

La Historia de la Química a través de los libros conservados en bibliotecas españolas

Ana Belén Martín Rojo, Joaquín Pérez Pariente*

Resumen: Las bibliotecas pertenecientes al CSIC, la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" y la Biblioteca Nacional, poseen un elevado número de impresos y manuscritos relevantes para el estudio de la historia de la química. Estas obras se están incluyendo, junto con abundante documentación e imágenes, en un catálogo razonado de gran interés tanto para historiadores de la química como profesores, estudiantes y curiosos. Este artículo trata de notificar la disponibilidad de este catálogo a través de la web: <http://catalogochimico.icp.csic.es>, así como dar una breve descripción de algunos de sus contenidos, utilizándolos para realizar un viaje por la historia de la química.

Palabras clave: Historia de la Química, Alquimia, textos clásicos de química, historia de la química en España.

Abstract: Libraries belonging to CSIC, the "Marqués de Valdecilla" Historical Library and the Spanish National Library, contain a large number of printed material and manuscripts dealing with the history of chemistry. Those works are being included, together with many additional documents and pictures, in a searchable catalogue. This article is intended to inform researchers in the history of chemistry, scholars or whoever might be interested, of its availability on <http://catalogochimico.icp.csic.es>, as well as to provide a short description of few items, using them to make a trip through the history of chemistry.

Keywords: History of Chemistry, Alchemy, classical text on chemistry, history of chemistry in Spain.

Introducción

Las bibliotecas españolas albergan numerosas e importantes colecciones de documentos históricos pertenecientes a disciplinas de carácter humanístico y literario, cuyo conocimiento trasciende con frecuencia el ámbito estrictamente profesional gracias a actividades de divulgación y difusión que alcanzan a un público cada vez más amplio. Sin embargo, junto a ellos hay otros libros y manuscritos de valor extraordinario que suelen permanecer en la sombra. Son las obras de carácter científico. Es probable que ello se deba al peso comparativamente mayor de las ciencias sociales y las humanidades sobre el de las ciencias exactas y naturales en nuestra historia cultural, pero provoca sin duda una falsa percepción de la naturaleza de nuestro patrimonio cultural en el ámbito de los textos tanto impresos como manuscritos.

Si la contribución de la ciencia española al avance científico en los siglos pasados ha sido tan magra, parecería natural que tampoco podamos esperar encontrar entre las colecciones de libros antiguos de nuestras bibliotecas obras de importancia, aquellas que son habituales en las grandes bibliotecas de otros países como la Británica, la Nacional de Francia, o la de Washington. Si esta creencia es válida para las ciencias en general, lo es mucho más para la química en particular. Probablemente ningún lector habitual de esta revista se mostrará sorprendido ante el muy escaso número de autores españoles que son mencionados por los historiadores de la química por sus contribuciones al avance científico en esta área del conocimiento. Pocos de nosotros podríamos mencionar siquiera un nombre que incluir entre aquellos que

merecen ser recordados como nuestros precursores. ¿Quién esperaría hallar, entonces, entre los fondos históricos de las bibliotecas españolas los textos que han contribuido a forjar la química como disciplina autónoma, las obras en las que nuestros antepasados *chymicos* nos dejaban testimonio de sus encuentros cercanos con la Materia, en los que pretendían desvelar sus secretos utilizando instrumentos que se nos antojan hoy en día a todas luces insuficientes, resultados de un trabajo infatigable sobre una *materia prima* de extraordinaria complejidad: ácidos, retortas y matraces, hornos ardientes, humo, y, finalmente, tinta sobre papel? Y, sin embargo, existen. Es más, no sólo existen, sino que entre ellos se encuentran presentes en gran número los libros más relevantes, ejemplares casi únicos que nos permiten realizar un recorrido completo por la historia de la química, un viaje alucinante a través de un mar de papel desde nuestros orígenes más remotos hasta el afianzamiento de la química como disciplina autónoma a comienzos del siglo XIX.

Un proyecto para elaborar una Biblioteca Histórica Química Virtual

Las obras que vamos a comentar en este trabajo han sido recopiladas gracias a un proyecto de investigación financiado en diversas etapas por el antiguo Ministerio de Educación y Ciencia y el nuevo Ministerio de Ciencia e Innovación, cuyo objetivo consiste en la elaboración de un censo razonado de obras tanto impresas como manuscritas relacionadas con la química existentes en los fondos antiguos (libros impresos antes de 1830) de la Biblioteca Nacional, la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" de la Universidad Complutense, y las diversas bibliotecas pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). En el transcurso de este proyecto hemos analizado las obras reunidas en los catálogos *on-line* accesibles a través de los servidores de las distintas bibliotecas, con el fin de identificar aquellas cuya temática está relacionada con la química o disciplinas afines, tales como la alquimia, farmacia, metalurgia, o artes aplicadas, entre otras muchas. La asignación de materia a los libros antiguos es una tarea compleja, sobre todo en el caso de los libros de química, porque esos documentos fueron elabo-



A. B. Martín-Rojo



J. Pérez-Pariente

Instituto de Catálisis y Petroleoquímica. CSIC.
c/ Marie Curie 2, Cantoblanco, 28049 Madrid, España
C-e: jperez@icp.csic.es
Recibido: 11/07/2008. Aceptado: 17/10/2008.

rados en una época anterior al surgimiento de la química como disciplina independiente con los rasgos con los que la conocemos hoy en día. No es de extrañar por lo tanto que en muchos casos la descripción de los libros que encontramos en los catálogos no corresponda realmente a su contenido, a lo que hay que añadir que en el caso particular de la Biblioteca Nacional, la mayoría de los libros pertenecientes al fondo antiguo no tienen asignada ninguna materia en su ficha catalográfica. Todo ello dificulta una correcta percepción de conjunto de nuestro patrimonio cultural bibliográfico en el campo de la química (y probablemente también en el caso de otras disciplinas científicas). Gracias a la labor realizada en el proyecto hemos podido identificar, analizar e incorporar en un portal Web de libre acceso un gran número de obras históricas de química y disciplinas afines conservadas en las bibliotecas españolas mencionadas anteriormente, poniendo así en valor unos documentos de gran importancia histórica. Este portal web (<http://catalogochimico.icp.csic.es>), vinculado al Instituto de Catálisis y Petroquímica del CSIC, no sólo reúne la información de cada obra suministrada por las respectivas bibliotecas en sus catálogos, sino que ofrece además abundante documentación sobre los autores y sus obras, una versión pdf de cada texto, las portadas, colofones, índices, tablas de contenidos e imágenes de todos los libros, así como referencias y vínculos externos que le permiten al usuario ampliar considerablemente sus conocimientos sobre el correspondiente registro. El conjunto de la información incluida en ese portal conforma una verdadera Biblioteca Histórica Química Virtual, que esperamos que pueda contribuir a impulsar los estudios sobre la historia de la química en nuestro país y a valorar de manera más acertada nuestro patrimonio cultural.

Algunos resultados preliminares

Este proyecto se encuentra aún en fase de ejecución, y está lejos de completarse. No obstante, ya se han identificado más de un millar de libros impresos, que se irán incorporando progresivamente al portal. Basándonos en el censo de que disponemos actualmente, podemos afirmar que, en conjunto, esas bibliotecas poseen no solamente una gran cantidad de documentos, en un número insospechado anteriormente, sino que además podemos realizar a través de ellos un recorrido completo y detallado por la historia de la química desde los inicios de la imprenta.^[1]

La Figura 1 presenta una distribución de los ejemplares en función del año de impresión para cada una de las bibliotecas, observándose que el mayor número de ejemplares censados hasta el momento corresponde a las del CSIC, aunque ya hemos identificado varios cientos de ejemplares adicionales conservados en la Biblioteca Nacional y no incluidos todavía en el censo, que casi con toda seguridad se convertirá finalmente en la institución que alberga mayor número de documentos.

