

EL CLUB DEL ALAMBIQUE

Boletín del Grupo Especializado de Historia de la Ciencia de la
Real Sociedad Española de Química



SUMARIO

EDITORIAL	1
<i>Joaquín Pérez Pariente</i>	
NOTICIAS	2
PRÓXIMOS EVENTOS	2
REVISTAS DE INTERÉS SOBRE HISTORIA DE LA QUÍMICA	3
ARTÍCULOS	
Ciencia pura y ciencia aplicada. De la JAE al CSIC... Pasando por la FNICER	4
<i>Francisco A. González Redondo y Rosario E. Fernández Terán</i>	
El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (1): Suecia	11
<i>Dr. Ricardo Prego</i>	
Aspectos lúdicos de las ciencias: el descubrimiento de los juguetes científicos	17
<i>José Ramón Belsué Cuartero</i>	
ÍNDICE DE AUTORES DE LOS VOLÚMENES 1 Y 2	22
ÍNDICE TEMÁTICO DE LOS VOLÚMENES 1 Y 2	23

Ilustración de portada

Una mujer que representa la verdad está sentada en un laboratorio químico y señala hacia la fuente de un rayo de luz, que representa la filosofía. Grabado por Crabb, 1817, a partir de G.M.Brighty.

Frontispicio de la obra: D. Hughson (1817) *The New-Family Receipt Book, or universal repository of domestic economy, including a fun of useful knowledge and experience in all branches of cookery, medicine, confectionery, pastry, brewing, distilling, pickling, preserving, perfumery, etc.* (London, W. Pritchard & J. Bish). Fuente: Wellcome Collection. Dominio público.

<https://wellcomecollection.org/works/cp3s7vb7>.

El libro es accesible en Internet Archive:

<https://ia600500.us.archive.org/13/items/b22007325/b22007325.pdf>

Editorial

En este último número del año, volvemos a anunciar en primer lugar la celebración en Valencia entre los días 11 y 14 de junio de 2025 de la 14 Conferencia Internacional sobre Historia de la Química, auspiciada por el Working Party on the History of Chemistry de la Sociedad Química Europea (EuChemS), y organizada por el Instituto Interuniversitario López Piñero de la Universidad de Valencia, sede también del evento, siendo la primera vez que tiene lugar en nuestro país.

Junto a las secciones habituales sobre otros eventos, noticias y revistas de interés sobre historia de la química, se recogen tres artículos de naturaleza y contenido muy distintos. El primero de ellos da cumplimiento a lo anunciado en el número anterior respecto al nacimiento y desarrollo de diversas instituciones científicas en la España de las primeras décadas del siglo XX y los años inmediatamente posteriores a la finalización de la Guerra Civil. El artículo ofrece una perspectiva sobre esos asuntos poco conocida fuera de los ámbitos especializados, que permite comprender mejor el desarrollo de la ciencia en España en ese crucial periodo, y es también motivo de reflexión acerca de las interacciones complejas entre los aspectos básicos y aplicados de la ciencia y el poder político. Un excelente ejemplo de que mirar al pasado siempre arroja luz sobre el presente.

El segundo constituye la primera parte de una trilogía sobre la historia del descubrimiento de los 17 elementos químicos que componen las tierras raras, tan importantes en la tecnología actual. Esta primera entrega se centra en la minuciosa y rigurosa labor realizada por los científicos suecos a los que se debe el descubrimiento de los primeros elementos de ese grupo entre finales del siglo XVIII y mediados del XIX, identificados en minerales procedentes de minas de su país. Las dos partes siguientes se publicarán muy probablemente en números consecutivos a este.

El tema del tercer artículo tiene que ver con la historia de la didáctica y divulgación de la química entre el público no especializado. Su autor nos ofrece en él una perspectiva personal de la historia de los juguetes científicos, y en particular de los juegos de química. Seguramente muchos de los lectores aún recordarán, e incluso alguno aún conservará, alguna de esas cajas de Quimicefa o Cheminova con las que hicieron sus primeros experimentos de química, o que permitieron llevar aún más lejos una temprana afición. El autor sabe bien de lo que habla, porque a lo largo de los años ha logrado reunir una fascinante colección de esos juegos procedente de diversos países y épocas, que presentó hace unos años en una de las Escuelas de Verano de historia de la química celebradas en la Universidad de la Rioja organizadas por nuestro Grupo. Este artículo deriva de aquella intervención. Además de su indudable interés histórico, es un excelente ejemplo de las contribuciones con un enfoque más personal, fruto de la experiencia de sus autores, que nos gustaría incluir más a menudo en las páginas del boletín. Ojalá sirva de catalizador para que ello ocurra.

Se ha incluido un índice temático y de autores de los volúmenes 1 y 2, que se publicarán en lo sucesivo en el último número de cada volumen.

Finalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que con sus aportaciones han hecho que *El Club del Alambique* se disponga a entrar en su tercer año de vida. Os deseamos a todos una feliz Navidad, optimismo y confianza para el 2025, en el que, gracias a vosotros, autores y lectores, esperamos seguir dando continuación a este proyecto.

Joaquín Pérez Pariente
Director

Noticias

Finalización del Davy Notebook Project

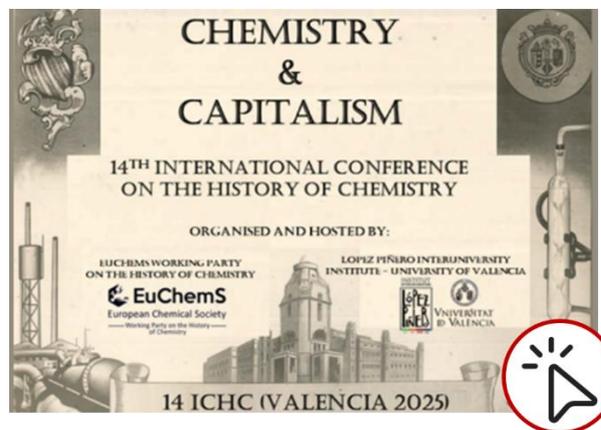
En un número anterior de este boletín ([vol 1, nº 2, p. 8](#)) se informaba del proyecto que tiene como objetivo transcribir y digitalizar los cuadernos y notas de conferencias de [Humphry Davy](#) (1778-1829), que ha sido realizado sobre la base de voluntarios. En el mes de septiembre de este año se ha anunciado que ya se han transcrito la totalidad de los 120 cuadernos y notas de Davy, la mayor parte de los cuales están conservados en la Royal Institution de Londres. Un total de 3.841 voluntarios han transcrito 13.121 páginas de esos documentos. Los resultados de ese trabajo pueden verse en Lancaster Digital Collections.



Próximos eventos

14th International Conference on the History of Chemistry

En el número del mes de junio de este año ([nº 2, vol. 2](#)), se anunciaba la celebración de esta conferencia internacional, cuyo tema central es “Química y Capitalismo”, en Valencia en el mes de junio de 2025. Informamos ahora que se ha extendido el plazo de envío de resúmenes hasta el 7 de enero de 2025, y que tanto la Commission on the History of Chemistry and Molecular Sciences (CHCMS) como la Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC) ofrecen becas de asistencia, con fecha límite de solicitud en ambos casos el 28 de febrero, véase la [página web](#) del evento para más detalles.



Reunión de Primavera de la Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC)

Esta reunión tendrá lugar el sábado 29 de marzo de 2025 en University College London. El tema elegido en esta ocasión es “Las biografías de alquimistas y químicos”. En la convocatoria se destaca que en años recientes se han publicado excelentes biografías de alquimistas y químicos, y otras están en preparación. Por ello, se considera que es un momento apropiado para examinar su tipología y naturaleza. Además de contribuciones

sobre personas específicas, se anima a presentar trabajos sobre autobiografías, biografías colectivas, el mercado para esos textos, o el valor del género biográfico, entre otros. Dado que en 2025 la SHAC cumple su 90 aniversario, se celebrará también una mesa redonda conmemorativa de tal acontecimiento.

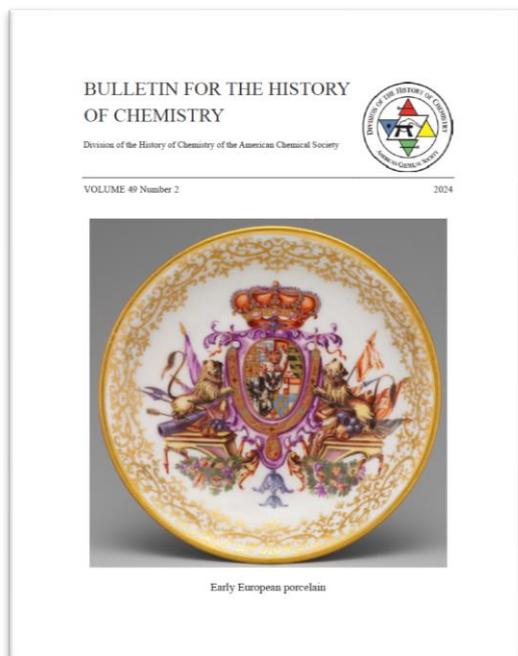
Las propuestas de contribuciones acompañadas de un breve resumen de su contenido hay que enviarlas antes del 17 de diciembre al presidente de la SHAC, Profesor Frank James (frank.james@ucl.ac.uk).

Revistas de interés sobre historia de la química

Bulletin for the History of Chemistry

Volumen 49, nº 2, 2024

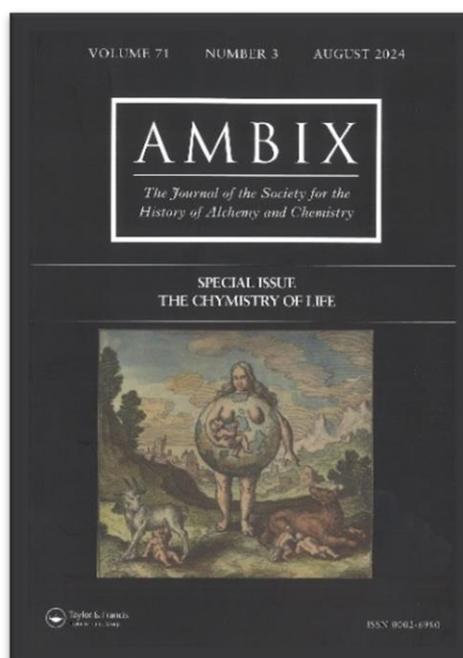
El índice es accesible a través del siguiente [enlace](#).



Ambix

Volumen 71, nº 3 (volumen especial), 2024

Publicación trimestral editada por [SHAC](#) (1935)



The Chymistry of Life

Guest editor: Carmen Schmechel

Introducción:

- Medicine, Life, and Transformations of Matter
Carmen Schmechel

Artículos

- Leaven of Dough, Ferment of Gold: The Breadmaking Analogy in Medieval Metallic Transmutation
Carmen Schmechel
- Fire, Vulcanus, Archeus and Alchemy: A Hybrid Close-Distant Reading of Paracelsus's Thought on Active Agents
Georgiana D. Hedesan

- The Emergence of Chemical Medicine in Early Modern Naples (1600-1660)
Antonio Clericuzio
- Distilling the Art of Distillation in an Unstudied manuscript of "Chymicall Notions"
Justin Begley
- Diderot's Vital Materialism
Charles Wolfe

Reviews

Announcement

Ciencia pura y ciencia aplicada. De la JAE al CSIC... Pasando por la FNICER

Francisco A. González Redondo y Rosario E. Fernández Terán
Departamento de Didáctica de las CC Experimentales, Sociales y Matemáticas
Facultad de Educación
Universidad Complutense de Madrid
E-mails: faglezr@ucm.es y rosarf01@ucm.es

A modo de introducción

Hoy es típico considerar que la Regeneración científica de España tras el desastre del 98 estuvo protagonizada por los científicos coordinados desde la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas* (JAE), quienes, especialmente durante la II República, habrían completado el proceso de convergencia científica con Europa tras siglos de aislamiento y decadencia.

Sin embargo, en el ámbito de la política científica española, la primera medida de calado que plasmó el Gobierno Provisional de la República en *La Gaceta* fue, con todos los eufemismos propios del medio de expresión y el momento, la certificación del ‘fracaso’ de los primeros 25 años de actividades de la JAE, durante los cuales se asumía que no se había podido, sabido o querido hacer una Ciencia aplicada o “aplicable”, una Ciencia relacionada con la industria y el sistema productivo, y, en general, una Ciencia de la que se pudiera beneficiar el conjunto de la Sociedad española. Para llenar el vacío detectado, se decidía la creación de una nueva institución, ya sí propiamente republicana, la *Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas* (FNICER) que se ocupase de aquellas “investigaciones científicas” que la *Junta* había desatendido: las ciencias aplicadas.

