

El legado de Modesto Bargalló en España y México para la didáctica y la historia de la ciencia

The legacy of Modesto Bargalló in Spain and Mexico for the didactics and the history of science

Luis Moreno Martínez*

Departamento de Física y Química, IES Enrique Tierno Galván de Parla, Comunidad de Madrid.

Grupo Especializado de Didáctica e Historia de la Física y la Química, Reales Sociedades Españolas de Física y Química.

PALABRAS CLAVE:

Historia de la Ciencia
Didáctica de la Ciencia
Modesto Bargalló
Biografías Científicas
Profesorado de Ciencias

RESUMEN:

Modesto Bargalló Ardévol (Sabadell, España, 1894-Ciudad de México, México, 1981) es una figura destacada, aunque todavía poco conocida, de la historia de las ciencias fisicoquímicas y su didáctica. Hasta su exilio en México en 1939 a consecuencia de la Guerra Civil, desarrolló en España una prolífica carrera trabajando por la mejora de la formación científica del profesorado. En México continuó su activa labor docente y editorial convirtiéndose en un destacado historiador de la química, siendo el único español galardonado con el *Dexter Award de la American Chemical Society*. Este artículo sintetiza recientes investigaciones históricas sobre su vida y su obra a fin de recuperar y poner en valor su legado para la didáctica y la historia de la ciencia.

KEYWORDS:

History of Science
Didactics of Science
Modesto Bargalló
Scientific Biographies
Science Teachers

ABSTRACT:

Modesto Bargalló Ardévol (Sabadell, Spain, 1894-Mexico City, Mexico, 1981) is a prominent but unknown figure in the history of physical and chemical sciences and their teaching. Until his exile to Mexico in 1939 due to the Spanish Civil War, he carried out a prolific career in Spain improving the scientific training of teachers. In Mexico, he continued his active teaching and publishing work, becoming a distinguished historian of chemistry. Actually, Bargalló is the only Spanish chemistry historian who has received the Dexter Award from the American Chemical Society. This article summarizes the current historical research on his life and work in order to recover and highlight his legacy for the didactics and the history of science.

Introducción

La historia de la ciencia es, también, la historia de sus docentes. Sin embargo, muchos de ellos han sido «ilustres desconocidos» en las narrativas históricas sobre ciencia y técnica.^[1] No obstante, en el primer cuarto del siglo XXI la historia de la enseñanza de las ciencias ha experimentado un prolífico proceso de consolidación académica. Una revisión de la literatura especializada de las últimas décadas bastaría para ilustrar la relevancia concedida a la cultura material escolar, los manuales, las prácticas pedagógicas o las aulas como objetos de estudio ampliamente incorporados al trabajo del historiador de la ciencia,^[2] hasta el punto de haberse llegado a afirmar que «no parece que la historia de la ciencia pueda prescindir de la historia de la educación científica».^[3]

La enseñanza de una disciplina científica es indisoluble de su propio desarrollo histórico. Tal y como abordó Owen Hannaway en su ya cincuentenario *The Chemists and the World* para el caso de la química, la historia de esta ciencia es la historia de la transformación de un arte en un conjunto de saberes y prácticas enseñables, sistematizados a través de manuales y legitimados social y culturalmente a través de la creación de centros de enseñanza. La génesis de las disciplinas científicas tendría así un genuino carácter didáctico.^[4] Sin embargo, el

laboratorio sigue siendo el escenario histórico por excelencia de la creatividad en ciencia, mientras que las aulas han sido muchas veces concebidas como espacios periféricos de transmisión. No obstante, esta imagen está lejos del retrato ofrecido por la investigación histórica. Por el contrario, los estudios históricos sobre ciencia en las aulas han mostrado su papel creativo en la transposición de saberes y la adaptación de prácticas científicas, en clara dependencia con los públicos de la ciencia.^[5]

Recuperar las biografías del profesorado de ciencias permite precisamente explorar ese carácter creativo de la ciencia en las aulas, ampliando el acervo de personajes, herramientas materiales e intelectuales y espacios de ciencia.^[6] Sin embargo, también encierra múltiples potencialidades para la educación científica actual, ya que el profesorado de ciencias del presente puede compartir con estos ilustres desconocidos del pasado no pocas inquietudes, cavilaciones y vicisitudes.^[7] No solo podrá encontrar interesantes reflexiones sobre conceptos científicos o ideas para el diseño de prácticas pedagógicas, sino que al conocer la confluencia de factores que operan en la toma de decisiones sobre enseñanza de las ciencias, el docente actual podrá disponer de una valiosa herramienta para reflexionar críticamente sobre las implicaciones culturales y sociales de la educación científica, la formación necesaria para enseñar

ciencias y los diversos factores que rivalizan en las aulas; así como descubrir que las inercias de la educación científica del presente no siempre fueron tales, entre otras muchas potencialidades. En definitiva, la historia de la educación científica dota al profesor actual de ciencias de una mirada analítica que le permite discernir críticamente entre el naif y estéril debate que antagoniza tradición e innovación en educación.

A fin de contribuir a la recuperación y puesta en valor de la obra del profesorado en la historia de la ciencia y de ilustrar su interés actual para la didáctica de las ciencias, el presente trabajo ofrece un relato biográfico panorámico de Modesto Bargalló Ardévol (1894-1981) basado en las investigaciones realizadas en los últimos años sobre su vida y su obra en España y México.^[8, 9] El profesor Bargalló fue uno de los principales actores en la renovación de la enseñanza de las ciencias en España durante el primer tercio del siglo XX, así como una figura destacada de la educación química de mediados de siglo en México. En este relato biográfico se prestará especial atención a la importancia de la historia de la ciencia en su labor docente. En este punto cabe destacar que en 1977 se convirtió en el primer y único español galardonado con el *Dexter Award* de la división de Historia de la Química de la *American Chemical Society*.^[10] Este hecho, unido a su ingente producción impresa en España y México, revela su biografía y su obra pedagógica como valiosas herramientas para explorar las relaciones entre didáctica e historia de la ciencia.