La Biblioteca Nacional, al igual que la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla", posee proporcionalmente una mayor riqueza de obras del siglo XVII, mientras que en las del CSIC predominan los textos del siglo XVIII. En esta última institución, la gran mayoría de los libros pertenecen a la biblioteca del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, seguida a continuación del Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación "López Piñero" en Valencia y la biblioteca

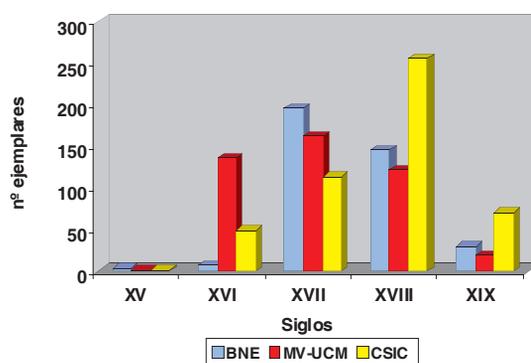


Figura 1. Distribución de los ejemplares localizados en la Biblioteca Nacional de España (BNE) Biblioteca Histórica Marqués de Valdecilla (MV-UCM) y Bibliotecas pertenecientes al CSIC, según el siglo en el que fueron editados.

del Real Jardín Botánico en Madrid. Es interesante señalar también el carácter complementario que muestran entre sí los fondos de las tres instituciones, ya que, aunque en algunos casos ejemplares de una misma edición de una obra determinada se encuentran en dos o, más rara vez, en las tres bibliotecas, son más numerosos los casos en los que obras o diferentes ediciones de una obra de un determinado autor se encuentran en bibliotecas distintas. Ello refuerza el valor del conjunto de los fondos, cuya reunión en una única herramienta de consulta supone un importante valor añadido.

De entre los cientos de títulos ya identificados, hemos seleccionado algunos particularmente significativos para nuestro propósito: mostrar a través de ellos el desarrollo de la química desde sus raíces alquímicas hasta su configuración definitiva como una parte autónoma de la ciencia con sus rasgos característicos.

Los inicios: la alquimia

Hemos localizado un número sorprendentemente elevado de libros de carácter alquímico, que alcanza los varios centenares, sobre todo en la Biblioteca Nacional y en la UCM, y en menor medida en el CSIC, probablemente debido al menor número de textos de los siglos XVI y XVII, la época de esplendor de la alquimia, que se encuentran en las bibliotecas de esta última institución. Una buena parte de los textos alquímicos recogidos en los catálogos y obras de referencia^[2] se encuentran también en esas tres instituciones, entre los que se hallan títulos y ediciones particularmente raras, obras de las que apenas hemos logrado localizar algún que otro ejemplar en bibliotecas extranjeras.^[3]

Podemos comenzar con las obras atribuidas a Geber que aparecieron en varias ediciones latinas sucesivamente modificadas y aumentadas desde comienzos del siglo XVI hasta bien entrado el XVII. A pesar del nombre que figura como autor de la obra, el texto *Summa Perfectionis* no se debe al alquimista árabe Geber del siglo VIII, sino casi con toda probabilidad a un monje franciscano italiano del siglo XIV.^[4] Este es un texto enormemente influyente en el desarrollo posterior de la alquimia medieval y renacentista, que en algunas de sus ediciones incluye además textos de otros alquimistas y que se encuentran también ornadas con grabados xilográficos de hornos y aparatos de laboratorio (Figura 2). La edición de 1531 conservada en la UCM está además enriquecida con notas manuscritas en latín al margen de algunas páginas,

redactadas por alguno de sus propietarios, que con frecuencia señalan algún punto particularmente importante, notas que nos indican el uso operativo que sus poseedores daban a estos textos objeto de estudio. Este no es un caso aislado, ya que una proporción significativa de los libros que hemos consultado se encuentran anotados, a veces con profusión, lo que los convierte en ejemplares únicos.



Figura 2. Geber. *In hoc volumine De Alchemia... Summa Perfectionis...*, Norimbergae, 1541.

Un elemento esencial en la difusión de la alquimia lo constituye la edición de diversas colecciones de tratados alquímicos, algunos de los cuales aparecen por primera vez en versiones impresas realizadas gracias al interés de diversos editores centroeuropeos, sin que se tenga constancia de la existencia de manuscritos anteriores. Algunas obras de este tipo reúnen un número relativamente modesto de textos, a menudo breves, como los recogidos en *De la transformation metallique* (1589), con tres tratados, pero pronto parecen libros que reúnen numerosos textos, como la *Verae Alchemiae*, editada en 1561 por el médico Gratarolo, con un total de 53. Las dos obras cumbres de este tipo de literatura alquímica, por su amplitud y la diversidad de tratados y autores que recopilan, aparecen con un siglo de diferencia, la primera de ellas, el *Theatrum Chemicum*, impresa en tres volúmenes en 1602 y la segunda, la *Bibliotheca Chemica Curiosa*, en 1702, editada por el médico suizo Jean-Jacques Manget, 141 tratados en 2 magníficos volúmenes *in folio* ilustrados con numerosos grabados.^[5] Esos 100 años separan exactamente la época de esplendor de la alquimia, cuando decenas de libros de alquimia salían todos los años de las imprentas europeas más prestigiosas, de su época de irreversible decadencia. Nunca después de la aparición del libro de Manget volverá a editarse un repertorio alquímico de tal envergadura, el canto del cisne de ese tipo de literatura.

En ese siglo barroco, ve la luz otra importante colección, el *Musaeum Hermeticum* (1678),^[6] pero cabe señalar sobre todo la publicación de las obras del médico y autor rosacruz alemán Michael Maier (1568?–1622), probablemente uno de los autores alquímicos más importantes y originales de todos los tiempos, del que las tres bibliotecas consideradas en el proyecto conservan en conjunto ejemplares de casi todas sus

obras, ilustradas la mayoría de ellas con grabados alegóricos (Figura 3).^[7] El francés Nicolás Lenglet du Fresnoy publica en 1742 su *Histoire de la Philosophie Hermétique*, una historia de la alquimia en la que proporciona informaciones muy interesantes sobre alquimistas y sus obras, e incluye un listado de 1.500 títulos publicados hasta entonces.



Figura 3. Maier, Michael Viatorum, *hoc est, de montibus planetarum septem seu metallorum Rothomagi*, sumpt. Ioannis Bertholin, 1651.

Este breve muestrario de tesoros alquímicos en papel puede rematarse con una versión del muy famoso *Rosario de los Filósofos*, ilustrada con grabados; una edición tardía del *Libro de los secretos* de Artefio, ilustrado con xilografías que reproducen los famosos "matraces animados" de los manuscritos alquímicos, en particular los de la serie *Donum Dei* (El Don de Dios, otro nombre de la alquimia o filosofía hermética); una edición de 1686 de la *Escalera de los Sabios* de Coenders van Helpen, extraordinariamente rara al incluir grabados coloreados en sepia y de la que no se ha encontrado ningún otro ejemplar similar (Figura 4), y, finalmente, con la edición príncipe del *Mutus Liber* (1677), el "Libro Mudo", un libro



Figura 4. Coenders van Helpen, Barent, *Escalier des sages ou La philosophie des anciens*. Goningue, chez Cahrles Pieman, 1686.

que sólo contiene 16 imágenes alegóricas, incluyendo la portada, sin ningún texto explicativo, una obra enigmática donde las haya,^[8] incorporado recientemente a la biblioteca histórica de la UCM como parte de la magnífica colección Francisco Guerra^[9] y el único ejemplar que nosotros sepamos que existe en España (Figura 5).

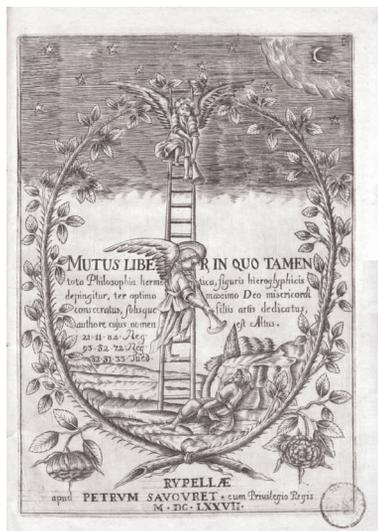


Figura 5. *Mutus liber*. Rupellae: apud Petrum Savouret, 1677.

