

# PROPUESTA DE PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE HISTORIA DE LA QUÍMICA

Versión Marzo 2007

**Autores:** José Ramón Bertomeu Sánchez<sup>1</sup>, Soledad Esteban Santos, Eduardo Freijanes Rivas, Antonio García Belmar, Rosa Muñoz Bello, Agustí Nieto Galán, Gabriel Pinto Cañón, Pascual Román Polo, Ángel Toca Otero.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS GENERALES	2
DESTREZAS QUE SE PRETENDE DESARROLLAR	2
HABILIDADES SOCIALES	3
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	3
PROGRAMA DE LA ASIGNATURA	3
PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS	6
EVALUACIÓN	7
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA	7
NOTAS	16

## INTRODUCCIÓN

La asignatura tiene como objetivo ofrecer un panorama general de la historia de la química dirigido a estudiantes de ciencias químicas e ingeniería química.

Los **objetivos generales** del curso incluyen tanto el aprendizaje de **contenidos** elementales acerca de la historia de la ciencia y de conceptos generales de ciencia y tecnología como la adquisición de una serie de **destrezas y técnicas de trabajo intelectual** y el desarrollo de **actitudes** adecuadas para los trabajos relacionados con la química.

La **perspectiva adoptada** debe responder a (1) la investigación reciente y las tendencias actuales en historia de la química<sup>2</sup> (2) los estudios sobre la enseñanza de la historia de las ciencias y sus ventajas en la formación de los científicos<sup>3</sup> (3) los intereses de los alumnos y el contexto local de la enseñanza de la química en la que se inserta (4) la formación e intereses de investigación del profesor. Estos múltiples factores hacen necesario establecer un programa lo suficientemente flexible para ser adaptado a diferentes contextos.

La **selección y secuenciación de contenidos** han sido realizadas a través de la combinación del orden cronológico con los principales problemas que se deben tratar en el curso. De este modo, aunque los capítulos siguen una secuencia cronológica, cada uno de ellos presenta una perspectiva o un tema diferente (ciencia y religión, ciencia, tecnología y sociedad, terminología científica, revoluciones científicas, etc.) que supera las barreras cronológicas de cada período.<sup>4</sup> De este modo, el profesor podrá elegir entre una ordenación más cronológica o más temática según sus intereses y los de sus estudiantes. La lista de temas que se han incluido es muy amplia, dejando la posibilidad de que se puedan impartir todos ellos o seleccionar un grupo que se consideren más adecuados a las circunstancias de la docencia.

El **método docente** debe combinar, en la medida de lo posible, las clases teóricas con las prácticas y los seminarios, con el objetivo de que los alumnos puedan ejercitarse en la lectura de textos científicos, la búsqueda y recuperación de información, la redacción de artículos científicos, la discusión oral, etc.

## OBJETIVOS GENERALES

La asignatura pretende proporcionar un panorama histórico general de los principales momentos del desarrollo de la química. Se persigue así ofrecer una visión de la química como actividad humana, que se desarrolla en el seno de sociedades y culturas concretas, y, al mismo tiempo, mejorar la comprensión de algunos conceptos y teorías químicas a través del estudio de su desarrollo histórico. La asignatura permitirá:

1. Hacer evidentes y clarificar juicios erróneos y preconceptos equivocados mediante el estudio de la historia del desarrollo de las ideas y las prácticas de la química.
2. Conocer las características generales de la profesión química, las principales líneas de investigación y especialidades actuales, lo que debe permitir la reflexión sobre la identidad profesional de la química y su papel en la sociedad.
3. Analizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, con especial atención al caso particular de la química, la industria química y los aspectos medioambientales.
4. Complementar la formación humanística del estudiante, ofreciendo una perspectiva interdisciplinar que favorezca la integración de sus conocimientos y el análisis de situaciones complejas, en las que se precisan conocimientos de varias disciplinas.
5. Ofrecer una visión dinámica de la química a través del análisis de los cambios que ha sufrido en el pasado en cuanto a objetivos, teorías, métodos, instrumentos y prácticas experimentales.
6. Permitir la reflexión sobre los métodos de trabajo de la ciencia y sobre el valor de la labor experimental que se desarrolla en el laboratorio, particularmente a través del estudio de momentos cruciales del desarrollo de la química.
7. Favorecer el contacto del estudiante con los textos clásicos de la química que permitirán conocer importantes investigaciones científicas, tal y como las describieron sus protagonistas.
8. Ofrecer una perspectiva diferente para el estudio de la química, de modo que puede favorecer la reflexión sobre los métodos docentes y la enseñanza de la ciencia.
9. Ofrecer una introducción a las principales características de la comunicación científica (congresos, revistas, manuales, diccionarios, otras obras de referencias, etc.) y la documentación en química (principales repertorios bibliográficos, bases de datos, etc.).
10. Desarrollar destrezas y habilidades asociadas con la comunicación científica, tales como la recuperación de información, la lectura crítica de textos científicos, la redacción y la exposición pública de trabajos.
11. Analizar las características generales de la terminología química a través del estudio de su historia y su papel en la comunicación científica actual
12. Ofrecer una visión de la química como ingrediente fundamental de la cultura, con un rico patrimonio bibliográfico y material que debe ser preservado.
13. Proporcionar una introducción a la historia de la ciencia en nuestro país.
14. Motivar a los estudiantes hacia el estudio de la química.

## DESTREZAS QUE SE PRETENDE DESARROLLAR

- a) **Expresión oral:** Expresar públicamente puntos de vista relacionados con la ciencia y defenderlos de acuerdo con los razonamientos y métodos propios de la ciencia.
- b) **Terminología:** Adquirir y consolidar el uso correcto de la terminología científica, particularmente de la química.
- c) **Comprensión lectora:** Leer críticamente los textos científicos, seguir sus razonamientos y valorar los datos aportados y las explicaciones propuestas.
- d) **Expresión escrita:** Escribir correctamente los textos científicos, de acuerdo con las características básicas

del registro científico: términos, construcciones propias, recursos estilísticos, citas, bibliografía, notas, etc. Conocer la estructura general de los informes y los artículos científicos (resumen, introducción, presentación de los resultados experimentales, discusión, referencias bibliográficas, conclusiones).

- e) **Documentación:** Uso adecuado de los libros y las revistas científicas que pueden encontrarse en las bibliotecas universitarias. Manejo correcto de las referencias bibliográficas, los catálogos bibliográficos disponibles y primeros contactos con la documentación accesible a través de internet. Capacidad de recuperación, gestión, análisis y síntesis de la información científica, promocionando así el aprendizaje autónomo y el uso de los recursos bibliográficos disponibles.
- f) **Coordenadas históricas:** Adquirir habilidades para manejar las coordenadas temporales básicas que permitan situar los principales hechos históricos de la química en una marco comprensible.
- g) **Ciencia, técnica y sociedad:** Manejo de ciertos conceptos (disciplinas científicas, profesión, especialidades, sistema técnico) que permitan reflexionar y analizar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad e integrar futuras lecturas sobre estos y otros temas de historia de la ciencia en el futuro.