Orígenes sociales y formación académica

Modesto Bargalló Ardévol nació el 4 de enero de 1894 en Sabadell (Cataluña), en el seno de una familia de dilatada tradición docente. Su padre, Miguel Bargalló Sentís, y su madre, Conchita Ardévol Mora, fueron maestros de escuela primaria. Además, su abuelo paterno, Miguel Bargalló Pellicés, también ejerció la docencia. Junto con su hermano mayor, Miguel, nacido el 24 de agosto de 1892 en Sant Sadurní d'Anoia (Barcelona), aprendieron sus primeras lecciones de la mano de sus progenitores. Además, el padre de los hermanos Bargalló fue un maestro renovador y conocedor de las prácticas innovadoras de la época. Esto permite apuntar a los orígenes sociales de Bargalló como un claro factor de familiarización con la docencia y la renovación pedagógica.^[8]

Tras estudiar el Bachiller en Tarragona (1904-1910) y obtener el título de magisterio en la Escuela Normal de Maestros de Huesca (1911), Bargalló se trasladó a Madrid. Sus años en la capital fueron determinantes en su formación. Se formó como profesor normalista de ciencias (esto es, como profesor de ciencias de los futuros maestros de escuela primaria) en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio (Figura 1), donde asistió a las clases de Pedagogía de Luis de Zulueta. En estas clases pudo experimentar como discente la importancia de asumir la enseñanza como un proceso de investigación y de diálogo entre profesorado y alumnado, entre otras claves del ideario de la conocida como «escuela nueva».

Durante su estancia en Madrid se alojó en la Residencia de Estudiantes, donde coincidirá con destacados intelectuales, como Miguel de Unamuno. Una institución que resultará determinante para la forja de su proyecto pedagógico en España fue el Museo Pedagógico Nacional, profundamente ligado a la célebre Institución Libre de Enseñanza. Allí pudo asistir a los cursos de Pedagogía que impartía Manuel Bartolomé Cossío y a los cursos de Física y Química de Edmundo Lozano.^[11] Ambos educadores tuvieron una gran influencia en él. Aspectos como la modestia en los materiales de enseñanza, la importancia de la experimentación para aprender ciencias o de diseñar prác-



Figura 1. Placa en recuerdo de la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio situada en la c/Montalbán nº 12 de Madrid, sede del actual Museo Nacional de Artes Decorativas. Fotografía realizada por el autor.

ticas pedagógicas para que el estudiante adquiriese el «hábito científico» (la capacidad de investigar) en el aula fueron algunos aspectos de los que el joven Bargalló hará apropiación activa para su ulterior trayectoria docente. Así, años después los encontraremos latentes y transformados en su quehacer como profesor.^[12] Un quehacer que comenzó apenas finalizada su formación en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio como segundo mejor expediente de la sección de ciencias, pues el 25 de junio de 1915 fue nombrado Profesor Numerario de Física, Química, Historia Natural y Agricultura en la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara.^[13]

Trayectoria profesional en España

En las aulas de la escuela normal alcarreña Bargalló desarrolló prácticamente la totalidad de su quehacer docente en España. Paulatinamente confeccionó un aula de ciencias acorde a su credo pedagógico y a sus prácticas didácticas.^[12] El aula de ciencias estaba constituida por un salón de clases (Figura 2), rodeado de minerales y rocas adquiridos en el transcurso de los paseos y excursiones.^[14] También existían macetas, donde poder realizar experiencias botánicas. En la escuela tampoco faltaban los insectarios, terrarios y acuarios, donde los futuros docentes aprendían Historia Natural a través de la observación directa de los seres vivos. Bargalló disponía asimismo de un laboratorio de Química (Figura 3), aunque algunos experimentos (como la producción de hidrógeno por acción de metales sobre ácidos) se realizaban en el patio de la escuela; el cual también servía para las prácticas de agricultura y la realización de observaciones meteorológicas, algo que Bargalló había aprendido de uno de sus profesores en el Instituto de Tarragona, el profesor Juan Ramonacho.



Figura 2. Dibujo del aula de Historia Natural de Modesto Bargalló en la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara hacia 1925 realizado por él mismo. Reproducido de Ref. [14].

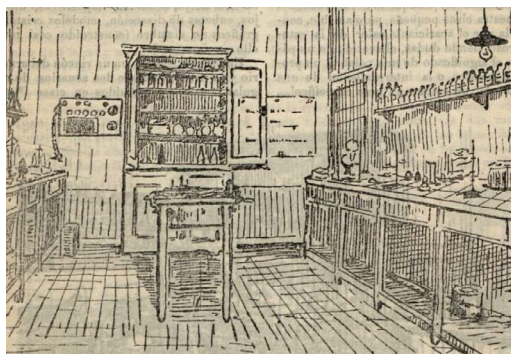


Figura 3. Dibujo del laboratorio de Química de Modesto Bargalló en la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara hacia 1925 realizado por él mismo. Reproducido de Ref. [15].

Pero si hubo una dependencia clave en el aula de Bargalló fue el taller de construcción de aparatos para las clases de Física (Figura 4).^[16] En él, los futuros maestros adquirirían destrezas manuales a la par que comprendían de forma práctica fenómenos y principios físicos como la dilatación de los cuerpos por efecto del calor, el funcionamiento de un dinámometro o de un péndulo eléctrico, las leyes de la palanca o diversos fenómenos ópticos. Estos aparatos, al haber sido contruidos por los propios estudiantes en su aprendizaje, encerraban un valor didáctico muy superior a cualquier gabinete prefabricado. El aula de Bargalló da cuenta así de la «modestia material» por la que abogaron diversas voces de la pedagogía renovadora de la época, como Manuel Bartolomé Cossío y Edmundo Lozano.^[12]

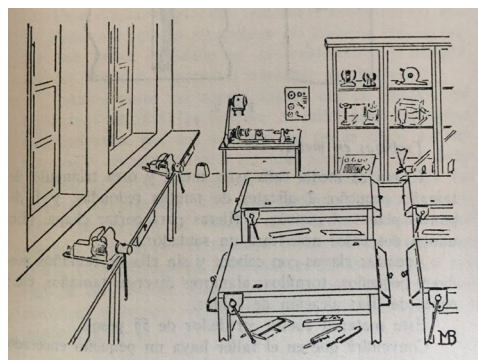


Figura 4. Dibujo del taller para la construcción de aparatos destinados a las clases de Física de Modesto Bargalló en la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara realizado por él mismo. Reproducido de Ref. [16].