La química aplicada

Las tres bibliotecas albergan una nutrida representación de títulos relacionados con la química aplicada, entre los que se encuentran tratados de metalurgia y minería, fabricación de vidrio, tintes, pigmentos o pólvora, por nombrar sólo unos pocos. Se hallan también numerosos ejemplares de un tipo particular de obras muy populares desde que hacen su aparición a comienzos del siglo XVI, denominadas *libros de secretos*, que recopilan recetas sobre temas diversos que describen procedimientos químicos aplicados a la elaboración de remedios caseros para el tratamiento de diversas enfermedades, la preparación de perfumes, jabones, conservas, pigmentos, entre otros muchos.

El primer título que cabe destacar es *De proprietatibus rerum*, una obra de carácter enciclopédico compuesta por el monje franciscano Bartolomeo el Inglés en el siglo XIII, que gozó de una gran popularidad en la Edad Media y de la que se conservan varios ejemplares incunables. La obra contiene diversas secciones o "libros" dedicados a la astronomía, botánica, biología, medicina, química, metalurgia, mineralogía, y tecnología.

Respecto a las obras metalúrgicas, se encuentran ejemplares de las tres más importantes publicadas en el siglo XVI, comenzando por *De la Pirotechnia* (1540), del italiano Vanoccio Biringuccio, incorporada recientemente a la UCM como parte de la colección Francisco Guerra, seguida por la que durante más de un siglo fue la obra metalúrgica de referencia obligada, *De Re metallica* (1556), del médico alemán George Agricola, magníficamente ilustrada con más de trescientos grabados a toda página^[10] (Figura 6), y finalmente, por *Aula Subterranea* (1574) del también alemán Lazarus Ercker.

La tecnología para la fabricación del vidrio está muy bien documentada a través de diversas obras. El primer libro que recoge los conocimientos que entonces se tenían en Europa sobre la fabricación de vidrio es *L'Arte Vetraria*, del italiano

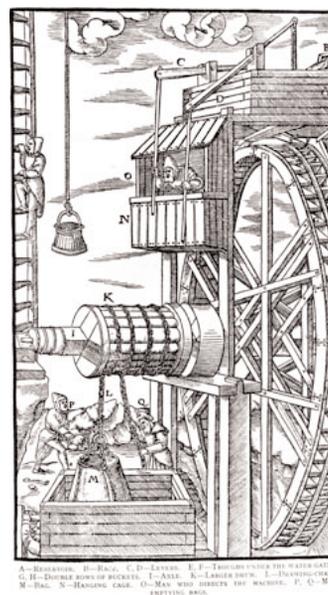


Figura 6. Agricola, George. *De Re Metallica libri XII*. Basileae, per Hier. Frobenium ET Nic Episcopium, 1561.

Antonio Neri. Aunque no se ha localizado ningún ejemplar de este libro, sí se encuentra sin embargo la versión latina editada en 1686 de la traducción al inglés efectuada por el británico Christopher Merrett, uno de los fundadores de la Royal Society, a instancias de su amigo y colega Robert Boyle, en la que se incluyen también sus extensas notas y comentarios, que casi doblan la extensión original del tratado de Neri.^[11] La traducción de Merrett popularizó además la obra de Neri, se tradujo al alemán por el químico y alquimista Kunckel, de nuevo con los comentarios de éste, y finalmente esta versión alemana fue traducida al francés y editada en 1752 con el título *L'Art de la Verrerie* (El Arte de la Vidriería), añadiéndole además otros textos que no se encontraban en la edición alemana, entre ellos el del químico y alquimista Orschall sobre la fabricación de vidrio rojo rubí a partir de coloides de oro.

Si hubiese que identificar al primer ancestro de nuestros químicos industriales, no dudaríamos en dar un nombre: el del químico alemán Rudolph Glauber (1604–1670), que merecería esa distinción por sus numerosos trabajos sobre una gran variedad de temas de química práctica, incluida la preparación de medicamentos, y también de alquimia. Fue un escritor prolífico y trabajador infatigable, y las tres bibliotecas poseen en conjunto la mayoría de sus obras en diferentes ediciones, entre las que destaca *Los Nuevos Hornos Filosóficos* (1646), en versiones latina y francesa. Fue el descubridor de la conocida como Sal de Glauber, el sulfato sódico hidratado, y probablemente el primero en reportar la obtención de compuestos aromáticos por destilación del carbón.

Los conocidos como "libros de secretos" conforman un tipo particular de literatura técnica de carácter práctico concebida para su uso doméstico, gracias a la cual numerosos procedimientos relacionados con la metalurgia, destilación, teñido, confección de perfumes, aceites, cosméticos y medicinas, entre otros, que hasta entonces habían pertenecido a círculos reducidos de artesanos son puestos al alcance de un público lector no especializado,^[12] iniciando así la época del "hágalo usted mismo". Este tipo de libros se comenzaron a imprimir a comienzos del siglo XVI, siendo el más popular de todos ellos

Los secretos de Alexo Piamontés, que se editó más de un centenar de veces en diversos idiomas, entre ellos el español, hasta finales del siglo XVIII (Figura 7). Destacan también *Los Secretos* (1564) de la autora italiana Isabella Cortese, y el libro de su compatriota Girolamo Cardano, *De subtilitate libri XXI* (1550).



Figura 7. Ruscelli, Girolamo. *Secretos del reverendo Don Alexo Piamontés...* en Alcalá, 1640.

Química y medicina

Con las evidencias históricas disponibles es posible afirmar que las técnicas, materiales y procedimientos desarrollados por los alquimistas influyeron de manera decisiva en el desarrollo de la terapéutica, al proporcionar nuevos métodos de naturaleza química para preparar medicamentos. El largo proceso de exportación de los procedimientos y materiales alquímicos fuera del ámbito de la alquimia que arranca en el siglo XIII y tiene como protagonista al británico Roger Bacon, va a culminar en el siglo XVI con la aparición del médico suizo Paracelso, el adalid del empleo de medicamentos obtenidos mediante operaciones químicas, que incluían además numerosos preparados de origen inorgánico, seguido por una legión de discípulos cuyos escritos convulsionaron los cimientos de la práctica médica de la época.^[13] Prácticamente la totalidad de los textos de los principales impulsores de la medicina química, incluidos los del propio Paracelso, se encuentran presentes en las tres bibliotecas, en una cantidad probablemente muy superior a la de cualquier otro aspecto de la química aplicada. Los textos de Dorn (1530–1584), Fabre (+ 1650), Mylius (1585–1628), Zwelfer, van Helmont (1577–1644) o el *Teatro Farmacéutico* de Donzelli (1596–1670), por nombrar sólo unos pocos, están presentes, a menudo en varias ediciones.

La técnica principal para la preparación de medicamentos químicos fue la destilación, desarrollada por los alquimistas greco-egipcios alrededor del siglo II d. C. con propósitos exclusivamente alquímicos.^[14] A comienzos del siglo XVI y a lo largo de todo el siglo salen de las prensas europeas una serie de tratados que describen la aplicación de procedimientos destilatorios para la preparación de medicamentos. El primero de ellos es el del alemán Brunschwig, *Liber de Arte Distillandi* (1500), del que no hemos localizado ningún ejemplar, encontrándose sin embargo varios de las primeras edi-

ciones de 1525 y 1526 del muy conocido *Coelum Philosophorum* (El Cielo de los Filósofos) del alemán Ulstadius. Una de las obras más importantes e influyentes de ese tipo es el *Libro de los remedios secretos* del médico suizo Conrad Gesner (1516–1565), del que existe una colección muy completa de sus diferentes ediciones.^[15] Señalamos para finalizar dos obras extremadamente raras, la *Naturalis Historiae* de Adam Lonitzer (1528–1586), ilustrada con cientos de grabados coloreados a mano, y que contiene una veintena de páginas dedicadas a la descripción de aparatos y equipos de destilación utilizados para la preparación de medicamentos (Figura 8),^[16] y la *Officina Chymica* (1611) de Puteo, un librito de pequeño formato ilustrado con más de un centenar de grabados que representan hornos, material de laboratorio diverso y equipos de destilación.

