

# MODESTO BARGALLÓ ARDÉVOL (1894-1981), MAESTRO DE MAESTROS E HISTORIADOR DE LA CIENCIA

MANUEL SEGURA  
ALBERTO GOMIS  
JOSÉ M<sup>a</sup> SÁNCHEZ JIMÉNEZ  
Universidad de Alcalá

## **Resumen**

Modesto Bargalló Ardévol fue un destacado profesor de química, física y ciencias naturales que, además, llevó a cabo una importante labor investigadora en el campo de la historia de la ciencia. En este trabajo se analizan ambas facetas. La actividad docente la llevó a cabo en España, fundamentalmente en la *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*, entre 1915 y 1937, y en México, dentro del *Instituto Politécnico Nacional*, desde 1940.

Las investigaciones en historia de la ciencia de Bargalló se intensificaron tras su exilio en México en 1939. Se centraron, entonces, en la historia de la minería y la metalurgia hispánicas en América, así como en el desarrollo de la minería en el México independiente. Con anterioridad, sobre todo en la etapa en que formó parte de la *Asociación de Profesores de Escuelas Normales*, ya había destacado el importante papel que la historia de la ciencia tiene en la exposición y el aprendizaje de las ciencias experimentales. Falleció en México D. F. en 1981.

## **Abstract**

Modesto Bargalló Ardévol was an outstanding teacher of chemistry, physics and natural sciences who, in addition, carried out an important research in history of science. In this article both aspects are analyzed.

He developed his teaching activity in Spain, mainly at the *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*, between 1915 and 1937, and in Mexico, at the *Instituto Politécnico Nacional*, from 1940 onwards.

Bargalló intensified research in history of science after his exile in Mexico in 1939 —he had already pointed out the important role that history of the science plays in teaching and the learning experimental sciences previously, especially as a member of the *Asociación de Profesores de Escuelas Normales*. In Mexico he focused in the history of mining and metallurgy in Spanish America, as well as in the development of mining in independent Mexico. He died in Mexico City in 1981.

*Palabras clave:* Exilio, Geología, Minería, Metalurgia, Escuelas Normales, España, México, Siglo XX,

*Keywords:* Exile, Geology, Mining, Metallurgy, Normal Schools, Mexico, 20th Century, Modesto Bargalló.

*Recibido el 13 de diciembre de 2010 – Aceptado el 2 de febrero de 2011*

## 1. INFANCIA Y JUVENTUD. LOS PRIMEROS ESTUDIOS Y LA *ESCUELA DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL MAGISTERIO*

Modesto Bargalló nació en Sabadell (Barcelona) el 4 de enero de 1894, hijo de Miguel Bargalló y Sentís y de Concepción Ardévol Mora, naturales de los municipios tarraconenses de Dosaigües (actualmente, Duesaigües) y Lloá, (El Lloar), respectivamente. Sus dos progenitores fueron maestros de primera enseñanza, como también lo fue su abuelo paterno, Miguel Bargalló y Pellicer<sup>1</sup>. Sus padres vivieron, durante la última década del siglo XIX, en la comarca del Vallés cerca de Barcelona, trasladándose a Tarragona en los últimos años del siglo. De ellos recibió la primera enseñanza, como nos sugiere la dedicatoria del libro recopilación de sus trabajos publicados en Méjico: «*A la memoria de mis amados padres MIGUEL BARGALLÓ SENTÍS CONCHITA ARDÉVOL MORA mis primeros maestros*» [BARGALLÓ, 1973].

Su padre, además de maestro nacional, fue auxiliar en la *Escuela Normal de Tarragona* y director de la revista *El Magisterio tarraconense*. Su madre en 1889 ejercía en la escuela de Ollés en Barberá, muy cerca de Sabadell (*La Vanguardia*, 19-09-1889). En esta localidad o en otras próximas debió de permanecer hasta 1899, año en que mostró interés por trasladarse cerca de Tarragona. En 1898 solicitó concurso de traslado, asignándola plaza en la escuela de Las Cabañas (*La Vanguardia*, 07-10-1899), concurso que fue recurrido por una de las aspirantes (*La Vanguardia*, 17 -03-1899), siéndole asignada en 1900 plaza en propiedad en Rojals (*La Vanguardia*, 20-03-1900).

