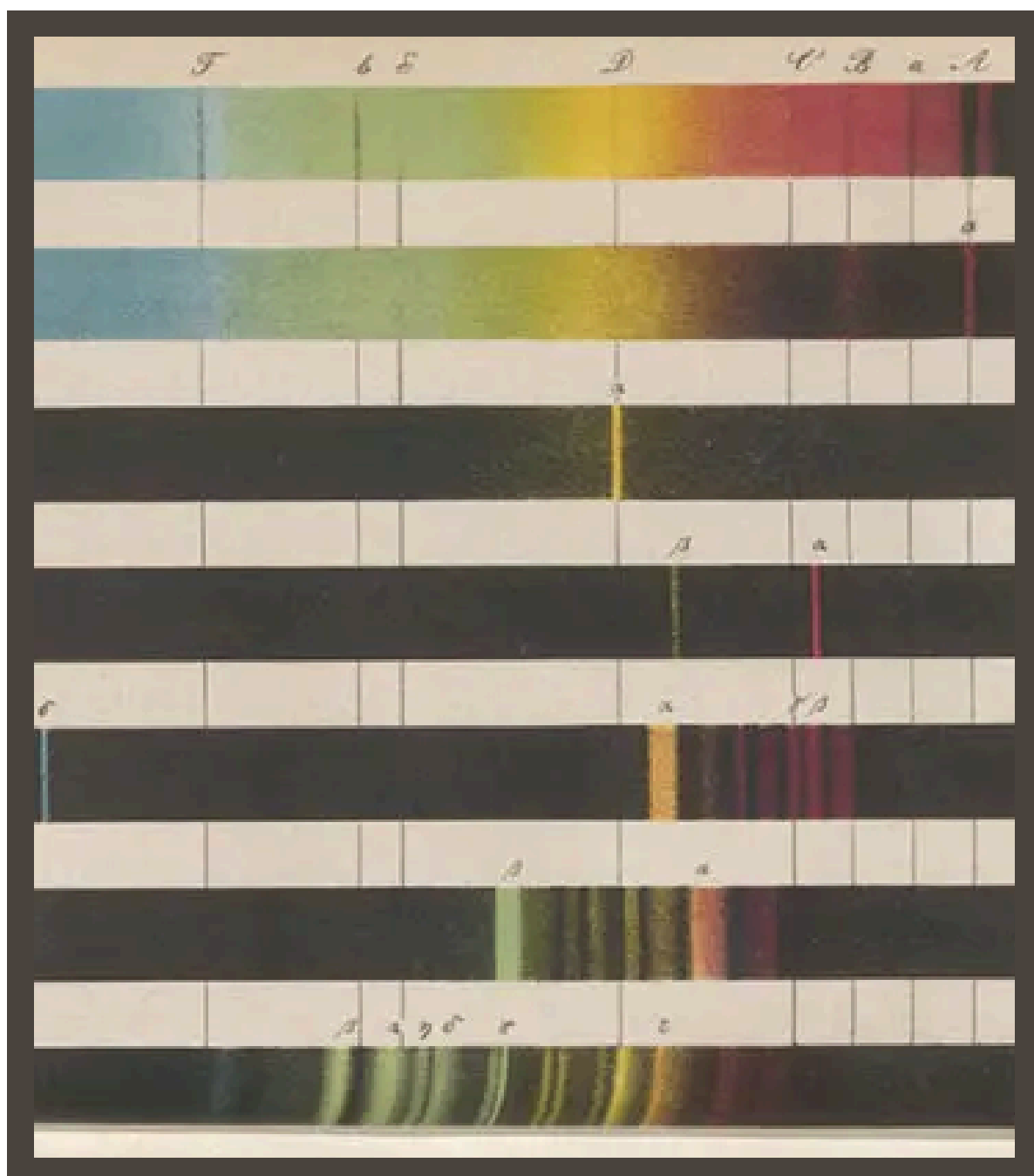


EL CLUB DEL ALAMBIQUE

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



SUMARIO

EDITORIAL	1
<i>M. Asunción Molina</i>	
NOTICIAS SOBRE MUSEOS	
El laboratorio del Museo Textil de Béjar	2
<i>Javier Agúndez</i>	
REVISTAS DE INTERÉS SOBRE HISTORIA DE LA QUÍMICA	5
LA ESTANTERÍA DE...	
Ricardo Prego: The Chemists' War, 1914-1918	6
ARTÍCULOS	
El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (2): Caos en Europa	8
<i>Ricardo Prego</i>	
El químico Carlos Barcia Goyanes (1907-2001) ¿Un ejemplo del fracaso de la política científica del franquismo?	16
<i>Álvaro Barcia González y Pablo Soler Ferrán</i>	

Ilustración de portada

Espectros de varios elementos, cromolitografía que acompaña el artículo de Robert Bunsen y Gustav Kirchhoff, *Annalen der Physik und Chemie*, vol. 110, 1860 (Biblioteca Linda Hall).

<https://archive.org/details/maninchemicalwor0000abra/page/n7/mode/2up>

Editorial

Este número comienza con un viaje a la localidad salmantina de Béjar, donde, de la mano de Javier Agúndez, descubrimos el Museo Textil de Béjar. Este museo da cuenta de la importancia que tuvo la industria textil en la zona, hoy desaparecida, pero que dejó una profunda huella en la identidad social, económica y cultural de la región. El artículo se inscribe en la sección “Noticias sobre museos”, inaugurada en el número de diciembre de 2023 con la colaboración de Javier García Martínez, y que continúa ahora con este nuevo testimonio del patrimonio industrial español.

En “La estantería de...”, volvemos a asomarnos a los libros de Ricardo Prego. Esta vez Ricardo nos recomienda *The Chemists’ War, 1914–1918*, de Michael Freemantle, una obra que analiza el papel determinante que tuvo la química en el desarrollo de la Primera Guerra Mundial. Desde una perspectiva anglosajona, el autor muestra cómo el conocimiento científico se convirtió en herramienta tanto de destrucción como de protección, y cómo el conflicto alteró profundamente la colaboración internacional entre químicos. Un libro que invita a reflexionar sobre el lugar de la ciencia en tiempos de guerra.

El primer artículo de este número es la segunda parte de la trilogía sobre la historia de las tierras raras, cuya primera entrega apareció en el número del diciembre pasado. En esta nueva entrega, Ricardo Prego relata cómo, gracias al desarrollo de la espectroscopía y a técnicas cada vez más refinadas de separación, se identificaron la mayoría de los elementos restantes durante el siglo XIX. La tercera y última parte de esta trilogía se publicará en el número de diciembre de este año.

El segundo artículo, firmado por Álvaro Barcia González y Pablo Soler Ferrán, nos presenta la figura del químico español Carlos Barcia Goyanes. Aunque no fue un protagonista destacado de la

ciencia, su trayectoria resulta valiosa como ejemplo concreto de las limitaciones y dificultades que enfrentó la investigación científica en España durante la dictadura franquista. A través de su historia, los autores ilustran cómo un prometedor inicio en el campo de la radiactividad se diluyó en un contexto poco favorable al desarrollo científico.

Como ya habréis notado, en este número soy yo (Asun), y no Joaquín, como es habitual, quien se dirige a vosotros desde este editorial. Aprovecho la ocasión para compartiros algo que me hace mucha ilusión: con este número *El Club del Alambique* cumple dos años de andadura. Aunque el calendario puede resultar algo confuso —ya que no seguimos el año natural—, nuestro primer boletín se lanzó en junio de 2023. Para Joaquín y para mí es un motivo de alegría y orgullo ver que el proyecto sigue adelante. Lo disfrutamos mucho y trabajamos con cariño para que estas páginas sirvan como espacio de encuentro y divulgación del Grupo Especializado de Historia de la Ciencia de la Real Sociedad Española de Química. A lo largo de este tiempo, han sido muchos los que han contribuido con su tiempo, conocimientos y entusiasmo: autores, colaboradores y lectores que, con su implicación, han dado vida a cada número. A todos vosotros, nuestro reconocimiento más sincero. Y permitidme añadir un agradecimiento especial a Joaquín Pérez Pariente, director de este boletín, por su dedicación constante, su generosidad y por brindarme la oportunidad de adentrarme a su lado en este fascinante campo que es la historia de la ciencia. Personalmente, no deja de emocionarme ver cómo una idea que nació con vocación de pequeña gaceta interna se ha convertido en un espacio vivo, compartido y cada vez más acogedor.

M. Asunción Molina
Editora técnica

Noticias sobre museos

El laboratorio del Museo Textil de Béjar

Javier Agúndez

E-mail: jagundez@icp.csic.es

En el municipio de Béjar (Salamanca) se puede visitar el Museo textil (figura 1). Fundado en el año 2015, en sus 3150 m² de exposición se reúne maquinaria, material fotográfico y uniformes que dan una idea de todos los procesos involucrados en la confección textil. En su interior se ha dejado una sala como representación del laboratorio que existía en todas las fábricas textiles del municipio. Es un sencillo y modesto recordatorio de los métodos químicos, ya en desuso, involucrados en las operaciones de tintura textil industrial.

La historia de la industria textil en Béjar

Cuando le dije a mi padre que iba a visitar Béjar, enseguida me dijo que Béjar es famoso por sus paños. Para la gente de Salamanca y las provincias de alrededor, Cáceres, Ávila y Zamora, hubo una época en la que hablar de Béjar era sinónimo de telas y paños. Eso, a día de hoy, es historia y, en realidad, es una historia muy desconocida para las generaciones nacidas a partir de los años 70.

El origen de la industria textil de Béjar parece remontarse al siglo XIII con el fin de aprovechar la lana proveniente de las ovejas extremeñas. Los recursos forestales y la proximidad del río Cuerpo de hombre pudieron favorecer el inicio de esta actividad.

La manufactura textil fue creciendo durante los siguientes siglos, alcanzando un punto de inflexión con la llegada, a finales del siglo XVII, de especialistas flamencos que crearon los primeros obradores textiles y dieron formación a obreros locales. Esto significó un salto de calidad en la fabricación de paños finos.

A principios del siglo XVIII, el sector textil de Béjar se especializó en los uniformes militares. Esta especialización marcó, en muchos periodos, la prosperidad o la crisis económica de esta industria en Béjar. Cada vez que se producía un periodo de guerra, la producción podía decaer por falta de materias primas o, al contrario, convertirse en una época de bonanza, gracias a la experiencia en la fabricación de uniformes, si las circunstancias hacían que Béjar obtuviera suculentos contratos.



Figura 1. Museo textil de Béjar desde la orilla opuesta del río Cuerpo de hombre.

El apogeo de esta industria se extendió durante los siglos XIX y XX, hasta el año 1975, aunque no fueron pocos los periodos difíciles, como consecuencia de crisis energéticas y huelgas de trabajadores. En 1850 se contabilizaban 5.000 trabajadores empleados en las 200 fábricas que existían en Béjar, dedicadas a la fabricación de varas de paño y a los telares. La revolución industrial provocó la necesidad de personal formado en el uso de maquinaria textil moderna. Para ello, se creó en 1852 la Escuela industrial, que en 1901 pasaría a ser la Escuela Superior de Industrias, perteneciente a la Universidad de Salamanca. Unamuno visitó esta escuela en varias ocasiones durante su periodo como rector de la universidad. Hoy en día, Béjar mantiene esta formación universitaria en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería industrial.

El final del siglo XIX llevó el ferrocarril hasta Béjar. Este llegaba con retraso respecto a otras zonas de España y ello perjudicó un desarrollo más rápido de la industria en Béjar, ya que este medio de transporte era fundamental tanto para la llegada de materias primas y maquinaria como para la salida del género para su venta.

La Primera Guerra Mundial podría haber favorecido al sector textil de Béjar, pero diferentes huelgas paralizaron la producción y provocaron la pérdida de contratos para la elaboración de uniformes militares en favor de industrias de Cataluña, Valencia y también del municipio cacereño de Hervás. La guerra civil, sin embargo, favoreció la transformación de una industria artesanal en una gran industria textil con maquinaria y obreros especializados y con gran capacidad de producción. Béjar era el único centro capaz de suministrar uniformes al ejército del General Franco, al haber quedado sus competidoras, las industrias textiles catalanas y valencianas, situadas en la zona republicana. El desarrollo de la industria lanera se prolonga después de la Guerra Civil, superando algunos problemas de suministro durante la 2ª Guerra Mundial. En 1945 dejan de dedicarse en exclusiva a los uniformes y se abren a todo tipo de manufactura textil. En 1950 se refunda Textil Navazo S.A. para dedicarse al tinte y al acabado de los tejidos y sus mezclas. Esta empresa se convertirá en un referente de la industria textil Bejarana. En los años sesenta, Béjar alcanzó su máximo de población con 17.576 habitantes. El 18% de la población trabajaba en las 95 fábricas textiles que funcionaban entonces. A finales de los años setenta comenzó la decadencia del sector, debido a la falta de diversificación de los productos, la crisis energética

y la competencia del mercado asiático. La disminución de fábricas y de trabajadores empleados en ellas ha sido continua desde el año 1970 hasta el punto de que en el año 2023 apenas subsistían 6 empresas que daban trabajo a 60 empleados.

Las antiguas fábricas han quedado abandonadas en su mayoría. Existe una propuesta para convertir el conjunto de edificios abandonados en un complejo tecnológico. Probablemente, la única oportunidad de preservar este patrimonio industrial sea encontrarle esa otra funcionalidad y potenciarlo como reclamo turístico.