## HABILIDADES SOCIALES

1. Capacidad para trabajar en grupo, organizar, planificar y dividir tareas y compaginar diferentes capacidades.
2. Capacidad para argumentar con criterios racionales, en un grupo, un seminario o en un congreso científico.
3. Capacidad para construir textos científicos comprensibles y organizados
4. Capacidad para leer críticamente un texto científico, incluyendo la lectura de textos científicos en inglés.
5. Capacidad para obtener información sobre cuestiones relacionadas con la futura profesión de los estudiantes y facilitar su aprendizaje autónomo.
6. Capacidad para resolver problemas de química sencillos mediante la integración de diversos conocimientos procedentes de varias asignaturas.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

La historia de la química puede fomentar **competencias transversales**<sup>5</sup> tales como la capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita tanto en lengua propia como extranjera, gestión de la información bibliográfica, favorecer el trabajo en equipo, integración de conocimientos de varias materias, trabajo interdisciplinar, el reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad, así como incitar al razonamiento crítico, al compromiso ético y al aprendizaje autónomo. También puede mejorar la sensibilidad de los estudiantes hacia las relaciones entre la química y la sociedad, como por ejemplo, en cuestiones medioambientales.

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Se ofrece un programa abierto de la asignatura que puede ser adoptado y adaptado a los diferentes contextos en los que se imparta. Tanto los temas como la bibliografía y las actividades recomendadas son propuestas que pueden reducirse o ampliarse en función de las condiciones de los cursos, los estudiantes, la formación de los profesores y los recursos disponibles en cada caso. **No se trata, por lo tanto, de un programa cerrado, sino de unas líneas generales de trabajo que deberán convertirse en un programa concreto en cada caso.** Del mismo modo, **la bibliografía y los recursos superan ampliamente los objetivos de un curso.** Se ha tratado de crear una lista amplia de recursos para facilitar el trabajo al personal docente que se encargue de las asignaturas.

## TEMAS

Los temas que se sugieren a continuación son unidades didácticas que pueden incluirse dentro de la asignatura. Se ofrece una lista amplia de temas con el fin de que los profesores seleccionen aquellos que consideren más adecuados, de acuerdo con los objetivos y el contexto de la enseñanza. No se trata, por lo tanto, de un programa cerrado sino de una propuesta de trabajo que debe ser concretada en cada centro.

**0. Introducción.** La historia de la ciencia. Métodos de trabajo. Fuentes. Problemas y planteamientos.

## 1. Las primeras técnicas asociadas con la química.

- 1.1. Los sistemas técnicos. Concepto, definición y clasificación.
- 1.2. Las técnicas relacionadas con la química en la prehistoria. El conocimiento del fuego. La obtención de la sal. Alfarería y cerámica. Fabricación de vidrio. La fabricación de tintes. La minería y los orígenes de la metalurgia. Los metales en la antigüedad.
- 1.3. Las técnicas relacionadas con la química en pueblos aborígenes actuales.
- 1.4. Las técnicas populares relacionadas con la química. Ejemplos: La fabricación de jabón. La resinación. Las ferrerías.
- 1.5. Las técnicas químicas y el conocimiento de la naturaleza en las civilizaciones arcaicas. Mesopotamia y Egipto. La minería y la metalurgia en la América prehispánica.

## 2. La alquimia

- 2.1. Orígenes de la alquimia. Fuentes. Principales tradiciones. Marco geográfico y cronológico.
- 2.2. La alquimia en dos sociedades urbanas: la China y la India. La ciencia clásica china y su relación con occidente. La alquimia china. La ciencia clásica india y su relación con occidente: el sistema de numeración. La alquimia hindú.
- 2.3. La ciencia clásica griega. Los orígenes de la ciencia griega. Mitos y explicación racional. Los filósofos griegos presocráticos y las teorías sobre la constitución de la materia. El atomismo griego. La teoría de los cuatro elementos. Aristóteles. La alquimia helenística. Ciencia y técnica en la Grecia Clásica.
- 2.4. La alquimia árabe. La asimilación del saber grecorromano en el mundo islámico. Los problemas de transmisión de la ciencia. La obra atribuida a Jabir ibn Hayyan y los problemas de autoría de los textos alquímicos. La teoría del azufre-mercurio.
- 2.5. La recepción de la ciencia árabe en el occidente cristiano: las traducciones del siglo XII y XIII. La alquimia bajomedieval. Ciencia y técnica durante la Edad Media.

## 3. La química durante la revolución científica

- 3.1. Las revoluciones científicas. Concepto y discusión.
- 3.2. Espacios, problemas, métodos y protagonistas de la revolución científica.
- 3.3. Ciencia y religión.
- 3.4. La alquimia y los orígenes de la ciencia moderna.
- 3.5. Paracelso, el paracelsismo y la iatroquímica.
- 3.6. La minería y la metalurgia. Los ensayadores de metales. La destilación. Química y alquimia.
- 3.7. La obra de Robert Boyle. Mecanicismo y alquimia.

## 4. La revolución química

- 4.1. La química del siglo XVIII: las tablas de afinidad, las sales medias.
- 4.2. La teoría del flogisto
- 4.3. La química de los gases
- 4.4. Lavoisier y el año crucial de 1772
- 4.5. El "descubrimiento" del oxígeno.
- 4.6. La tabla de sustancias simples y la noción de composición química.
- 4.7. La nueva terminología química
- 4.8. Química, medicina e industria
- 4.9. La transmisión de la revolución química. Centro y periferia.

## 5. La teoría atómica

- 5.1. Los orígenes de la teoría atómica. Desde la antigüedad griega al Renacimiento.
- 5.2. La teoría atómica de Dalton. Origen y características generales.

- 5.3. Átomos y equivalentes químicos: el cálculo de los pesos atómicos durante el siglo XIX. La obra de Jacob Berzelius.
- 5.4. Los primeros estudios sobre la estructura del átomo: Electricidad y materia. El nacimiento de la espectroscopia.
- 5.5. Los modelos atómicos de Joseph J. Thomson y Ernest Rutherford.
- 5.6. El nacimiento de la mecánica cuántica. El modelo atómico de Bohr.

## 6.- El sistema periódico de los elementos

- 6.1. Sistema periódico y clasificación de los elementos. Características generales de las primeras clasificaciones de las sustancias químicas.
- 6.2. El problema del cálculo de los pesos atómicos. El Congreso de Karlsruhe (1860).
- 6.3. Las "tríadas" de Döbereiner y otras primeras propuestas de sistematización: Gmelin, von Pettenkofer, Dumas, Cooke y Odling.
- 6.4. El sistema periódico: un ejemplo de descubrimiento múltiple: La "vis tellurique" de Beguyer de Chancourtois. El sistema de octavas de Newlands. Las propuestas de Odling, Meyer y Mendeléiev. Características generales.
- 6.5. El significado de la ley periódica: La predicción de nuevos elementos. Los problemas e irregularidades del nuevo sistema periódico de los elementos.
- 6.6. La explicación del sistema periódico de los elementos. La ley de Moseley y el concepto de número atómico. La mecánica cuántica.