Entre 1904 y 1910 Modesto Bargalló, junto con su hermano Miguel, cursó el Bachillerato superior en el Instituto General y Técnico de Tarragona, estudios que, ambos, completaron con los de Maestro elemental y superior en la *Escuela Normal Superior de Maestros de Huesca*, donde aprobaron la Reválida superior en 1912. En esta etapa de su formación influyeron en él, sobre todo, Martín Navarro y Juan Ramonacho, profesores de Filosofía y Matemáticas del *Instituto de Tarragona*, a los cuales también recuerda en la obra anteriormente citada: «*A la memoria de mis queridos maestros D. JUAN RAMONACHO Instituto de 2ª Enseñanza, Tarragona (España), D. MARTÍN NAVARRO (...) A quienes debo mi orientación científica y pedagógica*» [BARGALLÓ, 1973].



Retrato a carboncillo de Modesto Bargalló, realizado por Emilio Ferrer Cabrera (Cuenca, 11 de noviembre de 1937)

En septiembre de 1912 se trasladó a Madrid e ingresó, también junto con su hermano Miguel, en la *Escuela de Estudios Superiores del Magisterio*, donde siguió estudios en la especialidad de Ciencias, terminando en 1915, con el número 4 de su promoción. Es de destacar que realizó los mismos estudios, y al mismo tiempo, que su hermano Miguel, el cual era casi año y medio mayor, pues éste había nacido el 24 de agosto de 1892 en San Sadurní de Noya (Barcelona). Los hermanos estuvieron muy unidos desde la infancia, así nos lo muestra la reacción de Modesto Bargalló cuando Miguel tuvo un incidente en relación al puesto definitivo en su promoción de la *Escuela de Estudios Superiores del Magisterio*. Miguel ingresó en esta Escuela en septiembre de 1912 con el número 8, puesto que mantuvo durante los tres años siguien-

tes, pero sorprendentemente, y sin apenas explicaciones, acabó como el número 18 de su promoción. Miguel consideró esta calificación una injusticia y le llevó a presentar una reclamación que fue desestimada [EXPEDIENTE MIGUEL]. Sabemos que ante esta situación recibió todo el apoyo de su hermano Modesto, como nos muestra en la carta que le escribía el 10 de Junio de 1915 en la que textualmente le dice «*la calificación tienes razón: es un churro, han calificado por el volumen del Diario (...) R.I.P. a la Escuela por su burrez hasta el último momento*».

Si tenemos en cuenta la frase anteriormente reseñada, los profesores que tuvo Modesto Bargalló en la *Escuela de Estudios Superiores del Magisterio* no le merecieron mucha consideración, ni debieron influir mucho sobre él. Sabemos, eso sí, que guardó un grato recuerdo de Mercedes Sardá y Luís de Zulueta, de lo que deja constancia en la dedicatoria ya apuntada: «*A la memoria de mis queridos maestros (...) D. MANUEL B. COSSÍO Museo pedagógico Nacional, Madrid, D, LUÍS DE ZULUETA Escuela de Estudios superiores del Magisterio, Madrid, Dª MERCEDES SARDÁ Escuela de Estudios superiores del Magisterio, Madrid, D. EDMUNDO LOZANO Museo pedagógico Nacional, Madrid. A quienes debo mi orientación científica y pedagógica*» [BARGALLÓ, 1973].

Mientras que realizaba los estudios superiores del Magisterio, asistió a los cursos que sobre Química y Pedagogía impartieron Edmundo Lozano y Manuel Bartolomé Cossío en el *Museo Pedagógico de Madrid*, entrando allí en contacto con las ideas y postulados pedagógicos de la *Institución Libre de Enseñanza*. Las ideas de estos ilustres pedagogos, sobre la importancia y el modo de enseñar, sí que influyeron en él profundamente y condicionaron la labor didáctica que desarrolló en años posteriores. Su influjo ya lo reconoce en el artículo que, en 1916, publica en el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* con el título de «Deuda» y en el que refiere a Francisco Giner de los Ríos [BARGALLÓ, 1916]. Como muestra la cita recogida en el párrafo anterior, aun guardaba un profundo recuerdo de ellos en 1973, cincuenta y siete años más tarde.