El laboratorio

En el Museo textil de Béjar se ha dejado una sala (figura 2) como testimonio de lo que eran los laboratorios de las fábricas textiles. En dicha sala se pueden ver diferentes aparatos y útiles de laboratorio utilizados fundamentalmente para el control de calidad de las fibras. Encontramos, por ejemplo, un curioso instrumento para probar la formación de bolitas en los tejidos de lana, un equipo de abrasión para realizar pruebas de resistencia de las telas al desgaste, estufas para el acondicionamiento de la lana, un higrómetro y un termógrafo utilizados para mantener las condiciones ambientales óptimas de 21°C de temperatura y 65% de humedad relativa durante el proceso de hilado, un aspe, aparato para medir una determinada longitud de hilo, un cuadrante que sirve para identificar el número o título de un hilo y, finalmente, un dinamómetro y un tensiómetro. En el centro del laboratorio se ha situado una mesa de gran tamaño donde se exponen algunos libros que

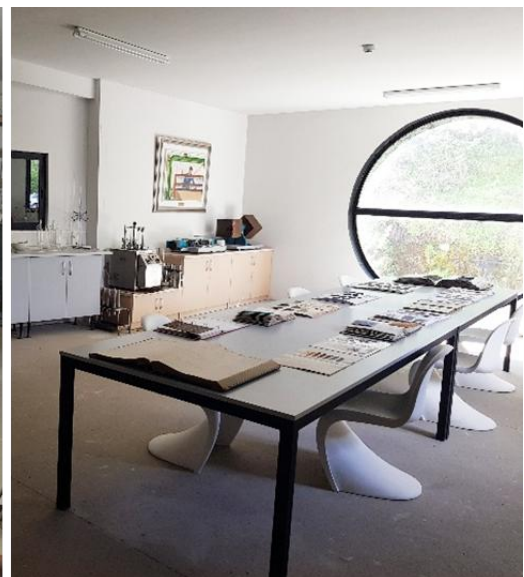


Figura 2. Vistas generales del laboratorio del Museo Textil de Béjar.

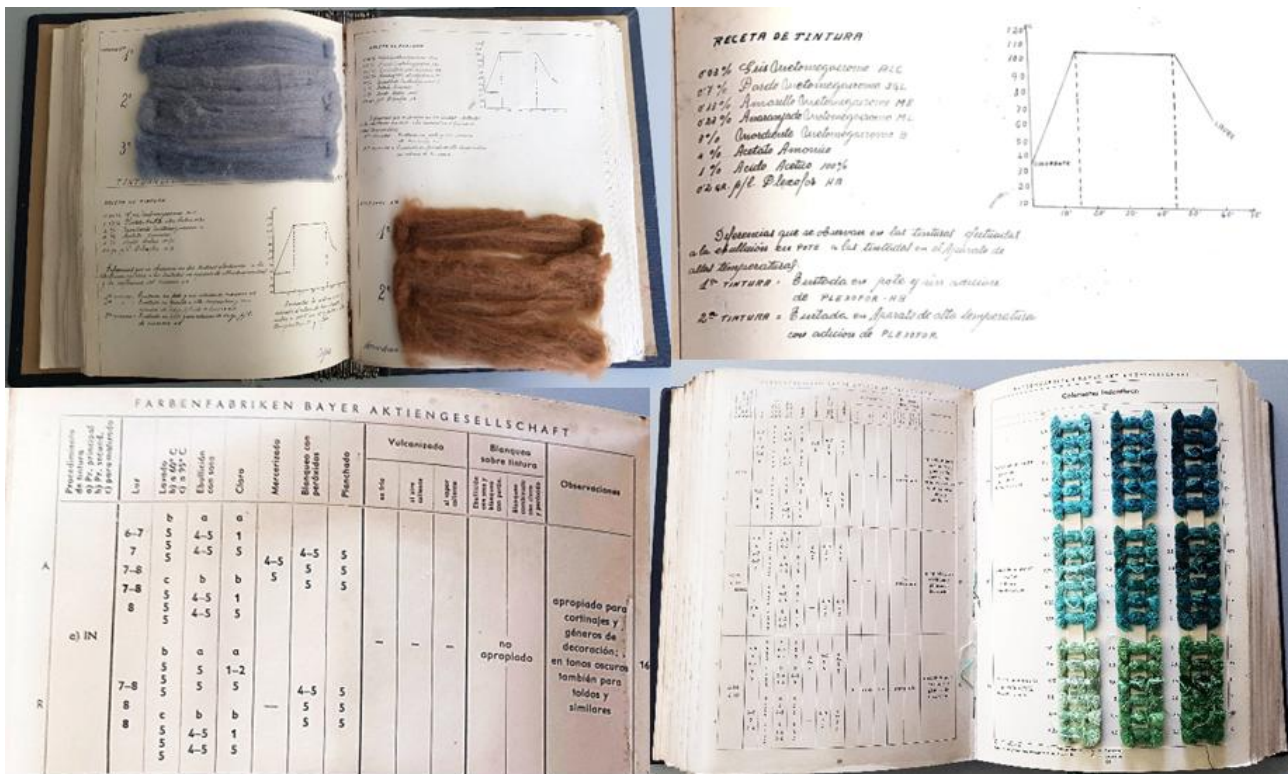


Figura 3. Cuadernos de laboratorio con recetas y procedimientos de tincura de telas.



Figura 4. Tablas con las mezclas de colores.
Tintorería Gilart.

contienen pruebas de color con las diferentes muestras de lanas y cuadernos de laboratorio que recogen diferentes recetas para el tinte de las fibras de lana con detalles del uso de reactivos y tratamientos de temperatura adecuados (figura 3).

Al fondo, colocadas en cajas en una estantería se pueden ver las fichas de la tintorería Gilart, con las mezclas y porcentajes de lanas necesarias para obtener un determinado color (figura 4).

En otra zona del museo, se expone una pequeña máquina que se utilizaba para hacer las pruebas de tinte antes de su paso al proceso de tincura a gran escala (figura 5).

Las operaciones que se realizaban en estos laboratorios quedaron brevemente documentadas en 20 segundos del nº 825 del NO-DO, acrónimo de Noticiarios y Documentales, el cortometraje propagandístico que se proyectaba en los cines españoles, antes de las películas, entre los años 1943 y 1981. El documental se exhibe en el salón de actos del museo.



(minuto 8 y 37 segundos)



Figura 5. Instrumento para pruebas de tinte perteneciente al laboratorio de la fábrica textil NAVAZO. Marca Scholl año 1970.

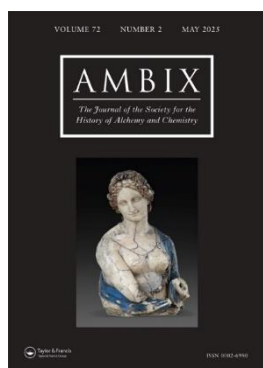
Ruta de las fábricas textiles. Recuperar el patrimonio industrial para el turismo

Como complemento a la visita al Museo, es muy recomendable realizar el paseo turístico que han preparado en el Ayuntamiento de Béjar por la ribera del río Cuerpo de hombre que recorre una parte importante de todas las fábricas textiles que funcionaron en la zona. Para hacer posible este recorrido, se han habilitado pasarelas y escaleras que no permiten el acceso a personas con movilidad reducida. Durante la caminata podemos ver la

arquitectura industrial de estos edificios que todavía se conservan en buen estado y, si nos fijamos un poco, tendremos la oportunidad de conocer parte de la infraestructura que hacía uso del río tanto para la obtención de energía como para el abastecimiento de agua en los procesos de lavado de la lana. Un viejo molino, ya bastante deteriorado, algunas pesqueras, pequeñas presas utilizadas para remansar el río con el fin de desviar el agua para su uso y regaderas que conducen el agua hasta el interior de las fábricas nos dan idea de la importancia del río sin el cual estas industrias no hubieran funcionado.

Revistas de interés sobre historia de la química

Ambix



Publicación trimestral editada por The Society for the History of Alchemy and Chemistry (SHAC) fundada en 1935. (www.ambix.org).

Volumen 72, nº 2 (2025)

Artículos

- Sperm Whales, Wax Sculptures, and Historical Analysis: The Role of Fat Chemistry in Authenticating Artworks in Early Twentieth-Century Germany
Josephine Musil-Gutsch
- The Byzantine alchemist Christianos and His Procedures on Indian Lac
Marco Bellini
- New Sources for Reconstructing the discovery of Potassium and Sodium:

Manuscripts and Letters Relating to their Electrical Detection, Isolation, Naming, Announcement, and Publication by Humphry Davy
Frank A. J. L. James

- A Consideration of John Davy's "Analysis of the Snake Stone"
Rachael Pymm

Book Reviews

In Memoriam

- William Hodson (Bill) Brock (15 December 1936-16 February 2025)
Susannah Ahluwalia, Frank James, Alan Rocke and Anna Simmons

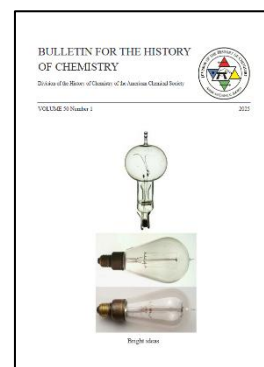
Announcements

- The Partington Prize 2026
- Society for the History of Alchemy and Chemistry Award Scheme 2025
- SHAC Brock Award – Call for Nominations

Bulletin for the History of Chemistry

Volumen 50, nº 12 (2025)

El índice es accesible a través de este [enlace](#).



La estantería de...

Ricardo Prego

E-mail: prego@iim.csic.es

The Chemists' War, 1914-1918

Michael Freemantle, 2015 (reimpreso en 2016)

Publicado por The Royal Society of Chemistry, 358 pp. ISBN 978-1-84973-989-4

La química había llegado a un período de esplendor a principios del siglo XX. En el año 1900 se catalogaron 56 sociedades químicas existentes en 12 países con un total de 27.377 miembros [1]. Junto con la investigación científica, antes de 1914 las aplicaciones técnicas llevaron a nuevos avances, donde los expertos alemanes habían alcanzado un gran protagonismo e influencia internacional. Alemania dominaba el campo de la química en formación académica, logros científicos y producción industrial [2]. Sin embargo, en agosto de 1914 la idea de una química globalizada, con una excelente colaboración más allá de las fronteras, se rompió, al igual que la preponderancia alemana. La Primera Guerra Mundial aisló a los químicos, cada uno en apoyo de su país, como le explicó el químico alemán Fritz Haber (1868-1934) a su esposa Clara: un científico trabaja para el mundo en tiempos de paz, pero para su país durante la guerra [3].

El dominio mundial alemán de la técnica y ciencia se sustituyó por un intento de dominio por la fuerza de las armas. En esas circunstancias bélicas, Michael Freemantle [4] relata en su libro (Fig. 1) el papel de la Química, la historia de muchos de los químicos y la contribución de las mujeres durante la Primera Guerra Mundial partiendo únicamente de una perspectiva angloparlante pues, como reconoce, se ha basado en documentación inglesa, principalmente de The Royal Society of Chemistry (RSC) Library. El texto está organizado en 20 capítulos como una colección de ensayos independientes bien provistos de referencias para lecturas adicionales. Los capítulos tocan diferentes aspectos durante el conflicto: explosivos para proyectiles, bombas, granadas, municiones para armas de fuego y operaciones mineras; gases venenosos; metales y aleaciones para la fabricación de armas y municiones; productos químicos para máscaras de gas; metales

para la fabricación de armas y cascos de acero; tintes para uniformes militares; productos químicos para fotografía de guerra y reconocimiento aéreo. La química no solo fue un instrumento destructivo de guerra, sino que también protegió a las tropas y curó a los enfermos y heridos mediante desinfectantes para detener la propagación de infecciones en las trincheras; antisépticos para el tratamiento de los heridos, para la cirugía y analgésicos. En el último capítulo Freemantle hace

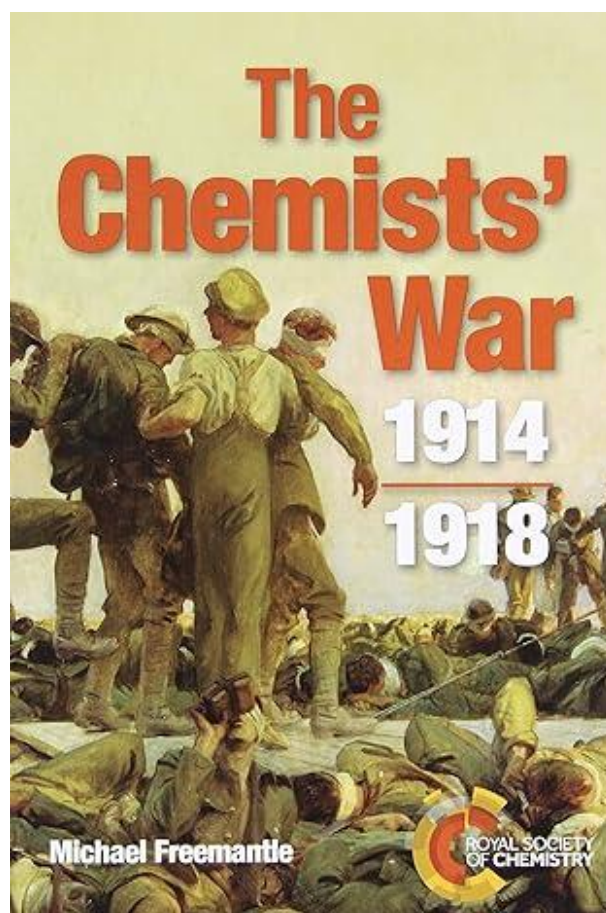


Figura 1. Portada del libro de Michael Freemantle publicado en 2015.

una muy interesante recopilación de 50 compuestos químicos más comunes usados durante la Gran Guerra. En la web de la RSC puede leerse un resumen de cada capítulo [5].

En el libro no hay escrito un epílogo, aunque implícitamente se sobreentienda cómo la química, en lugar de la estrategia militar, tuvo una influencia clave sobre la forma, la duración y el resultado de la Primera Guerra Mundial. Ejemplo de ello fueron varias crisis industriales, provocadas por la conflagración. Para Alemania, el bloqueo inglés le privó de la importación de nitrato de Chile, esencial para la producción de fertilizantes y explosivos. Ante la inminente derrota alemana en 1915, un programa industrial intensivo para la síntesis catalítica de amoníaco de Haber a partir del nitrógeno atmosférico permitió a Alemania continuar en la guerra. Por otra parte, Gran Bretaña no habría podido mantener su esfuerzo bélico durante cuatro años debido a la escasez de la acetona necesaria para la producción de cordita, un explosivo utilizado en proyectiles. Varios químicos famosos, entre ellos Chaim Weizmann (1874-1952), desarrollaron un proceso industrial para obtener acetona a partir de etanol. También Norteamérica sufrió una crisis, la de la de la potasa, pues Alemania monopolizaba el mercado mundial de sales de potasio y las suministraba a USA, donde el año de 1915 marcó el inicio de su industria de

potasa a partir de fuentes propias de minerales.