## 7.- La química como disciplina académica y como profesión.

- 7.1. Disciplinas científicas. El debate en torno al "origen" de la química: alquimia, técnicas, filosofía natural, medicina y farmacia.
- 7.2. Los libros de textos y la constitución de la química como disciplina académica. Las prácticas de enseñanza de la química a lo largo de la historia.
- 7.3. La ciencia como profesión en las sociedades occidentales. Profesiones y ocupaciones. Características generales de las profesiones científicas.
- 7.4. Ciencia y género.
- 7.5. Las escuelas de investigación: el seminario de Liebig en Giessen.
- 7.6. Las sociedades científicas.
- 7.7. El nacimiento de las especialidades de la química: química orgánica, química inorgánica, química analítica y química física.
- 7.8. La literatura química: libros y revistas de química. Introducción a la documentación en química.
- 7.9. La química y su público: la popularización de la química.

## 8.- La industria química.

- 8.1. Las principales industrias químicas: un panorama general.
- 8.2. Las revoluciones industriales y la química. La primera revolución industrial. Nacimiento y desarrollo de la industria química pesada.
- 8.3. Los problemas medioambientales y la industria química.
- 8.4. El desarrollo de la ingeniería química.
- 8.5. Química e industria - casos particulares: la producción de sosa mediante los métodos Leblanc y Solvay , el ácido sulfúrico, la siderurgia, tintes naturales y artificiales, la producción del amoníaco, la industria farmacéutica, la industria petroquímica, polímeros, etc.

## 9. La química en el siglo XX.

- 9.1. Las características de la *big science*
- 9.2. Ciencia y técnica en el siglo XX. Tecnociencia.

- 9.3. Ciencia e industria militar: los gases de guerra y la energía atómica.
- 9.4. Las nuevas especialidades de la química.
- 9.5. La revolución instrumental: los nuevos instrumentos de la química.
- 9.6. La imagen social de la química.
- 9.7. Las nuevas ciencias moleculares a principios del siglo XXI.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Las actividades prácticas sirven de complemento a las lecciones teóricas y permiten abordar desde otra perspectiva (biográfica, temática, metodológica, etc.) los temas tratados en el anterior programa. Se trata, por lo tanto, de una parte muy importante del contenido del curso que deberá organizarse en función de los recursos disponibles, el horario, las condiciones del aula y el tamaño de los grupos.

**1. *Visitas a Museos:*** Existe una gran cantidad de museos que pueden visitarse en el marco de la asignatura: museos de ciencias, museos de historia, exposiciones temporales, etc.

**2. *Recogida de datos sobre ideas y prácticas químicas populares:*** Sistemas técnicos populares. Arqueología industrial. Elaboración de pequeños informes mediante entrevistas a artesanos o visitas a antiguas fábricas o industrias químicas.

**3. *Análisis de textos químicos clásicos:*** Los estudiantes podrán realizar durante el curso actividades de análisis de texto según un procedimiento sugerido por el profesor: análisis externo (datos fundamentales acerca de la personalidad científica de los autores de los fragmentos, de sus épocas y de las obras de las que proceden). Análisis interno (resumen y esquema del contenido, enumeración de los principales datos, hipótesis y teorías defendidas en los fragmentos, etc.). La lectura de los textos científicos puede también servir para observar diversas investigaciones científicas en acción y reflexionar sobre los métodos de trabajo de la ciencia en conexión con las siguientes actividades (4 y 5) de "Instrumentos científicos" y "Experimentos clásicos". Se deberá analizar aspectos tales como la recogida de datos (observación y experimentación), los instrumentos científicos (pasivos y activos), los problemas de la medición (variables físicas, sistemas de unidades, cálculo de errores), los tipos de explicaciones científicas (hipótesis a priori, modelos, leyes, teorías, tipos, clasificaciones, etc.)

**4.- *Instrumentos científicos:*** Muchas universidades disponen de un rico patrimonio cultural de instrumentos científicos que pueden ser empleados en la enseñanza. Se pueden emplear tanto los instrumentos originales (en exposiciones, sesiones dirigidas por el profesor, etc.) como reproducciones didácticas de los mismos.

**5.- *Experimentos clásicos:*** La reproducción de experimentos clásicos cuenta con una amplia tradición en la historia de la ciencia. Si se realizan adecuadamente, se pueden obtener excelentes resultados en la formación de estudiantes.

**6. *Análisis de términos químicos:*** Se podrán desarrollar actividades de análisis de términos químicos mediante una serie de criterios sugeridos por el profesor: Origen de los términos químicos. Estructura de los términos grecolatinos. Epónimos y topónimos. Siglas y acrónimos. Fenómenos semánticos. Las reformas del vocabulario químico. La IUPAC.

**7.- *Literatura de ficción y de divulgación:*** Se puede sugerir a los estudiantes la lectura de obras de divulgación científica o de literatura de ficción [ejemplos] que fomenten su capacidad lectora. Pueden convertirse en pequeños trabajos a través de fichas de lectura diseñadas por el profesor

**8.- *Cine, teatro y documentales científicos:*** La información histórica y científica que ofrecen las películas, series de televisión, obras de teatro es, por lo general, bastante deficiente, salvo en algunos casos. Sin embargo, puede ser empleada como punto de partida para la discusión de un tema. También hay un buen número de documentales de historia de la ciencia y de divulgación científica que pueden ser utilizados adecuadamente.<sup>6</sup>

## EVALUACIÓN

Los métodos de evaluación son muy variados y dependen del contexto en el que se inscribe la enseñanza. La asignatura pretende inculcar conocimientos, desarrollar habilidades y fomentar ciertos valores. Cada uno de estos aspectos requiere un tratamiento diferenciado en la evaluación. Se pueden emplear:

- 1.- Exámenes teóricos consistentes en cuestiones o ejercicios relacionados con la materia explicada.

- 2.- Las calificaciones obtenidas en los ejercicios realizados en las actividades prácticas.
- 3.- La valoración de trabajos de seminarios realizados en grupo.
- 4.- La evaluación de los trabajos individuales realizados a lo largo del curso.
- 5.- La calificación de las actividades realizadas fuera del aula (lectura, visitas a museos, etc.).

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

### Bibliografía principal

Dos de los más importantes libros de texto de historia de la química han sido traducidos recientemente al castellano y deben ser la base fundamental de la enseñanza:

BENSAUDE-VINCENT, B.; STENGERS, I. (1997), *Historia de la química*, Madrid, Addison-Wesley, 235 p.  
BROCK, W.H. (1998), *Historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial, 619 p.

Además, para la realización de los diversos trabajos que se plantean en clases así como para ampliar la información referente a los temas tratados, se proporciona la siguiente bibliografía complementaria, centrada en obras recientes publicadas en castellano.

### Bibliografía complementaria

Esta bibliografía complementaria contiene una lista muy amplia de textos de apoyo para el profesor y los alumnos que pueden ser empleados con muy diferentes objetivos. Se limita, salvo contadas excepciones, a textos en castellano, catalán, gallego y vasco.