Los manuales de química

Junto a la edición de numerosos textos de química práctica y alquimia, el siglo XVII ve la aparición de un nuevo tipo de obra, lo que podríamos denominar manuales de química, elaborados por personalidades ligadas generalmente a las primeras instituciones dedicadas de enseñanza de la química con el objetivo básico de describir la preparación de medicamentos, fuera del ámbito universitario y cuyos autores son prácticamente sin excepción médicos o farmacéuticos.

La primera obra de ese tipo es *Alchemia* de Andreas Libavius (1560–1616), que, a pesar de lo que pueda sugerir su título, no es un libro de alquimia, sino que por el contrario, ofrece por primera vez una recopilación razonada en lenguaje claro y detallado de un gran número de procedimientos prácticos para preparar diversas sustancias químicas, generalmente de uso terapéutico.

Los tratados de química de Lefebre (1615–1669), Glaser (1615–1672), encargados sucesivamente de impartir el curso de química en el Jardín Real de Plantas Medicinales de París,



Figura 8. Lonitzer, Adam. *Naturalis Historiae opus nouum*. Francofurti, apud Chr. Egenolphum, 1569.

y finalmente de Nicolas Lemery (1645–1715), que publica su *Curso Chymico* en 1675, uno de los manuales más populares, establecen el modelo de libro de texto de química de la época, y señalan al mismo tiempo la evolución de la propia profesión de químico, más interesados éstos por las demostraciones prácticas y la experimentación que por las discusiones de carácter excesivamente especulativo carentes de una sólida base experimental que a menudo caracterizaba las instituciones más tradicionales. Destaca dentro de este tipo de tratados una obra singular, *Le vray et methodique cours de physique resolutive vulgairement dite Chymie* (1653), (Figura 9), de Anibal Barlet, ilustrada con grabados que describen diversas operaciones químicas ambientadas en los laboratorios de la época.^[17]

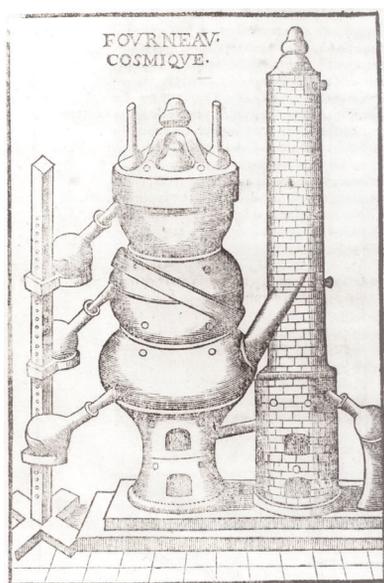


Figura 9. Barlet, Anibal. *Le vray et methodique cours de physique resolutive vulgairement dite Chymie* (1653).

En busca de leyes universales: de la alquimia a la química

Numerosos libros de las tres bibliotecas ilustran el lento y complejo proceso de construcción de la ciencia química a partir de un conglomerado de materiales diversos, de teorías y creencias, experiencias y aproximaciones experimentales que van a conformar sus rasgos característicos.

El universo conceptual de aquéllos que aún en el siglo XVII sostenían la interrelación de los diferentes elementos del cosmos a través de lazos inmateriales pero operativos, una versión del axioma alquímico recogido en la Tabla de Esmeralda, "lo que está arriba es como lo que está abajo", está representado por las obras del jesuita Atanasius Kircher (1601–1680), de las que existen decenas de ejemplares de prácticamente todas ellas, siendo la más característica *Mundus Subterraneus* (1678), que contiene varias secciones dedicadas a la química, alquimia, metalurgia y mineralogía,^[18] y por las del médico y rosacruz británico Robert Fludd (1574–1637), que polemizó con el astrónomo Kepler. Kircher es el prototipo del sabio del barroco, que realizó una labor enciclopédica abarcando en sus estudios los más diversos campos del conocimiento, desde las matemáticas a la música, pasando por la química, la astronomía, la geología, y las lenguas orientales, dejándonos

obras monumentales de gran belleza, profusamente ilustradas con magníficos grabados (Figura 10). El grabado de la Figura 11 ilustra esos lazos invisibles pero sin embargo operativos que encadenarían nuestro mundo sublunar con las esferas supralunares, nuestro planeta como un reflejo del Cosmos,^[19] tan bien ilustrado por el grabado de la portada del libro titulado *Basilica Chymica*, del médico paracelsista Oswald Croll (1560–1609), Figura 12.^[20]

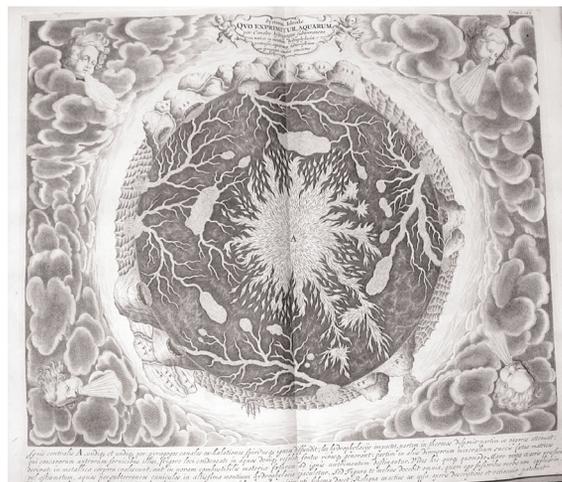


Figura 10. Kircher, Athanasius. *Mundus subterraneus*. Amstelodami, apud Joannem Janssonium à Waesberge & filios, 1678.

Sobre ese trasfondo conceptual, que dominó una buena parte del siglo XVII, el desarrollo de las diferentes teorías acerca de la constitución de la materia está bien representado en los manuales de química, así como en las obras de Robert Boyle (1627–1691), de las que se cuentan un gran número en las tres instituciones, y en las de autores como el alemán Daniel Sennert (1572–1637), defensor del atomismo.



Figura 11. Fludd, Robert. *Utriusque cosmi maioris scilicet et minoris metaphysica, physica atque technica historia*. Oppenheimii, aere Iohan-Theidiru de Bry, 1617.

Los fundamentos de la teoría del flogisto, siendo éste el principio ígneo que forma parte de las sustancias combustibles, que relaciona la combustión con la calcinación de los metales o la fermentación, se encuentran en las obras de Johann Joachim Becher (1635–1682), aunque fue formulada de manera sistemática por el alemán Georg Ernst Stahl (1660–1734) en su edición de la obra de Becher publicada en 1703 con el título *Physica Subterranea* (Figura 13), una de las obras de química más influyentes de todo el siglo XVIII.



Figura 12. Croll, Ostwald. *Basilica chymica*. Francoforti, impensis Godefridi Tempachii, 1602.

Las diferentes áreas de actividad y líneas de investigación desarrolladas en el campo de la química a lo largo de todo el siglo XVIII están abundantemente representadas a través de las obras escritas por sus protagonistas más destacados: Rouelle (1703–1770), Macquer (1718–1784), Baumé (1728–1804), y por supuesto Lavoisier (1743–1794). Primeramente Geoffroy (1672–1731) en 1718 y más tarde Bergman (1735–1784) difunden la idea de afinidad química entre diferentes sustancias a través de sus famosas "tablas de afinidades".



Figura 13. Becher, Johann Joachim. *Physica subterranea*. Lipsiae, ex Officina Widmanniana, 1703.