Esos hechos hacen que la Primera Guerra Mundial se haya denominado a menudo “la guerra de los químicos” [6] y, comparativamente, a la Segunda Guerra Mundial se la llame “la guerra de los físicos” [7], al estar marcada por inventos como el radar, el sonar, las comunicaciones inalámbricas y, sobre todo, el desarrollo y ataque con bombas atómicas sobre las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki.

Una vez terminado el conflicto armado, los químicos intentaron restablecer sus contactos internacionales, en línea con la idea de Haber en tiempos de paz. El químico francés Charles Moureu [8], quien había participado en el esfuerzo químico-bélico francés, fue el primer presidente (1920-1922) de la IUPAC y una figura clave para la unión de químicos europeos y americanos, a partir de 1919. Haber, quien recibió un discutido Premio Nobel de Química [9], impulsará la incorporación de Alemania a la IUPAC, la cual tendrá lugar durante su reunión en Lieja en 1930. Haber es un paradigma de lo vivido por los químicos alemanes del primer tercio del siglo XX: tras los vaivenes de paz y guerra acabaría desilusionado en su amor por su patria con el ascenso del nazismo, que lo apartó por sus orígenes judíos, y acabó abandonando Alemania en 1933 [3].

Referencias

- [1] Bolton, H.C. (1902) Chemical Societies of the XIX Century. The Smithsonian Institution, 35 pp.
- [2] Russell, E. (2001) War and Nature. Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring. Studies in Environment and History, Cambridge University Press, 336 pp.
- [3] Goran, M. (1967) The Story of Fritz Haber. University of Oklahoma Press, 212 pp. El libro de Freemantle tiene el capítulo 12 dedicado a Haber (Fritz Haber: Revered and Reviled) que aporta en 30 páginas una biografía de su vida privada y actividades como químico.
- [4] El Dr. Freemantle es escritor científico y miembro de la Royal Society of Chemistry. En 1985, se incorporó a la IUPAC como responsable de información y editor de Chemistry International. De 1994 a 2007, fue editor científico europeo/corresponsal sénior de Chemical & Engineering News (ACS). Es autor de varios libros de divulgación y podcasts sobre Química: www.chemistryworld.com (Consultado 17/06/2025)
- [5] books.rsc.org/books/monograph/1763/The-Chemists-War-1914-1918 (Consultado el 17/06/2025)
- [6] En una fecha tan temprana como la de 1917 a la Gran Guerra ya se la empezó a tildar como “La guerra de los químicos”. Fue en un artículo publicado por Richard Pilcher (1874-1955), químico industrial, secretario del Instituto de Química de Gran Bretaña e Irlanda que participó en diversos comités gubernamentales sobre producción de armamento durante esa guerra. Pilcher, R.B. (1917) The Institute of Chemistry of Great Britain and Ireland, Proceedings 1917, 435 pp.
- [7] Kaiser, D. (2015) History: From blackboards to bombs. Nature 523: 523–525.
- [8] Armstrong, H.E. (1929) Prof. Charles Moureu. Obituary. Nature, 124: 238-239
- [9] Fritz Haber recibió el premio Nobel de Química en 1918 “for the synthesis of ammonia from its elements”; lo recogió al año siguiente, 1919. www.nobelprize.org (Consultado el 17/06/2025)

El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (2): Caos en Europa

Dr. Ricardo Prego

Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC)

E-mail: prego@iim.csic.es

La alta tecnología presente en nuestra sociedad actual precisa de los elementos de las tierras raras (21Sc, 39Y, 57La, 58Ce, 59Pr, 60Nd, 61Pm, 62Sm, 63Eu, 64Gd, 65Tb, 66Dy, 67Ho, 68Er, 69Tm, 70Yb, 71Lu), los cuales han devenido en críticos industrialmente, estratégicos militarmente y básicos para la obtención y manejo de la energía [1]. Tras los descubrimientos iniciales de los científicos suecos [2], desde 1843 hubo un impase de 35 años hasta que, gracias a la invención de la espectroscopía, los químicos consiguieron hallar otras once tierras raras: es la segunda etapa (1878 – 1907) en la historia de esos elementos [3]. Durante dicho período los químicos experimentales europeos realizaron una inmensa labor para sumar el escandio, praseodimio, neodimio, samario, europio, gadolinio, disprosio, holmio, tulio, iterbio y lutecio [4] a los cinco precedentes [2]. No obstante, durante ese lapso de tiempo hubo más de cien comunicaciones sobre el hallazgo de nuevas tierras raras. Los problemas en su separación e identificación los resumió el químico francés George Urbain (1872-1938), con la frase: “Era un mar de errores, y la verdad se ahogaba en él”.

La espectroscopía al rescate de la investigación sobre las tierras raras

Ulteriormente al anuncio del erbio y terbio por Mosander en 1843, la lista de tierras raras conocidas permaneció invariable durante siete lustros. Era el momento de la química orgánica, que durante esos años creció en importancia y se llevó la principal atención de los químicos hasta que la llegada del análisis espectral. El físico alemán Joseph Fraunhofer (1787-1826) inventó en 1814 el espectroscopio y la retícula de difracción, obteniendo el modo exacto de medir la longitud de

onda de la luz. Los espectros de materiales calentados por una llama estaban compuestos por numerosas líneas brillantes discretas. Sin embargo, las deficientes llamas confundieron los resultados hasta que en 1855 el químico Robert Bunsen (1852-1899) diseñó, junto con Peter Desagra, un mechero de gas/aire eficiente en la generación de calor, la reducción del hollín y la obtención de una llama poco luminosa, que recibiría su nombre: mechero Bunsen. Ello sirvió para que, en colaboración con su colega Gustav Kirchhoff (1824-1887), el cual introdujo la utilización del prisma para mostrar el espectro, construyeran en 1860 un mejor espectrómetro (figura 1).

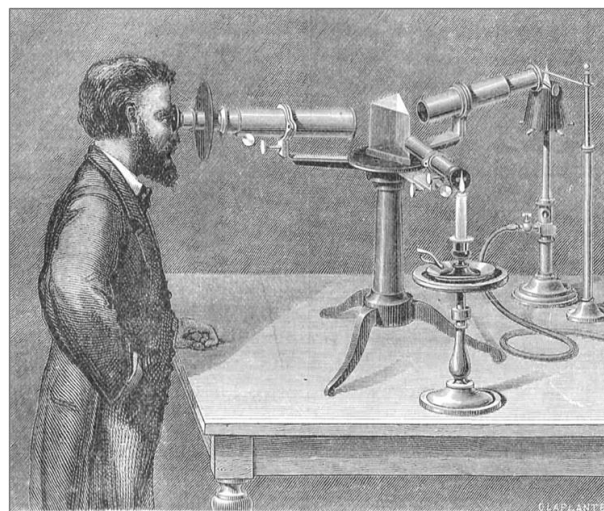


Figura 1. El profesor Kirchhoff utilizando el espectroscopio, sobre 1860. Tras calentar una sustancia bajo la llama del mechero Bunsen, el haz luminoso atraviesa el prisma refractándose y en el objetivo el observador puede estudiar el espectro donde aparece un juego de líneas de varios colores en distintas posiciones. En un tercer anteojo se coloca una escala micrométrica alumbrada por una vela [5].



Figura 2. Foto [7] de Jean Charles Galissard de Marignac (1817 - 1894), químico suizo que descubrió en 1878 al iterbio en el mineral gadolinita, y fue codescubridor del gadolinio en 1880. Su laboratorio en la universidad de Ginebra fue designado “Punto de referencia químico” [8] el 13 de septiembre de 2011 por la American Chemical Society.

Pudieron entonces confirmar el vínculo entre los elementos químicos y su espectro: si una sustancia contenía líneas espectrales desconocidas se suponía la presencia de un nuevo elemento, de lo contrario confirmaba la existencia de uno conocido. El análisis espectral inmediatamente adquirió la fama de ser un medio poderoso para la investigación pues permitía detectar cantidades muy pequeñas de elementos. Este método de análisis fue recibido con fervor por el químico inglés Sir William Crookes (1832-1919). Convencido de la utilidad de esa herramienta, en 1886 publicó un libro con los espectros de las tierras raras conocidas [6]. El impulso fruto del progreso en el método químico analítico durante el primer cuarto del siglo XIX, se repetirá gracias al desarrollo del análisis espectral durante el último cuarto de esa centuria cuando los químicos conseguirán aislar otras nueve tierras raras, a las que se sumarán dos más en el primer decenio del siglo XX.

Las tierras raras ya no son escasas

Cuando los científicos dominaron el análisis espectral, otro factor coadyuvó a la investigación de las tierras raras: el fin de su carestía con el hallazgo en los Estados Unidos de yacimientos de samarskita (óxido de hierro con tierras raras), un mineral denso, negro y brillante.

A lo largo de su vida, el químico suizo Jean Charles Galissard de Marignac (1817-1894; figura

2), profesor de Química en la Academia de Ginebra (actualmente universidad), prestó gran atención a las tierras raras, al problema de su separación y al modo de distinguirlas entre sí. En 1878, trabajando sobre el mineral gadolinita, hizo un inesperado descubrimiento: de la tierra erbia se separaban otras dos, para una mantuvo la denominación inicial de erbia y para la otra, inédita, la llamó iterbia [9]. El metal se obtendría en 1952 (tabla 1). Tras el itrio, terbio y erbio nacía el iterbio, un cuarto nombre de elemento químico en reconocimiento de la población y mina de Ytterby. Dos años después, tras orientar su atención hacia la samarskita, Charles Marignac (como él firmaba) creyó descubrir un nuevo elemento de las tierras raras, pero dudó y no se atrevió a anunciarlo. Sería el químico aficionado francés Paul Emile Lecoq de Boisbaudran (1838-1912; figura 3) quién lo proclamaría, pues a partir de la samarskita había identificado espectralmente ese



Figura 3. Retrato formal de Paul-Emile Lecoq de Boisbaudran (1838-1912) [10], químico autodidacta, descubridor del samario y disprosio y codescubridor del gadolinio.

Tabla 1. Fecha y descubridor de los elementos de las tierras raras entre 1878 y 1907 y su obtención como metal puro [4, 16, 18, 35, 36].

Metal (símbolo)	Año		Autor/es (país)
	Descubrimiento	Aislado el metal	
Escandio (Sc)	1879		L.F. Nilson (Suecia)
		1937	W. Fischer, K. Brünger & H. Grienseisen (Alemania)
Praseodimio (Pr)	1885		C.F. Auer von Welsbach (Austria)
		1950	F. Spedding, E. Fulmer, T. Butler & J. Powell (USA)
Neodimio (Nd)	1885		C.F. Auer von Welsbach (Austria)
		1925	H. Kremers (USA)
Samario (Sm)	1879		P.E. Lecoq de Boisboudran (Francia)
		1901	E.A. Demarcay (Francia)
Europio (Eu)	1901		E.A. Demarcay (Francia)
		1950	F. Spedding, E. Fulmer, T. Butler & J. Powell (USA)
Gadolinio (Gd)	1880		C. Marignac (Suiza); P. Boisbaudran (Francia)
		1935	F. Trombe (Francia)
Disprosio (Dy)	1886		P.E. Lecoq de Boisboudran (Francia)
		1950	F. Spedding, E. Fulmer, T. Butler & J. Powell (USA)
Holmio (Ho)	1878		M. Delafontaine & L. Soret (Suiza), P.T. Cleve (Suecia)
		1939	H. Bommer (Alemania)
Tulio (Tm)	1879		P.T. Cleve (Suecia)
		1937	W. Klemm & H. Bommer (Alemania)
Iterbio (Yb)	1878		J.C. Galissard de Marignac (Suiza)
		1952	F.H. Spedding et al. (USA)
Lutecio (Lu)	1907		G. Urbain (Francia)
		1952	F.H. Spedding et al. (USA)

nuevo elemento en su óxido. Antes de proponerle oficialmente un nombre, Boisbaudran obtuvo la conformidad de Marignac para que fuese tierra gadolinia, esto es, óxido de gadolinio en reconocimiento a la labor de Gadolin, pionero en la historia de las tierras raras [2]. Marignac nunca pretendió aparecer como coautor del descubrimiento, empero es justo reconocer a ambos como codescubridores del gadolinio (tabla 1). Este es el único elemento cuyo nombre tiene una raíz hebrea, gadol (plural gedolin), que significa grande.

Marignac es considerado uno de los grandes químicos del siglo XIX, la Royal Society of London le otorgó la medalla Davy en 1886 por sus investigaciones sobre los pesos atómicos [11]; anteriormente, en 1877, también la habían recibido Bunsen y Kirchhoff en reconocimiento a sus investigaciones y descubrimientos sobre el análisis espectral [11]. Hubo que esperar hasta 1935 para disponer de gadolinio metal (tabla 1) y 17 años más para el iterbio metal (tabla 1).

La química y la espectroscopía eran la gran afición de Boisbaudran, trabajando su laboratorio privado llegó a ser un gran experto en la identificación de las líneas espectrales; su libro "Spectres lumineux", que contiene un atlas de espectros [12], es uno de los trabajos fundacionales de la espectroscopía. Boisbaudran observó en 1879 que los espectros de la tierra didimia diferían según se aislaran de la cerita o de la samarskita y encontró dos líneas espectrales inéditas que indicaban la presencia de un elemento desconocido; éste

precipitaba junto con la sal doble de sulfato potásico y didimio, pero el sulfato del misterioso elemento era menos soluble que el de didimio. Lograda la separación, designó samaria a la nueva tierra, un óxido que contenía al elemento samario, cuyo calificativo provenía de la samarskita. Ese mineral había recibido su nombre por el ingeniero de minas ruso Vasili Samarsky-Bykhovets (1803-1870), quien había recolectado en 1839 diversos especímenes en las montañas de los Urales y los envió al mineralogista alemán Gustav Rose para su identificación; fue su hermano Heinrich, también mineralogista, el que lo bautizó en agradecimiento a Samarsky [13]. Así, por casualidad, el apellido del ingeniero ruso acabó dando nombre al elemento químico samario.