### Historias generales de la ciencia, la técnica y la medicina.

BASALLA, G. (1991), *La evolución de la tecnología*, Barcelona, Crítica. (reeditado recientemente en Barcelona, RBA editores, Biblioteca de divulgación científica "Muy Interesante" n. 46, 1994).  
BYNUM, W.F.; BROWNE, E.J.; PORTER, R. (1986), *Diccionario de historia de la ciencia*. Barcelona, Herder.  
CARDWELL, D. (1996), *Historia de la tecnología*, Madrid, Alianza, 544 p.  
DERRY, T. V.; WILLIAMS, T. I. (1980), *Historia de la tecnología*. Madrid. Siglo XXI.  
HEILBRON, J. (ed.) (2003), *Oxford Companion to the History of Modern Science*, New York, Oxford University Press, 864 pp.  
LINDBERG, D.C.; NUMBERS R. L. (eds.) (2001–2006), *The Cambridge history of science*, Cambridge: Cambridge University Press, , 6 vols.  
LÓPEZ PIÑERO, J.M. (2002), *La medicina en la historia*, Madrid: La Esfera de los Libros, 717 p.  
MASON, S.F. (1985), *Historia de la ciencia*. Madrid. Alianza Editorial.  
OLBY, R. C.; CANTOR, G. N.; CHRISTIE, J. R. R.; HODGE, M. J. S. (eds.) (1990). *Companion to the History of Modern Science*, London: Routledge. 1081 p.  
ORDÓÑEZ, J., NAVARRO, V. y SÁNCHEZ RON, J. M. (2004), *Historia de la ciencia*, Madrid: A, 639 p.  
PORTER, R. (2003), *Breve historia de la medicina: las personas, la enfermedad y la atención sanitaria*, Madrid: Taurus, 302 p.  
PUERTO SARMIENTO, F. (dir) (1991–), *Historia de la ciencia*. Madrid. Akal.  
SOLIS, C.; SELLES, M. (2005), *Historia de la ciencia*, Madrid : Espasa Calpe, 1191 p.  
TATON, R. (1971–75), *Historia general de las ciencias*. Barcelona. Destino [existen reediciones posteriores]

### Historias generales de la química

ARAGÓN DE LA CRUZ, F. (2004), *Historia de la química: de Lavoisier a Pauling*, Madrid: Síntesis, 270 p.  
ASIMOV, I. (1980), *Breve historia de la química*, Madrid: Alianza [Existen múltiples reediciones posteriores].  
ASIMOV, I. (1983). *La búsqueda de los elementos*. Barcelona: Plaza & Janés.  
AVERBUJ, E. (1988), *El hierro se volvió oro. Historia de la química*, Madrid: Mondadori, 123 p.

- [\*] BENSUADE-VINCENT, B.; STENGERS, I. (1997), *Historia de la química*, Madrid, Addison-Wesley, 235 p.
- [\*] BROCK, W.H. (1998), *Historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial, 619 p.
- ESTEBAN SANTOS, S. (2002), *Introducción a la historia de la química*. Madrid: UNED, 224 p.
- IHDE, A. (1964), *The Development of Modern Chemistry*, New York, Evanston & London: Harper and Row.
- IZQUIERDO, M. et al. (2001): *Evolución Histórica de los Principios de la Química*. Madrid: UNED.
- KNIGH, M. (1992), *Ideas in Chemistry. A History of the Science*, London: Athlone Press
- LEICESTER, H.M. (1967), *Panorama histórico de la Química*, Madrid: Alhambra.
- LEVERE, T.H. (2001), *Transforming Matter : A History of Chemistry from Alchemy to the Buckyball*, Baltimore: John Hopkins Univ. Press, 256 p.
- MEYER, F.; OLMER, J. (1953), *Las etapas de la Química*, Barcelona.
- MOORE, F.J. (1951), *Historia de la química*, Barcelona: Salvat.
- PAPP, D.; PRELAT, C.E. (1950), *Historia de los principios fundamentales de la Química*, Buenos Aires: Espasa Calpe, S.A.
- PARTINGTON, J.R. (1945), *Historia de la química*, Madrid: Espasa-Calpe, 397 p.
- PARTINGTON, J.R. (1961–70), *A History of Chemistry*, London: Macmillan, 4 vols.
- ROSMORDUC, J. (1993), *Una història de la física i de la química*, Barcelona: La Magrana.
- WEEKS, M.E. (1954), *Descubrimientos y conquistas de la química*, traducido por A. Sanromá, Barcelona: Manuel Marín, 523 + 117 p.
- WOLJKOWIAK, B. (1989). *Historia de la química*, Zaragoza: Editorial Acirbia, S.A.

#### Grecia y Roma. China. India

- FARRINGTON, B. (1974). *Ciencia y Filosofía en la Antigüedad*. Barcelona: Ariel.
- FARRINGTON, B. (1979). *Ciencia griega*. Barcelona: Icaria.
- LINDBERG, D. (2002), *Los inicios de la ciencia occidental: la tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional (desde el 600 a C. hasta 1450)*, Barcelona: Paidós, 529 p.
- LLOYD, G.E.R. (1977), *De Tales a Aristóteles*, Buenos Aires, Eudeba, 229 p.
- LLOYD, G. E.R. (1987), *Polaridad y analogía: dos tipos de argumentación en los albores del pensamiento científico griego* Madrid: Taurus, 465 p.
- LLOYD, G.E.R. (2000), "La comparación entre la ciencia griega y la china" *Dynamis*, vol. 20, p. 491–510.
- NEEDHAM, J. (1977). *La gran titulación: Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente*. Madrid: Alianza Editorial.
- SAMBURSKY, S. (1990) *El mundo físico de los griegos*. Madrid: Alianza Editorial.
- SAMBURSKY, S. (1990) *El mundo físico a finales de la Antigüedad*. Madrid: Alianza Editorial.
- TEMPLE, R.K.G. (1986). *El genio de China. Cuna de los grandes descubrimientos de la humanidad*. Madrid,: Círculo-Debate.

#### La Edad Media

- LINDBERG, David C. (2002), *Los inicios de la ciencia occidental : la tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional (desde el 600 a C. hasta 1450)*, Barcelona: Paidós, 529 p.
- VERNET, J. (1999) *Lo que Europa debe al Islam de España*, Barcelona: El Acanalado, 562 p.

#### Alquimia

- ARRIBAS GIMENO, S. (1991), *La fascinante historia de la alquimia descrita por un científico moderno*. Oviedo: Servicio de. Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- BORNADEL, F. (1995), *Philosopher par le Feu. Anthologie de textes alchimiques occidentaux*, Paris: Seuil, 471 p.
- ELIADE, M. (1986), *Herreros y alquimistas*, Madrid: Alianza Editorial, 208 p.
- ESTEVE DE SAGREDA, J.P. (1991) *La química sagrada: de la alquimia a la química en el siglo XVII*. Tres Cantos: Akal, 48 p.
- GARCIA FONT, J. (1995), *Historia de la alquimia en España*, Barcelona: Creación y Realización.