La Guerra Civil puso un abrupto final a las actividades consolidadas de la JAE y a las incipientes realizaciones de la FNICER, entidades

que se reencarnarían en 1939 en la institución que, desde el Ministerio de Educación Nacional, debía liderar la “Redención de España” tras sus pecados “de convergencia europea” cometidos durante las décadas anteriores: un *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC) que, coordinado, entre otros, con el *Instituto Nacional de Industria* (INI) del Ministerio de Industria y la *Junta de Relaciones Culturales* del Ministerio de Asuntos Exteriores, debería alcanzar el “éxito” allí donde la JAE y la FNICER habían “fracasado”.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas

En efecto, el 24 de noviembre de 1939 se firmaba la Ley¹ que creaba el nuevo organismo rector de la vida científica española tras la Guerra Civil: el CSIC. Ya en el preámbulo de la misma se condenaba la tarea científica e investigadora de las décadas precedentes y se destacaba “la voluntad de renovar su gloriosa tradición científica”, empeño que debía cimentarse, ante todo, “en la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias destruida en el siglo XVIII”².

El propio nombre elegido para el centro suponía una ruptura con las instituciones predecesoras, herencia implícita que sí quedaba explicitada en el artículo sexto: desde ese momento todos los centros (y el personal no apartado, exiliado, sancionado o fallecido) dependientes de la JAE, la FNICER³ y los

¹ Ley de 24 de noviembre de 1939 creando el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Boletín Oficial del Estado (BOE) n° 332, 28-XI-1939, pp. 6668-6671.

² Intenciones expresadas en los primeros párrafos de esta Ley creando el CSIC.

³ Una aproximación institucional a la FNICER puede verse en Formentín Ibáñez, Justo y Rodríguez Fraile, Esther (2001) *La Fundación Nacional para Investigaciones Científicas (1931-1939): actas del consejo de administración y estudio preliminar*. Madrid: CSIC.

creados por el *Instituto de España*, quedaban ahora bajo la dependencia directa del CSIC.

Para regir su funcionamiento y relaciones entre los Institutos se elaboraría un Reglamento⁴. Así, bajo el denominado Patronato “Marcelino Menéndez Pelayo” se agrupaban distintos Institutos que anteriormente habían formado parte del *Centro de Estudios Históricos*. El Patronato “Raimundo Lulio” se constituía con cuatro Institutos: Teología, Filosofía, Derecho y Economía, campos ajenos a la JAE. Por su parte, el Patronato “Alfonso el Sabio”, venía a sustituir al anterior *Instituto Nacional de*



Figura 1. Palacio de las Artes y la Industria, sede del Laboratorio de Automática de Leonardo Torres Quevedo, del Laboratorio de Investigaciones Físicas de Blas Cabrera y del Museo de Ciencias Naturales dirigido por Ignacio Bolívar.

Física y Química de la Junta (Figura 1) (que quedaría desgajado en dos: el Instituto “Alonso de Santa Cruz” dedicado a la Física y el “Alonso Barba” reservado a la Química), añadiéndose a ellos el Instituto “Jorge Juan”, sustituto del *Laboratorio y Seminario Matemático*, y el *Observatorio Astronómico*. El Patronato “Santiago Ramón y Cajal” integraba el *Instituto Cajal*, heredero del *Laboratorio de Investigaciones Biológicas*, y el *Instituto José de Acosta* de Ciencias Naturales. Finalmente, el Instituto Juan de la Cierva se constituía sobre la base del *Instituto Leonardo*

Torres Quevedo de Material Científico del Ministerio de Fomento, heredero del *Centro de Ensayos de Aeronáutica* y el *Laboratorio de Automática*, el *Instituto del Combustible* y el *Instituto de la Construcción y Edificación* (el actual “Instituto Torroja”).

La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas

La ruptura con la realidad previa a la Guerra se concebía como reacción contra la obra de la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, institución que supuso, desde sus primeros pasos en 1907, una novedad en el panorama educativo español⁵. Constituyó la vía más rápida y fructífera de convergencia europea que España había tenido tras siglos de ostracismo. Tanto en las Ciencias como en las Letras, los esfuerzos durante sus primeros veinticinco años habían permitido situar a algunas de nuestras personalidades más ilustres a niveles próximos a los de las primeras figuras extranjeras. Así lo entendía Ramón Menéndez Pidal en 1929⁶ cuando reconocía que “Hace unos lustros que se inició en España el resurgimiento de su vida intelectual, y por él nuestra patria iba tendiendo a ocupar en el mundo un lugar semejante al que le ganaron sus intelectuales de mejores siglos”.

Y, en efecto, la JAE surgió en el contexto de renovación y modernización educativa propugnadas desde la *Institución Libre de Enseñanza*⁷, completado por el ambiente de regeneración que se generalizó en la España de la Restauración tras el desastre de 1898. Se creó oficialmente bajo el Gobierno liberal del Marqués de la Vega Armijo, por un Real Decreto de 11 de enero de 1907⁸ firmado por Amalio Gimeno, Catedrático de Patología en la Facultad de Medicina de la Universidad Central.

Las sorprendentes funciones que le atribuía el Decreto a la JAE permitirían alcanzar la que acabaría llamándose Edad de Plata de la Cultura española en el siglo XX:

⁴ BOE nº 48, 17-II-1940, pp. 1201-1203.

⁵ FERNÁNDEZ TERÁN, ROSARIO E. (2014) *El profesorado del Instituto Nacional de Física y Química ante la Guerra Civil, el proceso de depuración y el drama del exilio*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

⁶ Carta enviada Miguel Primo de Rivera en marzo de 1929. Se recoge en LÓPEZ REY, JOSÉ (1930), *Los*

Estudiantes frente a la Dictadura. Madrid, Morata. p. 161.

⁷ JIMÉNEZ-LANDI, ANTONIO (1996) *La Institución Libre de Enseñanza y su ambiente*, 4 Vols. Madrid: Editorial Complutense.

⁸ *Gaceta de Madrid* nº 15, de 18 de enero de 1907, pp. 165-167.

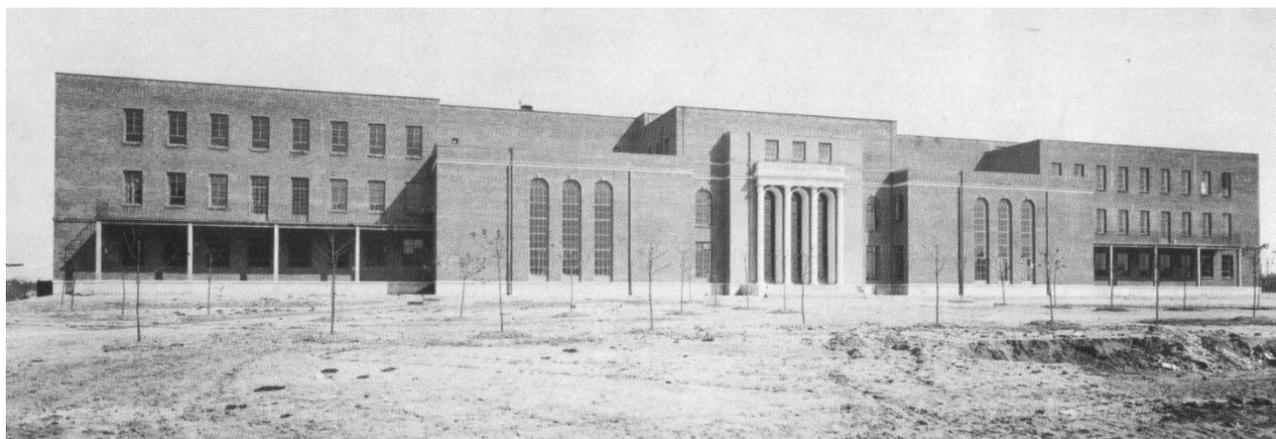


Figura 2. Edificio construido gracias a los fondos provenientes de la Fundación Rockefeller para sede del Instituto Nacional de Física y Química de la JAE, inaugurado en 1932.

1º - El servicio de ampliación de estudios dentro y fuera de España;

2º - Las delegaciones en congresos científicos;

3º - El servicio de información extranjera y relaciones internacionales en materia de enseñanza;

4º - El fomento de los trabajos de investigación científica; y

5º - La protección de las instituciones educativas en la enseñanza secundaria y superior.

En suma, la JAE recibía el encargo (y asumía de responsabilidad) de protagonizar la convergencia educativa y científica con Europa, autorizada por los partidos monárquicos de turno a “tutelar” a las Universidades del Estado, y a formar (en España y mediante becas -“pensiones”- en el extranjero⁹) y renovar sus plantillas, muchas veces previo paso por las secciones y laboratorios del *Centro de Estudios Históricos* y el *Instituto Nacional de Ciencias Físico Naturales*, creados en mayo de 1910 con los liberales de nuevo en el Gobierno, centros en los que sólo puntualmente se podía acoger a los científicos retornados de sus pensiones ... puesto que la inmensa mayor parte del personal investigador “permanente” en los centros de la JAE era profesorado numerario de la Universidad Central de Madrid.

⁹ FERNÁNDEZ TERÁN, ROSARIO E. Y GONZÁLEZ REDONDO, FRANCISCO A. (2002) “Nuevas perspectivas en torno a la política de pensiones de la Junta para Ampliación de Estudios: modelos de encuentro con Europa de la Universidad Española”. *Revista Complutense de Educación*, 13 (2), pp. 563-593.

¹⁰ Expediente “Laboratorio Torres Quevedo”. Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios. Legajo 162/277. Residencia de Estudiantes, CSIC, Madrid.

Es más, con la creación del *Centro de Estudios Históricos* y el *Instituto Nacional de Ciencias* se ponía punto y final a la iniciativa de creación de un centro de ciencias aplicadas, concebido por la *Junta* durante el Gobierno conservador de Antonio Maura, plasmado en el proyecto presentado por Leonardo Torres Quevedo el 2 de enero de 1909¹⁰, el *Centro de Estudios Experimentales*, iniciativa que se diluiría en una más bien nominal *Asociación de Laboratorios*¹¹ articulada en torno al *Centro de Ensayos de Aeronáutica-Laboratorio de Automática* del Ministerio de Fomento (Figura 2), y que no se reactivaría desde el Ministerio de Instrucción Pública hasta los años de la II República, en el marco ya no de la JAE sino de la FNICER, nuevamente basándose en el laboratorio dirigido por Torres Quevedo¹².

La Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma

Si la *Junta para Ampliación de Estudios* había supuesto una valiosa y certera creación de un grupo de personalidades con fuerte espíritu regeneracionista en el marco del sistema de turno de partidos de la Restauración monárquica, y se había desvelado como un meditado instrumento de eficaz modernización del panorama cultural y científico en

¹¹ De hecho, para presentar las supuestas actividades de la *Asociación*, las *Memorias de la JAE* repiten, año tras año, la misma frase consignada en el volumen de 1910-1911, sin registrar ni un solo resultado o colaboración.

¹² *Gaceta de Madrid* nº 71, de 12 de marzo de 1933, p. 1923.

las primeras décadas del siglo XX, sería en los primeros años de la República cuando asistiésemos al nacimiento de la *Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma*, primera institución propiamente republicana ideada (aparentemente) para cimentar, dándole una proyección práctica/aplicada de la que hasta entonces carecía, el proyecto de convergencia investigadora y científica con Europa iniciado por la JAE.

Así, el 14 de julio de 1931, bajo el Gobierno provisional de la República presidido por Niceto Alcalá-Zamora, y siendo Ministro de Instrucción Pública Marcelino Domingo, se publicaban en la *Gaceta de Madrid*¹³ varios decretos dando luz (concretamente el segundo de ellos) a la FNICER. Ésta sí sería una creación totalmente republicana, concebida para satisfacer una necesidad sentida ampliamente en la sociedad moderna española, y que podría sintetizarse en la ausencia de instituciones que, por un lado, promoviesen una auténtica aplicación de la investigación científica y que, por otro, sirviesen para coordinar el desarrollo industrial y tecnológico del país.

De hecho, lo llamativo del preámbulo era que concediera a la *Junta* el papel de precursora del marco europeo que nos ocupa, configurándose como el organismo rector que supo diagnosticar en España las necesidades y carencias de nuestro sistema universitario e impulsó y orientó la renovación en el ámbito de la formación e investigación.

Aunque lo más sorprendente del Decreto son las funciones que el Gobierno provisional de la República otorgaba a la nueva *Fundación*, especialmente por su directa colisión con las que el Gobierno liberal había asignado a la JAE en 1907, especialmente las dos primeras: “a) El fomento de la investigación científica pura y aplicada” y “b) La formación de personal científico y la protección de vocaciones extraordinarias a fin de que no se pierdan para el país”.

Las dos siguientes constituían una nueva certificación oficial (en la *Gaceta*) del ‘fracaso’ de la JAE. Por un lado, la FNICER debía conseguir “c) La atracción de las industrias y de los intereses privados para que coadyuve a las investigaciones científicas que más directamente les afecten”, cosa que, evidentemente, la JAE no se había planteado. Por otro, se reconocía el ‘fracaso’ específico,

después de 20 años de funcionamiento, de la *Asociación de Laboratorios* creada por la *Junta* en 1910, al asignarse a la *Fundación* “d) La coordinación de trabajos y la alianza de laboratorios para ahorrar esfuerzos y crear cooperación y ambiente científicos”.