También, entonces, inició los estudios de la licenciatura en Ciencias. Unos estudios que se iban a prolongar durante muchos años, pues los cursó de modo intermitente y no oficial desde el año académico 1913-14<sup>2</sup> hasta el 1930-31.

## **2. LLEGADA A GUADALAJARA. LA ESCUELA DE MAGISTERIO A COMIENZOS DEL SIGLO XX**

Recién concluidos sus estudios superiores de Magisterio, Modesto Bargalló solicitó, el 21 de junio de 1915, 1ª plaza de profesor de Ciencias vacante en la *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*. La ciudad era, a principios del siglo XX, una pequeña capital de provincia cuyo mayor atractivo era estar situada a solo cincuenta kilómetros de Madrid. Contaba con apenas 20.000 habitantes y seguía encerrada en el casco urbano desarrollado en los siglos XVI y XVII.

Tomó posesión como Profesor Numerario de Física, Química, Historia Natural y Agricultura de la *Escuela Normal de Guadalajara* el 15 de julio de 1915, tal y como figura en los folios 32-33 del *Libro de Actas de toma de posesión de los Profesores de la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara (1914-1957)*. También su hermano Miguel solicitó, y le fue concedida, plaza en la *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*, tomando posesión de la cátedra de Historia el 4 de Julio de 1915. Los dos hermanos se instalaron en la calle de Bardales, número 10, donde vivió Modesto hasta que, en el año 1920, contrajo matrimonio con Luisa Porrera Llopis, que era natural de Reus y cuatro años más joven que él<sup>3</sup>. El matrimonio se domicilió en Jaúdenes, 77, y más tarde se mudaron a la calle Doctor Benito Hernando, 31.

La *Escuela de Magisterio de Guadalajara* había sido creada por Real Orden de 9 de diciembre de 1841, como parte del plan de apertura de *Centros Normalistas* iniciado por los gobiernos de España en 1838, plan que tenía por objetivo regularizar y controlar la formación de maestros, la cual hasta entonces se realizaba por el poco ortodoxo régimen de pasantías. A nivel local fue impulsada por los gobiernos que presidía el liberal Patricio de la Escosura y por el Jefe Político de la provincia, Pedro Gómez de la Serna.

La de Guadalajara fue una de las primeras Escuelas que impartieron docencia en España, tras las de Navarra y Madrid, comenzando a impartirse clases en ella en septiembre de 1842. La dirección de la *Escuela* fue encargada a D. Juan Jimeno, quien con tal fin había sido previamente becado por el gobierno local para formarse en la *Escuela Normal Central*. Ocupó el edificio que fue convento de San Juan de Dios, un viejo caserón levantado hacia 1375, que apenas si reunía condiciones para la docencia, aun a pesar de lo cual siguió siendo sede de la *Escuela* hasta 1962. Pese a las condiciones precarias en que nació, el impulso inicial que recibió de las autoridades políticas perduró hasta 1849, año en que dejó de ser su director Juan Jimeno. Pero tanto por las disposiciones reduccionistas hacia la enseñanza del magisterio, dictadas por los sucesivos Gobiernos de España, como por el escaso interés que hacia este centro mostraron las autoridades locales y el bajo número de estudiantes de Guadalajara que se interesaron por estas enseñanzas, la llevaron a una etapa de progresiva postergación y abandono que alcanzó hasta 1856. Era muy difícil sostener los estudios de Magisterio en una ciudad con tan reducida población.

No obstante, entre 1856 y 1863 los estudios de Magisterio de Guadalajara recibieron un nuevo impulso, cuando la *Escuela Normal* masculina fue transformada en Centro Superior y en 1857 se creó una *Escuela Normal para Maestras*, en la que impartían clase la mayoría del profesorado de la *Normal* masculina. En este periodo se reformó el edificio de la escuela de maestros, se adquirió nuevo mobiliario e instrumental didáctico, se incorporó nuevo profesorado y se hicieron innovaciones en las enseñanzas prácticas. Pero aquejada de los mismos males que en épocas anteriores, hacia 1870 la *Escuela Normal de Guadalajara* entró de nuevo en un periodo de declive, abandonada de nuevo por la administración local, que recortó una y otra vez

sus presupuestos, y por la Administración Nacional, que propició recortes curriculares y dejó de convocar oposiciones para el profesorado, propiciando así la entrada de numerosos profesores interinos.