- GREENBERG, A. (2000), *A Chemical History Tour: Picturing Chemistry from Alchemy to Modern Molecular Science*. Wiley-VCH.
- HOLMYARD, E.J. (1961). *Alquimia*, Barcelona: Redecilla.
- HUTIN, S. (1977), *La vida cotidiana de los alquimistas en la Edad Media*, Madrid: Temas de Hoy, 239 p.
- KLOSSOWSKI DE ROLA, S. (2004), *El juego áureo*, 533 grabados alquímicos del siglo XVII. Madrid: Siruela.
- PRIESNER, C.; FIGALA, K. (editores) (2001), *Alquimia : enciclopedia de una ciencia hermética*, Barcelona: Herder, 525 p.
- SCHÜTT, H.W. (2002), *En busca de la piedra sabiduría. Historia de la alquimia*. Madrid: Acento Editorial, 2 vols.
- TAYLOR, F.S. (1976). *La alquimia y los alquimistas*. Barcelona.
- VERNET, J. (1989), La alquimia. En: J. VERNET, *De Abd Al-Rahman I a Isabel II*, Barcelona: Universidad de Barcelona-PPU, 137–157.

### La revolución científica

- HALL, A.R. (1985), *La Revolución Científica, 1500–1700*. Barcelona: Crítica.
- LOPEZ PIÑERO, J.M. et al. (1989), *La revolución científica*, Madrid: Historia 16.
- SHAPIN, S. (2000), *La revolución científica*. Barcelona: Paidós, 280 p.

### Los métodos de la ciencia

- BARNES, B. et al. (1980), *Estudios sobre sociología de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- BARNES, B. (1987), *Sobre ciencia*, Barcelona: Labor.
- CHALMERS, A. F. (1993), *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?: una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. Madrid: Siglo XXI.
- COLLINS, H.; PINCH. T. (1996), *El gólem: lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, Barcelona: Editorial Crítica, 192 p.
- FEYERABEND, P.K. (1975), *Contra el Método*. Barcelona. Ed. Ariel.
- KUHN, T.S. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*. México. F.C.E.
- LATOUR, B. (1992), *La ciencia en acción*, Barcelona, Labor.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. (1995), *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Madrid, Alianza, 326 p.
- LOSEE, J. (1991), *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial.
- MERTON, R.K. (1976), *Sociología de la ciencia*. Madrid. Alianza, 2 vols.
- PRICE, D.J.S. (1973), *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona, Ariel.
- RUSSELL, B. (1969), *La perspectiva científica*. Barcelona. Ariel.
- ZIMAN, J. (2003), *¿Qué es la ciencia?*, Madrid: Cambridge University Press, 384 p.

### Terminología química

- CAAMAÑO, A. (ed.) (1997), Terminología científica, *Alambique*, 17, 5–61.
- ELLENBERGER, M. (1993), De los nombres y de los elementos, *Mundo científico*, 139, 874–876.
- GARCIA BELMAR, A.; BERTOMEU SANCHEZ, J.R. (1999), *Nombrar la materia: Una introducción histórica a la terminología química*, Barcelona: El Serbal, 245 p.
- IUPAC (1979), *Nomenclature of Organic Chemistry. Section A, B, C, D, F and H*. London: Butterworth. (Existe traducción castellana, Madrid: CSIC, 1987 y traducción catalana, Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1988).
- IUPAC (1990), *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 1990*. Oxford, Blackwell Scientific Publications [Existen traducción castellana en Madrid: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S. A., 2001, y catalana en Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1997.]
- IUPAC (2005), *Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 2005*. Cambridge, RSC Publishing. [Existe traducción castellana en Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007.]
- MORVEAU, G.; LAVOISIER, A.; BERTHOLET, C.; FOURCROY, A. (1994), *Método de la nueva nomenclatura química de M.M. traducido al castellano por Pedro Gutiérrez Bueno. Estudio preliminar de Ramón Gago*

*Bohórquez* Madrid: Fundación Ciencias de la Salud, D.L. [Una reimpresión reciente del original francés de 1787 en BENSUADE-VINCENT, B. (1983), *A propos de Méthode de nomenclature chimique. Esquisse historique suivie du texte de 1787*, Paris: CNRS)].

PETERSON, W.R. (1992), *Formulación y nomenclatura. Química Inorgánica. Química Orgánica* Barcelona: Ediciones y Distribuciones Universitaria. 2 vols.

### Profesiones y ocupaciones científicas

BEN-DAVID, J. (1974), *El papel de los científicos en la sociedad. Un estudio comparativo.*, México, Editorial Trillas: 247 p.

CROSLAND, M. (ed.) (1975), *The Emergence of Science in Western Europe*, London: Macmillan.

CROSLAND, M. (1997), La Sociedad de Arcueil. Un crisol para físicos y químicos, *Mundo Científico*, 183, 828–832.

KNIGH, D.; KRAGH, H. (eds.) (1998), *The making of the chemist: The social history of chemistry in Europe, 1789–1914*. Cambridge: Cambridge University Press, xxi+ 353 p.

LATOURE, B. (1992), *La ciencia en acción*, Barcelona: Labor.

LORA TAMAYO, M. (1981), *La investigación química española*, Madrid: Alhambra, 342 p.

THACKRAY, A. et al. (1985), *Chemistry in America, 1876–1976. Historical indicators*, Dordrecht: Reidel, 564 p.

### Ciencia y género

ALIC, M. (1991), *El legado de Hipatia.: historia de las mujeres en la ciencia desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX*, México: Siglo XXI, 246 p.

MAGALLÓN PORTOLÉS, C (1998), *Pioneras españolas en las ciencias: las mujeres del Instituto Nacional de Física y Química*, Madrid: CSIC, p. 406.

ORTIZ GOMEZ, T. (2006), *Medicina, Historia y Género. 130 años de investigación feminista*, Oviedo: KRK.

SANCHIS RUBIO, R. (2002), Género y ciencia : Anne Marie Paulze, Madame Lavoisier (1758–1836), una mujer en la revolución química, *Alambique*, 31, 112–118.

SOLSONA, N. (1997), *Mujeres Científicas de todos los tiempos*. Madrid: Talasa Ed.

### Química, tecnología e industria

AFTTEL, M. (2002), *Pequeña historia del perfume: la alquimia de las esencias*. Barcelona: Paidós Ibérica, 231 p

BASALLA, G. (1991), La evolución de la tecnología, Barcelona, Editorial Crítica, 292 p.

CARDWELL, D. (2001), *Historia de la tecnología*, Madrid: Alianza, 531 p.

DIEGO, E. (1996), *Historia de la industria en España. La química*. Madrid: Actas, 244 p.

NIETO I GALÁN, A. (1997), "Les cultures dels colors a Europa, 1704–1846" en Blanes, G .;et al.:(coords.). *Actes de les IV Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*. Alcoi-Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 1997

NIETO GALÁN, A. (2001), *La seducción de la máquina. Santponç, Monturiol, Isaac Peral. Vapores, submarinos e inventores*. Madrid: Nivola, 136 p.

NIETO I GALAN, A. (2004), *Cultura industrial: historia y medio ambiente*. Barcelona: Rubes Editorial, 144 p. (existe versión en catalán).