La química de los gases o química neumática tuvo un papel fundamental en el desarrollo de las investigaciones que culminan con la obra de Lavoisier, representadas por los trabajos de Stephen Hales (1677–1761), Joseph Black (1728–1799), Henry Cavendish 1713–1810) o Joseph Priestley (1733–1804). No se ha localizado sin embargo ninguna obra del británico John Dalton (1766–1844), el fundador de la teoría atómica química de la materia, aunque sí de William Higgins (1762/3–1825), el primer científico que utilizó como símbolos de los átomos los nombres de los respectivos elementos, que anticipa algunas de las ideas de Dalton.^[21]

Los nombres que se acaban de citar son los protagonistas de la *gran historia*,^[22] pero junto a ellos existen decenas de "filósofos naturales", investigadores de la naturaleza, químicos y hábiles experimentadores que realizaron exploraciones de nuevos territorios, pioneros de campos de investigación complejos que sólo mucho más tarde adquirirían carta de naturaleza como disciplinas específicas o especialidades dentro de la química. Podemos citar de entre ellos a Jean Senebier (1742–1809), el naturalista suizo que en 1782 publica los principios básicos de la fotosíntesis, en un libro en el que también describe sus investigaciones acerca del efecto de la luz solar sobre el cloruro de plata, y que se mantuvo fiel a la teoría del flogisto.^[23] Francis Hauksbee (1666–1713), un fabricante de instrumentos científicos para la Royal Society y miembro de la misma, publica en 1709 un libro fundamental acerca de la electricidad y las propiedades eléctricas de la materia, entre ellas el paso de electricidad a través de aire a baja presión. Son también numerosas las obras sobre luminiscencia, comenzando con las monografías de Balduin (1675), una de las primeras sobre el tema, la fundamental de Kirchner (1685) centrada sobre todo en la fosforescencia, y la extensa recopilación publicada por Cohausen en 1717, a las que hay que añadir la del italiano Jacopo Bartolomeo Beccari (1682–1766), que publica en 1744 la primera monografía sobre fotoluminiscencia.

Los orígenes de la química en España

Las obras existentes en las tres instituciones pueden servirnos como guía para el estudio del desarrollo histórico de los distintos aspectos de la química en nuestro país. Limitándonos a las obras publicadas con anterioridad a los primeros años del siglo XIX, podemos seguir una aproximación similar a la que se acaba de exponer.^[24]

En lo que se refiere a la alquimia, destacan las obras atribuidas a Arnau de Vilanova (1240–1311), Juan de Rupescissa (1328–1365) y Ramon Llull (1232–1315). Se conocen numerosos manuscritos medievales de obras atribuidas a estos autores, aunque la mayoría de ellas son apócrifas, y se sabe hoy en día que Ramon Llull no escribió ninguna obra sobre alquimia.^[25] Esos tratados manuscritos fueron impresos a lo largo del siglo XVI en diversas versiones, y manifiestan en su mayoría una profunda relación entre la alquimia y la preparación de fármacos. Entre las obras pseudolulianas destacan *El Testamento* (1566),^[26] uno de los textos alquímicos más influyentes de todos los tiempos, el *Codicilio* (1572), y *Secreta Secretorum* (1592). De la obra *Consideraciones sobre la quintaesencia*, de Rupescissa, el tratado fundacional en el que éste describe la preparación de medicinas por métodos químicos mediante el empleo de la destilación, siguiendo una metodología inspirada por la

alquimia y las concepciones cosmológicas medievales de raíz aristotélica, se conservan varias ediciones, al igual que del *Tesoro de Pobres* de Vilanova. En la Biblioteca Nacional existe copia de una traducción de 1727 de la conocida obra del alquimista norteamericano George Starkey *La entrada abierta al palacio cerrado del rey*, con el título *El mayor thesoro. Tratado del arte de la alchimia o chrysopoeya*. Starkey fue el autor de numerosos tratados alquímicos, la mayoría publicados bajo el pseudónimo de Ireneo Philaletheo.^[27]

Química aplicada

Se han identificado un elevado número de libros de autores españoles y de traducciones al castellano dentro del área que hemos denominado química aplicada, que en algunos casos constituyeron en su época y ámbito obras de lectura obligada.

De la obra *De proprietatibus rerum* se conservan ejemplares de las ediciones de 1494 y 1497 de la traducción española realizada por Vicente de Burgos. En el campo de la metalurgia se puede mencionar la obra de Pérez de Vargas *De Re metallica*, que toma el título del muy conocido tratado del alemán Agricola mencionado anteriormente, que se inspira tanto en esta obra como en la del italiano Biringuccio, aunque también contiene elementos originales (Figura 14).

El tratado español de metalurgia más original e influyente de todos los publicados en nuestro país es sin duda *El Arte de los Metales* (1640), ilustrada con grabados, obra del clérigo Álvaro Alonso Barba, que describe el método de obtención de plata a partir de sus minerales mediante el empleo de mercurio. Este libro se reeditó en diversas ocasiones y se tradujo al inglés, alemán y francés, conservándose copias de la mayoría de esas ediciones.^[28]

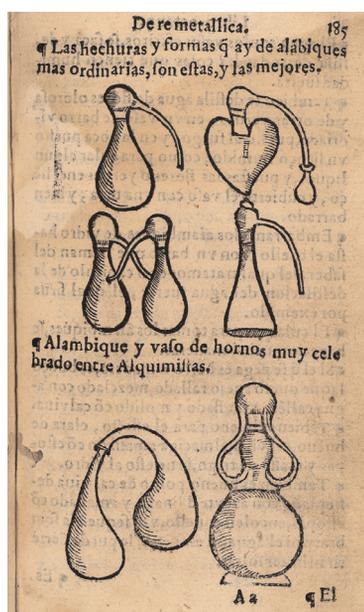


Figura 14. Pérez de Vargas, Bernardo, *De Re metallica*. Madrid, en casa de Pierres Cosin, 1569.

Los libros de secretos también están bien representados, entre ellos la versión castellana de *Secretos del reverendo Don Alexo Piamontés*, del italiano Girolamo Ruscelli. Este tipo de literatura técnica práctica, accesible a un público amplio no especializado, se mantuvo aún viva hasta bien entrado el siglo XIX ampliando al mismo tiempo el tipo de temas tratados,

como lo ilustra la obra de Bernardo Montón, *Secretos de Artes Liberales y Mecánicas*, cuya primera edición es de 1734, reeditándose en numerosas ocasiones hasta al menos 1814.

La interacción de la química con la medicina

El trasvase de técnicas de laboratorio desde la alquimia a la química estuvo con frecuencia acompañado también por la de elementos conceptuales a menudo corrompidos, que, cuando se utilizaron en el campo de la medicina, dieron lugar al florecimiento de diferentes corrientes de pensamiento y prácticas terapéuticas no exentas de polémicas. Bajo la influencia del paracelsismo, La Universidad de Valencia crea una cátedra dedicada a los medicamentos químicos, la primera de España, de la que fue titular el médico valenciano Lorenzo Cózar, aunque sólo funcionó el curso académico 1591–1592, debido probablemente a su fallecimiento. En el siglo siguiente las obras de Juan de Vidós y Miró, *Medicina y cirugía racional y espagírica* (1674), las de Luis Aldrete y Soto, que afirmó haber descubierto un "agua de vida" que remedaba las virtudes de la medicina universal de los alquimistas, y que como no podía ser menos, provocó controversias tan intensas como su supuesto poder curatorio, y en cuya defensa Andrés de Villacastín publicó en 1687 *La Chymica despreciada*, ilustran los conflictos entre los *chymicos* y los iatroquímicos, y la medicina galénica más tradicional. Es notable la influencia de la alquimia en las obras de los autores españoles de ese periodo, y la encontramos a veces en lugares inesperados. El libro del médico de Vitoria Juan Martínez de Zaldueño titulado *Libro de los baños de Arnedillo y remedio universal*, publicado en Pamplona en 1699, oculta bajo ese inocente nombre un verdadero y sorprendente tratado de alquimia escrito a la manera clásica, que acompaña la descripción más convencional de los beneficios terapéuticos de las aguas de aquel lugar.