Pero si hay un ámbito especialmente significativo en el que se desautorizaba oficialmente a la JAE a través de la *Gaceta* es el detallado en la función “e) El cultivo de las relaciones científicas con el extranjero, especialmente para el intercambio de profesores y alumnos, para la colaboración internacional entre laboratorios y la participación de España en Congresos científicos”, que colisionaba directamente con las funciones 1ª a 3ª asignadas a la *Junta* en 1907.

Sí era radicalmente novedoso el fondo de la siguiente función, aunque la estrategia de puesta en práctica era la que había seguido la JAE, creando centros y dotando plazas al margen del sistema de convocatorias públicas y concursos de oposiciones habituales en la Administración del Estado: “f) Los ensayos de reformas para implantar en pequeña escala sin trabas y sin grandes riesgos sistemas nuevos que puedan mejorar la riqueza, la cultura o la administración del país y que necesiten una etapa de tanteos y adaptación, tales como tipos nuevos de Escuelas, Bibliotecas, Cultivos agrícolas o industrias, sistemas de tributación y administración local, de organización sanitaria, de parcelación de tierras, de repoblaciones forestales, de urbanización, de viviendas rurales, etc.”.

En suma, el Gobierno Provisional de la República parecía querer dejar constancia escrita de que la JAE no habría conseguido en sus más de 20 años de existencia ni fomentar la investigación científica, ni la formación y protección de las vocaciones científicas ... ni, muy especialmente, haber atraído a la industria y los intereses privados para que apoyaran la investigación.

Unos meses más tarde¹⁴, el 4 de diciembre de 1931, conformado el segundo gobierno provisional presidido por Manuel Azaña, con Marcelino Domingo en el Ministerio de Instrucción Pública, se ratificaba, dándole rango de Ley, el primer Decreto de 13 de julio disponiendo se constituyese la *Fundación Nacional*.

¹³ Decreto del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes de 13 de julio de 1931, *Gaceta de Madrid* nº 195, de 14 de julio de 1931, pp. 180-182.

¹⁴ *Gaceta de Madrid* nº 340, de 6 de diciembre de 1931, p. 1467.

Casi un año más tarde desde la publicación del primer decreto, otro decreto de junio de 1932¹⁵ autorizaba al nuevo ministro, Fernando de los Ríos, “para presentar a las Cortes Constituyentes un proyecto de ley en virtud del cual la *Fundación Nacional para Investigaciones científicas y ensayos de reforma* habrá de percibir subvenciones en los años ulteriores que, comenzando por un mínimo de un millón de pesetas, aumentarían gradualmente hasta alcanzar, en un período de diez años, la cifra global de 15 millones, con objeto de que pueda desarrollar la labor que le asignara la Ley del 4 de Diciembre de 1931 y la ejecución de la expedición científica al Amazonas”.

Para hacer posible la viabilidad de la *Fundación* y facilitar las “conexiones entre ciencia e industria, ciencia y economía, ciencia y finanzas o en pura investigación”, el Ministro Fernando de los Ríos presentaba el proyecto de ley por el que la nueva institución republicana vería asegurada su partida presupuestaria por un período de diez años. Y el 23 de julio de ese mismo año¹⁶ las Cortes aprobaban la Ley por la cual la *Fundación* recibiría “durante un período mínimo de diez años, subvenciones consignadas en los Presupuestos del Estado que comenzarán no siendo inferiores a un millón de pesetas anuales y crecerán gradualmente hasta alcanzar en los diez años una cifra global mínima de quince millones”.

Entre la Junta y la Fundación

Creada sobre el papel, la FNICER, institución ¿sustituta de? ¿alternativa a? ¿complementaria de? la JAE, necesitaba quien la pusiera en marcha. Y, si desde Francisco Giner de los Ríos y su entorno de la *Institución Libre de Enseñanza* se había conseguido situar en 1907 a José Castillejo como Secretario (y *alma mater*) de la JAE, desde el nuevo gobierno republicano también se pensaría en él, en 1931, para la Administración-Secretariado¹⁷ de la *Fundación*, reservándose el Patronato la

designación de “los elementos complementarios que considere precisos”.

En esos primeros años en los que Castillejo debía jugar un doble papel en la Secretaría de la JAE y la Administración de la FNICER, únicamente puede destacarse la integración en 1933 del *Laboratorio de Mecánica Industrial y Automática*, hasta entonces dependiente del Ministerio de Fomento (en diciembre de 1932 su Director, Leonardo Torres Quevedo, cumplía 80 años) y los infructuosos intentos de integrar en la FNICER el *Instituto Cajal* (básicamente, para poder dotar nuevas plazas para discípulos de Cajal) y el *Laboratorio y Seminario Matemático* de la JAE (en el marco de una oferta para el retorno de Julio Rey Pastor que nunca se consumaría)¹⁸.

De hecho, en 1933 solamente se había conseguido poner las bases para apoyar, integrando en la estructura de la FNICER, entidades radicalmente distintas a las de la JAE, como el *Centro de Investigaciones Vinícolas* en la Escuela de Ingenieros Agrónomos y el *Instituto de Estudios Internacionales y Económicos*. Y, solamente a partir del verano de 1934, en su afán por descentralizar las actividades que la JAE había centralizado en instituciones radicadas sólo en Madrid, se empezaría a subvencionar desde la FNICER las investigaciones realizadas en diferentes *Laboratorios* situados en universidades de provincias: *Histología y Cultivo de Tejidos* en la de Valladolid, *Química Orgánica* en Salamanca, *Geoquímica* en Santiago, *Hematología* en Zaragoza, *Análisis Metalúrgico* en Oviedo, *Genética* en Salamanca, *Embriología* en Cádiz. También se incorporaría a la *Fundación* el *Laboratorio de Metalurgia* y *Fundación* de la *Escuela Industrial* de Valencia¹⁹.

En suma, solamente se había iniciado “La atracción de las industrias y de los intereses privados para que coadyuve a las investigaciones científicas que más directamente les afecten”, ámbito que la JAE no había atendido. El camino,

¹⁵ *Gaceta de Madrid* nº 168, de 16 de junio de 1932, pp. 1940-41

¹⁶ *Gaceta de Madrid* nº 234, de 21 de agosto de 1932, p. 1362.

¹⁷ El Secretariado de la *Fundación* debería entenderse que es la “Dirección Administrativa” establecida en el art. 4º del Decreto del 13 de julio de 1931, ratificado por la Ley del 5 de diciembre de 1931. *Gaceta de Madrid* nº 312, de 8 de noviembre de 1933, p. 924.

¹⁸ Véase GONZÁLEZ REDONDO, FRANCISCO A., DE VICENTE LASECA, LOURDES Y FERNÁNDEZ TERÁN,

ROSARIO E. (2008) “La organización de la educación matemática en la Junta para Ampliación de Estudios: el Laboratorio y Seminario Matemático”. *Revista Complutense de Educación*, 19 (1), pp. 137-153.

¹⁹ FERNÁNDEZ TERÁN, ROSARIO E. (2015) “Les cendres científiques de la República: de la Junta per Ampliació d’Estudis al CSIC”. En ESCRIVÁ MOSCARDÓ, CRISTINA (coord.) *Converses sobre el llegat cultural de la República*. Valencia: Societat Coral El Micalet.



Figura 3. Edificio central del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en la calle Serrano de Madrid.

obviamente, quedaría si no interrumpido del todo, sí tremendamente dificultado por la Guerra Civil, durante la cual la *Junta* terminaría por integrar en un único organigrama los centros y el personal de la *Fundación*.

Del ‘fracaso de la JAE’ al ‘éxito del CSIC’

Efectivamente, en el proceso de organización del bando nacional durante la Guerra Civil, y aprovechando el vacío institucional creado por las autoridades republicanas disolviendo las Reales Academias, el 8 de diciembre de 1937 Franco sancionaba en Burgos un Decreto por el que²⁰ se creaba el *Instituto de España*”, institución cuya organización y atribuciones quedarían definidas por el Decreto firmado el 19 de mayo de 1938, que disponía en su artículo primero²¹ que venía “a sustituir, en parte, a la *Junta de Ampliaciones de Estudios y Pensiones para el Extranjero* (sic)”.

Poco tiempo le duraría al *Instituto de España* esa herencia²², pues, como se adelantaba al comienzo de este trabajo, el 24 de noviembre de 1939 se firmaba la Ley que creaba el nuevo organismo

rector de la vida científica española: el CSIC, y disponía, en su artículo sexto, que todos los Centros dependientes de las disueltas JAE y FNICER (y los creados por el *Instituto de España*) pasarían a depender de él (Figura 3).

Lo más original en el nuevo CSIC (aparte de la retórica imperialista y militantemente católica que impregnaba todo el discurso²³), lo constituiría el Patronato “Juan de la Cierva”, en el que se integraba el personal no apartado, las funciones y propósitos de aquellos antiguos centros de la FNICER que debían encarnar todo lo que la JAE no había sabido articular. Y así lo destacaría José María Albareda, Secretario General del CSIC²⁴, situando explícitamente el origen del Patronato en la *Fundación*... retomando implícitamente el diagnóstico que había hecho el Gobierno Provisional de la República en julio de 1931²⁵: la JAE había desarrollado su labor al margen de las Universidades y no había promovido la investigación en ellas, olvidándose de la ciencia aplicada y de la tecnología²⁶.

Haciéndose cargo no sólo de los centros, sino también del espíritu descentralizador republicano materializado en la FNICER, el CSIC, como “anti-

²⁰ Decreto nº 427, BOE nº 414, de 8 de diciembre de 1937.

²¹ BOE nº 576, de 20 de mayo de 1938, pp. 7418-7419.

²² Puede verse FERNÁNDEZ TERÁN, ROSARIO E. Y GONZÁLEZ REDONDO, FRANCISCO A. (2016) “Entre José Castillejo y José M^a Albareda: Julio Palacios, el ‘último presidente’ de la Junta para Ampliación de Estudios, 1939-1940”. *Historia de la Educación*, 35, 293-320. También,

²³ Véase Canales, Antonio F. (ed.) (2024) *Ciencia y política en España. De la JAE al CSIC*. Madrid: Plaza & Valdés.

²⁴ ALBAREDA, JOSÉ MARÍA (1951) *Consideraciones sobre la investigación científica*. Madrid: CSIC.

²⁵ Véase MALET, ANTONI (2008), “Las primeras décadas del CSIC: Investigación y ciencia para el franquismo”. En: ROMERO, ANA Y SANTESMASES, M^a JESÚS (eds.), *Un siglo de política científica en España*. Madrid: Fundación BBVA.

²⁶ FERNÁNDEZ TERÁN Y GONZÁLEZ REDONDO (2016).

JAE”, fomentó la dotación de nuevos laboratorios e institutos alejados de Madrid, ampliando la iniciativa de la FNICER de financiar laboratorios de ciencias aplicadas (o aplicables) en las Universidades de provincias (una ausencia muy criticada en la voluntad de la JAE), mediante la cual el CSIC se expandió con numerosos centros mixtos

Pero la España de comienzos de los 40 no estaba en las décadas de principios de siglo que culminaron en los “felices años 20”, ni en los momentos de optimismo generalizado e ilusionado de la proclamación republicana, sino en pleno proceso de reconstrucción de una España (y unos españoles) destrozados por la incivil contienda. Y es en este marco, en el que carecía de sentido el espíritu “filantrópico” de la JAE, donde se desarrollaría al máximo el espíritu “pragmático” previsto en la creación de la FNICER, hasta tal punto que el proyecto “académico” del Patronato “Juan de la Cierva” se iría sometiendo y subordinando al proyecto del *Instituto Nacional de Industria* (INI), con la integración de nuevos *Centros de Estudios Técnicos* (de *Electricidad*, de *Material Espacial*, de *Obras*, etc.)²⁷ y hasta la recuperación del *Laboratorio de Metalografía* de Valencia²⁸.

Con el final de la II Guerra Mundial y el nuevo escenario internacional, a principios de 1946 el CSIC recuperaría una función, “heredada” de la

JAE: propondría la concesión de “pensiones” en el extranjero, pero sería la *Junta de Relaciones Culturales* del Ministerio de Asuntos Exteriores la que decidiera, y no el CSIC, los “pensionados”²⁹. El poder del INI sobre el Patronato “Juan de Herrera”, en particular, y sobre el CSIC, en general, se magnificaría también a partir de 1945. Para entonces, el espíritu de la JAE había ‘fracasado’ totalmente. No así el espíritu del CSIC, que sobrevivió, exitoso y políticamente triunfante, a la derrota de Alemania, al Plan Marshall y, muy especial y sorprendentemente, a la recuperación de la Democracia tras la muerte de Franco, manteniendo las estructuras, centros y plantillas del CSIC, que incluso crecerían notablemente a partir de los años 80.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Proyecto de Investigación PID2020-114249GB-I00 del Ministerio de Ciencia e Innovación. Una primera aproximación al tema se presentó en el XIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (Universidad de Alcalá de Henares, Madrid, 2017).