Bargalló convirtió la construcción de aparatos de física para la docencia en una de sus señas de identidad docente.^[17] De ello dan cuenta los cursillos de perfeccionamiento que impartió en otros centros de Guadalajara, en Baleares y en Santander; así como la publicación de su obra *El gabinete de física* en 1924, que en 1938 contaba con cuatro ediciones. No obstante, no se trata del único aspecto de su proyecto didáctico que trascendió las lindes de las aulas de la escuela normal alcarreña. Bargalló hizo circular entre el profesorado de la época sus ideas y prácticas pedagógicas mediante una prolífica labor como autor y editor. Así, publicó varias obras dirigidas al profesorado sobre temas diversos de pedagogía y de enseñanza de la física, la química y las ciencias naturales, como *La vida de las plantas* (Sardá, 1920), *Cómo se enseñan las ciencias fisicoquímicas* (Revista de Pedagogía, 1923), *Las colecciones de ciencias naturales* (Sardá, 1933), *Paseos y excursiones* (Sardá, 1933) o *La agricultura en la escuela primaria* (Sardá, 1934). También fue

autor de un manual de ciencias para el primer grado de escuela primaria publicado en la popular Editorial Calleja (*Ciencias Fisiconaturales. Primer grado*, 1918) y de dos manuales: *Manual de Física* (Sardá, 1925) y *Manual de Química* (Sardá, 1919), este último publicado junto a Marcelino Martín, catedrático de Física y Química del Instituto de Guadalajara. En sus manuales se encontrarán numerosos dibujos realizados por él mismo (habilidad que había mostrado ya en su paso por el Instituto). Este aspecto fue importante para la circulación de sus propuestas didácticas, especialmente entre los docentes de escuela primaria, cuya formación científica presentaba importantes deficiencias.^[12]

Sus manuales tuvieron una buena acogida. Así, el *Manual de Física* contó con tres ediciones de 2200 (1ª ed., 1925), 3200 (2ª ed., 1929) y 5400 (3ª ed., 1932) ejemplares por tirada y una cuarta edición revisada (1935); siendo recomendado por figuras tan destacadas como Blas Cabrera, quien lo reseñó en el número de diciembre de 1925 de *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, o Eugenio D'Ors, quien dedicó unas líneas a este manual en la edición matutina del periódico ABC del 3 de diciembre del mismo año. Su *Manual de Química* junto a Marcelino Martín contó con cinco ediciones. Las tiradas fueron de 2000 (1ª ed., 1919), 2200 (2ª ed., 1927), 3200 (3ª ed., 1930), 4800 (4ª ed., 1933) y 5500 ejemplares (5ª ed., 1935). En esta ocasión fue el destacado químico Enrique Moles quien dedicó unas líneas a la obra en las páginas del número de abril de 1928 de *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* (Figura 5).^[18]

Juicio del Dr. Moles

«Anales de la Sociedad Española de Física y Química». Abril 1928.

«El cultísimo Profesor de la Escuela Normal de Guadalajara, Sr. Bargalló en unión del Catedrático de Instituto Sr. Martín, ha publicado una segunda edición revisada y completada del excelente *Manual de Química*... La obra está destinada, según sus autores, a los centros de enseñanza profesional y secundaria. Ateniéndose a este criterio se ha procurado imprimir a todo el texto una extremada sencillez y claridad, recurriendo con frecuencia a imágenes asequibles a todos y procurando entretener con las notas históricas, de gran valor cultural, la atención del lector. El conjunto respira en gran parte el carácter de tratado de *Filosofía natural*, al modo inglés, tan atractivo y lógico...

«Las indicaciones prácticas, siempre cuidadas y acompañadas muchas veces de esquemas clarísimos, han dejado en nosotros impresión muy grata. Y las notas de índole histórico biográfica, las juzgamos una de las cualidades relevantes de la obra. Merece asimismo señalarse el empeño bien logrado, de dar a conocer en cada cuerpo todas las fuentes españolas del mismo. Y como complemento acertado y oportuno, la serie de fotograbados de industrias españolas de importancia económica verdadera».

Figura 5. Extracto de la reseña del *Manual de Química* publicada por Enrique Moles en *Anales* e incluida por Modesto Bargalló como elemento publicitario en varios números del boletín *Faraday*. Reproducido de Ref. [18].

No es casual que Cabrera, D'Ors y Moles incidieran en un mismo aspecto en sus respectivas reseñas: la presencia de cuidadas y frecuentes referencias a la historia de la ciencia en las páginas de ambos manuales. Precisamente, este aspecto fue otro de los rasgos identificativos del proyecto pedagógico bargalliano que también se identificará en su colección de manuales de Física y Química para el Bachiller: *Iniciación Experimental en Física y Química* (Sardá, 1935), para tercer curso; *Nociones de Física y Química* (Sardá, 1936), para cuarto curso; y *Elementos de Física y Química* (Sardá, 1936), para quinto curso. En ellos es frecuente encontrar referencias a los enunciados originales de las diferentes leyes y teorías científicas

que Bargalló consideraba de mayor claridad que las reelaboraciones confeccionadas por ulteriores autores. Asimismo, Bargalló sustentó la metodología que debía seguir la enseñanza de las ciencias en su desarrollo histórico. Así, al igual que las ciencias habrían evolucionado de un saber observacional a un saber estructurado en leyes y teorías mediado por la experimentación, el alumnado debía transitar por tres fases en el estudio de la ciencia: una fase basada en la observación de los fenómenos, una fase basada en la experimentación y una tercera fase basada en el aprendizaje de leyes y teorías. Mientras que las dos primeras debían ser clave en la enseñanza primaria, las dos últimas debían guiar la enseñanza secundaria.^[19]

Estas ideas y prácticas que conforman su legado nos son hoy conocidas gracias a su ingente actividad editorial. Cabe destacar que la mayoría de sus manuales y libros fueron publicados en la editorial Sardá, de la que llegó a ser director al menos en 1936, y fueron publicados en la Imprenta Diana, situada en Reus, donde residían sus padres y donde llegó a ser considerado reusense «de estima y voluntad».^[20] Otro factor clave fue la visibilidad que obtuvo en el marco normalista de la época desde su puesto como director de la *Revista de Escuelas Normales* entre 1923 y 1927 y desde 1931 a 1932. Esta publicación supuso un altavoz privilegiado para divulgar su obra y pensamiento. Entre 1928 y 1929 Bargalló editó su propia revista, *Faraday. Boletín de Física y Química* (Figura 6), considerada la primera revista especializada en historia y didáctica de la física y la química en España.^[19]

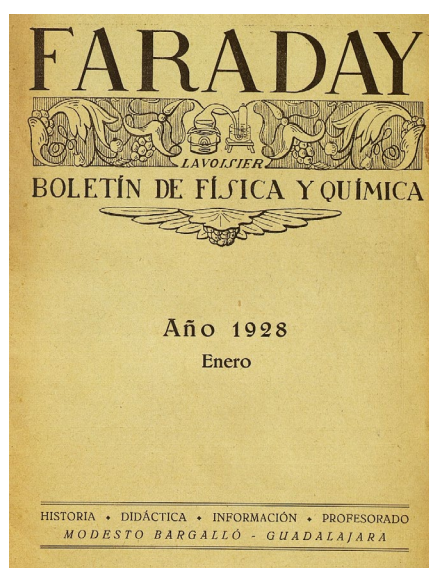


Figura 6. Primer número de *Faraday*. Reproducido de Ref. [21].