El químico sueco Lars Fredrik Nilson (1840-1899; figura 4), profesor de Química en la universidad de Uppsala, dio un paso más investigando los espectros de la gadolinita y la euxenita. En 1879, aplicó un complicado sistema de fraccionamiento, había partido de 4 kg de mineral y separado 0,8 g de escandia, óxido de un nuevo



Figura 4. Foto [14] del químico sueco Lars Fredrik Nilson (1840-1899), descubridor en 1879 del elemento químico escandio (eka-boro).

elemento que patrióticamente llamó escandio. Pasaría medio siglo antes de su separación como metal puro en 1937 (tabla 1). En 1880 Nilson procesó laboriosamente una gran cantidad de euxenita para obtener puros los óxidos de iterbio y escandio [15]. Gracias a ello logró determinar sus pesos atómicos y obtener numerosos compuestos suyos. El descubrimiento del escandio y sus propiedades fue relevante para validar la predicción de Dimitri Mendeléiev (1834-1907) sobre el eka-boro [16].

Los hallazgos de nuevos elementos de las tierras raras prosiguieron durante ese fructífero decenio del siglo XIX. El químico suizo Jacques Soret (1827-1890) examinó espectroscópicamente la gadolinita y sugirió en 1878 que, junto con itria, erbia y terbia, estaba presente una cuarta tierra rara, la cual, de manera provisional, llamó tierra X. Meses después Marc Delafontaine (1837-1911), químico suizo especialista en el análisis de tierras raras (figura 5), al examinar la samarskita observó las mismas líneas espectrales de la tierra X y comunicó que había encontrado una nueva tierra: el óxido de filipio, en recuerdo de su benefactor el químico Philippe Plantamour. Sin embargo, la destrucción de su laboratorio durante el incendio de Chicago no le permitió confirmar su resultado [18]. Mientras tanto, el químico y mineralogista sueco Per Teodor Cleve (1840-1905; figura 6) buscaba impurezas en



Figura 5. Retrato del químico suizo Marc Delafontaine (1837 - 1911) en el *Chicago Tribune* (30/05/1897) [17]. En 1878, junto con Jacques-Louis Soret, observó por primera vez al holmio mediante espectroscopia.



Figura 6. Foto del químico y geólogo sueco Per Teodor Cleve (1840-1905) en su laboratorio [19] de la Universidad de Uppsala, donde era profesor; fue el descubridor de los elementos de las tierras raras holmio y tulio.

otras tierras y tras dudar de la homogeneidad de los últimos hallazgos ajenos investigó el erbio restante después de la separación del iterbio.

Consiguió aislar tres fracciones diferentes. Escrutó los espectros y una era la propia erbia. Las otras dos eran tierras desconocidas, una de color marrón y otra verde. En 1880 Soret aceptó la propuesta de Cleve para designar como holmia a la marrón (tierra X) y, consecuentemente, holmio a su elemento químico, nombrado por el nombre latino de Estocolmo, ciudad natal de Cleve. El crédito por el descubrimiento del holmio fue otorgado a los tres, Cleve, Soret y Delafontaine. No obstante, análisis posteriores indicaron que las líneas espectrales del holmio y filipio coinciden en la región del visible y a Delafontaine se le reconoce por ser el primero en observar al holmio por espectroscopia [18]. Con todo, la tierra holmia que separaron aún no era pura, será el químico Otto Holmberg quien, en 1911, lo consiga. Finalmente, el holmio metal fue obtenido por primera vez en 1936 (Tabla 1). Cleve bautizó a la otra tierra que logró aislar en 1879 con el nombre de tulia y, por consiguiente, tulio al elemento químico, en alusión a Thule en recuerdo de la denominación romana de la región más septentrional habitada. Cleve fue galardonado en 1894 con la medalla Davy por la Royal Society of London “por sus investigaciones sobre la química de las tierras raras” [11].

El continuo aparecer y desaparecer de nuevas tierras raras amenazó la existencia del didimio. En 1885 el químico y empresario austriaco Carl Auer

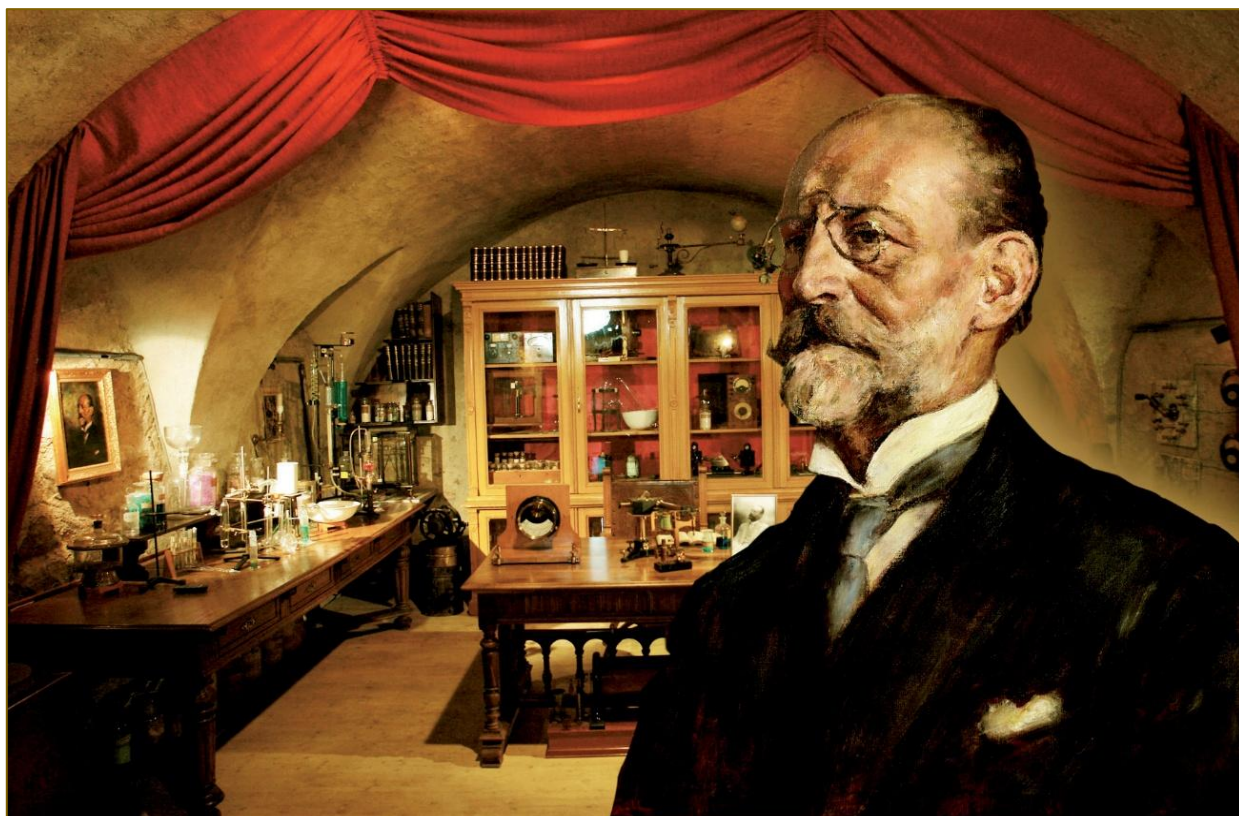


Figura 7. Retrato [20] del Barón Carl Auer von Welsbach (1858-1929), doctor en Química por la universidad de Heidelberg, fue el descubridor de los elementos de las tierras raras praseodidimio y neodidimio y codescubridor del iterbio y lutecio. Tras su figura está una de las salas en la casa museo dedicada a su labor [21] en el pueblo de Althofen (Austria).

von Welsbach (1858-1929; figura 7) comunicó en una sesión de la Academia de Ciencias de Viena que había logrado dividir la didimia en dos nuevas tierras siguiendo un laborioso proceso de cristalización fraccionada. Cada paso dado precisaba de uno a dos días pues eran necesarias un centenar de cristalizaciones para llegar a la separación de ambos: uno era un óxido (color verde) de praseodidimio, nombrado así del griego prasios que significa “verde claro” y didymos, “gemelo”; al otro lo denominó óxido de neodidimio, de “nuevo” (neos) “gemelo” [18], identificando a ambos por su espectro particular. Después de existir durante 46 años, la tierra didimia no quedaría para la química. El didimio, a diferencia de lo sucedido con otros elementos de las tierras raras que mantenían el nombre tras la separación, fue sustituido por los dos gemelos que contenía y que finalmente se llamaron praseodimio y neodimio. A día de hoy el nombre de didimio se aplica a la combinación de ambos. Auer era un genio [22]. Como químico, su principal campo científico fueron las tierras raras, las sustancias radiactivas (radio, actinio y torio) y la espectroscopía [23], descubrió los dos elementos químicos anteriormente citados y fue codescubridor de otros dos: el iterbio (lo llamó Aldebaranium) y el lutecio (idem Cassiopeium); como inventor y

empresario desarrolló las primeras aplicaciones importantes para las tierras raras [2]: un manto para la lámpara de gas (la lámpara de Auer) y el pedernal del encendedor (el metal de Auer). Fundó las empresas Treibacher Industrie AG en 1898 y Osram en 1906. Alcanzó la fama, la riqueza y la nobleza hereditaria con el título de barón Auer von Welsbach en 1901 otorgado por el emperador de Austria Francisco José I.

El decenio fascinante de descubrimientos sobre las tierras raras se clausuraría con el hallazgo de un nuevo elemento por Boisbaudran. Por entonces la separación de las tierras raras seguía dos procedimientos: la cristalización, basada en la diferencia de solubilidad, y la precipitación fraccionada, asentada en su basicidad. Había que repetir numerosas veces el proceso antes de llegar a obtener una tierra relativamente pura. Seguido este camino con paciencia, Boisbaudran estudió el espectro del holmio y encontró nuevas líneas, señal de una tierra rara desconocida. Tras un largo y tedioso camino de cristalizaciones logró separarla en 1886, al elemento lo llamó disprosio [24], de griego dysprositos “difícil de obtener”, y conservó el nombre de holmio para las líneas antiguas de la muestra inicial. El metal disprosio se conseguirá obtener puro en 1950 (tabla 1).

Un mar de dudas acompaña a las tierras raras

Habría que esperar a la llegada del siglo XX para que viera la luz un nuevo elemento de las tierras raras: el europio. En 1892, mientras trabajaba con una muestra de concentrado de samario y gadolinio, Boisbaudran observó una línea espectral desconocida. Su compatriota Eugène Demarçay (1852-1904; figura 8), cuyas cualidades para la química [25] y experiencia en la interpretación de los espectros era famosa [26], sospechaba que las muestras del samario estaban contaminadas con un nuevo elemento; examinó el espectro y señaló en 1896 que se trataba de un elemento químico no reseñado [28]. En 1901 logró aislarlo con un razonable estado de pureza usando un proceso de cristalización fraccionada, el cual estaba basado en una minuciosa secuencia de cristalizaciones de nitrato de magnesio y samario, para rematar identificándolo por espectroscopía con un instrumento especial que construyó para aplicarlo a las tierras raras. Demarçay proclamó en 1901 el descubrimiento del europio [29], llamado así en alusión al continente europeo.



Figura 8. Foto [28] de Eugène Anatole Demarçay (1852-1904), químico francés, especialista en estudios de espectroscopía, que descubrió al europio en 1901.

Por aquel entonces, otro químico francés, el profesor de la Sorbona George Urbain (1872-1938; figura 9), se dedicó al aislamiento y estudio de las propiedades de las tierras raras [30]. Fruto de su tesis doctoral presentada en 1899 sobre la separación de tierras raras [31], fueron una serie de métodos y reactivos eficaces para separarlas, establecer su espectro, propiedades magnéticas y masas atómicas. Urbain estimó haber efectuado, junto con sus asistentes, un total de 20.000

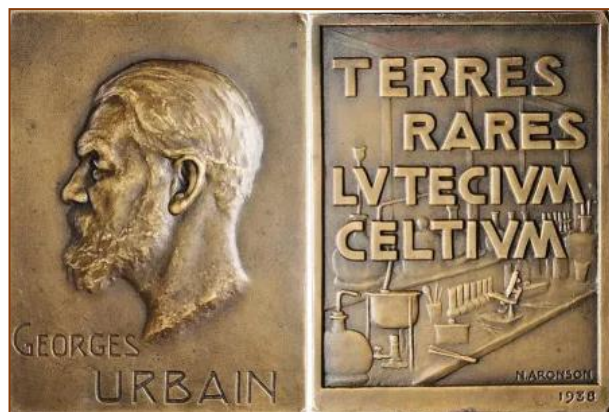


Figura 10. Placa de bronce, obra de N. Aronson [32], acuñada en homenaje al químico francés George Urbain (1872-1938), descubridor del lutecio, el año de su fallecimiento. En la placa se cita además al celtium, anuncio fallido de otra tierra rara.

fraccionamientos en un período de 15 años. Asimismo, consiguió aislar europio y gadolinio para determinar sus masas atómicas correctas. Urbain ambicionaba el descubrimiento de una nueva tierra rara, lo que consiguió en 1907. Había notado que al separar los elementos del grupo del itrio tras cada cristalización fraccionada la masa atómica del nuevo cristal iba en aumento. El iterbio contenía dos elementos de las tierras raras. Tras una treintena de cristalizaciones las líneas del espectro le confirmaron que se trataba de una nueva tierra [33]: la lutecia (óxido de lutecio). El elemento fue bautizado por Urbain como “lutecium” (renombrado “lutetium” en 1949 por la IUPAC), por el antiguo nombre latino de París, y propuso la denominación de neo-iterbia para la otra.