Rosario E. Fernández Terán es Licenciada en Pedagogía por la Universidad Nacional de Educación a Distancia, Diplomada en Profesorado de E.G.B. por la Universidad de Cantabria y Doctora en Historia de la Educación por la Universidad Complutense de Madrid. Maestra de Educación Primaria por oposición desde 1987, ha impartido docencia en centros de Cantabria, Fuenlabrada (Madrid), Londres (Reino Unido) y, desde 1999, en el CEIP "Rayuela" de Villanueva del Pardillo (Madrid), colegio del que fue directora entre 2007 y 2011. Profesora Asociada en el Departamento de Didáctica de las CC Experimentales, Sociales y Matemáticas de la UCM, sus líneas de investigación desde 1989 se han centrado en la Historia de la Educación y de la Ciencia, destacando su tesis doctoral sobre "El Profesorado del Instituto Nacional de Física y Química ante la guerra civil, el proceso de depuración y el drama del exilio" (UCM, 2014).



Francisco A. González Redondo es Licenciado en Ciencias Matemáticas por la Universidad de Cantabria, Doctor en Filosofía de la Ciencia por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Matemáticas por la Universidad Politécnica de Madrid. Es Profesor Titular de Historia de la Ciencia en la Facultad de Educación de la Universidad Complutense, a la que pertenece desde 1989 y donde fue Secretario Académico de 2001 a 2009. Ha escrito/coordinado 40 libros y 216 capítulos de libro y artículos en revistas científicas, y ha sido comisario de más de 70 exposiciones de divulgación científica. Ha impartido más de 450 conferencias y 80 seminarios, especialmente en el ámbito de la Historia de la Ciencia, en Alemania, Dinamarca, Italia, México, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y España. En 2016 recibió de manos de Su Alteza Real el Duque de Edimburgo el “Maybourn Prize” del Royal Institute of Navigation del Reino Unido a la Mejor conferencia de Historia de la Navegación.

²⁷ LÓPEZ GARCÍA, SANTIAGO, M. (1994) *El saber tecnológico durante el primer franquismo*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

²⁸ FERNÁNDEZ TERÁN (2015).

²⁹ Orden de 1946, *BOE*, 28 de abril de 1946.

El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (1): Suecia

Dr. Ricardo Prego
 Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC)
 E-mail: prego@iim.csic.es

Nuestra sociedad de alta tecnología se apoya en los elementos de las tierras raras (21Sc, 39Y, 57La, 58Ce, 59Pr, 60Nd, 61Pm, 62Sm, 63Eu, 64Gd, 65Tb, 66Dy, 67Ho, 68Er, 69Tm, 70Yb, 71Lu). Por ello resultan críticos industrialmente, estratégicos militarmente y básicos para las energías verdes. En esta entrega inicial (1794 – 1843) se abordan [1] los primeros pasos en el hallazgo de los metales que integran las tierras raras; ha sido fruto de la curiosidad y experiencia de los científicos suecos que descubrieron el itrio, cerio, lantano, erbio y terbio [2] en minerales de las minas suecas de Ytterby y Basnäs. El camino hacia esos 17 elementos fue, como ha escrito George Hevesy (1885-1966), químico sueco premio Nobel de Química en 1943, “uno de los logros más brillantes que la química experimental haya realizado jamás”.

El inicio: la piedra pesada de Ytterby

En el pequeño pueblo sueco de Ytterby (Fig. 1), sito en la isla de Resarö a unos 15 km de Estocolmo, se abrió a finales del siglo XVIII una mina de feldespato, mineral muy buscado en la elaboración de estufas de porcelana para calentar los hogares suecos. En 1787 Karl Axel Arrhenius (1757-1824; Fig. 2), teniente del Regimiento de Artillería de Svea que estaba acantonado en la cercana fortaleza de Vaxholm, visitó la mina donde atrajo su atención un trozo denso de roca negra (Fig. 3). Arrhenius había estudiado química en el laboratorio la Casa Real de la Moneda de Suecia donde aprendió las características de la pólvora como oficial de artillería y nació su interés por los minerales. Por ello reparó que esa pesada roca podía corresponder a un mineral desconocido de wolframio, elemento químico descubierto hacía cuatro años en España por los hermanos Juan José y Fausto Delhuyar. La serendipia llevaría a la revelación de la primera tierra rara cuando Arrhenius, después de bautizarla

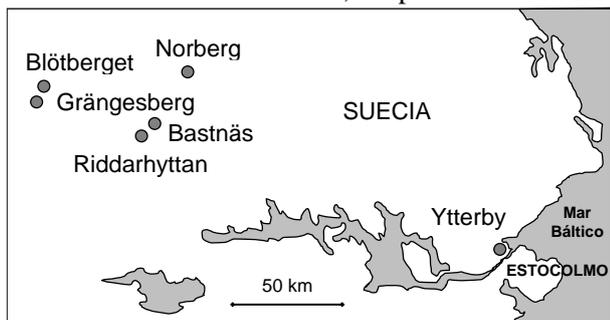


Figura 1. Zonas de yacimientos de tierras raras en la región sueca de Bergslagen [9].

como tungsteno de Ytterby (*tung sten* en sueco significa piedra pesada), envió muestras para su análisis a Bengt Reinhold Geijer (1758-1815), que trabajaba en el laboratorio de la citada Casa Real. Geijer publicó en 1788 la primera descripción del mineral, al que renombró iterbita, en la revista científica alemana *Crell's Annalen*; en su comunicación [3] asumía que debía contener un elemento denso recientemente descubierto, bien wolframio bien bario (de la palabra griega *barys* que significa pesado [4]). Inconforme, Arrhenius mandó posteriormente otra muestra a su amigo sueco Johan



Figura 2. Carl Axel Arrhenius (1757-1824), litografía de J. Cardon [10].



Figura 3. Iterbita de la mina de Ytterby [11] semejante a la que Geijer describió como “negra, de color similar al asfalto o al carbón, alta densidad de 4,223, falta de magnetismo...”.

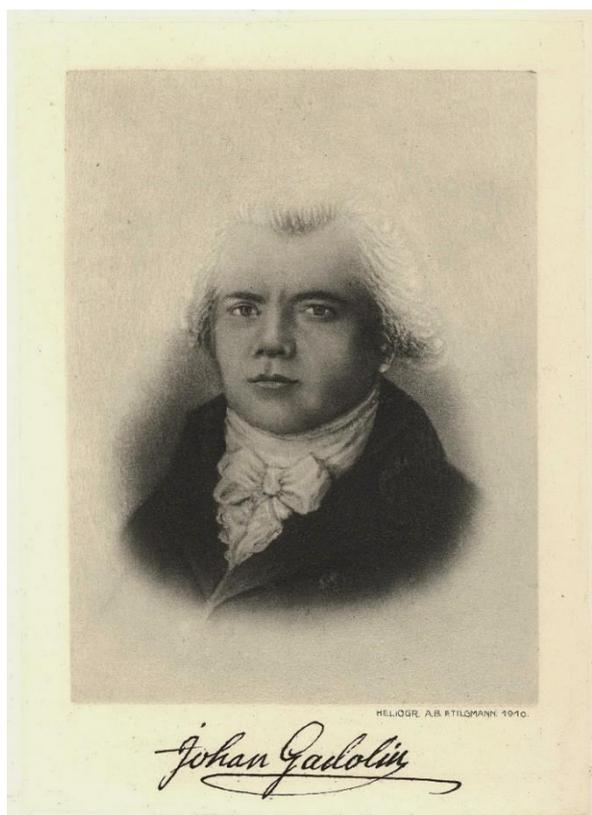


Figura 4. Retrato (heliograbado de A. Tilgmann) que aparece como frontispicio en el libro “Johan Gadolin 1760-1852 in memoriam” [12].

Gadolin (1760-1852; Fig. 4) que era un experto mineralogista y profesor de química en la Academia Real de Åbo, ciudad costera finlandesa, por entonces sueca. El análisis se retrasó pues Gadolín había partido para visitar universidades y minas europeas. Arrhenius también estaba en el extranjero, donde se reunió con el químico francés Antoine-Laurent de Lavoisier y a su regreso a Suecia fue un entusiasta defensor de las nuevas ideas químicas que promovía Lavoisier.

En 1792 Gadolín comenzó a investigar la muestra de iterbita. Realizó experimentos por vía húmeda con ácidos para disolverla y también por vía seca mediante el ensayo a la llama, aplicada para identificar minerales por el color de la llama. Gadolin concluyó que la iterbita contenía un 31% de sílica, 19% de alúmina, 12% de óxido de hierro y un 38% de una tierra poco común (rara) desconocida (que llamó itria) de un nuevo elemento [5], el cual no pudo aislar siguiendo el método convencional de calentarlo con carbón. A pesar de no poderlo separar, en la época de Lavoisier se consideraba como tierra a las sustancias compuestas cuyos metales no podían separarse de sus óxidos [6]. Consecuentemente, obtener la tierra itria se admitía como suficiente para señalar el descubrimiento de un nuevo elemento. La iterbita

era un silicato de itrio, hierro y berilio. Gadolin había interpretado al berilio, que Nicolas-Louis Vauquelin descubriría en París cuatro años después, como aluminio ya que ambos reaccionaban de una manera parecida.

A los dos años de haber iniciado su estudio sobre la iterbita Gadolín publicó en 1794 [5] los resultados en las Actas de la Real Academia Sueca de Ciencias con un informe titulado, “Investigación de una pesada piedra negra de la cantera de Ytterby”, donde detalla los experimentos realizados y el descubrimiento del itrio. La primera confirmación de su revelación llegó tres años después. En la Universidad de Uppsala, el químico Anders Gustaf Ekeberg (1767-1813), descubridor del tántalo en un mineral de la mina de Ytterby, ratificó la identificación [7] tras analizar una muestra de iterbita con inclusiones de feldespato. Los resultados aumentaron el porcentaje de itrio al 48% y corroboraron las propiedades físicas y químicas señaladas por Gadolín. Posteriormente, los químicos Martin Heinrich Klaproth (alemán) Luis Nicolás Vauquelin (francés) publicaron sus resultados sobre el itrio y sugirieron que el mineral debería llamarse “gadolinita” en honor a Gadolin, nombre final que recibió la “piedra pesada de Ytterby”. Hubo que esperar a 1828 para que el químico alemán Friedrich Wöhler aislara por primera vez un elemento de las tierras raras en su



Figura 5. Placas colocadas en la bocamina de Ytterby [13] señalando la importancia del lugar en la historia del descubrimiento de las tierras raras.



Figura 6. Cerita de la mina de Bastnäs semejante a la que en 1803 fue identificado el cerio [19].

forma metálica, el itrio: pasó gas cloro sobre su tierra para formar cloruro de itrio anhidro, que redujo a itrio calentándolo con potasio metal [8].

En 1989 la Sociedad Americana de los Metales colocó en la boca de la abandonada mina de Ytterby una placa conmemorativa donde anuncia que “la ASM ha designado a la mina de Ytterby como un punto de referencia histórico”. En 2019 la Sociedad Química Europea emplazó allí otra placa (EuChemS Historical Landmarks) como reconocimiento de su importancia en los descubrimientos químicos dentro de la herencia cultural europea (Fig. 5).

La historia continua: la piedra pesada de Bastnäs

A mediados del siglo XVIII otro mineral denso había llamado la atención de los mineralogistas suecos. Provenía de la región minera de Bergslagen donde se extraía hierro y cobre desde el año 1692 (Fig. 1). El químico sueco Axel Fredrik Cronstedt (1722-1765) era el director de la compañía *East & West Bergslagen* cuando, en 1751, encontró una piedra pesada de color marrón rojizo en la mina de Bastnäs (Fig. 6). Cronstedt, fundador de la mineralogía moderna por la utilización de la química como base para la clasificación de los minerales, hizo referencia a lo que llamó “tungsteno de Bastnäs” en un artículo [14] publicado en las Actas de la Academia Sueca de Ciencias; lo consideró, al igual que hiciera erróneamente Geijer en el caso del itrio, que era un mineral de wolframio por su elevada densidad.

Empero, Wilhelm Hisinger (1766-1852), joven hijo del propietario de la mina de Bastnäs, envió en 1781 al químico sueco Carl Wilhelm Scheele una muestra para que la analizara. Éste, basándose en características externas, lo consideró un mineral de

wolframio y no prosiguió con su estudio. Años después, Hisinger fue a trabajar con Jöns Jacob Berzelius (1779-1848), a quien convenció para volver a analizar el “tungsteno de Bastnäs” esperando encontrar itrio. Cuando Berzelius fue a visitar a Hisinger en 1803 hablaron sobre la posibilidad de que contuviese itria; analizaron nuevamente el mineral y aislaron una tierra muy parecida, cuyo elemento llamaron *bastium* por su lugar de origen, no obstante, poco tiempo después cambiaron el nombre. Al mineral lo denominaron cerita y al elemento cerio. Eligieron ese nombre por el recién hallado (1801) planeta enano Ceres en el Cinturón de Asteroides de nuestro sistema solar.