Bargalló también escribió múltiples artículos sobre diversas cuestiones científicas y educativas en publicaciones como el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, *Boletín Escolar*, *Ciència*, *El Magisterio Tarraconense* (publicación de la que su padre llegó a ser director), *Quaderns d'Estudi* y la *Revista del Centre de Lectura de Reus*, entre otras. A esta nada modesta labor editorial cabe añadir una considerable labor como traductor. Así, tradujo del alemán al castellano los *Elementos de Química* (Gustavo Gili, 1917) de Wilhelm Ostwald, la *Química Popular* (Gustavo Gili, 1929) de Richard Meyer y las *Prácticas de Física* (Gustavo Gili, 1932) de Eilhard Wiedemann y Hermann Ebert. Su labor traduciendo la obra de Ostwald, quien fue a su vez un desta-

cado químico-pedagogo y autor de trabajos sobre historia de la química, al inicio de su carrera docente resultó clave en la forja de su proyecto pedagógico. El interés de la historia de la química para adecuar los saberes químicos a las capacidades del alumnado y para seleccionar aquellos saberes que debían ser enseñados son dos rasgos de la obra bargalliana que hunden sus raíces en los trabajos del químico-pedagogo alemán.^[19]

Pese a esta destacada trayectoria docente y editorial, en su carrera en España también hubo proyectos fallidos, como la denegación de la pensión que solicitó a la Junta de Ampliación de Estudios en 1928 para visitar París, Londres y Berlín con el fin de elaborar una monografía sobre la historia de la teoría atómica, lo que le llevó a escribir a Santiago Ramón y Cajal para conocer los motivos de la suerte de su solicitud, sin éxito. Asimismo, cabe mencionar que algunas obras que figuraban «en prensa» en alguno de sus títulos publicados nunca llegaron a ver la luz, como su manual de Física y Química para sexto curso de Bachiller.^[8]

Merece especial mención el esfuerzo realizado por Bargalló por continuar su formación científica. Desde 1913 hasta 1931 cursó como alumno libre los estudios de Licenciatura en Ciencias de la Universidad Central de Madrid, licenciándose en 1931. Si bien este título no tuvo un papel relevante para su trayectoria docente en España, sí fue de interés en su biografía en al menos dos aspectos. En primer lugar, porque le fue útil para hacer circular sus manuales entre el profesorado de instituto, quienes debían estar en posesión del título de licenciado. En estos manuales, su puesto de docente normalista quedaba en segundo lugar o era directamente omitido, frente al título de licenciado en Ciencias. En segundo lugar, estar en posesión del título de licenciado le permitió el acceso a la enseñanza media y superior en México, país donde se exiliará en 1939.

Guerra civil y exilio en México

Al pasar el Sinaia frente a las costas de la tierra catalana en que nació y en la que dormían el sueño eterno mis amados padres, tomaban fuerza real las estrofas de *L'emigrant*, del excelso Verdaguer. Y al dejar el Sinaia a su popa en lontananza, las últimas costas españolas del Estrecho, me invadieron escalofríos de emoción y se humedecieron copiosamente mis ojos.^[22]

Con estas palabras describía Bargalló el inicio de su viaje hacia el exilio a bordo del buque Sinaia junto a su esposa Luisa Porreña Llopis (nacida el 25 de agosto de 1898 en Reus, con quien había contraído matrimonio el 19 de febrero de 1920), su hija Luisa (de 17 años) y su hijo Miguel (que entonces rondaría los 4 años) (Figura 7). Además, les acompañaba el hermano de Modesto, Miguel Bargalló.^[23] La familia Bargalló había embarcado en el Sinaia el 24 de mayo de 1939, zarpando al día siguiente. Sin embargo, desde el inicio de la Guerra Civil sus vidas, como las de tantos compatriotas, se habían visto modificadas.

El inicio de la guerra sorprendió a la familia Bargalló veraneando en Barcelona, pues los padres de Luisa residían en la céntrica calle del Carmen. Guadalajara se vio especialmente afectada por el avance del conflicto, dada su proximidad a Madrid, lo que hizo del curso 1936-1937 un curso realmente inusual. En 1937, al igual que otros muchos docentes normalistas, fue cambiado de destino, siendo nombrado profesor de ciencias en la Escuela Normal de Maestros de Cuenca. Dejando atrás 22 años de docencia en Guadalajara, el curso 1937-1938 fue su último curso en España.

En septiembre de 1938 fue nombrado miembro del Consejo Superior de Cultura de la República, junto con otros «ciu-



Figura 7. Modesto Bargalló (a), su esposa Luisa (b) y su hija Luisa (c) a su llegada a México en 1939. Reproducido de Ref. [23].

dadanos de capacidad intelectual demostrada» como Odón de Buen, Enrique Rioja, Antonio Machado o Ignacio Bolívar.^[24] Su nombramiento ilustra la notoriedad alcanzada en su trayectoria profesional en España. Próximo el final de la Guerra Civil, Bargalló abandonó Cuenca. Pese a las recomendaciones de dirigirse hacia Levante, decidió ir a Barcelona desde donde abandonó España viajando de Figueras a Perpiñán en un camión de carabineros. Tras varios días en Estrasburgo y unos dos meses en Saverne, alojados en casas de amigos y conocidos, pusieron rumbo a México a bordo del Sinaia el 25 de mayo de 1939, desembarcando en el puerto de Veracruz en la mañana del 13 de junio. Décadas después Bargalló seguirá recordando cómo un «¡Viva México!» brotó entonces de su garganta.^[25]