Durante el último tercio del siglo XIX la matrícula de alumnos bajó hasta el punto de amenazar en varias ocasiones la supervivencia de ambas Escuelas, sufriendo los centros y el profesorado dedicado a la formación de maestros una importante pérdida de consideración social. De este periodo cabe reseñar el tímido inicio de una especialización docente del profesorado, que tendía a centrar su actividad en alguno de los bloques de Gramática y Pedagogía, Ciencias Naturales, Geografía-Historia y Tecnología o Doctrina-Cristina e Historia Sagrada, y la reapertura en 1872 de la *Escuela Normal de Maestras* que había cerrado sus puertas en 1861 dado el bajo interés que había despertado entre las jóvenes de la región. Este declive se acentuó a partir de 1889, cuando dejó de ser un centro superior y pasó a ser Escuela elemental, declive que culminó con su desaparición como centro independiente en 1901 al pasar los estudios de Magisterio masculino a formar parte del *Instituto General y Técnico*.

En el periodo de 1901 a 1914 la formación de maestros fue asumida por el *Instituto de Guadalajara* y supuso un incremento en los planes de estudio de los contenidos culturalistas. Esta integración en el *Instituto* no afectó a los estudios de Magisterio femenino que siguieron impartándose desde la *Escuela Normal* femenina, centro que en este periodo conoció significativas mejoras, como la incorporación de nuevo profesorado procedente de las oposiciones de 1899 y 1900, la creación de laboratorios y de una biblioteca propia y, sobre todo, por su paso en 1905 a la consideración de Centro Superior.

En 1914 la *Escuela Normal de Maestros* volvió a ser un centro independiente del *Instituto General y Técnico* e inició la que sería una de las mejores etapas de su historia. Se constituyó su claustro con un significativo número de nuevos y jóvenes profesores procedentes de la *Escuela de Estudios Superiores del Magisterio*, los cuales desarrollaron durante los años veinte y treinta una importante labor pedagógica. Modesto Bargalló formaría parte del claustro, desde su toma de posesión el 15 de julio de 1915, hasta 1937, cuando se trasladó muy transitoriamente a la *Escuela Normal de Cuenca*. Los primeros años en la ciudad arriacense, entre 1915 y 1921, supusieron para Bargalló una etapa de asentamiento, tanto en lo profesional, como en sus relaciones dentro de la ciudad de Guadalajara, ya que es entonces cuando entabla amistad con otros profesores también progresistas y de ideas renovadoras, como es el caso de Marcelino Martín, catedrático de Física y Química en el Instituto de esta ciudad y conocido socialista. Como veremos más adelante, con la llegada de la República, en 1931, se implantó un nuevo plan de estudios que vino a sustituir al que llevaba vigente desde 1914, que pese a su enfoque muy culturalista había permitido abrir la enseñanza hacia las nuevas corrientes educativas. El nuevo plan profesionalizó al máximo los estudios de magisterio, posibilitó que se fusionaran los centros

masculino y femenino y potenció al máximo la enseñanza de las metodologías. Durante este primer tercio del siglo XX la Escuela de Guadalajara fue adquiriendo prestigio y estabilidad docente.

### 3. INFLUENCIAS POLÍTICAS

Dos importantes militantes socialistas influyeron notablemente sobre Modesto Bargalló. Uno, su hermano Miguel; el otro, el ya mencionado Marcelino Martín, catedrático de Física y Química en el *Instituto de Guadalajara*.