Ese mismo año el químico alemán Martin Heinrich Klaproth (1743-1817), sin contacto con la labor de los suecos, había analizado en Berlín el “tungsteno de Bastnäs” y llegado a idéntica conclusión. El mineral contenía un nuevo elemento a cuya tierra llamó *ochroite* por su color ocre. La autoría sería para quién lo publicara primero. Hisinger y Berzelius, para asegurar una rápida revelación de su hallazgo, enviaron en 1804 un manuscrito a una revista científica alemana [15]. Mientras tanto, a fin de tener la prioridad, financiaron la impresión de 50 copias de un folleto de 24 páginas escrito en sueco (“El cerio, un nuevo metal, encontrado en el tungsteno de Bastnäs”). Los folletos vieron la luz en mayo de 1804 y los



Figura 7. Retrato de Carl Gustaf Mosander (1797-1858) descubridor del lantano, erbio y terbio. Pintado en 1859 por K.G. Plagemann [32].

distribuyeron entre sus amigos científicos [16]. Klaproth también remitió sus resultados al mismo editor [17]. Ambos artículos aparecieron publicados en el mismo número. Se desconoce cuál de los dos manuscritos se recibió primero, pero el editor otorgó el mérito del descubrimiento a los suecos y el nombre de cerio debía prevalecer. Actualmente se admite que los trabajos se realizaron simultáneamente de modo independiente y se consideran a los tres codescubridores del cerio.

Al igual que en el caso del itrio, se había aislado el óxido de cerio, esto es, la tierra ceria. Después de diversos intentos por parte del químico sueco Carl Gustaf Mosander (1797-1858; Fig. 7) y posteriormente por Wöhler, quienes solo obtuvieron un metal impuro [16], hubo que aguardar a 1875 para que, en la universidad alemana de Heidelberg, los químicos norteamericanos Thomas Herbert Norton y William Henry Hillebrand logaran un cerio relativamente puro pasando una corriente eléctrica a través de cloruro de cerio fundido [18].

La riqueza química oculta en las piedras pesadas suecas.

Berzelius persuadió a su colega sueco Mosander para que investigase los minerales gadolinita y cerita por si pudiesen contener nuevas tierras. Mosander, que trabajaba como profesor de química en el Real Instituto Carolino, llevaba una vida profesional muy ocupada; aparte de las clases de Química organizaba las colecciones de minerales en la Academia de Ciencias y en el Museo Estatal de Historia Natural e inspeccionaba anualmente todas las farmacias de Suecia. Beneficiosamente para él, cuando prestó atención a las tierras raras, el itrio y el cerio atraían poca atención entre los científicos y, sin agobios, pudo descubrir el lantano en 1839. Tras descomponer una muestra de nitrato de cerio tostándola al aire y luego tratar el óxido resultante con ácido nítrico diluido, Mosander esperaba que no se disolviese; sin embargo, después de filtrar el sólido insoluble, al evaporar el líquido filtrado, obtuvo unos cristales. La tierra lantana, al contrario que la ceria, era soluble en ácido nítrico diluido, pudiéndolas separar [20]. El nombre lo sugirió Berzelius cuando Mosander le comentó su hallazgo; proviene del griego *lanthanein* que significa “oculto”, esto es, escondido en la ceria como una impureza. Ese mismo año el geólogo, mineralogista y químico Axel Joachim Erdmann (1814-1869), futuro fundador del Servicio Geológico de Suecia, encontró lantano en un mineral desconocido que fue recogido en el islote noruego de Låven, hogaño protegido como lugar de interés geológico. En 1841,

como reconocimiento a Mosander, llamó mosandrita a ese mineral [21].

El aislamiento del lantano como metal tuvo un largo camino. Fue obtenido (1839) impuro por Mosander calentando su cloruro con potasio [22], posteriormente (1875) por Hillebrand y Norton mediante reducción electrolítica de su cloruro fundido [18] y en 1890 por el químico alemán Clemens Alexander Winkler [23] tras calentar su óxido con una mezcla de magnesio y magnesia. Finalmente, Wihlem Muthmann y W. Weiss lo obtuvieron, mediante electrolisis del cloruro anhidro [24], en cantidad suficiente para estudiar algunas de sus características. No obstante, la investigación más completa de sus propiedades correspondió a los químicos norteamericanos Harry Kremers y R. Stevens [25]; por electrolisis de los haluros obtuvieron unos 3 kg de lantano, pudiendo así revisar y completar el estudio previo, por lo que es corriente leer que en 1923 fueron ambos quienes aislaron puro ese elemento por primera vez.

Seguidamente, tras dos años de trabajo en el laboratorio, Mosander logró separar de la lantana, lo que consideró (erróneamente) una nueva tierra rara y llamó didimia, del griego *didymos*, “gemelo” por el parecido con el lantano; a continuación, comunicó su investigación sobre lantano y didimio en 1842 durante la III Reunión de la Asociación de Naturalistas Escandinavos [26].

En esas fechas Mosander, animado por los resultados obtenidos con la ceria, trasladó su atención hacia la itria y encontró otras tres diferentes tierras. Mantuvo el nombre de itria para la de color blanco, llamó terbia a la rosa y erbia a la amarilla. Esta novedad se anunció en 1843 durante la XIII Reunión de la Asociación Británica para el avance de la Ciencia celebrada en Cork. Su cuñado, Mayor en los Dragones Irlandeses destinado en esa localidad, leyó su artículo ante los asistentes a la citada reunión: “Acerca de los nuevos metales, lantano y didimio, los cuales está asociados con el cerio; y sobre el erbio y terbio, nuevos metales asociados con el itrio” [27]. Ulteriormente, en 1860, el químico sueco Nils Johan Berlin (1812-1891) y su colega el suizo Marc Delafontaine (1837-1911) intentaron verificar el hallazgo de Mosander. Berlin cuestionó la existencia de los dos elementos: la tierra terbia sería una mezcla de erbia e itria y denominó erbio al óxido rosado [28]. No obstante, Delafontaine, después de confirmar en 1864 mediante espectroscopia óptica la existencia de los elementos itrio, erbio y terbio [29], mantuvo el cambio de nombre de Berlin y llamó terbio al óxido amarillo. Como resultado, la nomenclatura actual de los dos elementos es la inversa a la original de

Tabla 1. Fecha y descubridor de los elementos de las tierras raras hasta 1878 y su obtención como metal puro.

Metal (símbolo)	Año		Autor/es (país)
	Descubrimiento	Aislado el metal	
itrio (Y)	1794		J. Gadolin (Suecia)
		1828	F. Wöhler (Alemania)
cerio (Ce)	1803		J.J. Berzelius & W. Hisinger (Suecia); M. Klaproth (Alemania)
		1875	H. Norton & W.H. Hillebrand (USA)
lantano (La)	1839		C. Mosander (Suecia)
		1923	H. Kremers & R. Stevens (USA)
erbio (Er)	1843		C. Mosander (Suecia)
		1934	W.K. Klemm & H. Bommer (Alemania)
terbio (Tb)	1843		C. Mosander (Suecia)
		1905	G. Urbain (Francia)

Mosander. Los nuevos elementos erbio y terbio deben su nombre a la villa de Ytterby. No obstante, una muestra pura de erbio metal no se obtuvo hasta 1934 cuando los químicos alemanes Wilhelm Karl Klemm y Heinrich Bommer redujeron cloruro de erbio con vapor de potasio [30]. Por otra parte, el terbio no se separó como metal puro hasta 1905 cuando el químico francés Georges Urbain lo hizo mediante la técnica del intercambio de iones [31].

Acababan de nacer dentro de las tierras raras las familias del itrio (itrio, erbio, terbio) y del cerio (lantano, cerio), que posteriormente aumentarían el número de sus elementos.

Después de estos acontecimientos, en 1843 la lista de tierras raras conocidas permaneció invariable durante 35 años (Tabla 1) hasta que se inventó la espectroscopia, tema de la siguiente entrega sobre los elementos de las tierras raras.



El Dr. Ricardo Prego (La Coruña, 1955) es Profesor de Investigación con destino en el Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC). Estudió Química en la Universidad de Santiago de Compostela especializándose en Inorgánica y, posteriormente en el IIM-CSIC, en Oceanografía Química con una tesis sobre balances biogeoquímicos en la ría de Vigo. Su línea de investigación se centra en los intercambios biogeoquímicos que ocurren en sistemas costeros: ha trabajado en las rías gallegas, fiordos chilenos y antárticos, estuarios árticos y cantábricos, lagunas subtropicales del pacífico mexicano y también en el afloramiento del Galicia. Fruto de su investigación son 183 artículos en revistas internacionales que abordan las sales nutrientes, elementos traza y las tierras raras. Es uno de los científicos incluidos en los Ranking Stanford de 2023, que recoge al 2% de los más influyentes en el mundo.

Bibliografía

[1] Artículo parcialmente basado en el libro: Prego, R. (2019) *Las tierras raras*, Editorial Catarata, pp. 13-38.

[2] Para detalles sobre sus características químicas y aplicaciones se puede consultar: Pinto, P. Editor (2019) *Anales de Química*, 115 (2): pp. 101 (Y), 119 (La), 120 (Ce), 127 (Er) y 130 (Er). [3] Geijer, B.R. (1788) Carta al editor sin título. *Chemische Annalen*, I: 229-230.

[4] En 1774 Carl Scheele obtuvo el óxido de bario; en 1808 Humphry Davy aisló el bario por electrolisis de sales de bario fundidas.

[5] Gadolin, J. (1794) Underfokning a fen fvalt tung Stenart ifrán Ytterby Stenbrott I Roflagen. *Kongliga Vetenskaps Academiens nya Handlingar*, XV: 137-155.

[6] Lavoisier, A.L. (1798) Tratado elemental de Química. Traducido por J.M. Munarriz en la Imprenta Real,

Madrid. En la página 120 se lee: “La composición de esas cuatro tierras [cal, magnesia, barita y alúmina] es absolutamente desconocida, y como no se ha llegado aún a determinar cuáles son sus partes constitutivas y elementales, podemos considerarlas como sustancias simples.” Y en la página 122: “Acaso todas las sustancias que tenemos por tierras son óxidos metálicos irreducibles por los medios que empleamos”.

[7] Ekeberg, A.G. (1797) Ytterligare undersökningar av den svarta stenarten frail Ytterby och den dari fundna egna jord. *Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 18: 156-164.

[8] Wöhler, F., 1828. Ueber das Beryllium und Yttrium. *Annalen der Physik*, 89: 577–582.

[9] Mapa de elaboración propia en base a Goodenough, K.M. et al. (2016) Europe’s rare earth element resource potential: An overview of REE metallogenetic provinces

and their geodynamic setting. *Ore Geology Reviews*, 72: 838-856.

[10] <https://archive.org/details/arkivkopia.se-kb-20883043>. Consultada el 7/10/2024

[11] <https://etn.redmud.org/the-cradle-of-rare-earth-elements-a-historical-piece-on-ytterby-quarry/>. Consultada el 7/10/2024

[12] Hjelt, E., Tigerstedt, R. (1910). Johan Gadolin 1760-1852. In memoriam. *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, XXXIX, 287 pp.

[13] https://x.com/Godwin_UQ/status/1824695854743142474/photo/1 Consultada el 7/10/2024

[14] Cronstedt, A.F. (1751) Rön och försök gjorde med trenne järnmalms arter. *Kungliga Vetenskaps Akademiens Handlingar*, 12: 226-232.

[15] Hisinger, W., Berzelius, J.J. (1804) Cerium ein neues Metall aus einer Schwedischen Steinart Bastnäas Tungstein genannt. *Neues Allgemeines Journal der Chemie*, 2: 397-418.

[16] Trofast, J. (1996) The Discovery of Cerium – A fascinating story. En *Episodes from the history of the rare earth elements* (Ed.: Evans, C.H.), pp.13-36. Kluwer Academic Publishers.

[17] Klaproth, M.H. (1804) Chemische Untersuchung des Ochroits. *Neues Allgemeines Journal der Chemie*, 2: 303-316.

[18] El experimento se publicó ese mismo año en la revista científica más importante de Europa en esa época: Norton, T.H., Hillebrand, W.F. (1875) Ueber metallisches Ce, La und didym. *Poggendorff Annalen der Physik und Chemie*, 156: 466-476.

[19] <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cerite.jpg> Consultada el 7/10/2024.

[20] Berzelius, J.J. (1839). Lantium - a new metal. *Philosophical Magazine new series*, 14: 390-391. Se lee a su inicio: "Berzelius, in a letter to M. Pelouze, dated the 22nd of February, states that M. Mosander, in submitting the cerite of Bastnaes, in which cerium was met with twenty-five years ago, has discovered a new metal".

[21] Hay dos cartas de Berzelius a Wöhler, que dan la pista de como avanzaban las investigaciones sobre el lantano. La del 1/02/1839 decía: "Se ha confirmado plenamente el descubrimiento de la nueva tierra. Cuando enseñé a Mosander el pequeño ejemplar de Erdmann, me anunció que también él había encontrado algo nuevo en la cerita. Mosander no quiso decirme como pensaba

nombrar a su nueva tierra". Poco después, en la del 12/02/1839: "Mosander parece inclinado a aceptar mi sugerencia de llamar al elemento Lanthanum, y al óxido, lanthanerde o lanthana". Erdmann quería llamar Mosandritum al nuevo elemento en honor a Mosander, quien declinó esa distinción. Sin embargo, todavía en 1842, Mosander no había publicado nada sobre el lantano. En <http://www.heurema.com/Origenes40N.htm> Consultada el 7/10/2024.