La palabra "espagíria" profusamente utilizada en los textos de la época hace referencia a la obtención de sustancias puras a partir de otras más complejas mediante la destilación de éstas. Es por ello denominada en ocasiones "arte separatoria", y con este nombre se publica en Sevilla en 1598 la que se tiene como la obra de química más importante publicada en España en el siglo XVI, cuyo autor es Diego de Santiago "destilador de su Majestad", en referencia a Felipe II.^[29,30]

Las tierras americanas constituyeron una rica fuente de "materia médica" que se incorporó a la terapéutica europea. Destacan las obras del médico sevillano Nicolás Monardes, sobre todo su *Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales*, publicada en varias partes desde 1565,^[31] aunque su autor nunca viajó a América, y la del también médico Francisco Hernández (1517–1587), que dirigió en 1571 por encargo de Felipe II una expedición científica a Nueva España, el actual México, la primera de este tipo que se realizó en el mundo.^[32] El resultado de las minuciosas observaciones realizadas durante los tres años que duró la expedición sobre plantas, animales y minerales y sus usos medicinales los consignó en 38 volúmenes manuscritos que contenían dibujos y textos, incluyendo tres de ellos en náhuatl, el idioma predominante entre la población autóctona de la colonia. Esa monumental historia natural jamás se imprimió, desapareciendo para siempre entre las llamas del incendio de la biblioteca del Escorial de 1671. La obra de Hernández fue conocida a través de la edición del resumen que el italiano Recchi realizó de la parte dedicada a las plantas medicinales,

publicada en latín cuarenta años más tarde de la muerte de Hernández, ocurrida en Madrid en 1587.

Sobre este trasfondo conceptual aún fuertemente impregnado por nociones extraídas de la alquimia, se inician movimientos que pretenden renovar las ciencias en nuestro país, incorporando los progresos que se estaban realizando en Europa. En el campo de la medicina química, la *Carta Philosophica* de Juan de Cabriada publicada en 1687 marca las líneas esenciales de los "novatores" (o renovadores), que acabarán finalmente, no sin resistencia, por lograr la incorporación de medicamentos químicos a las farmacopeas.^[33] Destaca en esa línea el boticario Félix Palacios (1677–1737), traductor al español del famoso *Curso Químico* de Lemery (1721), y autor de la *Palestra pharmaceutica chymico-galénica* (1706), uno de los textos de química médica más importantes publicados en España en el siglo XVIII.

La química en la España ilustrada

La Monarquía borbónica pone en marcha a lo largo del siglo XVIII una serie de iniciativas con el propósito de que el país se beneficiase de las nuevas corrientes científico-técnicas que se estaban desarrollando en Europa. Los dos instrumentos básicos de esta política van a ser, por un lado, el fomento del intercambio científico y técnico con el extranjero, en particular con Francia, que se va a concretar en el reclutamiento de científicos y técnicos para que enseñen en España o dirijan establecimientos fabriles o mineros; en el envío de personal fuera de España en régimen de pensionado para su formación especializada, y la traducción de obras técnicas al castellano. En segundo lugar, se procede a la institucionalización de los saberes científico-técnicos impulsando la creación de nuevos laboratorios, escuelas, e instituciones como las Sociedades de Amigos del País, para facilitar la aplicación de los nuevos conocimientos en la agricultura, industria, minería y comercio; se fundan las Reales Fábricas, al tiempo que se revitalizan instituciones ya existentes, como la Real Junta de Comercio.^[34]

Ese programa de revitalización del desarrollo científico del país se hizo más intenso en el último tercio del siglo XVIII, sobre todo en el reinado de Carlos III, adquiriendo un impulso que se va a prolongar, aunque debilitado, hasta los primeros años del XIX, antes de hundirse en el catastrófico período comprendido entre 1808 y la muerte de Fernando VI, una generación completa.

En la etapa de máxima actividad se estima que editaron en nuestro país entre 10 y 15 obras de química anualmente.^[35] De esa relativamente abundante producción editorial, las tres bibliotecas consideradas conservan en su conjunto numerosos ejemplares, que permiten reconstruir con detalle el desarrollo de la química de la época.

Fueron numerosos los químicos pensionados en el extranjero, destacando entre ellos Francisco Carbonell y Bravo (1768–1837), profesor de química en Barcelona y autor de una abundante producción científica, que muestran su interés por aspectos docentes y por la química aplicada, destacando entre las del primer tipo *Elementos de Farmacia*, editados en castellano en 1802, y entre las del segundo *Química aplicada a las artes*, traducción al castellano de la obra francesa del mismo título de Chaptal, de quién fue discípulo en Montpellier. Juan Manuel de Aréjula (1755–1830), José Garriga y Buach y José María San Cristóbal fueron enviados

a París, el primero con Fourcroy y los dos últimos con Vauquelin, autores de un *Curso de química general aplicado a las artes* (1804). Los hermanos Fausto (1755–1833) y Juan José (1754–1796) Delhuyar, también pensionados, adquirieron por su parte fama por su descubrimiento del wolframio, efectuado en el "Laboratorium Chemicum" de la villa de Vergara, a cargo entonces de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, publicado en las actas de la sociedad el mes de septiembre de 1783.^[36]

Se considera al químico y farmacéutico Pedro Gutiérrez Bueno (1745–1822) como el introductor de las teorías de Lavoisier en España,^[37] gracias a su traducción y publicación en 1788 de la *Nueva Nomenclatura Química* de Lavoisier, Fourcroy, Morveau y Berthollet, sólo un año después de su aparición en Francia y antes de que se tradujese a cualquier otro idioma salvo el inglés. Gutiérrez Bueno fue una de las figuras más destacadas de la química en España entre finales del siglo XVIII y comienzos del XIX. Profesor de química en Madrid, también desarrolló un gran interés por la tecnología química, siendo el autor de diversos tratados sobre tintes, destilación de ácidos, blanqueo de tejidos, y fabricación de vidrio, entre otros, encontrándose la mayoría de sus obras en la Biblioteca Nacional.

La traducción de obras científicas al castellano constituyó uno de los pilares sobre los que se asentó la estrategia para situar a nuestro país a un nivel científico-técnico lo más acorde posible con el que habían alcanzado otros países europeos. Esta labor traductora se centró tanto sobre obras de lo que podríamos denominar química fundamental, como, y sobre todo, de química aplicada. Domingo García Fernández (1759–1829), químico y farmacéutico, tradujo varias obras, pero sobre todas ellas destaca los *Elementos del Arte de Teñir* (1795), del francés Berthollet, la mejor monografía sobre el tema publicada entonces en Europa,^[38] completada con adiciones y observaciones del traductor.

Uno de los traductores más prolíficos y que encarna como ninguno el deseo de modernizar las industrias del país y la difusión del progreso científico, es Miguel Jerónimo Suárez Núñez (- † 1792), archivero y traductor de la Real Junta de Comercio de Madrid, y miembro de diversas sociedades científicas, entre ellas la Bascongada.^[39] Tradujo numerosos textos sobre teñido de tejidos, fabricación de papel, y metalurgia, pero su obra cumbre es la monumental *Memorias instructivas y curiosas sobre Agricultura, Comercio, Industria, Economía, Chymica, Botánica, Historia Natural, etc.*, publicada en 12 volúmenes en Madrid, en la imprenta de Pedro Marín, desde 1778 hasta 1791, en buena parte a costa del autor, y que éste ofrecía a la venta en fascículos en su casa todos los martes (Figura 15).