Trayectoria profesional en México

Sin ser químico de formación en sentido estricto (pues aunque licenciado en Ciencias, solo cursó dos materias de Química, siendo la mayoría del ámbito de la Historia Natural), Bargalló se convirtió en una figura destacada de la química mexicana. Tras haber intentado fundar una escuela con otros colegas exiliados, sin éxito, y habiendo impartido docencia en el Colegio Luis Vives, el 1 de enero 1940 inició su quehacer como profesor de Química en el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Desde 1940 hasta 1954 fue profesor en las escuelas vocacionales (centros de enseñanza media) 1 y 3 del IPN y desde 1945 hasta su jubilación el 31 de marzo de 1982, enseñó Química Inorgánica y otras materias de laboratorio en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN.^[9] El nombre de Modesto Bargalló es todavía hoy recordado como uno de los «maestros del exilio español» que contribuyó al nacimiento e impulso del Instituto Politécnico Nacional mexicano (Figura 8).^[26]



Figura 8. Placa en recuerdo de los «maestros del exilio español» con motivo del LX Aniversario del Exilio Español en México, situada en la Dirección General del Instituto Politécnico Nacional (Unidad Profesional Lázaro Cárdenas) en Ciudad de México. Fotografía realizada por el autor.

Bargalló continuó su labor editorial en México publicando múltiples manuales desde su llegada. Aunque escribió algunos libros sobre enseñanza de la física en sus primeros años (posiblemente gestados en España antes de su exilio), como *La Física del Hogar* (Ed. Nuestro Pueblo, 1939), *Primeros Conocimientos de Física* (Séneca, 1939), *La Física en la Escuela* (Ediapsa, 1940) y *Cincuenta Prácticas de Física* (Atlante, 1942); la inmensa mayoría de sus publicaciones mexicanas versaron sobre química. Entre su prolífica producción impresa cabe destacar: *Curso de Química General* (Marín, 1958), que en 1967 contaba con seis ediciones; *Curso de Química Descriptiva* (Marín, 1959); *Tratado de Química Inorgánica* (Porrúa, 1962), obra colectiva que editó; y *Química en Cuatro Semestres* (Porrúa, 1976, primer y segundo semestre; 1977, tercer y cuarto semestre). Uno de los aspectos más destacados de sus manuales era el uso de las ilustraciones con fines didácticos, algo que ya había cultivado en España y que fue destacado por el mismísimo químico norteamericano Linus Pauling (Figura 9).^[27]

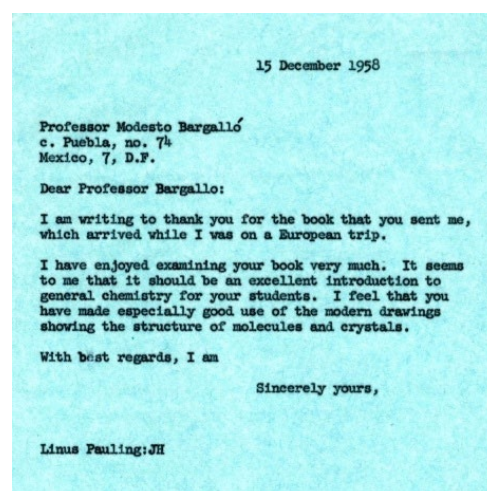


Figura 9. Carta de Linus Pauling a Modesto Bargalló (1958) agradeciéndole el envío de uno de sus manuales (probablemente, su *Curso de Química General*), donde le felicita por sus ilustraciones. Reproducido de Ref. [27].

En México Bargalló se dedicó ampliamente a la historia de la ciencia, prestando especial atención a cuestiones históricas sobre química, minería y metalurgia; así como a cuestiones epistemológicas y terminológicas sobre química.^[28] Además del reconocimiento de la *American Chemical Society* (Figura 10), fue nombrado presidente de sección de asuntos históricos de la Comisión Iberoamericana de Normalizaciones y asumió el encargo de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México para la edición de la colección *La Química en México* con motivo de su L Aniversario.^[29] Fue autor de múltiples artículos en diversas revistas académicas como *Ciencia* (principal órgano de expresión de los científicos exiliados, de cuyo consejo de redacción fue integrante), *Acta Politécnica Mexicana*, la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* y la *Revista de la Sociedad Química de México*, entre otras; además de participar en múltiples congresos iberoamericanos en México, Perú y Puerto Rico.^[9]

Sus estudiantes en México le recordarán como un profesor excelente, con un gran sentido del humor y que intentaba que participasen en clase. Sus alumnos expresarán la sorpresa que les producía oírle hablar con su hijo en una lengua extraña a sus oídos (catalán, lengua que empleó con su núcleo familiar, también en tierras mexicanas) o sus viajes en motocicleta junto a su hijo Miguel.^[30] No en vano, el propio Bargalló recordaba



Figura 10. Ilustración de Modesto Bargalló incluida por Aaron J. Ihde en su trabajo sobre los *Dexter Awards* de la *American Chemical Society*. Reproducido de Ref. [29].

con gratitud la oportunidad que México le había brindado al acogerle, pues le permitió continuar su dedicación a la enseñanza, que consideró su profesión más querida, la única que había profesado en su vida y que fue el eje de ella. Más de dos décadas formando en ciencias a maestros de escuela primaria en España y más de tres enseñando química en México así lo avalan.

Bargalló nunca regresó a España, pero tampoco se nacionalizó mexicano. Él mismo lo reconocerá en una entrevista concedida el 23 de julio de 1979 en su domicilio del bello Coyoacán en México D.F. (Figura 12) a la historiadora Matilde Mantecón: «No, no he vuelto a España, ni pienso volver; porque me moriría de emoción y con el corazón a mi edad no se puede jugar».^[32] Unos años antes, como epílogo a su libro recopilatorio de su obra en México entre 1940 y 1972, publicado en 1973, recordaba las palabras que les dedicó a un grupo de profesores e ingenieros españoles de la Escuela de Minas de Madrid que estuvieron en México en viaje de estudios:

Cuando vuelvan a España y penetren en sus entrañas por los negros pozos de las minas asturianas, o los que perforan los lechos azul rosa de las sales de Cardona o de Suria,



Figura 11. Modesto Bargalló en la Escuela Vocacional 1 del IPN, México D.F. (ca. 1951). Reproducido de Ref. [31].

o las capas sanguíneas del cinabrio de Almadén, les ruego esculpan en sus muros el saludo fervoroso de un español que quiere entrañablemente a México y que lleva y llevará siempre a España, en lo más profundo y recóndito, en el meollo de su corazón.^[33]

Bargalló pasó más de la mitad de su vida en México. Sin embargo, la experiencia traumática del exilio le acompañó hasta sus últimos días y sus recuerdos sobre sus años en España se mantendrán (siempre dentro de la creatividad añadida por la memoria y el paso del tiempo) con mayor frescura incluso que sus últimos años en México. Así, apenas tres años antes de su fallecimiento seguirá recordando los novillos que hacía con su hermano Miguel, el nombre de algunos de sus profesores en el Instituto de Tarragona, sus años en Madrid, las clases de Manuel Bartolomé Cossío (de la que tomó apuntes que le acompañaron a México), las bombas que caían sobre Barcelona durante la guerra y el rostro (pero no el nombre) de tantos compañeros y amigos.