[22] Szabadváry, F. (1998) *Handbook of the Chemistry and Physics of the Rare Earths*, Vol. 11: 41-42. Elsevier.

[23] Winkler, C. (1890) Ueber die Reduction von Sauerstoff-verbindungen durch Magnesium. *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, 23 (1): 78.

[24] Muthmann, W., Weiss, L. (1904) Untersuchungen über die Metalle der Cergruppe. *Annalen der Chemie*, 331: 1-47.

[25] Kremers, H.C., Stevens, R.G. (1923) Observations on the rare earths. XIV. The preparation and properties of metallic Lanthanum. *Journal of the American Chemical Society*, 45: 614-617.

[26] Tanshő, L. (1996) Carl Gustaf Mosander and his research on rare earths. En: *Episodes from the history of the rare earth elements* (Ed.: Evans, C.H.), p. 47. Kluwer Academic Publishers.

[27] Mosander, C.G. (1844) On the new metals Lanthanium and Didimium, which are associated with Cerium; and on Erbium and Terbium, new metals associated with Ytria. *Report of the Thirteenth Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Cork in August 1843* (Ed. John Murray), pp. 25-32. British Association for the Advancement of Science: London.

[28] Trifonov, D.N. (1963) *The Rare Earth Elements*, pp. 6-7. Pergamon Press.

[29] Szabadvary, F., Evans, C. (1996) The 50 years following Mosander. En: *Episodes from the history of the rare earth elements* (Ed.: Evans, C.H.), p. 55-59. Kluwer Academic Publishers.

[30] Oesper, R.E. (1952) Wilhelm Klemm. *Journal of Chemical Education*, 29(7): 336-337.

[31] Eberhard, G. (1906) A spectroscopic investigation of Dr. Urbain's preparations of Terbium. *Astrophysical Journal*, 24: 309-332.

[32] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mosander_Carl_Gustav_bw.jpg. Consultada el 7/10/2024.

Aspectos lúdicos de las ciencias: el descubrimiento de los juguetes científicos

José Ramón Belsué Cuartero

E-mail: jrbelsuec01@larioja.edu.es

“La historia de los juguetes científicos refleja una fascinante convergencia entre la educación, la cultura popular y la ciencia. Estos juguetes fueron diseñados para despertar el interés de los niños en la ciencia, ofreciendo una introducción práctica y lúdica a conceptos científicos básicos.”

Recuerdo perfectamente el día, porque era mi cumpleaños, mi 9º cumpleaños. Estaba realmente excitado. Entre mi tía y mi abuela materna, habían reunido el dinero que costaba un laboratorio Quimicefa nº1, lo habían reservado ya en una ferretería en la ciudad de Borja. Ese día de agosto, probablemente fue uno de los días más felices de mi vida.

No podría, aquí, describir el conjunto de emociones que aún hoy en día me embargan cuando recuerdo ese momento. Ciertamente es que la supervivencia de la caja de experimentos en manos de un chaval de 9 años era efímera y así sucedió. Me duró el verano, en octubre, ya casi no quedaban productos y había roto todo lo que, de vidrio, se podía romper. Recuerdo que me quedó la gradilla, el mechero de alcohol y un bote de sulfato de cobre.

Pasé muchos años añorando ese verano, no pude adquirir otro hasta no tener la cantidad suficiente, pero entonces ya había cumplido los 14.



Figura 1. Los laboratorios Quimicefa de 1973.

Este es el arranque de una afición (muchos la calificarán de friki) que, tras más de 50 años, aún continúo alimentando y esta, es mi aventura.

Fue en mis años universitarios cuando coincidí con un compañero de carrera que resultó ser más friki aún que yo. Él procedía de una familia pudiente y tenía la colección completa y prácticamente intacta de todas las cajas laboratorio que la marca CEFA (Celulosa Fabril con sede en Zaragoza) lanzó al mercado entre 1971 y 1976. Y me sorprendió conocer que hubo una caja nº 5 (Figura 1), y me quedé estupefacto viendo su contenido y comprobando que, incluso, se había lanzado una caja de complementos. Este amigo me fotocopió el manual de instrucciones que aún guardo, ya muy deteriorado, como oro en paño.

Cuesta creer que, aun con esa afición carcomiéndome por dentro (literalmente), ésta se quedara aparcada en el rincón más bonito de mi cabeza por, al menos, 15 años más.

Bien entrados los 30 y ya con mi vida encarrilada y dedicada a la docencia, creí tener el tiempo y la oportunidad para asomarme al mundo de las páginas web de compraventas, los foros de debate sobre este tipo de materiales y, sobre todo, la gran cantidad de información que, a través de las distintas páginas de consulta online, comenzaban a inundar el “mercado” de las cajas laboratorio de cualquier disciplina y en cualquier país.

Porque, hablamos de química, pero el mercado es mucho más amplio, las hay de casi todas las disciplinas científicas que se puedan imaginar, desde electricidad, electrónica (Figura 2), trabajo de vidrio, elaboración de plásticos, biología, microscopía, mineralogía y remata, en la cúspide de

la borrachera de emociones, un par de laboratorios de energía atómica, sí, no es broma.

En esos foros que he mencionado, todos ellos en el extranjero (alemanes la mayoría) aprendí todo lo que sé sobre estos materiales, las cajas de experimentos científicos.



Figura 2. Laboratorio Cefavox 1 con las dos cajas complemento. (1979).

Este tipo de cajas de experiencias, tuvieron su origen junto con el afianzamiento de la Química como ciencia experimental en la segunda mitad del siglo XIX. Y, de entre las ofertas que salieron al mercado, las más serias (con diferencia) por la calidad de los materiales, los productos y sobre todo el manual de experiencias, son las “Statham box” [1].

Elaboradas con gran mimo y detalle, fueron el furor de las clases medias y adineradas en la Inglaterra victoriana. Era el perfecto regalo navideño y de cumpleaños para activar el amor por lo científico en los jóvenes de la época. Divididas en 6 formatos desde el más elemental en cuanto a material y productos hasta el más complejo. El manual (famoso por su color verde en las tapas [1] y por lo difícil que ahora es encontrar uno en buenas condiciones) era el mismo para todas ellas. Los precios, elevados para la época, pero asequibles si sabías ahorrar durante un año, oscilaban entre las 2 y las 15 libras.

Como se podrá comprobar en las correspondientes imágenes [1], las cajas desafiaban a cualquier laboratorio de un centro educativo y fueron muy codiciadas. Ahora son objeto de colección y se encuentran expuestas en los mejores museos científicos del mundo. Con el comienzo del nuevo siglo, decayó su distribución, probablemente debido a su precio siempre creciente y a la competencia de otros productos de menor calidad, y por ello más asequibles.

A comienzos del XX, las cajas laboratorio se modernizaron, dejaron de ser las clásicas realizadas en madera y con materiales de vidrio de muy alta calidad y, en aras de llegar a un espectro más amplio de personas, las calidades se redujeron. Aparecieron tres firmas importantes a mi entender: en Alemania apareció la firma KOSMOS, en Reino Unido la firma MERIT y en los EE. UU., A. C. GILBERT (sí, la misma que comercializó el conocidísimo juego de construcción Erector).

La franquicia alemana lanzó sus primeras cajas de experimentos científicos a finales de la década de los años 20 [2]. Había una amplia gama de ciencias que se podían trabajar; desde la construcción de aparatos de radio de galena a la elaboración de vehículos autopropulsados a vapor, pasando por el estudio del electromagnetismo (construcción de telégrafos y timbres), observaciones al microscopio y, como no, experiencias químicas. La casa KOSMOS, con un periodo de letargo tras la segunda guerra mundial, relanzó sus productos adaptados a los nuevos tiempos introduciendo, por ejemplo, transistores en lugar de válvulas de vacío; sin embargo, las dedicadas a la química o a la microscopía cambiaron poco, sustituyéndose de manera paulatina el metal, la madera y el vidrio por el plástico, pero esto sucedió en todas las marcas jugueteras de la época [Figura 3]. La reducción de costes llevó, en mi opinión, a una pérdida del “auténtico sabor” de estos materiales lúdico-científicos.

Caso aparte por la feracidad de sus productos, merece la marca A. C. Gilbert con sede en New Haven (EEUU). Su propietario, del que recoge el nombre, comenzó a principios del siglo XX lanzando el célebre “Erector”, pero diversificó su oferta en las décadas de los 40-50 y sobre todo en los 60. Aparecieron numerosas cajas dedicadas al estudio de distintas disciplinas casi hasta la náusea, elaboradas con bastante acierto y tomando como



Figura 3. Chemie baukasten de la casa KOSMOS (1981).

referencias temas de los más diversos, por ejemplo, con motivo del fomento del conocimiento de científicos en la antigüedad, se incluía un busto del correspondiente personaje, así como materiales para poder reproducir los experimentos o hallazgos que los hicieron famosos.

Y la joya de la corona de esta marca juguetera es el *Gilbert U 238 atomic energy lab* [3]. Controvertido el “juguete”, si es que puede llamársele así, dado que incluía en la caja aparatos para el estudio de las radiaciones nucleares, de bella factura y elaboración esmerada, como un contador Geiger, un espintariscopio, un electroscopio e incluso una cámara de niebla (Figura 4). El producto, lanzado al mercado en 1950, incluía, además de un manual, un libro donde se indicaban los procedimientos de prospección para que, en su caso, los niños/as que lo adquirieran pudieran utilizar los materiales incluidos para descubrir posibles yacimientos de minerales uraníferos en las cercanías de sus lugares de residencia. Hubo un interés muy especial por parte de la Comisión de Energía Atómica del gobierno de los EEUU por



Figura 4. Laboratorio de experiencias atómicas Gilbert U-238.

potenciar y promover este tipo de prospecciones en plena guerra fría. Sin embargo, las cajas eran caras (50\$ de la época) y se vendieron muy pocas. Hoy son objeto de coleccionismo y se encuentran expuestas en los mejores museos científicos del mundo.

¿Sólo ha habido mercado en estos países? Naturalmente que no. Los países que en su momento formaron parte de la esfera soviética, tras lo que se llamó “el telón de acero”, también hicieron sus “pinitos” en esta materia de la que estamos hablando. Y hay ejemplos de muy buena factura.

En la DDR (la República Democrática Alemana), se impulsó un laboratorio a caballo entre



Figura 5. Caja de experiencias químicas de la DDR (1988).

los 70 y 80 que incluía material de vidrio de excelente calidad procedente de la localidad de Ilmenau e impulsado desde el ministerio para la educación, el conocimiento y la ciencia de ese país [4].

La caja no tiene desperdicio. Además del ya citado material de vidrio, incluye productos que, en el otro lado del muro, nunca se hubieran podido incluir (por motivos de seguridad) en una caja a la venta del público, como disoluciones diluidas de ácidos y bases (Figura 5). Los instrumentos para el montaje de las distintas experiencias son también muy creativos y curiosos. Encontrar una caja completa, ahora, es una quimera, y las pocas que salen a la venta están incompletas o en malas condiciones.

En Checoslovaquia también se distribuyó un laboratorio copia de otro ruso que ya circulaba a finales de los 70 en la URSS de la marca Reachim [5].

Obviamente, deberíamos hablar de la marga Gegé en Francia, subsidiaria de la casa KOSMOS alemana, así como la marca “Mi alegría” mexicana que sigue comercializando aún hoy en día productos que hacen las delicias de los aficionados a las ciencias.

¿Y en España? ¿Cómo fue la historia?

Hasta donde yo he investigado, no tengo referencias de antes de la guerra civil. Las habrá, sin duda, pero en mis pesquisas no he conseguido dar con ninguna de ellas.

Tras el conflicto fratricida y, ya a partir de la década de los 40, se pusieron a la venta, para las clases adineradas, unas cajas (4 en concreto) que estudiaban distintos aspectos del mundo de la ciencia, había una sobre química (La magia

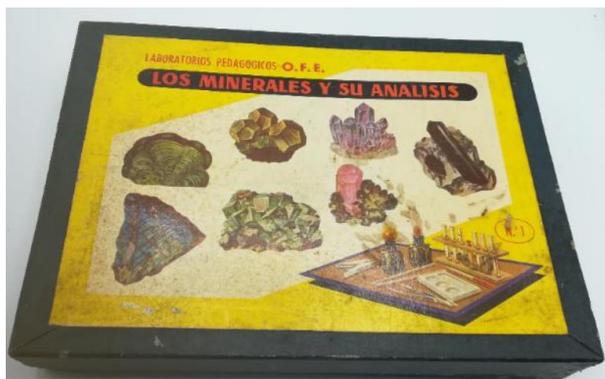


Figura 6. Laboratorio de análisis mineral O.F.E. (1951).

química), otra sobre electricidad y magnetismo, otra sobre plantas (La vida de las plantas) y una cuarta sobre estudio de minerales (Mundo mineral). Son los laboratorios O.F.E. (Figura 6).