Miguel Bargalló nada más tomar posesión de su plaza la *Escuela Normal de Maestro de Guadalajara*, dejó la ciudad para incorporarse al Regimiento de Infantería de Asturias, donde completó el servicio militar. A su vuelta inició una activa militancia política en el *Partido Socialista Obrero Español*, partido con el que había entrado en contacto en sus tiempos de estudiante en Madrid, al acudir a las tertulias del café *Spiedum*, donde coincidió con Rodolfo Llopis, Domingo Barnés, Dionisio Correas y Julián Zugazagoitia. Se esforzó en organizar la *Casa del Pueblo de Guadalajara*, tarea en la que contó con la ayuda de Marcelino Martín. También, coordinó varios ciclos de conferencias. Algunas de las que se dictaron, entonces, fueron: «*Retiros obreros y Cotos sociales de previsión*» impartida en diciembre de 1920 por el Ingeniero de Montes e Inspector de Trabajo Antonio Lleó; las del maestro Juan Bautista Solaz, «*La influencia que el maestro y el obrero ejercen en la sociedad*», impartida en enero de 1921, y «*La Escuela como base fundamental de la cultura y del progreso*», en diciembre del mismo año; la de Francisco Largo Caballero, quien en mayo de 1924, en el *Teatro Principal*, disertó solemnemente sobre «*Lo que es y lo que debe ser la Unión General de Trabajadores*» y la del propio Miguel Bargalló, «*Historia y desarrollo de los Municipios*», que pronunció en febrero de 1926; conferencias cuyas reseñas fueron recogidas por la prensa y pueden consultarse en el periódico local *Flores y Abejas* de 5 de diciembre de 1920, 30 de enero de 1921, 18 de diciembre de 1921, 25 de mayo de 1924 y 7 de febrero de 1926. Participó también en la organización de viajes y excursiones para los obreros al Monasterio de Piedra, El Paular y en 1929 a la *Exposición Universal de Barcelona*, así como en las celebraciones conmemorativas del 1º de mayo, donde se atacaba muy duramente al entorno del Conde de Romanones y a la Dictadura de Primo de Rivera.

Por su parte, Marcelino Martín González del Arco era natural de Cespedosa de Tormes, localidad salmantina donde había nacido el 13 de marzo de 1892 [ESTEBAN, 1999, p. 18]. En 1919 ingresó en la *Agrupación Socialista de Guadalajara* y en 1920 fundó, junto con Miguel Bargalló, el órgano de prensa de ésta, el semanario *Avante*. Con Modesto Bargalló publicó, en 1919, un amplio *Manual de Química*, texto destinado para centros de enseñanza secundaria y profesional [BARGALLÓ & MARTÍN, 1919]. El *Manual* se publicó en *Ediciones Sardá*, marca muy estrechamente ligada a Modesto Bargalló, y prueba del éxito que alcanzó es el hecho de que

se publicaran no menos de cinco ediciones, cada una con mayor tirada que la anterior, antes de la guerra civil (1ª ed., 1919: 2.000 ejemplares; 2ª ed., 1927: 2.200; 3ª ed., 1930: 3.200; 4ª ed. 1933: 4.800 y 5ª ed., 1935: 5.500).

Marcelino Martín fue concejal en el *Ayuntamiento de Guadalajara* desde 1922, siendo elegido alcalde en 1931. Diputado a *Cortes* por Guadalajara en las elecciones de 1931, no será reelegido ni en 1933, ni en 1936. Tras la guerra civil, fue fusilado en Guadalajara el 26 de abril de 1940.

#### 4. PRIMEROS AÑOS DE EJERCICIO PROFESIONAL

Desde su llegada a la *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*, Modesto Bargalló se dedicó a la enseñanza de las Ciencias con un espíritu innovador. Sabemos que realizó frecuentes excursiones escolares al campo, por los alrededores de Guadalajara, con el fin de hacer estudios geológicos, botánicos, zoológicos... En estos años, llevar a cabo desplazamientos más largos con estudiantes era muy dificultoso. También, introdujo en su programa numerosas actividades de laboratorio, aun a pesar de la precariedad de medios y material en la que se encontraba la *Escuela de Magisterio* en esos años y que incluso le llevaron, en 1915, a donar sus colecciones particulares para poder impartir las prácticas.