Mientras tanto, Auer también consiguió desdoblar al iterbio, pero no mantuvo su nombre, sino que propuso los de aldebaranio y casiopeo [18], tabla 2. La Comisión Internacional de Pesos Atómicos reconoció que Urbain y Auer habían trabajado de modo independiente en probar que el iterbio era una mezcla de dos elementos y recomendó los nombres de lutecio y neo-iterbio [18]. Urbain vio al fin cumplido su aspiración de descubrir una tierra rara después de trabajar tanto tiempo con ellas. El nombre de aldebaranio no prosperó y en 1925 se abandonó la denominación de neo-iterbio por la de iterbio. La enemistad entre Francia y Alemania hizo que se mantuviera la denominación de casiopeo en la literatura alemana hasta su derrota en la Segunda Guerra Mundial, tras ella prevaleció la propuesta francesa de lutecio [18].

Como se deduce de lo anteriormente escrito, la invención de la espectroscopía y su dominio por los químicos experimentales, junto con el control de

Tabla 2. Elementos de las tierras raras descubiertos hasta 1917 cuyo nombre fue cambiado o su hallazgo desmentido, {contenido real identificado} [36, 37, 38].

Elemento químico	Elemento erróneo anunciado	Autor del anuncio	Año
Escandio (Sc)	Gadenium	A. Pringle	1886
Itrio (Y)	Philippium {Y+Tb}	M. Delafontaine	1878
	Demonium {Y ₂ O ₃ +Y ₂ (C ₂ O ₄) ₃ }	H.A. Rowland	1894
	Lucium	P. Barrière	1896
Cerio (Ce)	Ochroite	M.H. Klaproth	1803
	Ilmenium	R. Hermann	1846
Praseodimio (Pr)	Didymium (Pr+Nd)	C.G. Mosander	1842
	Berzelium {Ce ₂ O ₃ +CeO ₂ +ThO ₂ }	C. Baskerville	1904
Neodimio (Nd)	Didymium (Pr+Nd)	C.G. Mosander	1842
	Neo-Didymium	C. Auer	1885
Samario (Sm)	Decipium	M. Delafontaine	1878
Terbio (Tb)	Mosandrum	J.L. Smith	1877
Disprosio (Dy)	Neo-Holmium	J.M. Eder & E. Valenta	1911
Holmio (Ho)	Philippium	M. Delafontaine	1878
Erbio (Er)	Neo-Erbium	G. Krüss	1887
Tulio (Tm)	Neo-Thulium	J.M. Eder	1916
Iterbio (Yb)	Neo-Yterbium	G. Urbain	1906
	Aldebaranium	C. Auer	1907
Lutecio (Lu)	Cassiopeium	C. Auer	1907
	Gahnium (ZnO)	J. Berzelius	1803
	Glaucodymium	R.D. Chrustchoff	1897
	Russium	R.D. Chrustchoff	1897
	Euro-Samarium	J.M. Eder	1917
	Welsium	J.M. Eder	1917

unas tediosas técnicas de separación aplicadas a las tierras raras, impulsaron la fascinación que rodeaba a las tierras raras. La dificultad de su investigación se acrecentaba ya que no solo eran muy parecidas en sus propiedades químicas sino también en sus espectros, por ello la pureza de las muestras era especialmente crítica para su correcto análisis espectral. Lo dificultoso de su separación originó frecuentes interferencias en los espectros, las cuales condujeron a más errores que resultados fiables (tabla 2). A mayores, la confusión llegó al culmen con la publicación de un artículo firmado por Nilson y su colega alemán Gerhard Krüss (1859-1895) con el anuncio de 23 nuevos elementos de las tierras raras [34]. No fue tomado en serio. Desde 1878 hasta 1910 se presentaron más de cien comunicaciones sobre el encuentro de nuevos metales de las tierras raras, pero solamente once descubrimientos resultaron fidedignos (tabla 1). Los problemas generados por su separación e identificación los resumió el químico Urbain con una breve sentencia: “Era un mar de errores y la verdad se ahogaba en él”. Con todos los avances conseguidos en los laboratorios y resuelta buena parte de las interferencias dentro de los espectros, ahora la cuestión científica que se planteaban los químicos europeos era si se podrían separar nuevas tierras raras, esto es, ¿Cuántas tierras raras había en la naturaleza? Otro tema pendiente era superar el paso de los óxidos y alcanzar la separación de los metales de las tierras raras. Ello, para su mayoría,

no fue posible hasta el segundo cuarto del siglo XX (tabla 1).

Bibliografía

- [1] Prego, R. (2021) Las tierras raras, una pieza clave en el puzle de la energía. *Energía y Geoestrategia* 2021, pp. 307-377. Ministerio de Defensa.
- [2] Prego, R. (2014) El descubrimiento de los elementos químicos de las tierras raras (1): Suecia. *El Club del Alambique*, 2 (4): 11-16.
- [3] Artículo parcialmente basado en el libro: Prego, R. (2019) *Las tierras raras*, Editorial Catarata, pp. 13-38.
- [4] Para detalles sobre sus características químicas y aplicaciones se puede consultar: Pinto, P. Editor (2019) *Anales de Química*, 115 (2): pp. 83 (Sc), 121 (Pr), 122 (Nd), 124 (Sm), 125 (Eu), 126 (Gd), 128 (Dy), 129 (Ho), 131 (Tm), 132 (Yb), 133 (Lu).
- [5] Emilio Segre visual archives/American Institute of Physic/Science Photo Library.
- [6] www.images.fineartamerica.com [✉] (consultada el 3/06/2025)
- [7] Crookes, W. (1886) Cerium, Lanthanum, Didymium, Samarium, Thorium, Glucinum, the Yttrium metals, Titanium Zirconium. En: *Select Methods in Chemical Analysis* (2nd Edition), Chapter III: 55-100. Longmans, Green & Co.
- [8] Autor desconocido, foto guardada en la Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. www.es.wikipedia.org [✉] (consultada el 3/06/2025)
- [9] Chemical Landmark: Le laboratoire de J.-C. Galissard de Marignac (foto: B. Winter) www.chem.scnat.ch [✉] (consultada el 3/06/2025)
- [10] Cleve, P.T. (1895) Marignac Memorial Lecture. *Journal of the Chemical Society*, 67: 468-489.
- [11] www.repository.aip.org [✉] (consultada el 3/06/2025)

- [11] www.royalsociety.org (consultada el 3/06/2025)
- [12] Lecoq de Boisbaudran, P.E. (1874) Spectres lumineux: spectres prismatiques et en longueurs d'ondes destinés aux recherches de chimie minérale (Ed. Gauthier-Villars), 414 pp.
- [13] Rose, H. (1847) Ueber die Zusammensetzung des Uranotantal und des Columbites vom Ilmengebirge in Sibirien [Sobre la composición del uranotantal y la columbita de los montes Ilmen en Siberia] (en alemán). Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie, LXXI: 157-169.
- [14] www.es.wikipedia.org (consultada el 3/06/2025)
- [15] Ejemplo de la complejidad para la separación y la calidad de Nilson como químico es el procedimiento aplicado: digestión con nitrato potásico, precipitación con amonio, disolución del precipitado con ácido nítrico, precipitación con ácido oxálico, disolución con ácido nítrico, evaporación a sequedad, precipitación con hidróxido, evaporación del filtrado y subsecuente fraccionamiento en 30 pasos. Nilson, L.F. (1879) Sur l'ytterbine, terre nouvelle de M. Marignac. Comptes Rendus, 88: 642-647. Nilson, L.F. (1880) Sur le poids atomique et sur quelques sels caractéristiques du scandium. Comptes Rendus, 91: 118-121.
- [16] Weeks, M.E. (1956) The Rare Earth Elements. The discovery of the elements (6th Ed.). Journal of Chemical Education, Chap. 26.
- [17] www.desdelamediterrania.cat (consultada el 3/06/2025)
- [18] Evans, C.H. (1996). Episodes from the history of the rare earth elements. Kluwer Academic Publishers, 240 pp.
- [19] www.snl.no (consultada el 3/06/2025)
- [20] www.erlebnis.net (consultada el 3/06/2025)
- [21] www.auer-von-welsbach-museum.at (consultada el 3/06/2025)
- [22] Adunka, R., Orna, M.V. (2018) Carl Auer von Welsbach: Chemist, Inventor, Entrepreneur. History of Chemistry, Springer Briefs in Molecular Science, 140 pp.
- [23] Auer-Welsbach, C. (1923) Spektroskopische Methoden der analytischen Chemie. Monatshefte für Chemie, 43: 387-403.
- [24] Lecoq de Boisbaudran, P.E. (1886) L'holmine (ou terre X de M. Soret) contient au moins deux radicaux métallique. Comptes Rendus, 143: 1003-1006.
- [25] Demarçay no concluyó sus estudios universitarios de Química en la "École Polytechnique de París", a pesar de ello, construyó su laboratorio privado, en la calle 2 Boulevard Berthier de París, donde trabajó la mayor parte de su vida y realizó detallados estudios de espectroscopia y tierras raras, para lo que poseía unas notables cualidades. Etard, A. (1904) The life and work of Eugène Demarçay. The Chemical News and Journal of Physical Science, 89-90: 137-138. Wisniak, J. (2021) Eugène Anatole Demarçay. Ciencias Químicas, 52: 89-104.
- [26] Demarçay, E.A. (1895) Spectres électriques. Atlas. Editorial Gauthier-Villars (Paris), 91 pp.
- [27] Demarçay, E.A. (1896) Sur un nouvel élément contenu, dans les terres rares voisines du samarium. Comptes Rendus, 122: 728-730.
- [28] www.es.wikipedia.org (consultada el 3/06/2025)
- [29] Demarçay, E.A. (1901) Sur un nouvel élément, europium. Comptes Rendus, 132: 1484-1486.
- [30] Wisniak, J. (2015) George Urbain. Ciencias Químicas, 46: 77-85.
- [31] Urbain G. (1900) Recherches sur la Séparation des Terres Rares. Annales de Chimie et de Physique, 19(7): 184-274.
- [32] www.images3.cgb.fr (consultada el 3/06/2025)
- [33] Urbain, M.G. (1908) Un nouvel élément, le lutécium, résultant du dédoublement de l'ytterbium de Marignac. Comptes Rendus, 145: 759-762.
- [34] Krüss, G., Nilson, L.F. (1887) Studien uher die Componenten der Absorptions spectra erzeugenden seltenen Erden. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, 20: 2134.
- [35] Szabadvary, F. (1988) The History of the Discovery and separation of the Rare Earths. Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths, vol. 11, cap. 73.
- [36] Spedding, F.H., Wilhelm, H.A., Keller, W.H., Ahmann, D.H., Daane, A.H., Hach, C.C., Ericson, R.P. (1952) Production of Pure Rare Earth Metals. Industrial & Engineering Chemistry, 44 (3): 553-556.
- [37] Fontani, M., Costa, M., Orna, M.V. (2015) The lost elements. Oxford University Press, 531 pp.
- [38] Bustelo Lutzardo, J.A., García Martínez, J., Román Polo, P. (2012) Los elementos perdidos de la tabla periódica: sus nombres y otras curiosidades. Anales de Química, 108: 57-64.
- [39] www.compoundchem.com (consultada el 3/06/2025)



El Dr. Ricardo Prego es Profesor Vinculado "ad honorem" al Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC). Estudió Química en la Universidad de Santiago de Compostela especializándose en Inorgánica y, posteriormente, en Oceanografía Química en el IIM-CSIC. Su línea de investigación atiende a los intercambios biogeoquímicos en sistemas costeros: ha trabajado en las rías gallegas, fiordos chilenos y antárticos, estuarios árticos y cantábricos, lagunas subtropicales del pacífico mexicano y también sobre el afloramiento del Galicia. Su investigación a dado lugar a 185 artículos en revistas SCI que abordan las sales nutrientes, los elementos traza y las tierras raras, para lo cual diseñó y dirigió la construcción de una sala blanca en 1998. Es uno de los científicos incluidos en los Ranking Stanford desde 2019, que recoge al 2% de los más influyentes en el mundo. A menudo participa en la divulgación de la oceanografía química, las rías gallegas y las tierras raras en medios de comunicación y revistas científicas.

El químico Carlos Barcia Goyanes (1907-2001) ¿Un ejemplo del fracaso de la política científica del franquismo?

Álvaro Barcia González y Pablo Soler Ferrán

E-mails: alvarobarciagonzalez@gmail.com; ferranpablo@gmail.com

Muchas veces la historia de la ciencia es significativa respecto a la trayectoria científica de protagonistas menos conocidos o incluso poco relevantes, pero en los que su intrahistoria aporta información sobre el contexto histórico en el que se desarrolló. Consideramos que este es el caso del químico español Carlos Barcia Goyanes (Orense, 1907; Madrid, 2001), cuya trayectoria no ha sido la de una figura destacada de la ciencia, pero que tiene interés precisamente porque ejemplifica, como caso concreto, la situación de la ciencia española en la dictadura franquista. Tuvo desde los años 1940 unos inicios prometedores en su carrera investigadora, en concreto en el área de la radiactividad, pero posteriormente sus aportaciones científicas desaparecieron completamente, limitándose su labor a la de profesor universitario y químico en empresas, lo que supone un caso que ejemplifica el fracaso de la política científica de esos años en España.

Se proporciona la biografía científica del químico español Carlos Barcia Goyanes (figura 1), cuya trayectoria no ha sido la de una figura destacada de la ciencia en España, pero que tiene interés por el contexto histórico en la que se desarrolló. Tuvo desde los años 1940 unos inicios prometedores en su carrera investigadora, en concreto en el área de la radiactividad, pero posteriormente sus aportaciones científicas desaparecieron completamente, limitándose su labor a la de profesor universitario y químico en empresas, lo que consideramos puede suponer un caso concreto que ejemplifica el fracaso de la política científica de la dictadura franquista. En efecto, son conocidas las características generales del sistema científico e investigador en la España de esa época, como la ausencia de investigación en el ámbito universitario, la falta de apoyo para la investigación básica, la escasa dotación económica de sus profesionales, el acaparamiento de la investigación en radiactividad y temas nucleares por parte de la Junta de Energía Nuclear. Todo ello pudo influir en que la carrera científica de Carlos Barcia se truncara. Plantearemos algunas hipótesis sobre las causas de su abandono de la labor investigadora, estableciendo que algunas pudieron deberse a las

deficiencias señaladas del sistema científico español de esos años.