Esta obra de carácter enciclopédico reúne en varios millares de páginas una selección las mejores obras publicadas entonces en Europa por las Reales Academias y sociedades científicas de Francia, Inglaterra, Alemania, Prusia y Suecia. Dentro de la diversidad temática reflejada en el título, la química domina ampliamente, y entre los tratados pertenecientes a la química aplicada figura una traducción abundantemente anotada por el propio Suárez de la edición francesa del *Arte de la Vidriería de Neri, Merrett y Kunckel*, publicada en París en 1752, el mejor tratado de la época sobre la fabricación de vidrio.^[40] También incluyó en las *Memorias* obras de pensadores y economistas ilustrados, que en algunas copias muestran signos de haber sido censuradas por la

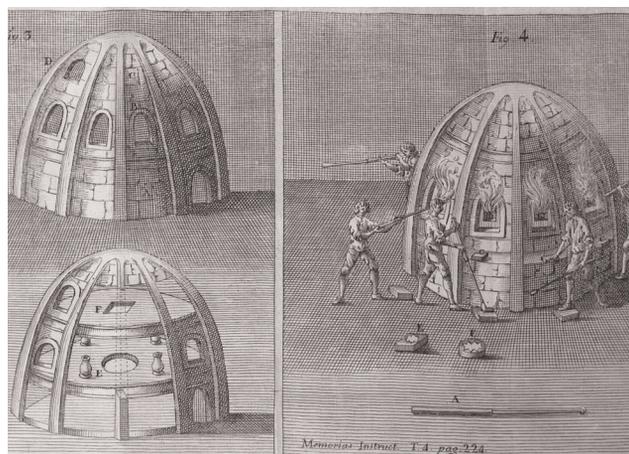


Figura 15. Suárez Núñez, Miguel Gerónimo. *Memorias instructivas y curiosas. Tomo IV*. En Madrid : por D. Pedro Marin ..., 1780

Inquisición, con tachaduras que hacen ilegible partes del texto, habiendo sido arrancadas algunas páginas. La obra de Suárez Núñez es, efectivamente, un fiel reflejo del ambiente cultural de la España de finales del XVIII.

Conclusión

Los libros mencionados en este trabajo constituyen un breve muestrario de las riquezas bibliográficas que atesoran las tres instituciones estudiadas. Varios miles de ejemplares más aguardan la visita de los investigadores de historia de la química, de químicos interesados en la historia de esta disciplina, de profesores y estudiantes, así como de todos aquellos curiosos que deseen conocer la compleja trama elaborada por generaciones de *chymicos* en sus intentos por desvelar la verdadera naturaleza de la materia. La peculiar disposición y cercanía geográfica de las bibliotecas facilitan la tarea: la biblioteca del Museo de Ciencias Naturales, que alberga más del 70% de las obras conservadas en el CSIC, la Biblioteca Nacional y la Biblioteca Histórica de la UCM se encuentran en los vértices de un triángulo equilátero cuyos lados miden aproximadamente un kilómetro y medio. Es difícil encontrar en otro lugar tal densidad bibliográfica en lo que respecta a obras históricas de química.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Educación y Ciencia y el actual Ministerio de Ciencia e Innovación la financiación obtenida a través de los proyectos CTQ 2004-21483-E; HUM 2006-26467-E, HUM2007-30036-E. Agradecemos también a Agnes Ponsatí, directora de la Unidad de Coordinación de Bibliotecas del CSIC y a la Biblioteca Nacional el apoyo y facilidades prestadas así como a la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" su permiso para reproducir las imágenes aquí presentadas.

Bibliografía

[1] a) J. Pérez-Pariente; M. López-Pérez. *Un proyecto para la puesta en valor del fondo antiguo de química de bibliotecas del CSIC y de la Comunidad de Madrid*. 7ª reunión de la Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural. CSIC. Madrid, **2005**; b) J. Pérez-Pariente, M. López-Pérez, *Cataloging Alchemical and Chymical Documents*

in Spanish Libraries, International conference on the history of alchemy and chemistry. Chemical Heritage Foundation, **2006**; c) A. B. Martín-Rojo; J. Pérez-Pariente. *Revalorización del patrimonio bibliográfico Histórico-Químico presente en las bibliotecas españolas*. 9ª reunión de la Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural. CSIC. Sevilla, **2008**.

- [2] a) D. I. Duveen, *Bibliotheca Alchemica et Chemica*, E. Weil, London, **1949**; b) J. Ferguson, *Bibliotheca Chemica*, J. Maclehouse & Sons, Glasgow, **1906**; c) R. G. Neville, *Neville Historical Chemical Library*, Chemical Heritage Foundation, Philadelphia, **2006**.; d) J.R Partington, *History of Chemistry*, St Martin's Press. Mansfield Centre, USA. Facsímil de la edición neoyorquina **1961–1970**; e) H. C. Bolton, *A Select Bibliography of Chemistry*, Martino Publishing, Mansfield Centre, USA **2006**; f) W. Cole, *Chemical Literature 1700–1860: A Bibliography*, Mansell, London and New York, **1988**.
- [3] *Alquimia : ciencia y pensamiento a través de los libros*, (Eds.: J. Pérez-Pariente, M. López-Pérez), Universidad Complutense, Madrid, **2005**. Este es el catálogo de la exposición de libros de alquimia procedentes de los fondos de la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" de la UCM que tuvo lugar en la sede de la biblioteca entre los meses de noviembre de 2005 y febrero de 2006.
- [4] W. R. Newman, *The Summa perfectionnis of pseudo-Geber*, Brill, Leiden, **1991**.
- [5] J. Guerrero, *Las collectáneas Herméticas, en Alquimia : ciencia y pensamiento a través de los libros*, (Eds.: J. Pérez-Pariente, M. López-Pérez), Universidad Complutense, Madrid, **2005**, 82–91.
- [6] *The Hermetic Museum*, Weiser, **1990**. Reimpresión de la traducción inglesa publicada en 1893, de traductor desconocido, editada y revisada por A. E. Waite.
- [7] La obra más famosa de este autor es la *Fuga de Atalanta*. Existen varias ediciones modernas que incluyen traducciones parciales o totales de esta obra. El estudio mas completo es: H. M. E. De Jong, *Michael's Maier Atalanta Fugiens. Sources of an Alchemical Book of Emblems*, Nicolas-Hays, Cork Beach, **2002**. (1º ed: E. J. Brill, Leiden, 1969). Ediciones en castellano: S. Sebastián, *Alquimia y Emblemática. La Fuga de Atalanta de Michael Maier*, Tuero, Madrid, **1989**. Traducción de los epigramas por P. Pedraza, y estudio musical de J. M. Sáenz. *La Fuga de Atalanta*, con una introducción de J. Godwin, Atalanta, **2007**. Esta edición incluye un CD con una versión musical de las partituras del libro, e incluye también la traducción de los discursos que acompañan a los emblemas.
- [8] a) *Mutus Liber*, L. Cárcamo, Madrid, **1981**. Introducción y comentarios por E. Canseliet. Edición íntegra de la edición original de la Rochelle de **1677**; b) N. Rosende, *Hibris: Revista de bibliofilia*, **2006**, 31, 24–34.
- [9] Francisco Guerra (1916-) es doctor en medicina y ha enseñado en varias universidades, siendo profesor Emérito de la Universidad de Alcalá de Henares. Exiliado en México en 1939 regresó a España en 1973, donando en el año 2006 a la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" su extraordinaria colección bibliográfica, compuesta por más de 4.200 ejemplares. *Una biblioteca ejemplar. Tesoros de la colección Francisco Guerra en la Biblioteca Complutense*, Ollero y Ramos y Universidad Complutense de Madrid, Madrid, **2007**.