Durante los primeros años, que coinciden con los de la *Gran Guerra*, mantiene contactos con los círculos pedagógicos renovadores de Cataluña, participando en las *Escolas d'Estiu* de 1917 y 1918 y colaborando en la revista *Quaderns d'Estudi*. Es, en estos años, cuando escribe sus primeros artículos, que publica en el *Boletín Escolar*, el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* y la revista *Quaderns d'Estudi*. Son trabajos en los que se dedica a reflexionar sobre cuestiones pedagógicas, alineándose a favor de las ideas renovadoras de la Escuela Nueva, los principios pedagogos de actividad (sabemos que le influyeron muy positivamente Dewey, Kerschensteiner, Montessori, Decroly, Cousinet, ...) y las aportaciones de la psicología evolutiva infantil realizadas por algunos de ellos, ideas sobre las que basará sus propuestas de renovación pedagógica. Alguno de los artículos que publica en esta época son: «Deuda» [BARGALLÓ, 1916] ya comentado anteriormente, «Sobre la Escuela Normal» [BARGALLÓ, 1917a], «Labor legislativa sobre enseñanza de las Cortes españolas de los años 1820-1823», que presentó como comunicación al Congreso de la *Asociación para el Progreso de las Ciencias* celebrado en Sevilla en 1917 y publicó en dos partes en el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* [BARGALLÓ, 1917b], «Preliminars a l'ensenyament de la Química» [BARGALLÓ, 1918a], que publicó en *Quaderns d'estudi*, escrito en catalán y con el que tímidamente comenzó a escribir sobre la enseñanza de la Química; «La pedagogía experimental de Meumann», también publicado en *Quaderns d'estudi*, pero escrito en castellano y publicado en tres partes [BARGALLÓ, 1918-1919] y «La Pedagogía y su enseñanza en la Escuela Normal» [BARGALLÓ, 1920].



También en estos años comenzó a publicar sus primeros libros de texto y manuales. Primero fue la traducción del libro de Ostwald *Elementos de Química*, que publicó en 1917 con la editorial G. Gili de Barcelona [OSTWALD, 1917]. En 1918 publicó *Ciencias físico-naturales*, en la editorial Calleja de Madrid, un pequeño manual para el Primer grado [BARGALLÓ, 1918b] y, al año siguiente, el ya comentado *Manual de Química* en colaboración con Marcelino Martín [BARGALLÓ & MARTÍN, 1919]. Se trataba de editoriales de prestigio en la publicación de textos y manuales escolares.

En los años académicos 1920-21 y 1921-22 retomó sus estudios de licenciatura, aprobando no menos de una decena de asignaturas. Sin embargo, la no superación de la «Geología geognóstica y estratigráfica», ni de la «Fitografía y Geografía botánica», supuso una nueva interrupción de los mismos. Además, entre 1921 y 1927 Modesto Bargalló realizó sus primeras aportaciones en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, interesándose especialmente por la introducción de la metodología histórica para enseñar las Ciencias. A estos trabajos haremos referencia más adelante.

## 5. PARTICIPACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE PROFESORES DE ESCUELAS NORMALES

Bargalló dedicó una parte importante de su actividad a la formación profesional, participando activamente en la junta directiva de la *Asociación de Profesores de Escuelas Normales*. Debió de formar parte de esta *Asociación* desde 1917, pero fue a partir de diciembre de 1921 cuando desarrolló un papel relevante en la misma, pues fue entonces cuando los profesores de Guadalajara formaron la junta directiva, resultando él mismo elegido como tesorero. Desde este puesto fundó y dirigió en 1922, la nueva edición del *Boletín de Escuelas Normales*, el cual transformó, en 1923, en *Revista de Escuelas Normales*. Bargalló hizo de esta revista, además del órgano de expresión de la *Asociación*, un medio con el que difundir nuevas ideas pedagógicas entre el profesorado de Escuelas Normales, así como el espíritu renovador de la enseñanza que quería llevar a cabo la *Asociación* [DIEZ, POZO & SEGURA, 1988]. Permaneció como tesorero hasta diciembre de 1926, fecha en la que la junta directiva de Guadalajara fue relevada. En ese momento se consideró su labor al frente de la *Revista* tan encomiable, que se le encargó continuar con su dirección, lo que hizo hasta diciembre de 1927, cuando dimitió por diferencias de criterio con otros compañeros asociados.