De Carlos Barcia Goyanes (1907-2001) se ha dicho que fue una figura emergente en el área de la radiactividad y que los inicios de su carrera investigadora, en los años 1940, fueron prometedores.¹ En cambio, desde 1954, justo un año después de finalizar su tesis doctoral, no publicó



Figura 1. Carlos Barcia en los años 1960

¹ N. Herran, Aguas, semillas y radiaciones. El Laboratorio de Radiactividad en la Universidad de Madrid, CSIC, Madrid,

2008, p. 202-205; P. Soler, El inicio de la ciencia nuclear en España, Sociedad Nuclear Española, Madrid, 2017, p. 47-48.

ningún trabajo científico², y su reconocimiento en la comunidad científica no alcanzó el nivel de otros colegas con los que colaboró, como los químicos Eduardo Sánchez Serrano y Fernando Burriel, o su propio hermano Juan José Barcia Goyanes.³ ¿Por qué ocurrió esto? No es fácil contestar a esta pregunta, y plantearemos aquí algunas hipótesis, pero es obvio que el caso de Carlos Barcia supuso un ejemplo más que se puede relacionar con el fracaso de la política científica de la dictadura franquista, aspecto que se analiza en el siguiente epígrafe.

Nos acercamos a la biografía de Carlos Barcia desde una doble perspectiva: por un lado, la de la historia de la ciencia en el contexto en el que se desarrolló su carrera científica, y, por otro, la de la memoria familiar por parte de sus hijos y nietos. Ambas perspectivas se complementan para ofrecernos su trayectoria vital, tanto con anécdotas de su vida familiar, que son interesantes porque reflejan las difíciles circunstancias por las que pasó con motivo de la Guerra Civil y la Posguerra, así como en relación con el interés histórico de sus contribuciones científicas y la causa de su discontinuidad o casi desaparición de su producción científica. La memoria familiar de personas que han tenido una cierta actividad pública, en este caso por haber sido Carlos Barcia profesor universitario, es importante no solo porque permite recuperar fuentes documentales de su archivo privado, sino también porque permite entroncar con la memoria política y cultural de una época y complementar así las lagunas que se encuentran en una investigación histórica por la escasez de fuentes primarias más o menos “oficiales”; nos referimos claro está a las fuentes de tradición oral como es la de los hijos y nietos de nuestro protagonista. De esta forma, la memoria familiar permite complementar la labor de investigación histórica.

El contexto histórico. La política científica del franquismo

La historiografía sobre la ciencia en la dictadura franquista es muy amplia, pero aquí queremos señalar algunas de sus características de las que el caso de la carrera científica de Carlos Barcia es un ejemplo particular y que pueden ayudar a esclarecer las causas de su escasa aportación: la marginación de la universidad para la investigación, que se limitó a entidades como el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y la JEN (Junta de Energía Nuclear); la prioridad absoluta en ciencia aplicada en detrimento de la ciencia básica; la escasa dotación económica de los profesionales científicos lo que implicaba un pluriempleo totalmente perjudicial para el desarrollo investigador; así como el carácter clientelista del sistema de investigación, como consecuencia de todo lo anterior.⁴ Ciertamente, las carencias de la ciencia española de posguerra son a su vez consecuencia directa del terrible impacto de la Guerra Civil⁵. Sobre el aspecto de la prioridad en lo aplicado frente a la ciencia básica conviene recordar las ideas del filósofo de la ciencia Mario Bunge al respecto, en el sentido que la ciencia tiene un carácter sistémico, del que deben formar parte como un sistema único la ciencia básica, tanto teórica como experimental, la ciencia aplicada, el desarrollo tecnológico y, por último, la obtención de productos y/o servicios; de esta forma, por su carácter sistémico, si algunas de estas partes en un país es fallida influye en todo el sistema de la ciencia y esta resulta a su vez fallida, contribuyendo a la falta de desarrollo económico del país.⁶ Sobre este aspecto de la ciencia del franquismo, el de la prioridad en la ciencia aplicada frente a la básica, se ha insistido en reiteradas ocasiones,⁷ pero en el caso de la química el historiador Agustí Nieto ha señalado que esa dualidad se dio también en el periodo anterior, conocido como el de la Edad de Plata de la ciencia española, que se acentuó con la

² “Curriculum vitae de Carlos Barcia para acceso a concurso restringido de Acceso al Cuerpo de Profesores Adjuntos”, 1971, Archivo Familia Barcia Goyanes.

³ Sobre Eduardo Sánchez Serrano véase J. A. García, “El científico nuclear ferrosellano Eduardo Sánchez fallece en Madrid a los 96 años”, *La Opinión de Zamora*, 27 marzo 2015 y “In Memoriam, Eduardo Sánchez Serrano”, *Boletín RSEF* 57, enero 2016; sobre Fernando Burriel, Jimeno Siro Arribas, *Introducción a la Historia de la Química Analítica en España*, Universidad de Oviedo, 1985 p. 39-41; y sobre Juan José Barcia Goyanes, “Juan José Barcia Goyanes” en J. J. Barcia (ed.) *La saga de los Barcia*, Valencia, 2003.

⁴ Todos estos aspectos ya han sido señalados de forma reiterada, por ejemplo en: L. Sanz, *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*, Alianza Editorial, 1997, p. 152 y ss.; N. Herran y X. Roqué, “Los físicos en el primer franquismo:

conocimiento, poder y memoria”, 2012, p. 89-95; S. López García, *El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo*, Tesis Doctoral, UCM, Madrid, 1994, p. 176-183; J. M. Sánchez Ron “La Física en España (IV): la era franquista”, *Revista Española de Física*, 2003, p. 7-8.

⁵ Por ejemplo, entre otros, véase L. E. Otero, “La depuración en la Facultad de Ciencias, Sección de Químicas”, 2006 y en concreto para la física (ya que el campo de la radiactividad es propio de la físico-química) J. M. Sánchez Ron “La Física en España (III): La Guerra Civil y sus consecuencias”, 2003, así como Valera y López, *La Física en España a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química, 1903-1965*, 2001, p.187-252].

⁶ M. Bunge, *Ciencia, técnica y desarrollo*, Laetoli, 2014.

⁷ Las referencias bibliográficas citadas en nota 4 son válidas también para este aspecto.

fuerte ideologización de la química española del franquismo, especialmente en el periodo de la autarquía, lo que marcó de forma determinante el devenir de esta disciplina en la España franquista.⁸

Además, hay que considerar que en el campo en el que Carlos Barcia destacó inicialmente fue el de la radiactividad, como veremos más adelante, un campo propio de la físico-química, para luego, en cambio, alejarse de esta disciplina y realizar su tesis doctoral sobre gravimetría. Esto es importante destacarlo porque precisamente la Junta de Energía Nuclear acaparó completamente la investigación en el campo nuclear, gracias además al gran poder que tenía su presidente José María Otero Navascues, de tal forma que las primeras investigaciones sobre radiactividad que se venían desarrollando en el Instituto de Radiactividad y en la Universidad pasaron a ser potestad de la JEN, con lo que los investigadores o entraban en la JEN o cambiaban de actividad⁹, y esto es precisamente lo que le ocurrió a Carlos Barcia. Esta exclusividad en lo nuclear para la JEN, que incluía la radiactividad, ya se vino preparando desde antes, en la Junta de Investigaciones Atómicas (JIA), el organismo secreto precursor de la JEN. Así, el Subsecretario de Presidencia del Gobierno, Luis Carrero Blanco, de quien dependía la JIA, enviaba en 1949 un escrito al Secretario General del CSIC en el que se ordenaba que cualquier actividad relacionada con lo nuclear debía elevarse a él mismo para su autorización, trabajos que incluían expresamente, entre otros, los estudios sobre radioisótopos.¹⁰ A este requerimiento se contestó desde diversos organismos, incluyendo el Instituto Nacional de Geofísica, del que dependía por entonces el Instituto de Radiactividad, informando sobre los trabajos que se venían realizando.¹¹

Trayectoria académica e investigadora de Carlos Barcia Goyanes

Carlos Barcia Goyanes nació en Orense el 30 de septiembre de 1907 siendo descendiente de una familia de médicos como su abuelo Juan Barcia Eleiecegui y su padre Juan Barcia Caballero. Fue el quinto de seis hermanos, de los cuales, el mayor de ellos, Juan José Barcia Goyanes (Santiago de

Compostela, 1901- Valencia, 2003), fue un conocido médico y catedrático universitario (en 1926 ganó la cátedra de Anatomía por la Universidad de Salamanca), considerado pionero de la neurocirugía en España, además de ostentar cargos de importancia en la actual Universidad de Valencia, como decano de la facultad de Medicina y posteriormente rector de dicha universidad.¹²

El joven Carlos creció entre varias poblaciones debido a que su padre tuvo variados destinos como médico militar. Seguramente esta situación fue la que determinó que no cursara la enseñanza de primaria y bachillerato de forma presencial, siendo su propio padre el que le dirigió sus estudios. En 1930 obtuvo la licenciatura en Ciencias Químicas por la Universidad de Santiago de Compostela, dando comienzo a su vida profesional como director de una academia privada. En 1932 se trasladó a Madrid para trabajar en otra academia y preparar las oposiciones a cátedra de Instituto, aunque ya desde el curso 1933-34 fue profesor ayudante de la Facultad de Ciencias, en la Sección de Químicas, de la entonces conocida como Universidad Central, que más tarde sería la actual Universidad Complutense de Madrid. El comienzo de la Guerra Civil le sorprendió entonces en Madrid, donde ejerció anteriormente como profesor universitario hasta el curso 1935-36.¹³

Se casó en 1934 con Rosario Mariño Caruncho (1911-2006), con quien tendría doce hijos. Precisamente uno de ellos, Carlos Barcia Mariño (1941-2014), fue discípulo de Juan José Barcia y llegó a dirigir el Servicio de Neurología del Hospital General Universitario de Valencia, siendo también profesor de dicha universidad.

Carlos Barcia Goyanes fue movilizado por el ejército republicano, ejerciendo tareas de formación, sin llegar a combatir en el frente. Justo antes del Golpe de Estado de julio de 1936 su mujer se trasladó a Galicia, donde permaneció toda la guerra, por lo tanto, en zona sublevada. De esta forma la familia de Carlos no tuvo noticias de su situación, ni siquiera si estaba vivo o muerto. Además, Carlos Barcia fue encarcelado por el bando vencedor, pudiendo ser liberado pocos meses

⁸ Agustí Nieto Galán, *The Politics of Chemistry: Science and Power in Twentieth-Century Spain*, Cambridge University Press, 2019.

⁹ N. Herran, *Aguas, semillas y radiaciones. El Laboratorio de Radiactividad en la Universidad de Madrid*, CSIC, 2008, p. 199-205; P. Soler, *El inicio de la ciencia nuclear en España*, Sociedad Nuclear Española, 2017, p. 123-126.

¹⁰ Carta de Carrero Blanco al Secretario General del CSIC, 14-10-1949, Archivo General de la Administración, Presidencia del Gobierno, AGA PG 59 TOP 31/12, expediente 114/14.13.

¹¹ Cartas del ING del 9-9-1949 y del CSIC del 28-11-1948, AGA PG 83 TOP 31/12, expdte 139/5

¹² J. J. Barcia, "Juan José Barcia Goyanes" en *La saga de los Barcia*, Valencia, 2003.

¹³ "Currículum vitae de Carlos Barcia ..." 1971, Archivo Familia Barcia Goyanes. "Certificado de trabajo de Carlos Barcia Goyanes como Auxiliar del Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias", 25 febrero 1937, Archivo UCM.



Figura 2. Carlos Barcia en el Laboratorio de Radiactividad, hacia 1950

después gracias a la intermediación bien de su padre que era teniente coronel médico en el bando nacional o bien de su hermano Juan José que fue también militar médico durante la guerra, con una trayectoria destacada en el bando nacional durante la guerra, y con cargo en Falange.¹⁴

Así las cosas, Carlos pudo reintegrarse como profesor en la Universidad de Madrid, ya en el curso 1939-1940 como profesor ayudante y desde el curso 1940-41 como profesor auxiliar temporal, pasando en 1948 a ser profesor adjunto del Departamento de Química Aplicada de la Universidad de Madrid, plaza ganada por concurso-oposición y que mantendría hasta 1956. Simultaneó esta labor docente con la de profesor auxiliar en la Escuela de Peritos Industriales de Valladolid, ganada también por oposición, plaza de la que pidió la excedencia

en 1949. Posteriormente seguiría con la misma plaza de Química Aplicada, pero con carácter provisional, hasta que obtuvo la plaza por concurso oposición en diciembre de 1970, destino que mantuvo hasta su jubilación en 1976.¹⁵

Además, perteneció al Consejo Superior de Investigaciones Científicas como preparador químico desde el 1 de abril de 1945 a 31 de diciembre de 1947. A continuación, llegó a ser Jefe de la Subsección de Radioquímica del Instituto de Radiactividad (dependiente del CSIC) desde el 1 de enero de 1948 a 31 de enero de 1951, de la que se da cuenta en la figura 2, posteriormente a esta fecha siguió perteneciendo al CSIC con el cargo de profesor agregado.¹⁶

En sus años iniciales en el CSIC Carlos Barcia desarrolló una significativa labor investigadora que es precisamente la que apuntaba a una carrera científica prometedora. Entre 1945 y 1949 trabajó sobre la química de los elementos radiactivos, en concreto utilizando diferentes métodos de análisis químico cuantitativo y cualitativo del uranio y del torio¹⁷ (en la figura 3 se muestra la portada de uno de sus trabajos).