HOMBURG, E. Travis, A.S.; Schröter, H.G. (eds.) (1998) *The chemical industry in Europe, 1850–1914: industrial growth, pollution, and professionalization*, Dordrecht: Kluwer Academic.

### Revolución química

BENSAUDE-VINCENT, B. (1995), "Lavoisier y la revolución de la química" *Mundo Científico*, 1995, vol. 156, nº 15, p. 346–352

BERTHELOT, M. (1945), *Una revolución en la química: Lavoisier*. Buenos Aires: Losada.

BERTOMEU SÁNCHEZ, J.R.; GARCÍA BELMAR, A. (2006), *La revolución química: entre la historia y la memoria*, Valencia: PUV.

- IZQUIERDO, M. *et al.* (eds) (1996), *Lavoisier i els orígens de la química moderna. 200 anys després (1794–1994)*. Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica.
- MIELI, A. (1948), *Lavoisier y la formulación de la teoría química moderna*. Buenos Aires-México.

### Teoría atómica. Equilibrio químico. Sistema periódico de los elementos

- AGAFOSHIN, N.P. (1977), *Ley periódica y sistema periódico de los elementos de Mendeleiev*. Barcelona: Editorial Reverté, 200 p.
- BENSAUDE-VICENT, B. (1984), D. Mendeleiev: El sistema periódico de los elementos, *Mundo científico*, 42, 184–189.
- BENSAUDE-VICENT, B. (1989), Mendeleiev: Historia de un descubrimiento. En: M. SERRES (ed.) *Historia de las ciencias*. Madrid: Cátedra, 503–524.
- MUÑOZ, R. y BERTOMEU SANCHEZ, J.R. (2003) La historia de la ciencia en los libros de texto: la(s) hipótesis de Avogadro, *Enseñanza de las ciencias*, 21 (1), 147–161
- PELLÓN GONZÁLEZ, I. (1998), *La recepción de la Teoría Atómica Química en la España del siglo XIX*. Leioa: UPV-EHU.
- QUÍLEZ PARDO, J.; SANJOSÉ, V. (1996), "El principio de Le Chatelier a través de la Historia y su formulación didáctica en la enseñanza del equilibrio químico" *Enseñanza de las ciencias*, vol. 14, nº 3, p. 381–390
- ROCKE, A.J. (1984), *Chemical Atomism in the Nineteenth Century. From Dalton to Cannizzaro*. Ohio. Ohio State University Press
- ROMÁN POLO, P. (2002), *El profeta del orden químico: Mendeléiev*. Madrid: Nivola, 190 p
- SCERRI, E. R. (1998), "Evolución del sistema periódico" *Investigación y Ciencia*, nº 266, p. 54–59.
- STRATHERN, PAUL (2000), *El sueño de Mendeléiev, de la alquimia a la química*, Madrid: Siglo XXI de España Editores, 288 p.
- TREFIL, J.S. (1988), *De los átomos a los quarks*, Barcelona: Biblioteca Científica Salvat, 218 p.
- VAN MELSEN, A.G. (1957), *Ayer y hoy del átomo*, Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 322 p.
- WIECHOWSKI, S. (1969), *Historia del átomo*, Barcelona: Labor, 152 p.

### Historia de la ciencia en el siglo XX. Mecánica cuántica.

- FORMAN, P. (1984), *Cultura en Weimar, causalidad y teoría cuántica, 1918–1927* Madrid: Alianza Editorial, 184 p.
- GRIBBIN, J. (1986), *En busca del gato de Schrödinger. La fascinante historia de la mecánica cuántica*, Barcelona: Biblioteca Científica Salvat 245 p.
- KRIGE, J.; PESTRE, D. (eds.), (1997) *Science in the Twentieth Century*, Ámsterdam: Harwood.
- KUHN, T.S. (1987), *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894–1912* Madrid: Alianza, 416 p.
- PESTRE, D. (2000), "Entre Torre de Marfil y Silicon Valley" *Mundo Científico*, vol. 209, p. 57–60
- SANCHEZ RON, J.M. (1992), *Átomos y espacio tiempo: mecánica cuántica y relatividad*, Madrid: Akal.

### Biografías

- GILLESPIE, C. C. (ed.) (1970–1981), *Dictionary of scientific Biography*, New York, Charles S. Sons.
- LOPEZ PIÑERO *et al.* (1983), *Diccionario biográfico de la ciencia española*, Barcelona, Península, 2 vols.
- PELLÓN GONZÁLEZ, I. (2002), *Un químico ilustrado: Lavoisier*. Madrid: Nivola, 188 p.
- ROMÁN POLO, P. (2002), *El profeta del orden químico: Mendeléiev*. Madrid: Nivola, 190 p
- PALACIOS REMONDO, J. (1993), *Los Delhuyar. La Rioja en América. Biografía de los hermanos Juan José y Fausto a través de fuentes y bibliografía*. Logroño: Gobierno de la Rioja, 482 p.
- SÁNCHEZ RON, J.M. (1998), *Marie Curie y la radioactividad*. Madrid: CSN, 364 p.

### Ediciones y recopilaciones de textos clásicos

- ANTOLOGÍA de fragmentos (científicos) clásicos. Textos recogidos de: LAIN ENTRALGO, P.; LOPEZ PIÑERO, J.M. (1963). *Panorama histórico de la ciencia moderna*. Madrid: Guadarrama.
- BAGUENA, M.J.; PORTELA, E. (1988), *Pasteur*, Barcelona: Península.