Prácticamente ciego y aquejado de problemas cardíacos, Modesto Bargalló falleció el 1 de julio de 1981 en México D.F., actual Ciudad de México, a los 87 años de edad. En uno de sus textos Bargalló escribió que «solo inspira amor lo que lleva una parte de nuestra alma, lo que nos debe esfuerzos, desvelos y hasta inquietudes».^[34] No se trata de uno de los varios poemas que escribió en México, sino de una de las líricas frases incluida en *El gabinete de física* (1924), uno de sus primeros textos para docentes. Hoy, muchos profesores no conocerán su obra, pero podrán compartir no pocos esfuerzos, desvelos e inquietudes con este ilustre y quizá ahora menos desconocido protagonista de la historia y la didáctica de la ciencia.



Figura 12. Modesto Bargalló, a sus 85 años, en su domicilio en México D.F. (1979). Reproducido de Ref. [32].

La necesaria apuesta por la historia de la ciencia y otras valiosas lecciones del legado bargalliano

Si aceptamos el adagio «*Historia magistra vitae*» y concebimos las biografías como valiosas lentes de aumento para abordar de forma contextualizada la historia de la ciencia,^[35] la trayectoria de Modesto Bargalló -entre España y México y entre la historia y la didáctica de las ciencias- se nos revela portadora de valiosas lecciones. Una primera lección que podemos aprender del recorrido vital y profesional ofrecido en las líneas anteriores es la estrecha relación entre historia y didáctica de las ciencias. Sus manuales dan cuenta de los múltiples usos que la historia de la ciencia encierra para las aulas de colegios, institutos, centros de formación del profesorado y universidades.

Para Bargalló, nadie como los científicos del pasado que descubrieron las leyes y teorías que hoy se estudian para explicarlas directamente. Asimismo, nada como las biografías científicas para promover valores como la perseverancia, el esfuerzo, la dedicación o el estímulo intelectual que encierra hacer ciencia. Su metodología docente da cuenta de su apuesta personal por el alto valor educativo que la historia de la ciencia encierra para el profesorado. En esta línea destaca su consejo a un grupo de docentes que acudió a escuchar su intervención en la *Escola d'Estiu* de agosto de 1930 en Barcelona; conferencia que dos años más tarde publicó en forma de libro bajo el título *La enseñanza experimental en la escuela. Su relación con el desarrollo histórico de la física y de la química* (Sardá, 1932):

Yo os pido que cuando tengáis en la enseñanza de las ciencias alguna duda de orden metodológico, no busquéis solamente su solución en el buen libro de Didáctica: consultad también un buen manual de Historia de la Cultura o de la Ciencia respectiva y tal vez tengáis inspiraciones no sospechadas.^[36]

Bargalló encontró en la historia de la ciencia valiosas inspiraciones. Ello fue posible gracias a su avidez lectora (loable y atemporal cualidad docente), que le permitió ser testigo directo de la forja de la historia de la ciencia como disciplina académica en otros países. Tal y como él mismo señaló:

Poco a poco todas las naciones crean organismos para cultivar la Historia de las Ciencias: indicio de que es comprendido el gran valor que tiene el conocimiento de la evolución de las disciplinas científicas, para la enseñanza y para el progreso de la cultura, y muchas veces para el honor de las propias naciones.^[37]

Asimismo, reivindicó activamente la necesidad de centros y textos especializados en historia de la ciencia en España. Así, cuando en la celebración de las Bodas de Plata de la Sociedad Española de Física y Química, su entonces presidente, el eminente físico Julio Palacios, afirmó que la gloria científica había que buscarla en los laboratorios y no en los archivos, Bargalló no dudó en hacer uso de las páginas de *Faraday* para escribir:

«Malamente pueda buscarse en las bibliotecas una labor que no se ha hecho sea en el laboratorio, sea en un campo puramente teórico; y si se ha hecho y se ignora, es deber ineludible darla a conocer. Así lo han comprendido hace años algunos países, y han publicado obras admirables, fundado revistas y hasta Escuelas e Institutos especiales de investigación en Historia de las Ciencias».^[38]

Para Bargalló, la entonces Sociedad Española de Física y Química debía liderar la promoción del estudio y la difusión de la historia de las ciencias fisicoquímicas en España:

«La Sociedad Española de Física y Química, hoy potente y con una Junta entusiasta, debería iniciar, por su prestigio, esa clase de trabajos y solicitar el apoyo necesario a sus socios y del Estado, que no podrían negárselo. Así, además, acabaría el hecho inusitado de que en todos los países cultos hay extensas revistas dedicadas especialmente a Historia de las Ciencias, y en España solo *Faraday* con su extremada modestia, sin auxilio de nadie, se ocupa con asiduidad de textos y problemas de Historia de las Ciencias Físicas».^[39]

Si bien casi centenarios, estos deseos de Modesto Bargalló siguen vigentes. La historia de la ciencia en España cuenta con una todavía tenue visibilidad académica, cultural y social, traducida en una cierta escasez de materiales y recursos útiles para el profesorado, colectivo profesional con una formación inicial entre nula y anecdótica en historia de la ciencia.^[40] A este respecto, la obra de Bargalló ilustra cuánto puede enriquecerse la labor del profesorado de ciencias al incorporar la historia de la ciencia a su quehacer docente, aspecto ampliamente respaldado en la actualidad por la didáctica de las ciencias.^[41] Apremia, no obstante, continuar en la línea señalada hace casi un siglo por el profesor Bargalló y contribuir a impulsar la historia de la ciencia en el contexto académico y educativo de nuestro país.