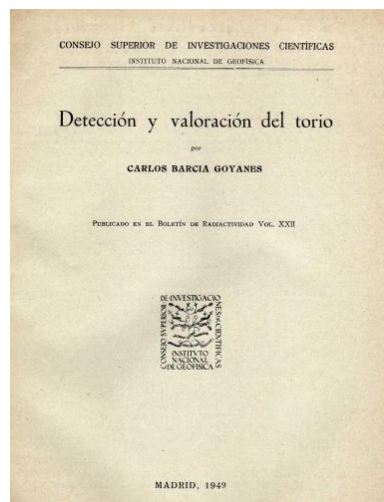


Figura 3. Separata del artículo “Detección y valoración del torio”, 1949

¹⁴ J. J. Barcia, *op. cit.* p. 212-217. No hemos localizado ficha de encausado en el Centro Documental de la Memoria Histórica (hay varias fichas de encausado a nombre de Carlos Barcia pero el segundo apellido es diferente), tampoco en la relación de expedientes militares contra encausados en el Archivo General e Histórico de Defensa, ni en el Archivo de la UCM aparece su expediente como profesor universitario en el periodo 1934-1936, salvo un certificado de trabajo citado, ni información sobre su depuración (es sabido que todos los funcionarios, independientemente que se hubieran adherido a la causa nacional o se mantuvieran leales a la República, tenían que pasar un proceso de depuración; véase Gutmaro Gómez Bravo, “Del expediente de depuración y otras responsabilidades” en L. E. Otero (dir) *La destrucción de la ciencia en España. Depuración universitaria en el franquismo*, Editorial Complutense, Madrid, 2006, pp. 149-176. Probablemente su

padre o bien su hermano Juan José, quien llegó a ser Jefe de Falange en Galicia y también médico militar por entonces, influyeron para la desaparición de estos expedientes.

¹⁵ La historia oral familiar confirma que se jubiló en 1976, además, en noviembre de 1976 cesó como Consejero Nacional de Educación: “Orden de 18 de octubre de 1976 por la que se dispone el cese y nombramiento de Consejeros nacionales de Educación”, BOE 273, de 13 de noviembre de 1976, p. 22558 a 22559.

¹⁶ *Curriculum vitae* de Carlos Barcia Goyanes para Concurso restringido para acceso al Cuerpo de Profesores Adjuntos por O.M. 14 octubre 1971 (BOE 22-10-1971), Archivo Familia Barcia Goyanes.

¹⁷ Carlos Barcia: “Química de los radioelementos”, *Revista de Geofísica*, n. 20, 1946; “Detección y valoración de las sales de

Junto con Eduardo Sánchez Serrano desarrolló otra línea de investigación en torno a la radiactividad de suelos y arcillas por un lado, y, por otro el uso de minerales de uranio como indicadores radioactivos para valoración de determinados compuestos.¹⁸ Eduardo Sánchez Serrano (1919-2015) era licenciado en física y en química, doctor en química industrial, trabajó en el CSIC, siendo Jefe de Sección, y estuvo vinculado a TECNATOM, trabajando en la central nuclear de Zúrrito en el uso civil de los isótopos radiactivos, disciplina de la que fue un especialista. Fue también responsable de la Sección de isótopos radiactivos de la Unidad de Medicina Nuclear de la Cruz Roja.¹⁹

Paralelamente a su trayectoria académica y científica, Carlos Barcia trabajó para RENFE como químico, desde 1950 hasta 1972. Inicialmente su labor se centró en el análisis químico de las aguas de las estaciones más relevantes, cuando todavía las máquinas motrices eran de vapor. La importancia del análisis químico del agua se basaba en asegurar la ausencia de agentes corrosivos como la cal, que podrían deteriorar los motores y los depósitos. Posteriormente realizó todo tipo de funciones relacionadas con la gestión: compras, gestión de

personal, obras, etc. Además, de forma ajena a RENFE, en los años sesenta colaboró circunstancialmente con la empresa SETA (Sociedad Española de Tratamiento de Agua).²⁰

Otra línea de investigación en la que trabajó Carlos Barcia fue la del uso de técnicas clásicas de la química analítica, como la gravimetría, sobre la que desarrollaría su tesis doctoral bajo la dirección del químico Fernando Burriel Martí (1905-1978). Burriel era catedrático de Química Analítica por la Universidad Central de Madrid (antes, desde 1940, lo fue por la Universidad de Granada) y fue director del Departamento de Química Analítica del CSIC.²¹

La colaboración de Barcia con Burriel comenzó en 1947 sobre cuestiones particulares de química analítica relativas a determinación volumétrica y gravimétrica de disoluciones.²² Al poco, empezaría Barcia sus investigaciones asociadas a la Tesis Doctoral, y que desarrolló desde 1949 hasta 1952 en los laboratorios de la Facultad de Ciencias y del CSIC.

Como parte del programa de doctorado fue becado en 1950 para una estancia en Bélgica, bajo dirección del físico-químico belga Jean Govaerts en

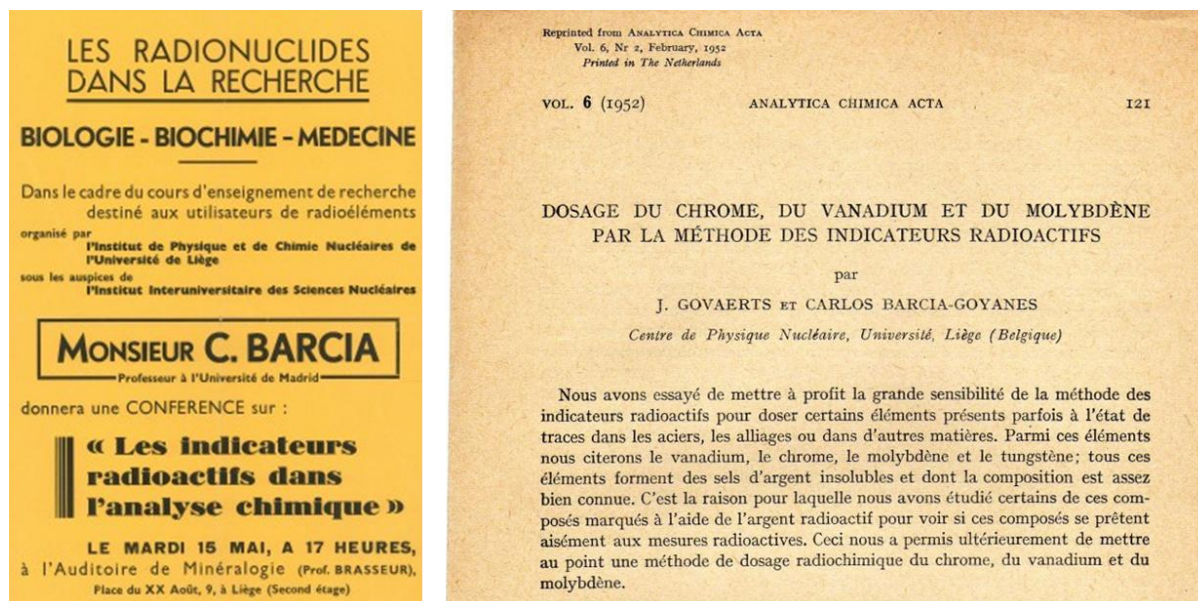


Figura 4. Póster de conferencia de Carlos Barcia en Lieja, Bélgica, 1952, y cabecera del artículo conjunto con Govaerts

uranio”, *Rev. Geof.* n. 25, 1948; “Detección y valoración del torio”, *Rev. Geof.* n. 30-31, 1949.

¹⁸ E. Sánchez Serrano y C. Barcia, “Radiactividad de suelos y arcillas españoles”, *Revista de geofísica*, n. 18, 1946; C. Barcia y E. Sánchez Serrano. “Valoración de ion PQ4 con indicador radioactivo”, *Rev. Geof.* n. 23, 1947.

¹⁹ “In Memoriam, Eduardo Sánchez Serrano”, *Boletín RSEF* 57, enero 2016.

²⁰ Toda esta información se ha obtenido oralmente de sus hijos. En cambio, consultando al Archivo Histórico Ferroviario y al Archivo de ADIF la información recibida es que no se

encuentra su expediente laboral en RENFE. Los únicos documentos disponibles son del Archivo de la UCM, en los que figura una declaración jurada de sus sueldos recibidos en 1950 y 1960, para una petición de exención fiscal por familia numerosa, en los que aparecen los tres sueldos, de la Universidad, del CSIC y de RENFE.

²¹ Jimeno Siro Arribas, *Introducción a la Historia de la Química Analítica en España*, Universidad de Oviedo, 1985

²² Fernando Burriel y C. Barcia Goyanes, “Aportación analítica al estudio de los vanadatos de plomo y plata”, *Anales de RSEFyQ*, n. 426, 1947.

el Institut de Physique et Chimie Nucléaires de la Universidad de Lieja. Este Instituto tenía programas de enseñanzas universitarias específicas sobre radioelementos y realizaba investigación básica y aplicada sobre la materia.²³ Sin duda, el contacto para que Barcia hiciera ahí esa estancia se debió a que su director de tesis, Burriel, era tanto doctor en Químicas por la Universidad Central de Madrid como por la de Bruselas, este último obtenido en 1930 gracias a la política de becas de la Junta para Ampliación de Estudios.²⁴ El principal resultado de la estancia de Barcia en Bélgica fue una investigación conjunta con Govaerts sobre determinación radioquímica de diversos elementos, haciendo uso de plata radiactiva suministrada por la División de Isótopos del *Atomic Energy Research Establishment* del reactor nuclear inglés de Harwell, cuyos resultados presentaron en dos revistas internacionales de prestigio,²⁵ además de en conferencias en la universidad belga (véase figura 4). Como vemos, los trabajos de Barcia en Bruselas no estaban asociados al tema de su tesis doctoral, si no a la línea de investigación que realmente le interesaba.

Poco después de sus estancia en Bélgica volvería a colaborar con Eduardo Sánchez Serrano para profundizar en resultados relacionados con su trabajo en Bélgica, es decir valoración y determinación de elementos utilizando compuestos radiactivos, colaboración que se extendería hasta 1954, siendo este último su último trabajo publicado.²⁶ Finalmente, acabaría presentando su tesis doctoral en 1953 sobre aplicaciones analíticas de la termogravimetría, para publicar posteriormente dos trabajos menores relacionados con la materia.²⁷ No parece, en definitiva, que su tesis doctoral le ayudara en su prometedora carrera investigadora en torno a la físico-química de los radioelementos. Es obvio que algo se truncó y parece razonable preguntarse cuáles fueron los motivos y lamentarse, una vez más, de las ocasiones

perdidas en la ciencia española, que justifican el que el historiador José Manuel Sánchez Ron antepusiera al título de su magna obra sobre la Historia de la ciencia en España el de “El país de los sueños perdidos”.²⁸ Lamentablemente no tenemos una respuesta concreta a esta cuestión, sólo unas hipótesis más o menos sólidas ante la ausencia de fuentes primarias.

Hipótesis sobre las causas del abandono de la labor investigadora de Carlos Barcia

No sabemos con certeza cuáles fueron las causas, más o menos determinantes, del abandono de la carrera investigadora de Carlos Barcia. En este aspecto la memoria familiar no ha podido aportar ninguna respuesta. Creemos que la principal fue de índole económico, causa que no se puede desgajar de la situación de la ciencia en la dictadura franquista y el proceso de ruptura que supuso la Guerra Civil y los procesos de depuración posteriores.

Como ya hemos señalado anteriormente, uno de los problemas de la ciencia en el franquismo fue la práctica ausencia de investigación en la universidad, acaparada por organismos como el, CSIC y la JEN, así como la ruptura de grupos de investigación estables que se venían desarrollando antes de la guerra, todo ello en el marco de la autarquía franquista que daba absoluta prioridad a la ciencia aplicada en detrimento de la básica. En el caso del abandono de la investigación por parte de Barcia, no cabe apuntar directamente a lo que se ha denominado “la destrucción de la ciencia en España” por parte de la dictadura franquista, especialmente en los años de postguerra, aunque sí indirectamente ya que, por ejemplo, la depuración de una de las figuras más relevantes de la química en España como Enrique Moles, entre otros, fue especialmente grave para la química en España.²⁹ Ciertamente, uno de los grupos de investigación que

²³ J. Govaerts, “A l’Institut de Physique et Chimie nucléaires”, *Association des A mis de l’Université de Liège*, 1959.

²⁴ Este es otro ejemplo de lo que se ha denominado el proceso de rupturas y continuidades en la ciencia del CSIC frente a la de la JAE (véase P. Soler, *El inicio de la ciencia nuclear en España*; y para el caso concreto de la química A. Nieto, *The Politics of Chemistry: Science and Power in Twentieth-Century Spain*).

²⁵ J. Govaerts, y C. Barcia “Radiochemical Determination of Chromium, Vanadium and Molybdenum by means of Radioactive Silver”, *Nature* 168, p. 198; “Dosage du chrome, du vanadium et du molybdène par la méthode des indicateurs radioactifs”, *Analytica Chimica Acta*, v. 6, n. 2, 1952, p. 121-125. El segundo artículo es una ampliación del de *Nature*.

²⁶ C. Barcia, E. Sánchez Serrano y C. Gomis, “Determinación de fósforo y arsénico (al estado de fosfatos y arseniatos)

empleando plata radiactiva”, *Boletín de Radiactividad*, vol. XXVI, 1954, p. 37-44.

²⁷ C. Barcia, *Aplicaciones analíticas de la termogravimetría*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. 1953; “Aplicaciones analíticas de la Termogravimetría. Constitución del complejo CN-Cu-Bz” *Anales de RSEFyQ*, 285, 1954. “Aplicaciones analíticas de la Termogravimetría. Sobre peryodatos de uranilo” *Anales de RSEFyQ*, Tomo L.B 281, 1954.

²⁸ J. M. Sánchez Ron, *El país de los sueños perdidos. Historia de la ciencia en España*, Taurus, Barcelona, 2020.