En la década de los 60 salieron al mercado los laboratorios “atoms”, cajas con una gradación en los materiales y productos, así como en los manuales. Salieron al mercado 4 cajas y una quinta (muy buscada) que incluía un aparato de destilación muy curioso.

La “edad de oro” de este tipo de laboratorios en nuestro país tuvo lugar a partir de 1971 cuando, casi de forma simultánea, salieron al mercado los conocidos CHEMINOVAS (ya había unas primeras cajas a mediados de los 60 de la casa Fénix comercial, luego Juguetes Mediterráneo), los QUIMICEFAS de la marca CEFA y los KIMING (de la casa Poch). Estas marcas apostaron por diversificar esta afición que había acampado entre la juventud del denominado baby boom.

Todas ellas dieron “mucho juego”. El Cheminova (conocido como el pariente pobre del Quimicefa, aunque desconozco la razón, valoración por otra parte que no comparto) se distribuyó a precios muy razonables (entre las 200 y las 750 pesetas de la época); los Quimicefa tenían un precio que oscilaba entre las 240 y las 850 pts., que se disparó tras la aparición de la caja nº 5 hasta las 1100 pts. Por su parte, la casa Poch apostó por lanzar al mercado cinco cajas nombradas como elemental 1 y 2, junior, senior y máster (Figura 7). La creatividad de esta última marca, por ejemplo, incluía el poder revelar fotografías mediante el método de la cianotipia haciendo uso del citrato férrico y el ferricianuro potásico.

En las décadas de los 70 y 80, las cajas de las dos primeras marcas evolucionaron hacia una mayor sofisticación, incluyendo los Cheminova una caja suplementaria con la que se podían realizar destilaciones con un aparato destilador completo.

Por su parte, los Quimicefa incluyeron en su última caja de complementos todo lo necesario para realizar una volumetría ácido-base. Ambas trataron de dar un mayor empaque a los contenidos de los primitivos manuales tratando de alejarlos de esa valoración peyorativa de “hacer magia”.

La última década del siglo XX supuso el declive de este tipo de cajas de química, pero, en su lugar, proliferaron las de física (Electrocefa o las adaptadas españolas de la marca KOSMOS), los microscopios e incluso las cajas de componentes eléctricos y electrónicos como las SCATRON (de la casa Scala) o el CEFAVOX.

Hubo accidentes, denuncias, y finalmente decisiones judiciales que hicieron desaparecer de la noche a la mañana este tipo de laboratorios.

Con la llegada del siglo XX, tímidamente, se trataron de relanzar los “quimicefas” pero ya con un contenido muy elemental y ajustado a las nuevas normativas. Recientemente, la casa CEFA ha sacado una caja en conmemoración de los 50 años de la franquicia, y los coleccionistas han acabado con las existencias en poco tiempo.

Editoriales como ANAYA, pusieron en marcha un conjunto de dos maletas con intención (sana) de fomentar las prácticas en los centros educativos carentes de laboratorios (la mayoría de los centros de primaria y muchos de secundaria). Uno de química y otro de estudio de minerales y rocas. No tuvieron demasiado éxito y la difusión fue, además, exigua. Sin embargo, hoy en día, uno de esos laboratorios completo se cotiza a muy buen precio en las casas de subastas por internet.

Por lo que a mí respecta, hoy en día, sigo soñando con poder tener entre mis manos el manual de cubiertas verdes y letras doradas de los laboratorios Statham que marcaron época y son referentes hasta el día de hoy en este mundillo del coleccionismo.



Figura 7. Manual de los laboratorios KIMING.



José Ramón Belsué Cuartero (Boquiñeni, Zaragoza, 1964). Licenciado en ciencias Químicas por la Universidad de Zaragoza. Profesor de enseñanza secundaria en las especialidades de Matemáticas y Física y Química. Ha impartido charlas y conferencias relacionadas con el coleccionismo científico. Colabora con la Universidad de la Rioja en eventos relacionados con la difusión de la física y la química como: olimpiadas, concursos y cursos de verano. Forma parte del grupo de debate científico mediante el canal de YouTube Archivo de ciencia con 4 temporadas ya en antena.

Bibliografía y webs consultadas

[1] Los primeros pasos en los laboratorios químicos. Los STATHAM:

<https://www.bluemountainbooks.com/product/171844/S-TATHAMS-FIRST-STEPS-IN-CHEMISTRY-Being-a-Series-of-145-Select-and-Amusing-Chemical-Experiments-which-may-be-Performed-with-Perfect-Ease-and-Security-by-Youth-of-Both-Sexes-Intended-as-a-Companion-to-the-Youths-Chemical-Cabinet>

Sobre William Edward Statham (1816-1899) y su línea de cajas científicas:

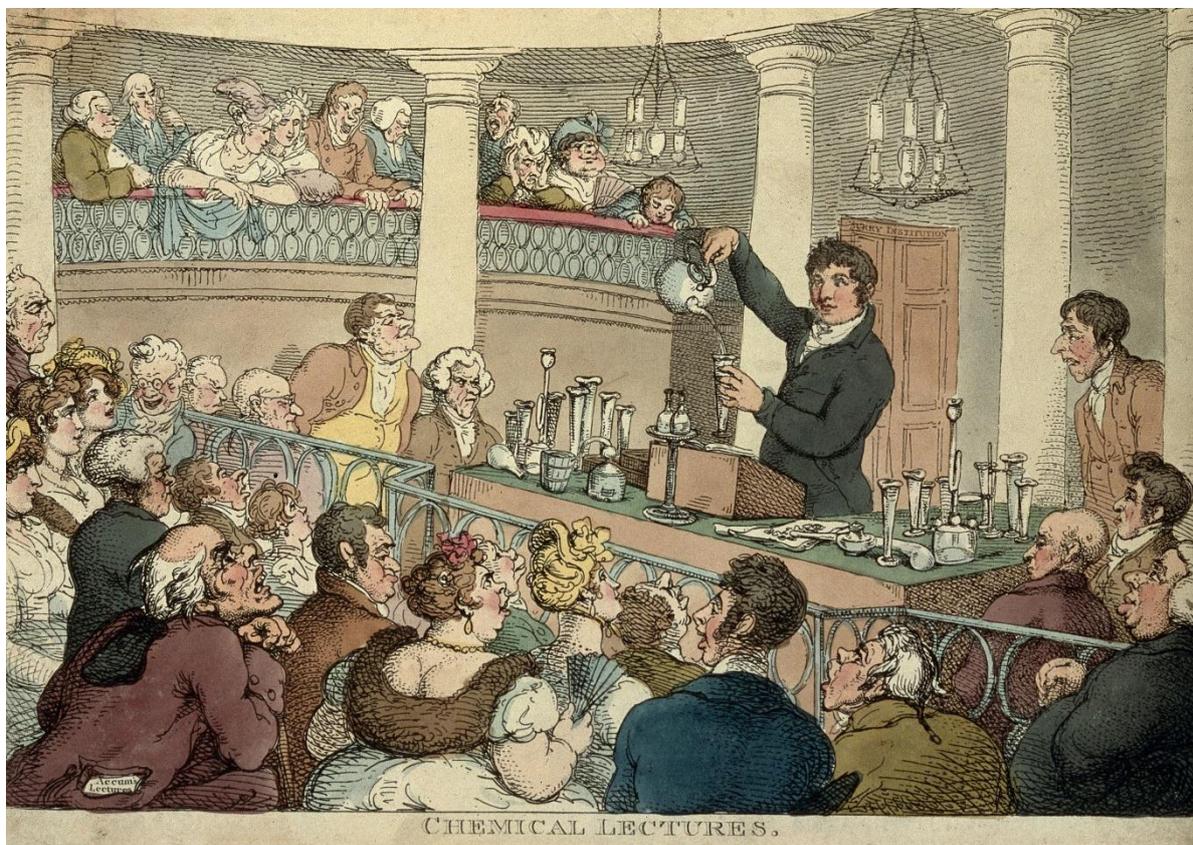
<http://www.microscopist.net/StathamWE.html>

[2] Sobre los KOSMOS chemie : <https://illumina-chemie.org/viewtopic.php?t=4235>

[3] El Gilbert U-238 : [Gilbert U-238 Atomic Energy Laboratory - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Gilbert_U-238)

[4] Sobre la caja de experimentos químicos de la RDA (DDR): <https://www.experimentierkasten-board.de/viewtopic.php?f=32&t=1989&view=unread>

[5] Sobre el kit de Reachim de química ruso: <https://www.rigert.com/ee-forum/viewtopic.php?t=700>



A chemical lecture at the Surrey Institution. Coloured etching by T. Rowlandson after his drawing, 1809. Wellcome Collection. Source: [Wellcome Collection](https://www.wellcomecollection.org/). Public Domain Mark.

Índice de autores de los volúmenes 1 y 2

Autor	Año	Volumen	Número	Página
Agúndez Rodríguez, Javier	2023	1	2	10,14
Agúndez Rodríguez, Javier	2024	2	2	10
Álvarez González, Yasmina	2024	2	3	9
Belsué, José Ramón	2024	2	4	17
Berenguer Marín, Jesús	2023	1	2	2
Berenguer Marín, Jesús	2024	2	3	2
Beyer, Lothar	2023	1	1	8
Boccio, Maravillas	2023	1	1	11
Boccio, Maravillas	2023	1	3	14
Busto Sancirián, Jesús Héctor	2023	1	1	3
Busto Sancirián, Jesús Héctor	2024	2	2	2
Busto Sancirián, Jesús Héctor	2024	2	3	2
Campos García, Pedro José	2024	2	2	3
Campos García, Pedro José	2024	2	3	2
Fernández Terán, Rosario	2024	2	4	4
García Martínez, Javier	2023	1	3	2,8
González Redondo, Francisco	2024	2	1	17
González Redondo, Francisco	2024	2	4	4
Molina, Asunción	2024	2	2	1
Pellón, Inés	2023	1	1	1
Pellón, Inés	2024	2	1	2
Pérez Criado, Silvia	2023	1	1	4
Pérez Criado, Silvia	2024	2	2	7
Pérez Pariente, Joaquín	2023	1	1	17,18
Pérez Pariente, Joaquín	2023	1	3	21,23
Pérez Pariente, Joaquín	2024	2	2	10
Prego, Ricardo	2024	2	4	11
Román Polo, Pascual	2023	1	2	2
Román Polo, Pascual	2024	2	1	7
Román Polo, Pascual	2024	2	3	2
Román Polo, Pascual	2023	1	2	2

Índice temático de los volúmenes 1 y 2

Sección	Título	Autor	Volumen	Número	Página
Artículos	El extractor Soxhlet y su inventor	Lothar Beyer	1	1	8
Artículos	La química egipcia a través de los ingredientes de las recetas médicas	Maravillas Boccio	1	1	11
Artículos	Eugenio Monesma, la memoria de los oficios en extinción	Javier Agúndez	1	2	10
Artículos	Los laboratorios o habitaciones sagradas del Egipto ptolemaico	Maravillas Boccio	1	3	14
Artículos	Divulgación de textos científicos en español: el problema de la traducción	Pascual Román Polo	2	1	7
Artículos	Exposición La CIENCIA en la PRENSA	Francisco A. González Redondo	2	1	17
Artículos	La destilación del aceite de enebro, ahuyentador de culebras y antiséptico desde la Edad del Hierro hasta el siglo XX	Javier Agúndez Rodríguez, Joaquín Pérez Pariente	2	2	10
Artículos	Ciencia pura y ciencia aplicada. De la JAE al CSIC... Pasando por la FNICER	González Redondo, Francisco	2	4	4
Artículos	Ciencia pura y ciencia aplicada. De la JAE al CSIC... Pasando por la FNICER	Fernández Terán, Rosario	2	4	4
Artículos	El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (1): Suecia	Prego, Ricardo	2	4	11
Artículos	Aspectos lúdicos de las ciencias. Los juguetes científicos.	Belsué Cuartero, José Ramón	2	4	17
Becas y ayudas			1	2	9
Crónicas sobre eventos recientes	13th International Conference of the History of Chemistry (ICHC), Vilna (Lituania), 23-27 de mayo de 2023.	Silvia Pérez Criado	1	1	4
Editorial	¡Cumplimos un año!	Asunción Molina	2	2	1
Eventos pasados	Coloquio sobre patrimonio cultural de la química (Rennes)		2	2	6
Fuentes para la historia de la química	The Four Books of Pseudo-Democritus		1	2	7
Fuentes para la historia de la química	JĀBIR IBN HAYYĀN. Contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam		1	2	7
Fuentes para la historia de la química	Digitalización del papiro Graecus Holmiensis		1	3	13