La biografía de Bargalló nos muestra asimismo la multitud de factores que convergen en la enseñanza de las ciencias. En su empeño por una educación científica basada en la vida cotidiana, en la construcción de aparatos y en la enseñanza como investigación, Bargalló necesitó disponer de una serie de espacios y dotarlos de una cultura material propia. Ante la escasez de recursos, Bargalló no dudó en hacer uso de materiales y herramientas sencillas, huyendo de costosos gabinetes. Cualquier docente de la actualidad podrá compartir con Bargalló la falta de medios para el ejercicio de su labor por la alfabetización científica ciudadana, pudiendo encontrar en los trabajos de este profesor del pasado una auténtica plétora de prácticas pedagógicas de bajo coste. Recuperar las prácticas pedagógicas del pasado pone de relieve la importancia de hacer partícipes al profesorado del cuidado, estudio y uso didáctico del patrimonio científico-educativo.

La biografía de Bargalló nos ofrece también valiosas lecciones humanas y sociales no menos importantes sobre los riesgos de los totalitarismos para la vida de las personas, las múltiples dificultades y traumas tras las migraciones forzadas y la responsabilidad social que entraña formar en ciencias a la sociedad. A este respecto, Bargalló apostó por una cuidada y progresiva selección de saberes que guiasen al alumnado desde la observación a los formalismos teóricos y matemáticos a través de la experimentación, fomentando la presencia de las ciencias desde la escuela al instituto. Frente a los cada vez más complejos instrumentos científicos de principios del siglo XX y la escasez de medios y recursos, maderas y alambres eran más que suficientes para descubrir el fundamento de no pocos fenómenos fisicoquímicos. Su legado es hoy un claro ejemplo del compromiso profesional, social y cultural que entraña para los docentes de ciencias de enseñanzas preuniversitarias trabajar en las aulas por la formación científica de nuestros niños y adolescentes.

Conclusión

Al abrir cualquiera de los libros y manuales publicados por Modesto Bargalló, los cuales han sido citados a lo largo del recorrido realizado por su vida y su obra en España y en México, el lector encontrará conceptos, teorías, ecuaciones y reacciones que, salvo por los cambios de turno en la nomenclatura o en las unidades de medida, no distarían demasiado de la física y la química que se enseña actualmente en nuestros institutos y en los primeros cursos universitarios.

Tampoco sería demasiado distinta la preocupación por la situación de la ciencia en la escuela primaria, donde la enseñanza de las ciencias todavía aguarda por encontrar un mayor protagonismo pedagógico que solo será factible acometiendo la histórica necesidad de reforzar y ampliar la formación científica de maestros y maestras, anhelo que hunde sus raíces en la obra de docentes normalistas como Bargalló.

Por el contrario, sí llamaría nuestra atención la escasez de historia de la ciencia en los actuales libros de texto de Física y Química de enseñanza secundaria, frente a la apuesta editorial bargalliana. Asimismo, podría sorprendernos que algunos docentes de principios del siglo XX apostaran por aprender investigando, relacionando materias, a partir de la vida cotidiana y de forma práctica; precisamente, objetivos actuales de la denominada educación STEM (del inglés *Science, Technology, Engineering and Mathematics*). La biografía de Bargalló nos ofrece una muestra de lo mucho que la historia de la educación científica puede enriquecer la enseñanza de las ciencias en la actualidad.

Nuestras historias de la ciencia han estado tradicionalmente protagonizadas por personajes de «bata y laboratorio» ligados a la investigación, dejando fuera a personajes como Modesto Bargalló, cuya ciencia transcurrió en las aulas y cuyos nombres esperan todavía en el olvido. Todo colectivo necesita una historia y el profesorado de ciencias todavía aguarda por conocer la suya.

Lejos de maniqueas narrativas genealógicas y hagiográficas basadas en héroes y mitos fundacionales como en ocasiones son representados los días pasados en ciencias; una aproximación biográfica crítica y acorde con un trabajo de investigación histórica serio y riguroso nos permitirá aprender de los logros y éxitos del profesorado, pero también (y quizá más) de las dificultades, los proyectos fallidos y los errores de estos ilustres desconocidos.

Recuperar las biografías del profesorado de ciencias no solo nos ayudará a pensarnos críticamente como colectivo profesional, sino también a valorar que muchas de las inercias de la enseñanza de las ciencias del presente fueron fruto de esfuerzos pasados y a cuestionar las legitimaciones sobre las que se vertebran argumentos presentes como el maniqueo discurso pedagógico que antagoniza tradición e innovación, sembrando la imagen de la tradición docente como un lugar que no conviene visitar y mucho menos transitar de nuevo.

Este artículo aboga por huir de dichos posicionamientos, ofreciendo una guía de viaje por el legado de un docente que como tantos otros antaño y hogaño pugnan por sembrar la cultura científica de la sociedad del futuro en los jóvenes del presente. A este respecto, recorrer la biografía de Modesto Bargalló es un ejercicio profundamente enriquecedor y estimulante para todo docente.^[42] Recuperar y divulgar su legado es, en definitiva, una apuesta por la revalorización del papel social, intelectual y cultural del profesorado de enseñanzas preuniversitarias. Divulgar sus biografías y sus proyectos pedagógicos permitirá acometer de forma analítica, crítica y sosegada la educación científica del mañana, aprendiendo de quienes nos precedieron: docentes de quienes hemos heredado un legado nada modesto, como el del insigne profesor Bargalló.