- BARBA, A. (1993), *Arte de los metales en que se enseña el verdadero beneficio de los oro, y plata por açogue ... (Edición de 1770)*, Valencia: Librerías "París-Valencia", 228 p.
- BORN, M. E. (1971), *Ciencia y conciencia en la era atómica*. Madrid: Alianza Editorial.
- CARNOT, S. (1987), *Reflexiones sobre la fuerza motriz del fuego*, Madrid: Alianza Editorial, 144 p.
- CROSLAND, M.P. (1971), *The science of matter. A historical survey*, Harmondsworth, Penguin Books, 440 p.
- DOMINGUEZ GARCIA, A.; RIESCO, H. (1993), *Plinio el Viejo. Lapidario. Prefacio, traducción y notas de ...*, Madrid: Alianza Editorial, 249 p.
- GARCIA BELMAR, A.; BERTOMEU SANCHEZ, J.R. (1999), Selección de textos clásicos sobre la terminología química. En: *Nombrar la materia: Una introducción histórica a la terminología química*, Barcelona: El Serbal, 97–220 p.
- HEISENBERG, W. (1979). *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Barcelona, Seix-Barral.
- KNIGHT, D.M. (1968–70), *Classical Scientific Papers. Chemistry*, London, Mills and Boon.
- KOLODKINE, P. (1963) *Dimitri Mendeleiev*, Madrid, Cid.
- LAVOISIER, A. J. (1789), *Traité élémentaire de Chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes*, Paris, Chez Cuchez (Existe edición facsímil: Bruselas, 1965; traducción castellana de R. Gago, Madrid : Alaguara, 1982; traducción catalana reimpressa por el Institut d'Estudis Catalans: Barcelona, 1989)
- LEICESTER, H.M.; KLINKSTEIN, H.S. (1952), *A Source Book in Chemistry, 1400–1900*, Cambridge: University Press.
- LEICESTER, H.M. (1968), *Source Book in Chemistry, 1900–1950*, Cambridge: University Press.
- LEWIS, Gilbert N. (2004), *L'àtom i la molècula* (Traducció i introducció a càrrec de Josep CASTELLS I GUARDIOLA), Barcelona, SCQ, (Clàssics de la Química; 1). 62 p.
- LOPEZ PIÑERO, J.M.; PORTELA MARCO, E. (1994), *"Arte separatoria" de Diego de Santiago (Sevilla, 1598). Estudio introductorio por ...*, Alicante: Instituto Juan Gil-Albert, 50+151+72 p.
- LUCRECIO, (1986), *De la naturaleza de las cosas, traducido por José Marchena*, Barcelona: Orbis.
- MENDELÉIEV, Dmitri Ivánovitx (2005), *La relació entre les propietats dels elements i llur pes atòmic* (Clàssics de la Química; 2), Barcelona: SCQ, 70 p.
- MORVEAU, G.; LAVOISIER; BERTHOLET; FOURCROY (1994), *Método de la nueva nomenclatura química de M.M. ... traducido al castellano por Pedro Gutiérrez Bueno*. Estudio preliminar de Ramón Gago Bohórquez, Madrid, Fundación Ciencias de la Salud, D.L. (Una reimpression de la edición original se encuentra en BENSUADE-VINCENT (1983), ya citado).
- MOULTON, FOREST RAY; SCHIFFERES, JUSTUS J. S. (1986), *Autobiografía de la ciencia*, traducción de Francisco A. Delpiane, México: Fondo de Cultura Económica, XXI+ 642 p. [colección de textos realizados por grandes científicos].
- OPARIN, A.I. (1979), *El origen de la vida sobre la Tierra* Madrid: Tecnos, 368 p.
- SCHULER, L. (1964), *Antoine-Laurent de Lavoisier y el principio químico*, Madrid: Cid.
- SOLIS, R. (ed.) (1985), *Robert Boyle, física, química y filosofía mecánica*, Madrid: Alianza Editorial.

### Documentales en soporte video

1. Oficios perdidos (serie de 12 vídeos sobre técnicas populares)
2. El legado cultural del mundo árabe (serie de TV)
3. La revolución industrial.
4. El descubrimiento de los elementos (*Open University*)
5. La tabla periódica de los elementos (*Open University*)
6. La publicidad del oxígeno (*Open University*)
7. Metales, acero y estrellas. Introducción a la espectroscopia (*Open University*)
8. El descubrimiento del electrón.

## Obras de literatura y divulgación

***El sistema periódico*** de Primo Levi (numerosas ediciones).

Está estructurado en veintiún capítulos, dedicado cada uno de ellos a un elemento químico convertido en metáfora del hombre o de las relaciones humanas. Así en el capítulo dedicado al «Argón», Levi traza la historia de sus antepasados. Hay capítulos dedicados al «Hierro» (donde narra su amistad con Sandro, una víctima del fascismo), «Vanadio» (narración del reencuentro del escritor con uno de sus carceleros de Auschwitz), el «Mercurio» etc.

***El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz*** de Oliver Sacks. (Ed Anagrama, colección Argumentos nº 298. Barcelona, abril 2003) 350 págs. Sacks presenta a su extensa y extraordinaria familia, en particular a su tío materno Dave, el tío Tungsteno, quien se encarga de dirigir una fábrica de bombillas, en la que el tungsteno es un componente primordial. Pero una gran parte del libro se dedica a la apasionante búsqueda de los elementos que componen la materia, su aislamiento, los errores que esconden las impurezas y las mezclas, las tierras raras, los intentos de clasificación hasta la genial intuición de Mendeleiev, la predicción de elementos no conocidos pero que deberían existir (los huecos de la tabla periódica), las diferentes épocas de la química: las teorías de los enlaces químicos, la electroquímica, las valencias, los modelos del átomo, la sorpresa de los rayos X, la revolución de la radioactividad, la fusión y la fisión...

**Jungk, R. (1958): *Más brillante que mil soles*** (Brighter than a Thousand Suns: A Personal History of the Atomic Scientists). Este libro, del periodista berlinés, nacionalizado austríaco, Robert Jungk (1913–94), trata de los entresijos del Proyecto Manhattan y la carrera contra reloj por lograr el arma nuclear. La tesis que sostiene es que Alemania no la consiguió antes que USA porque Heisenberg la boicoteó por escrúpulos de conciencia, e incluso convenció al ministro Speer de que el resultado de la guerra estaría decantado antes de que el proyecto Uranio pudiese llegar a buen término, por lo que era inútil dedicarle el inmenso esfuerzo, humano y presupuestario, que exigía. El autor incluía en el prólogo de la 1ª edición una entrevista con el propio Heisenberg en la que éste daba su versión del encuentro que mantuvo con Niels Bohr en Copenhague en 1941, que motivó varias cartas de desmentido escritas por un indignado Bohr (y que éste nunca llegó a enviar a su destinatario Heisenberg), conservadas por la Fundación Bohr de Copenhague y hoy desclasificadas (véase más abajo el comentario a la obra *Copenhague*). Estas cartas, junto con otros documentos publicados con posterioridad a la edición del libro, desmienten la versión de los hechos que defiende Jungk y hacen inmerecido el trato, delicado en extremo, que dispensa a Heisenberg.

Con la perspectiva actual, el mayor mérito de este libro es ser el primer estudio exhaustivo que se publicó sobre el tema.

***American Prometheus: the Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer***, de Kai Bird y Martin J. Sherwin.

(A partir de este libro se ha estrenado un musical en los EE UU).

## CINE<sup>7</sup>

*Los méritos de Madame Curie* (Les Palmes de Monsieur Schutz, Claude Pinoteau, 1997). Una buena reconstrucción de la vida y la obra de Marie Curie. Existe un cuestionario realizado por profesores de historia de la ciencia en <http://www.dsp.umh.es/conecta/cmh/curie.htm>

*El Perfume: Historia de un asesino* (Perfume: The Story Of A Murderer, Tom Tykwer, 2005). Basado en el libro de Patrick Süskind sobre la vida de un perfumista del siglo XVIII. Permite estudiar, entre otras cosas, cómo era el trabajo en una fábrica de curtidos y la elaboración de perfumes y esencias mediante destilación y otras técnicas como el arte de "enfleurage". Puede complementarse con la lectura del libro.

## TEATRO

*Canon's Yeoman's Tale*, de Chaucer (ca. 1387). Recoge términos alquímicos.

*The Alchemist*, de Ben Jonson (1610). Hace una parodia del alquimista en el personaje de Subtle. Cyril Scott le puso música (1925).

