venel 1723-1775). Sa place dans la chimie française du XVIII^e siècle*, Nanterre, Paris X, Tesis doctoral, 2006.

jos que hemos reseñado contribuyen a complicar todavía más este problema pero servirán, sin duda, para que la futura *big picture* de la revolución química sea mucho más rica en matices, personajes y escenarios históricos.