Bibliografía

- [1] B. Bensaude Vincent, A. García Belmar, J. R. Bertomeu Sánchez, *L'émergence d'une science des manuels: els libres de chimie en France (1789-1852)*, Éditions des Archives Contemporaines, Paris, **2003**.
- [2] J. R. Bertomeu Sánchez en *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu* (Eds.: T. Arabatzis, J. Renn y A. Simoes), Springer, Dordrecht, **2016**, 159-173.
- [3] A. Nieto Galán, *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*, Marcial Pons, Barcelona, **2011**, 203.
- [4] O. Hannaway, *The Chemists and the World. The Didactic Origins of Chemistry*, Johns Hopkins University Press, Londres, **1975**.
- [5] J. L. Rudolph, *How we teach science. What's changed and why it matters*, Harvard University Press, Cambridge, **2019**.
- [6] L. Moreno Martínez, *Dynamis*, **2020**, 40(1), 225-235, <http://dx.doi.org/10.30827/dynamis.v40i1.15665>.
- [7] J. M. Bernal Martínez, *Renovación pedagógica y enseñanza de las ciencias. Medio siglo de propuestas pedagógicas y experiencias escolares (1882-1936)*, Biblioteca Nueva, Madrid, **2001**.
- [8] L. Moreno Martínez, *His. Y Mem. Ed.*, **2021**, 13, 635-674, <https://doi.org/10.5944/hme.13.2021.27491>.
- [9] L. Moreno Martínez, *Saberes*, **2021**, 4(10), 144-163.
- [10] A. J. Ihde, *Bull. Hist. Chem*, **1989**, 4, 23-26.
- [11] L. Moreno Martínez, *An. Quím. RSEQ*, **2024**, 120(3), 157-163, <https://doi.org/10.62534/rseq.aq.1990>.
- [12] L. Moreno Martínez, *Dynamis*, **2022**, 42(2), 551-581, <http://dx.doi.org/10.30827/dynamis.v42i2.27722>.
- [13] *Gaceta de Madrid*, **4 de julio de 1915**, 185, 27.
- [14] M. Bargalló, *Rev. Es. Normales*, **1925**, 30, 335.
- [15] M. Bargalló, *Rev. Es. Normales*, **1925**, 30, 336.
- [16] M. Bargalló, *La física en la escuela primaria*, EDIAPSA, México D. F., **1940**, 99.
- [17] L. Moreno-Martínez, *Rev. Esp. Fís.*, **2022**, 36(1), 36-40.
- [18] M. Bargalló, *Faraday*, **septiembre de 1928**, 6, 7.
- [19] L. Moreno-Martínez, *Ens. Cien.*, **2021**, 39(3), 215-230, <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3304>.
- [20] J. Olesti Trilles, *Diccionari Biogràfic de Reusencs*, Ajuntament de Reus, Reus, **1991**, 95.
- [21] M. Bargalló, *Faraday*, **1928**, 1.
- [22] M. Bargalló, *Trabajos, artículos y apuntes (1940-1972) sobre química, enseñanza y metalurgia mexicana y de Hispanoamérica colonial*, Edición del autor, México D. F., **1973**, 533.
- [23] "Portal Movimientos Migratorios Iberoamericanos", disponible en <https://ir.uv.es/ZSF5slz>, **2025**, (consultado: 26/04/2025).
- [24] *Gaceta de la República*, **28 de septiembre de 1938**, 271, 1457-1458.
- [25] M. Bargalló, *Trabajos, artículos y apuntes (1940-1972) sobre química, enseñanza y metalurgia mexicana y de Hispanoamérica colonial*, Edición del autor, México D. F., **1973**, 534.
- [26] S. M. García Bernal, *Los maestros del exilio español en el Instituto Politécnico Nacional*, Publicaciones del IPN, Ciudad de México, **2014**, 140-141.
- [27] "Carta de Linus Pauling a Modesto", disponible en: <https://ir.uv.es/5zq5jBM>, **2025**, (consultado: 26/04/2025).
- [28] L. Moreno-Martínez, *Edu. Quím.*, **2021**, 32(1), 122-132, <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.4.88488e>.
- [29] A. J. Ihde, *Bull. Hist. Chem*, **1989**, 4, 23.
- [30] "Testimonio de Manuel Servín Massieu, alumno de Modesto Bargalló en México", disponible en <https://cienciaysociedad.blogspot.com/2012/03/recuerdos-de-mis-profesores-espanoles.html>, **2008** (consultado: 26/04/2025).
- [31] M. Bargalló, *Trabajos, artículos y apuntes (1940-1972) sobre química, enseñanza y metalurgia mexicana y de Hispanoamérica colonial*, Edición del autor, México D. F., **1973**, apéndice.
- [32] "Biblioteca «Manuel Orozco y Berra», Archivo de la Palabra, Fondo Proyecto de Historia Oral/10/38 1979", disponible en <https://ir.uv.es/A3YEP6N>, **2025** (consultado: 26/04/2025).
- [33] M. Bargalló, *Trabajos, artículos y apuntes (1940-1972) sobre química, enseñanza y metalurgia mexicana y de Hispanoamérica colonial*, Edición del autor, México D. F., **1973**, 534.
- [34] M. Bargalló, *El gabinete de física*, Sardá, Reus, **1924**, 5.
- [35] C. Zanetti en *La historia biográfica en Europa. Nuevas perspectivas* (Eds.: I. Burdiel, R. Foster), Fernando El Católico, Zaragoza, **2015**, 119-144.
- [36] M. Bargalló, *La enseñanza experimental en la escuela. Su relación con el desarrollo histórico de la física y de la química*, Sardá, Reus, **1932**, 12.
- [37] M. Bargalló, *Faraday*, **1928**, 7, 10.

[38] M. Bargalló, *Faraday*, **1928**, 5, 1.

[39] M. Bargalló, *Faraday*, **1928**, 8, 1.

[40] L. Moreno Martínez, *Did. Esp.*, **2024**, 31, 6-29, <https://doi.org/10.15366/didacticas2024.31.001>.

[41] L. Moreno Martínez, *An. Quím. RSEQ*, **2022**, 118(3), 163-171.

[42] L. Moreno Martínez, "Exposición virtual: Modesto Bargalló. Haciendo ciencia en las aulas", disponible en <https://modestobargallo.jimdofree.com/>, **2021** (consultado: 26/04/2025).



Luis Moreno Martínez

Departamento de Física y Química, IES Enrique Tierno Galván de Parla, Comunidad de Madrid.
GEDH, RSEF y RSEQ

C-e: luis.morenomartinez@educa.madrid.org

ORCID: 0000-0002-4540-5752

Licenciado en Ciencias Químicas. Doctor en Didáctica e Historia de la Ciencia. Funcionario de carrera del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria de la Comunidad de Madrid en la especialidad de Física y Química. Vicepresidente del Grupo Especializado de Didáctica e Historia (GEDH) de las Reales Sociedades Españolas de Física (RSEF) y Química (RSEQ). Embajador *Scientix*. Sus investigaciones sobre Modesto Bargalló obtuvieron el Premio a Trabajos Fin de Máster de la *Societat Catalana d'Història de la Ciència i la Tècnica*, una Beca de Doctorado de la Fundación Juanelo Turriano y una Beca de Excelencia Postdoctoral del Gobierno de México.

¿Quieres formar parte de una de las sociedades científicas más importantes de España?

Si tienes menos de 26 años hazte miembro por 15€


Real Sociedad Española de Química
www.rseq.org