Fuentes para la historia de la química	Canal de YouTube de la Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC)		2	2	8
Noticias	Concesión del galardón EuChemS Historical Landmark al laboratorio histórico de Justus Liebig.		1	2	4
Noticias	Lives in Chemistry. Una nueva serie de autobiografías de químicos		2	3	7
Noticias	Finalización del Davy Notebook Project		2	4	
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Celebración de la IX Escuela de Verano de Historia de la Química, 12-14 de julio de 2023.	Héctor Busto Sancirían	1	1	3
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Crónica de la IX Escuela de Verano	Pascual Román Polo, Jesús Héctor Busto Sancirían y Jesús Rubén Berenguer Marín	1	2	2
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Discurso de investidura como Doctor Honoris Causa por la universidad de La Rioja de Javier García Martínez: Sobre brujos, alquimistas, químicos y doctores honoris causa	Javier García Martínez	1	3	2
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Memoria Grupo de Historia de la Ciencia 2023 y Plan de Trabajo 2024	Ines Pellón	2	1	2
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Celebración de la X Escuela de Verano de Historia de la Química, 10-12 de julio de 2024.	Héctor Busto Sancirían	2	2	2
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Proyecto de digitalización de Anales de Química	Pedro José Campos García	2	2	3
Noticias del Grupo de Historia de la Ciencia	Reseña de la X Escuela de Verano de Historia de la Química	Pascual Román Polo, Pedro J. Campos, Jesús Héctor Busto Sancirían y Jesús Rubén Berenguer Marín	2	3	2
Noticias sobre museos	Las contribuciones de los sabios musulmanes al desarrollo de la química. El museo de ciencia y tecnología en el Islam de la universidad rey Abdullah de ciencia y tecnología (KAUST)	Javier García Martínez	1	3	8
Novedades editoriales	Alchemical Laboratories: Texts, practices, material relics		2	1	22
Novedades editoriales	Research between Science, Society and Politics. The History and Scientific Development of Green Chemistry		2	1	22
Novedades editoriales	Molecular World: Making Modern Chemistry		2	2	17

Novedades editoriales	The Varnish and the Glaze: Painting Splendor with Oil, 1100–1500		2	2	17
Novedades editoriales	Beautiful experiments: An Illustrated History of Experimental Science		2	3	11
Novedades editoriales	Meeting the Challenge: Top Women in Science		2	3	11
Páginas web y blogs sobre historia de la química y de la alquimia	The Recipes Project		1	1	7
Páginas web y blogs sobre historia de la química y de la alquimia	The Making and Knowing Project		1	1	7
Páginas web y blogs sobre historia de la química y de la alquimia	The alchemy website		1	1	7
Presentación	Presentación	Ines Pellón	1	1	1
Presentaciones on-line	Conversations on Chemistry		2	3	6
Presentaciones on-line	ChemHIST Talks		2	3	7
Próximos eventos	Simposio Heritage of Chemistry / Patrimoine de la Chimie		1	2	4
Próximos eventos	Simposio “Knowing, Protecting, and Saving the Earth: Exploring Materials, Earth History, and a Sustainable Future		1	3	7
Próximos eventos	Organizados por la Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC)		2	3	4
Próximos eventos	Organizado por Royal Society of Chemistry Historical Group: Chemistry, Medicine and History		2	3	5
Próximos eventos	14th International Conference on the History of Chemistry		2	4	2
Próximos eventos	Reunión de Primavera de la Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC)		2	4	2
Próximos eventos 2025	XV congreso de la SECYT		2	2	6
Próximos eventos 2025	14th International Conference on the History of Chemistry	Silvia Pérez Criado	2	2	6
Proyectos	Actividades sobre Humphry Davy (1778-1829)		1	2	8
Proyectos	Alchemies of Scent		1	3	13

Proyectos recientes de investigación sobre historia de la química financiados por la Unión Europea	Alchemy in the Making: From ancient Babylonia via Graeco-Roman Egypt into the Byzantine, Syriac and Arabic traditions (1500 BCE – 1000 AD).		1	1	6
Proyectos recientes de investigación sobre historia de la química financiados por la Unión Europea	Medicine, Immortality, Moksha: Entangled Histories of Yoga, Ayurveda and Alchemy in South Asia		1	1	6
Reseñas de libros	A Cultural History of Chemistry	Joaquín Pérez Pariente	1	1	17
Reseñas de libros	Furnace and Fugue: a Digital Edition of Michael Maier's Atalanta Fugiens (1618) with scholarly commentaries	Joaquín Pérez Pariente	1	1	18
Reseñas de libros	Por qué los girasoles se marchitan	Javier Agúndez	1	2	14
Reseñas de libros	March of the Pigments; Color History, Science and Impact		1	2	15
Reseñas de libros	A History of Scientific Journals: Publishing at the Royal Society, 1665-2015		1	2	15
Reseñas de libros	Women in the History of Science. A sourcebook		1	2	15
Reseñas de libros	The Arsenal of Eighteenth-Century Chemistry. The Laboratories of Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794)		1	2	15
Reseñas de libros	Science in London: A Guide to Memorials		1	2	15
Reseñas de libros	Wilhelm Ostwald: The Autobiography		1	2	15
Reseñas de libros	Visiones de Fuego. Historia ilustrada de la alquimia	Joaquín Pérez Pariente	1	3	21
Reseñas de libros	Jung y la imaginación alquímica	Joaquín Pérez Pariente	1	3	23
Reseñas de libros	Ciencia y Política en España de la JAE al CSIC	Yasmina Álvarez González	2	3	9
Revistas de interés sobre historia de la química	Bulletin for the History of Chemistry, vol 47, 1 (2022)		1	1	5
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 70, 1 (2023)		1	1	5
Revistas de interés sobre historia de la química	Substantia, vol 7, 1 (2023)		1	1	5
Revistas de interés sobre historia de la química	Arys, vol 20 (2022)		1	1	6

Revistas de interés sobre historia de la química	Royal Society of Chemistry Historical Group Newsletter, 83, (Winter 2023)		1	1	6
Revistas de interés sobre historia de la química	Bulletin for the History of Chemistry, vol 48, 1 (2023)		1	2	5
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 70, 2 (2023)		1	2	5
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 70, 3 (2023)		1	2	6
Revistas de interés sobre historia de la química	Bulletin for the History of Chemistry, vol 48, 2 (2023)		1	3	11
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 70, 4 (2023)		1	3	11
Revistas de interés sobre historia de la química	Royal Society of Chemistry Historical Group Newsletter, 84, (Summer 2023)		1	3	12
Revistas de interés sobre historia de la química	Substantia, vol 7, 2 (2023)		1	3	12
Revistas de interés sobre historia de la química	Substantia, vol 8, 1 (2024)		2	1	6
Revistas de interés sobre historia de la química	Royal Society of Chemistry Historical Group Newsletter, 85, (Winter 2024)		2	1	6
Revistas de interés sobre historia de la química	Bulletin for the History of Chemistry, vol 49, 1 (2024)		2	2	9
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 71, 1 (2024)		2	2	9
Revistas de interés sobre historia de la química	Royal Society of Chemistry Historical Group Newsletter, 86, (Summer 2024)		2	3	8
Revistas de interés sobre historia de la química	Substantia, vol 8, 2 (2024)		2	3	8
Revistas de interés sobre historia de la química	Chemical Intelligence, Summer 2024		2	3	9
Revistas de interés sobre historia de la química	Bulletin for the History of Chemistry, vol 49, 2 (2024)		2	4	3
Revistas de interés sobre historia de la química	Ambix, vol 71, 3 (2024)		2	4	3

Objetivos y normas de publicación

El Club del Alambique, editado por el Grupo Especializado de Historia de la Ciencia de la Real Sociedad Española de Química, tiene como objetivo la publicación de reflexiones, estudios y noticias sobre múltiples aspectos de la historia de la química, desde una perspectiva amplia y siempre con el necesario rigor, que sirva a la vez para mejorar el conocimiento de la disciplina y como espacio para intercambio de puntos de vista sobre ella, contribuyendo así a mostrar su relevancia no solo en ambientes especializados o académicos, sino también fuera de ellos.

Las diferentes secciones del boletín ofrecen un amplio abanico de posibilidades de participación:

- *Mi libro histórico de química favorito.*
- *Mi personaje histórico favorito.*
- *Efemérides.*
- *Educación e investigación en historia de la química.* Aquí tendrían cabida contribuciones que den a conocer libros, documentos, documentales o repositorios del patrimonio histórico-químico, y también proyectos de investigación actuales.
 - *Bibliotecas, museos, colecciones y coleccionistas.*
 - *Libros recomendados.*
 - *Páginas web relevantes.*
- **Recuperación y recreación de antiguos procedimientos químicos (una historia de la química experimental).* Su objetivo es recoger aportaciones que contribuyan a dar una nueva vida a antiguos procesos/procedimientos que, considerados desde la perspectiva actual, pueden ser relevantes desde un punto de vista educativo, científico, social, económico o incluso artístico.
- **La historia de la química en un entorno local.* Su propósito es dar a conocer elementos de la cultura material de la química y del patrimonio histórico-químico poco conocidos fuera del ámbito local en el que se encuentran. Estos elementos pueden ser colecciones documentales, material de laboratorio, antiguas instalaciones, prácticas artesanales... e incluso tradiciones orales. De esta forma podemos ir constituyendo un inventario del patrimonio histórico químico.
- **Artículos y notas sobre temas diversos.* Sección abierta a contribuciones diversas, incluyendo

las derivadas de experiencias personales: lecturas, visitas a museos y otros lugares de interés histórico-químico...

- *La imagen del trimestre. Comentarios sobre imágenes relevantes en la historia de la química:*
- *Reseñas de libros de reciente publicación.*

La redacción del boletín también informará sobre publicaciones de miembros del Grupo, noticias generales sobre historia de la química, reseñas sobre eventos y anuncios de otros próximos, que serán puntualmente incluidas en cada número.

Para facilitar la participación y hacer del boletín un documento atractivo y de lectura animada, las contribuciones deben tener una extensión limitada, preferiblemente no superior a 2.000 palabras en las tres secciones subrayadas y marcadas con un (*), y no superior a 1.000 palabras en las demás. Solo las contribuciones a esas tres secciones deberían incluir un breve resumen de unas 120 palabras como máximo. Si en casos excepcionales el desarrollo del tema requiriese necesariamente una extensión mayor, se considerará su publicación en entregas sucesivas. Os animamos también a que acompañéis vuestros escritos de ilustraciones, en blanco y negro o preferiblemente en color si fuese posible, en una calidad suficiente y en formato jpg o similar. Una breve nota biográfica de los autores será bienvenida, aunque no es imprescindible.

El Club del Alambique se publicará trimestralmente, coincidiendo con el inicio de cada estación: marzo, junio, septiembre y diciembre. Para ajustarnos a esos plazos, la redacción de la revista debería recibir las contribuciones con suficiente antelación, preferiblemente no más tarde de finales del mes anterior. Se enviarán al director, Joaquín Pérez Pariente, vía email: jperez@icp.csic.es, en pdf y en un archivo de Word.

El boletín será electrónico, y su publicación se anunciará puntualmente mediante correo electrónico. Todos los números están disponibles en acceso libre en la web del Grupo:

<https://gehci.rseq.org/actividades1/boletin-el-club-del-alambique/>

EL CLUB DEL ALAMBIQUE

Boletín editado por el Grupo Especializado de Historia de la
Ciencia de la Real Sociedad Española de Química

<https://gehci.rseq.org/actividades1/boletin-el-club-del-alambique/>

Lugar de Edición: Madrid - ISSN 3045-4018

DIRECTOR

Joaquín Pérez Pariente

Instituto de Catálisis y Petroleoquímica

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

C/ Marie Curie 2, 28049-Madrid

jperez@icp.csic.es

EDICIÓN TÉCNICA

M. Asunción Molina Esquinas

Chemistry Department

University College London

asuncion.molina@ucl.ac.uk

GRUPO ESPECIALIZADO DE HISTORIA DE LA CIENCIA DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUÍMICA

JUNTA DE GOBIERNO

PRESIDENTA

Inés Pellón González

Universidad del País Vasco

SECRETARIO

Bernardo Herradón García

Consejo superior de Investigaciones Científicas

TESORERO

Pedro José Campos García

Universidad de la Rioja

VOCALES

María Luisa Blázquez Izquierdo
Universidad Complutense de Madrid

Javier García Martínez
Universidad de Alicante

Jesús Héctor Busto Sancirión
Universidad de La Rioja

Pascual Román Polo
Universidad del País Vasco

Joaquín Pérez Pariente
Consejo Superior de Investigaciones Científicas



Grupo Especializado de Historia de la Ciencia
Real Sociedad Española de Química

<https://gehci.rseq.org>

EMBLEMA I. *De secretis Naturæ.*
Portavit eum ventus in ventre suo.

13



EPIGRAMMA I.

Embryo ventosâ BOREÆ qui clauditur alvo,
Virus in hanc lucem si semel ortus erit,
Unus is Heroum cunctos superare labores
Arte, manu, forti corpore, mente, potest.
Ne tibi sit Cæso, nec aboribus inutilis ille,
Non Agrippa, bono sycere sed genitus.

B 3

HER-

Maier, Michael (1568?-1622). "Emblema 1. El viento lo lleva en su vientre."
En: *Atalanta Fugiens*. Oppenheim, Alemania: Johann-Theodor de Bry, 1618.

Con grabados de Matías Meriam (1593-1650). Fuente: Cortesía del

Science History Institute. Public Domain Marc.
<https://digital.sciencehistory.org/works/br86b456x>