²⁹ L. E. Otero Carvajal, “La Química y la Farmacia en la Universidad nacionalcatólica” en L. E. Otero (dir.) *La Universidad Nacional Católica. La reacción antimoderna*, Universidad Carlos III de Madrid, 2014, p.191-258.

tuvo cierta continuidad y estabilidad respecto al periodo anterior a la guerra fue el del Instituto de Radiactividad, dependiente del Instituto Nacional de Geofísica y a su vez del CSIC, pero el hecho de que la Junta de Energía Nuclear acaparara en exclusiva cualquier investigación relacionada con lo nuclear lo hirió de muerte.³⁰

Tampoco sabemos si Carlos Barcia fue de alguna manera mantenido en el ostracismo por alguna cuestión ideológica, debido a su pasado que, por cuestiones circunstanciales, le llevó a permanecer en la Universidad madrileña en zona republicana durante la Guerra Civil y pertenecer al ejército republicano. No lo creemos, ya que tanto su padre como su hermano Juan José eran incondicionales del nuevo régimen y personas influyentes en el ejército de Franco. Ahora bien, todo funcionario, independientemente de que se hubiera mostrado partidario o no de los sublevados, tenía que pasar un expediente de depuración en el que expresamente se valoraba si había intentado ayudar al “Alzamiento Nacional” o huir a zona nacional cuando estuvo en la republicana,³¹ por lo que no tuvo que pasar desapercibida su situación durante la contienda.

Otra peculiaridad que no podemos soslayar es lo tarde que presentó Carlos Barcia su tesis doctoral, con 47 años. Sin duda el periodo de la guerra civil fue determinante, pero si solo hubiera sido la guerra lo lógico es que hubiera defendido su tesis a mediados o finales de la década de los 40 y no en 1953. Parece claro que la situación de postguerra, con la destrucción ya señalada de grupos de investigación y la precariedad general del país, influyó también en este sentido. Además dicha tesis versó sobre un asunto que no era su especialidad, cuando lo más razonable es que estuviera relacionada con la radiactividad, y no deja de ser paradójico que cuando tuvo una estancia doctoral en el extranjero la aprovechara, no para el tema de su tesis si no sobre sus intereses investigadores previos de los que indudablemente a sus promotores en Bélgica no les tuvo que pasar desapercibido. No es descabellado pensar que cuando Barcia se decide a iniciar sus estudios de doctorado en 1949, el hecho de que el organismo reservado precursor de la JEN ya hubiera iniciado sus actividades, se planteara la

disyuntiva de hacer la tesis en el nuevo organismo o bien si la elaboraba con medios ajenos a los de la JEN tuviera que ser forzosamente en un tema no relacionado a lo nuclear.

Lo que no cabe duda es que el caso de Carlos Barcia ejemplifica varias de las peculiaridades de la ciencia en la dictadura: el abandono de la investigación en el ámbito universitario, que fue exclusiva de organismos como el CSIC y la JEN; la prioridad absoluta por la ciencia aplicada como parte de la política autárquica; la escasa dotación económica de los científicos.

En efecto, uno de los problemas de la ciencia española durante la dictadura era la penuria económica de los investigadores, problema que se ejemplifica perfectamente en nuestro protagonista. A la altura de 1960 tenía tres trabajos, como profesor adjunto con un sueldo de 37.200 ptas anuales, como científico del CSIC, suponemos que, a tiempo parcial, 16.800 ptas anuales, y como químico de RENFE 82.180 ptas anuales.

Evidentemente, con una familia numerosa con diez hijos, y la mujer como “ama de casa”, nos da una idea de que su carrera científica era totalmente secundaria cuando el sueldo en RENFE casi duplicaba los otros dos juntos.³² Es decir se particularizan en Carlos Barcia características del denominado franquismo sociológico: familia numerosa, pluriempleo (¡hasta tres!), y, en el caso del ámbito científico, ausencia total de labor investigadora en la universidad, investigación que además, en el área de la que Barcia comenzaba a ser un especialista, como el de la radiactividad, la absorbió en exclusividad la JEN.

En cualquier caso y ante la reserva por la ausencia de fuentes primarias que confirmen o refuten varias de las anteriores hipótesis en un sentido u otro nos parece más plausible la hipótesis puramente económica.

Conclusiones

Hemos narrado las vicisitudes de Carlos Barcia Goyanes, un químico español poco conocido cuyas aportaciones han pasado inadvertidas, pero que sin

³⁰ En realidad, la asimilación exclusiva de toda la investigación sobre lo nuclear empezó antes de la creación oficial de la JEN con el organismo secreto precursor, la Junta de Investigaciones Atómicas desde 1948, véase P. Soler, *op cit*, p. 53 y ss. En cuanto al impacto que tuvo en la desaparición del Instituto de Radiactividad dependiente del ING, véase N. Herran *op. cit.* p. 205

³¹ Modelo de expediente depurador, AGA 32/13004 citado en G. Gómez Bravo, *op. cit.*, p. 157. Insistimos en lo indicado en anteriormente respecto a que está desaparecido cualquier

expediente sobre la actividad de Carlos Barcia durante la Guerra Civil, a pesar de la obligatoriedad de pasar por todo el personal el correspondiente proceso de depuración. Esta situación solo se puede explicar por la desaparición forzada de dicho expediente, probablemente por la intervención de Juan José Barcia Goyanes.

³² “Expediente Carlos Barcia Goyanes. Solicitudes de exención fiscal por familia numerosa” 1951 y 1960 (incluye declaración jurada con relación de sueldos anuales), *Archivo Universidad Complutense*.

duda fueron en sus inicios significativas en el campo de la radiactividad, lo que anunciaba una carrera científica relevante, aunque, eso sí, en un periodo difícil de la ciencia española. Estas dificultades se plasmaron en el abandono de su carrera investigadora, limitándose a su labor como profesor universitario y como químico de empresa. Evidentemente, de un caso particular como este no se pueden extrapolar conclusiones de ámbito general para todo el sistema científico de un país y en una época determinada, pero sí creemos que es un ejemplo particular, muy significativo, de la situación de la ciencia durante la dictadura franquista.

Agradecimientos

Agradecemos a los hijos y nietos de Carlos Barcia Goyanes la preservación de documentos relativos a su trayectoria profesional y las facilidades para su uso.

Fuentes archivísticas

Expediente Carlos Barcia Goyanes. Archivo Universidad Complutense de Madrid. [Acceso a copia digital del Expediente de Carlos Barcia](#)³³.

Archivo familiar de Carlos Barcia Goyanes. [Acceso a copia digital del archivo familiar de Carlos Barcia](#)³³.

Archivo General de la Administración, Fondo Presidencia del Gobierno. [Acceso a copia digital de AGA-PG 59 TOP31/12 exp.114/14.13](#)³⁴.

Anexo. Publicaciones científicas de Carlos Barcia Goyanes (por orden cronológico)

Eduardo Sánchez Serrano y Carlos Barcia Goyanes, “Radiactividad de suelos y arcillas españoles”, *Revista de geofísica*, n. 18, 1946, p. 72-177. [Acceso a copia digital, Sánchez y Barcia 1946](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes, “Química de los radioelementos”, *Revista de Geofísica*, n. 20, 1946, p. 491-516. [Acceso a copia digital, Barcia 1946](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes y E. Sánchez Serrano. “Valoración de ion PQ4 con indicador radioactivo”, *Revista de Geofísica*, n. 23, 1947, p. 409-424. (También en *Inform. Quim. Anal.*, 7, pp. 151-156, con el título “Valoración de ion fosfato con indicador radioactivo”).

Fernando Burriel y C. Barcia Goyanes, “Aportación analítica al estudio de los vanadatos de plomo y plata”, *Anales de RSEFyQ*, t XLIII, n. 426, 1947, pp. 921- 928. [Acceso a copia digital, Burriel y Barcia, 1947](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes, “Detección y valoración de las sales de uranio”, *Revista de Geofísica*, n. 25, 1948, p. 66-75.

C. Barcia Goyanes, “Detección y valoración del torio”, *Revista de Geofísica*, n. 30-31, 1949, p.183-197 (También en *Boletín de Radiactividad*, vol XXII, p. 73-87). [Acceso a copia digital, Barcia 1949](#)³⁵.

Jean Govaerts, y C. Barcia Goyanes, “Radiochemical Determination of Chromium, Vanadium and Molybdenum by means of Radioactive Silver”, *Nature* 168, p. 198 (04 August 1951). Acceso a copia digital, Govaerts y Barcia, 1951. (También como “Dosage du chrome, du vanadium et du molybdène par la méthode des indicateurs radioactifs”, *Analytica Chimica Acta*, v. 6, n. 2, 1952, p. 121-125; “Valoración de cromo, vanadio y molibdeno por el método de los indicadores radioactivos”, *Boletín de Radiactividad*, vol XXIV, 1951, p. 3., [Acceso a copia digital, Govaerts y Barcia, 1952](#)³⁵).

C. Barcia Goyanes; E. Sánchez Serrano, “Valoración de aluminio, cinc, magnesio y manganeso con ortofosfato radiactivo”, *Boletín de Radiactividad*, vol. XXIV, 1952, p. 34. [Acceso a copia digital, Barcia y Sánchez, 1952](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes (1953) *Aplicaciones analíticas de la termogravimetría*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1953. [Acceso a copia digital, Barcia 1953](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes, E. Sánchez Serrano y C. Gomis, “Determinación de fósforo y arsénico (al estado de fosfatos y arseniatos) empleando plata radiactiva”, *Boletín de Radiactividad*, vol. XXVI, 1954, p. 37-44.³⁴ [Acceso a copia digital, Barcia, Sánchez y Gomis, 1954](#)³⁵.

C. Barcia Goyanes, “Aplicaciones analíticas de la Termogravimetría. Constitución del complejo CN-Cu-Bz” *Anales de RSEFyQ*, 285, 1954.

C. Barcia Goyanes, “Aplicaciones analíticas de la Termogravimetría. Sobre peryodatos de uranilo” *Anales de RSEFyQ*, Tomo L.B 281, n. 3, 1954.

Bibliografía.³⁵

Juan José Barcia, “Juan José Barcia Goyanes” en J. J. Barcia (ed.) *La saga de los Barcia*, Valencia, 2003.

Mario Bunge, *Ciencia, técnica y desarrollo*, Editorial Laetoli, Pamplona, 2014.

J. A. García, “El científico nuclear ferrosellano Eduardo Sánchez fallece en Madrid a los 96 años”, *La Opinión de Zamora*, 27 marzo 2015. www.laopiniondezamora.es³⁵.

J. Gobaerts, “A l’institut de physique et chimie nucléaires”, *Association des amis de l’Université de Liège*, Bulletin trimestriel, abril-junio 1959, n.º 2, p. 30-32.

³³ Este archivo incluye tanto documentos publicaciones de Carlos Barcia como autor único o coautor de las que se conservan copia.

³⁴ Sabemos que C. Gomis era una mujer, pero no hemos podido determinar su nombre

³⁵ En este listado solo se ha considerado la bibliografía secundaria, las publicaciones de Carlos Barcia (artículos de la época en estudio, individuales y en colaboración) aparecen en el Anexo “Publicaciones científicas de Carlos Barcia Goyanes (por orden cronológico)”.

Gutmaro Gómez Bravo, “Del expediente de depuración y otras responsabilidades” en L. E. Otero (dir.) *La destrucción de la ciencia en España. Depuración universitaria en el franquismo*, Editorial Complutense, Madrid, 2006, pp. 149-176.

Néstor Herran, *Aguas, semillas y radiaciones. El Laboratorio de Radiactividad en la Universidad de Madrid*, CSIC, Madrid, 2008.

N. Herran y Xavier Roqué, “Los físicos en el primer franquismo: conocimiento, poder y memoria” en X. Roqué (dir.) *La física en la dictadura. Físicos, cultura y poder en España (1939-1975)*, UAB, Barcelona, 2012.

Santiago M. López García, *El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo*, Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 1994.

Agustí Nieto Galán, *The Politics of Chemistry: Science and Power in Twentieth-Century Spain*, Cambridge University Press, 2019.

Luis Enrique Otero Carvajal, “La depuración en la Facultad de Ciencias, Sección de Químicas” en L. E. Otero (dir.) *La destrucción de la ciencia en España. Depuración universitaria en el franquismo*, Editorial Complutense, Madrid, 2006, p. 116-117.

L. E. Otero Carvajal, “La Química y la Farmacia en la Universidad nacionalcatólica” en L. E. Otero (dir.) *La Universidad Nacional Católica. La reacción antimoderna*, Universidad Carlos III de Madrid, 2014, p.191-258.

Real Sociedad Española de Física, “In Memoriam, Eduardo Sánchez Serrano”, *Boletín RSEF* 57, enero 2016. www.rsef.es

Xavier Roqué, “España en el CERN (1961-1969), o el fracaso de la física autárquica” en X. Roqué (dir.) *La física en la dictadura. Físicos, cultura y poder en España (1939-1975)*, UAB, Barcelona, 2012.

José Manuel Sánchez Ron, “La Física en España (III): La Guerra Civil y sus consecuencias” *Revista Española de Física*, mayo-junio 2003.

J. M. Sánchez Ron “La Física en España (IV): la era franquista”, *Revista Española de Física*, julio-agosto 2003.

J. M. Sánchez Ron, *El país de los sueños perdidos. Historia de la ciencia en España*, Taurus, Barcelona, 2020.

Luis Sanz Menéndez, *Estado, ciencia y tecnología en España: 1939-1997*. Alianza Editorial, Madrid, 1997.

Jimeno Siro Arribas, *Introducción a la Historia de la Química Analítica en España*, Universidad de Oviedo, 1985.

Pablo Soler Ferrán, *El inicio de la ciencia nuclear en España*, Sociedad Nuclear Española, Madrid, 2017.

Manuel Valera Candel y Carlos López Fernández, *La Física en España a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química, 1903-1965*, Universidad de Murcia, Murcia, 2011.



Álvaro Barcia González es licenciado en Historia del Arte, sus intereses investigadores se centran en cuestiones de patrimonio artístico e industrial, habiendo publicado en concreto sobre patrimonio universitario. Ejerce su labor profesional en el Chavagnes International College de Francia.

ORCID [0000-0001-9558-5926](https://orcid.org/0000-0001-9558-5926)



Pablo Soler Ferrán es licenciado en Físicas, Doctor en Filosofía y Máster en Historia Contemporánea. Es autor, como investigador independiente, de varias publicaciones sobre historia de las telecomunicaciones, así como sobre historia y filosofía de la física. Pertenece al Grupo Especializado de Divulgación de la Física de la RSEF y actualmente es profesor colaborador externo de la Universitat de Barcelona.

ORCID [0000-0002-1987-4766](https://orcid.org/0000-0002-1987-4766)

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>