- [10] Una edición facsímil del libro junto con su traducción al castellano ha sido coeditada por Patrimonio Nacional y la editorial Circulo Científico en 2006.
- [11] W. E. S. Turner, *Adv. In Glass Tech.*, **1963**, 2, 181–201.
- [12] W. Eamon, *The Science and the Secrets of Nature*, Princeton University Press, Princeton, **1996**.
- [13] A. G. Debus, *The English Paracelsians*, Watson Academic, New York, **1965**.
- [14] a) M. Berthelot, *Les origines de l'alchimie*, Paris, **1889**. Traducción española: *Los orígenes de la alquimia*, mra, Barcelona, **2001**. b) R. J. Forbes, *A short history of the art of distillation : from the beginnings up to the death of Cellier Blumenthal*, E. J. Brill, Leiden, **1948**. c) Ver sobre el uso de la destilación en alquimia y química aplicada: J. Pérez-Pariente, *Alchemical versus chemical use of distillation techniques and materials: mutual influence and divergent developments*, Proceedings 6th International Conference on the History of Chemistry, Leuven, **2008**.
- [15] *Tesoro de los Remedios Secretos de Evónimo Filiatro*, Traducción del original latino, con introducción y notas de A. Manrique y A. Fernández. Estudios Superiores del Escorial. San Lorenzo del Escorial, Madrid, **1996**.
- [16] Sólo se ha localizado otro ejemplar coloreado, conservado en la biblioteca de la Universidad de Mannheim: A. Espí, J. Pérez-Pariente, manuscrito en preparación.
- [17] Un librito del mismo autor que lleva por título *Abregé des choses plus neccessaires du vray et methodique cours de la physique resolutive vulgairment dicte chymie* existe en la Biblioteca Histórica de la UCM, con una ilustrativa lámina desplegable reproducida en: *Alquimia : ciencia y pensamiento a través de los libros*, (Eds.: J. Pérez-Pariente, M. López-Pérez), Universidad Complutense, Madrid, **2005**, 109.
- [18] a) I. Gómez de Liaño, *Athanasius Kircher*, Siruela, Madrid, **1990**. b) *Athanasius Kircher y la ciencia del siglo XVII*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid **2001**. Este es el catálogo de la exposición celebrada en la Biblioteca Histórica "Marqués de Valdecilla" de la UCM con motivo del nacimiento de Kircher. c) J. Godwin, *Athanasius Kircher. La búsqueda del saber de la antigüedad*, Swan, Madrid, **1986**. A. M. Partini, *Athanasius Kircher e l'alchimia*, Edizioni Mediterranee, Roma, **2004**.
- [19] Un espléndido artículo de F. A. Yates, en la desaparecida revista *El Paseante*, **1986**, 4, 120–134, traducción de uno de los capítulos de su *The Theater of the World (1969)*, trata sobre Fludd y su obra. J. Godwin, *Robert Fludd. Claves para una teología del Universo*, Swan, Madrid, **1987**.
- [20] R. Arola, *La Cábala y la alquimia*, Olañeta, Palma de Mallorca, **2002**, 309–314.
- [21] Una excelente narración de la biografía de Dalton y de sus aportaciones científicas se encuentra en: I. Pellón, *El hombre que pesó los átomos. Dalton*, Nivola, Madrid, **2003**.
- [22] Sobre la llamada "Revolución Química", ver: a) J. R. Bertomeu y A. García, *La revolución química. Entre la historia y la memoria*, Universidad de Valencia, Valencia, **2006**. b) Aspectos históricos de la terminología química están expuestos por ambos autores en: *Nombrar la materia*, Serbal, Barcelona, **1999**.
- [23] El descubrimiento de la fotosíntesis y de la respiración en las plantas se debe a J. Ingen-Housz, que las reportó en un libro publicado en inglés en 1779. Un ejemplar en dos tomos de la edición francesa ampliada de 1789 con el título *Expériences sur les Végétaux, spécialement sur la Propriété qu'ils possèdent à un haut degré, soit d'améliorer l'Air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit...*, se encuentra en la biblioteca de la Academia de Artillería de Segovia. Una reproducción de la portada de este ejemplar se encuentra en: VV. AA., *La Casa de la Química. Ciencia, Artillería e Ilustración*, Ministerio de Defensa, Madrid, **1992**, 160.
- [24] a) J. M. López Piñero, *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Labor, Barcelona, **1979**. b) J. M. López Piñero, T. F. Glick, V. Navarro, E. Portela, *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España*, Península, Barcelona, **1983**. c) E. Portela, A. Soler, *Bibliografía química hispanica 1482–1950*, Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Universidad de Valencia, CSIC, Valencia, **1987**. (Nota: sólo se publicó el volumen correspondiente al siglo XIX).
- [25] M. Pereira, *The Alchemical Corpus Attributed to Raimond Lull, The Warburg Institute Surveys and Texts*, 18, London, **1989**, 61–96;
- [26] S. Jubany i Closas, N. García i Amat. *Ramón Llull, Testamento*, Indigo, Barcelona, **2001**.
- [27] a) W. R. Newman, *Gehehical Fire. The Lives of George Starkey, and American Alchemist in the Scientific Revolution*, Harvard University Press, Massachusetts, **1994**. b) J. Pérez-Pariente, *An. Quim.*, **2005**, 101, 63–69.
- [28] a) A. Alonso Barba, *Arte de los Metales*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, **1992**. Reproducción facsímil de su obra. b) M. Bargalló, *La amalgamación de los minerales de plata*, Compañía Fundidora de hierro y acero de Monterrey, México D. F., **1969**. c) M. Calvo, *Bibliografía fundamental de la antigua mineralogía y minería españolas*, Libris, Madrid, **1999**.
- [29] Diego de Santiago, *Arte Separatoria*, Sevilla, **1598**. Reimpresión con un estudio introductorio por J. M. López Piñero y E. Portela, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante, **1994**.
- [30] Distintos aspectos de la terapéutica española de los siglos XVI y XVII se discuten en: J. Puerto y col., *Los hijos de Hermes. Alquimia y espagiria en la terapéutica española moderna*, Corona Borealis, Madrid, **2001**.
- [31] En la obra de Monardes aparece la primera descripción del fenómeno de fluorescencia, que aparece en las infusiones de la madera de un árbol conocido como Lignum Nephriticum, utilizado entonces para tratar enfermedades de los riñones. J. R. Partington, *An. Sci.*, **1955**, 11, 1–26.
- [32] Sobre Monardes y Hernández: a) J. M. López Piñero, *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, Labor, Barcelona, **1979**, 284–290. b) J. L. Checa Cremades, *Bibliografía fundamental sobre botánica e historia natural*, Libris, Madrid, **2004**. c) J. M. López Piñero, J. Pardo, *La influencia de Francisco Hernández (1515–1587) en la constitución de la botánica y la materia médica modernas*, Universitat de València; CSIC, Valencia, **1996**.
- [33] J. M. López Piñero, *Asclepio*, **1965**, 17, 207–214.
- [34] a) R. Gago, *Osiris*, **1988**, 4, 169–192; b) E. Portela, *La química ilustrada*, Akal, Madrid, **1999**.
- [35] E. Portela y A. Soler, *La química española del siglo XIX, en: La Ciencia en la España del Siglo XIX*, (Ed.: J. M. López Piñero), Madrid, **1992**, 85–107.
- [36] a) R. Gago, I. Pellón, *Historia de las cátedras de Qui-*

mica y Mineralogía de Bergara a finales del siglo XVIII, Ayuntamiento de Bergara, Bergara, **1994**. b) P. Román, *Los hermanos Delhuyar, la Bascongada y el wolframio*, Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, San Sebastián, **2000**.

[37] Para matizar esta afirmación ver: J. R. Bertomeu, A. García, *Sci. Ed.* **2006**, *15*, (7–8), 657–880.

[38] L. Riera, *Boletín de la R. S. B. A. P.*, **2000–2**, *56*, 597–616.

[39] J. Gómez, Actas del V Seminario de Historia de la real

Sociedad Bascongada de Amigos del país, **1999**, 415–440; L. Riera, Actas del VIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas, Logroño, **2004**, 729–733.

[40] J. Pérez-Pariente y A. B. Martín-Rojo, *Glass Technology in Spain in XVIIIth century according to printed sources: the Spanish annotated translation of L'Arte Vetria*. Glassac **2008**; *J. Cultural Heritage*, **2008**, *9*, e81–e84. Las tres instituciones conservan ejemplares de esta obra.

XXXII
REUNIÓN BIENAL
de la Real Sociedad
Española de Química
Oviedo, del 13 al 18 de septiembre de 2009

Conferenciantes Plenarios

Pablo Espinet, *Universidad de Valladolid*
Benjamin List, *Max-Planck-Institut fur Kohlenforschung*
Tobin J. Marks, *Northwestern University*
Luis Oro, *Universidad de Zaragoza*
Kenneth Poepelmeier, *Northwestern University*
Kurt Wüthrich, *ETH Zürich & Scripps Research Institute*

www.bienal-rseq.com

Universidad de Oviedo
Real Sociedad Española de Química
Fundación Universidad de Oviedo