*Copenhagen*, de Michael Frayn. Obra de teatro estrenada en Londres en 1998 y que supuestamente recrea la famosa entrevista que mantuvieron Werner Heisenberg y Niels Bohr durante la visita que el primero realizó a Copenhague en plena II Guerra Mundial (1941). Las interpretaciones contrapuestas que se han dado a aquel encuentro y la incógnita sobre el objeto de la visita misma, han dado pie a conjeturas en las que se mete de lleno el autor de la obra, quien deja en bastante mal lugar a Heisenberg (especialmente por lo que le hace decir al personaje de Margaret, la esposa de Bohr, muy crítica en sus duros comentarios sobre las supuestas intenciones del inesperado visitante). Para unos, la intención de Heisenberg al visitar a Bohr sería pedirle ayuda para desarrollar el arma nuclear (el Programa Uranio estaría en punto muerto); para otros, fue a convencerlo de que colaborara con los alemanes (Dinamarca era en aquel momento un país ocupado). Según la versión dada por el propio Heisenberg en sus memorias (*Diálogos sobre la física atómica*), quiso pedir consejo a su amigo (y antiguo maestro) sobre los escrúpulos morales que le provocaba la posibilidad de poner en manos de Hitler una arma nueva y poderosamente destructiva. El hecho es que poco después de la entrevista, Bohr huyó a Inglaterra (y de allí a los EEUU) y nunca más la amistad entre ambos volvió a ser la de antes.

El estreno de esta obra tuvo enorme repercusión pues reavivó un viejo debate y además tuvo una consecuencia feliz e inesperada: movió a la Fundación Bohr a desclasificar las cartas que el físico danés escribió a Heisenberg a raíz de la publicación de *Más brillante que mil soles* (véase el comentario más arriba), y que luego no envió. Estas cartas rebaten las afirmaciones que el científico alemán hacía tanto en el prólogo del libro de Jungk como en sus memorias, antes citadas.

La versión española de la obra se representó en escenarios de nuestro país.

**Oxígeno, obra en dos actos por C. Djarssi y R. Hoffman. (México, FCE, 2003) 100 p.**

La primera edición inglesa es de 2001. La acción transcurre entre 1777 y 2001. En este último año es el del Centenario del Premio Nobel, cuando la Fundación Nobel decide otorgar por primera vez un "Nobel Retrospectivo" para conmemorar los grandes descubrimientos que precedieron el establecimiento de los premios cien años antes. Se discute si se debe atribuir el descubrimiento del oxígeno a C. Scheele, J. Priestley o A. Lavoisier.

## Páginas de Internet

Cada vez es más abundante la información disponible sobre química e historia de la química que se encuentra en Internet. Además, también puede resultar útil la consulta de las siguientes páginas:

<http://www.uv.es/~bertomeu>: Esta página contiene numerosos enlaces relacionados con la historia de la química, textos clásicos y otros materiales.

[http://www.asap.unimelb.edu.au/hstm/hstm\\_ove.htm](http://www.asap.unimelb.edu.au/hstm/hstm_ove.htm) (WWW Virtual Library History of Science, Technology & Medicine). Página general de historia de la ciencia con múltiples enlaces. Facilita información sobre biografías y disciplinas.

<http://www.levity.com/alchemy/home.html>. (The Alchemy Virtual Library). Una excelente página dedicada a la alquimia con numerosos textos clásicos (algunos de ellos en castellano), imágenes, estudios y enlaces.

[http://www.cems.umn.edu/~aiche\\_ug/history/h\\_intro.html](http://www.cems.umn.edu/~aiche_ug/history/h_intro.html) (History of Chemical Engineering & Chemical Technology). Está dedicada a la historia de la ingeniería química. Contiene numerosos gráficos.

<http://www.woodrow.org/teachers/ci/1992/> (History of Chemistry.. Woodrow Wilson Summer Institute in Chemistry) Selección de textos clásicos de historia de la química (traducidos al inglés).

<http://dbhs.wvusd.k12.ca.us/Chem-History/Classic-Papers-Menu.html> (Carmen Giunta's History of Chemistry Page) Selección de textos clásicos de historia de la química (traducidos al inglés).

<http://www.nobelprizes.com/>, Página sobre los Premios Nobel y la de la Fundación Nobel, <http://www.nobel.se/>

También las de algunas revistas donde se suele publicar –entre otros temas– algún artículo sobre Historia de la Química:

<http://jchemed.chem.wisc.edu/Journal/>, del Journal Chemical Education

<http://www.rseq.org/>, para los Anales de la Real Sociedad Española de Química

<http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Inicio.htm>. Dedicado a la didáctica de la química y la vida cotidiana. Recoge, entre muchas otras cosas, una lista de etimologías de los elementos.

## Imágenes

Las dos páginas web que se indican a continuación dan acceso libre a las imágenes de Historia de la Ciencia (retratos de personajes, laboratorios y aparatos científicos) de la *Edgar Fahs Smith Memorial Collection* (Universidad de Pennsylvania):

<http://www.library.upenn.edu/collections/rbm/smith.html>

o bien:

<http://dewey.library.upenn.edu/sceti/smith/>

También tiene interés la colección de fotos de los archivos Emilio Segrè (premio Nobel de Física 1959 y a la vez historiador y retratista), del *American Institute of Physics*. Se puede acceder a ella a través de las páginas:

<http://www.aip.org>, o bien:

<http://photos.aip.org/>

## NOTAS

---

<sup>1</sup> Comentarios, sugerencias, adiciones, etc. pueden ser enviadas a [bertomeu@uv.es](mailto:bertomeu@uv.es).

<sup>2</sup> Una revisión de la literatura reciente sobre historia de la química en ROBERTS, G.K.; RUSSELL, C.A. (eds.) (2006), *Chemical History: Reviews of the Recent Literature*, London, Royal Society of Chemistry. Para una revisión más general de las tendencias actuales en historia de la química, v. GOLINSKI, J. (2005), *Making Natural Knowledge. Constructivism and the History of Science*, Chicago, University Of Chicago Press, 2<sup>nd</sup> ed.

<sup>3</sup> Se pueden consultar un gran número de obras en este sentido, por ejemplo, los trabajos de MATTHEWS (1994), SHORTLAND ET AL. (1989), TRAVER, 2000, etc. La revista *Science & Education* publica habitualmente trabajos sobre las aplicaciones de la historia en la enseñanza de la ciencias.

<sup>4</sup> En cierto modo, esta es la solución adoptada en los libros de W. BROCK y BERNADETTE BENSAUDE-VINCENT y I. STENGERS de *Historia de la química*

<sup>5</sup> La lista de competencias procede de los borradores de directrices generales que han circulado hasta la fecha.

<sup>6</sup> Véase la lista ofrecida al final de la bibliografía.

<sup>7</sup> Para una introducción a las imágenes de la ciencia en el cine, v. A. ELENA, *Ciencia, cine e historia. De Méliès a 2001*, Madrid, Alianza Editorial, 2002. La revista electrónica CONECTA ha publicado algunos materiales muy interesantes. V. ALFREDO MENÉNDEZ; ROSA M<sup>a</sup>. MEDINA. *Cine, historia y medicina*, Suplemento de Conecta nº 1.  
<<http://www.dsp.umh.es/conecta/cmh/Cine.pdf>>