Durante estos años, Bargalló continuó sus tareas docentes en la *Escuela Normal de Maestros de Guadalajara*, en la misma línea de renovación pedagógica ya iniciada en la etapa anterior, según sabemos a través de los artículos que publicó en la *Revista de Escuelas Normales*, los cuales nos permiten reconstruir con inusual precisión su labor docente. Así sabemos cómo se desarrollaban sus clases de Física, el tipo de experiencias que realizaba, el valor que otorgaba al material de enseñanza o cuáles eran los paseos y excursiones escolares que realizaba. Además, comenzó a publicar

en el *Boletín de Escuelas Normales* lo que denominó *Lecciones prácticas*, dedicadas a temas botánicos, como las que llevaban por título «Germinación de semillas» y «Crecimiento de las plantas» [BARGALLÓ, 1922; 1922b].

Ya en *la Revista de Escuelas Normales*, además de innumerables reseñas bibliográficas y recensiones de revistas extranjeras, publicó al menos 22 artículos firmados en los que trató cuestiones pedagógicas y sobre metodología de las ciencias. Algunos títulos en los que abordó aspectos pedagógicos generales fueron *Lo que leen nuestros alumnos* [BARGALLÓ, 1923a] y *Cajal y sus ideas sobre la educación* [BARGALLÓ, 1923b]. Sobre metodología de las ciencias sirven de ejemplo *La enseñanza teórica de la química elemental. El átomo y la molécula* [BARGALLÓ, 1924a], *Notas sobre algunos paseos escolares. La topografía local y sus agentes modeladores* [BARGALLÓ, 1924b] y *Sobre la enseñanza experimental de la Física. Aparatos auxiliares: Los acumuladores de laboratorio* [BARGALLÓ, 1925a].

Participó muy activamente en varios cursillos de perfeccionamiento, así los celebrados en 1923 en Santander y en el verano de 1924 en Baleares, y organizó en marzo y abril de 1924, junto a Vicente Valls Anglés, inspector de Guadalajara, dos cursos en la *Escuela Normal de Maestros* de esta capital, sobre la construcción de aparatos de Física y acerca de «El Mar y su biología», colaborando asimismo, en varias actividades de formación de maestros en la provincia. En estas tareas trasplanta el modelo de perfeccionamiento metodológico iniciado en 1914 por la *Escola d'Estiu*.

Publicó durante esta etapa numerosos artículos dedicados a la metodología de las Ciencias Naturales. De la lectura de estos artículos se deduce la existencia de dos bloques, uno que corresponde a los trabajos publicados entre 1922 y 1925, que tratan de potenciar la metodología experimental en la enseñanza de las ciencias, tal como hoy podemos concebirla, mediante la realización de estudios sobre crecimiento y funciones de las plantas en el laboratorio, conocimiento del medio físico a través de paseos escolares, enseñanza de la Física partiendo de la observación de experimentos, etc, trabajos que alterna con otros más generales sobre la enseñanza normalista o los cursillos de orientación. El segundo bloque comprende los artículos publicados entre 1925 y 1927, que están monográficamente dedicados a «Las experiencias clásicas de la Física», y en los que propone utilizar, para la enseñanza de esta ciencia, la repetición de los experimentos tal y como los llevaron a cabo los descubridores de las leyes que rigen la Física clásica, experiencias que, por su sencillez, podían realizarse fácilmente en clase y ser comprendidas por alumnos de cursos elementales, dándoles una visión más real de la Física, teniendo además el valor documental de conocer la historia de la ciencia, con la desmitificación y valoración que conlleva de los hombres que la han construido. Es la introducción del método histórico en la enseñanza de las Ciencias, y una de las aportaciones más interesantes de la figura de Modesto Bargalló a su didáctica, por lo que nos parece interesante hacer notar cómo este autor evolucionó, desde los planteamientos pedagógicos de la etapa anterior, a la utilización del método experimental en la enseñanza científica, y de éste al método histórico, pasan-

do a través de la repetición de las experiencias que realizaron los propios descubridores de las leyes científicas que son, sin duda, los mejores y más didácticos experimentos.

Además, durante esta etapa, Bargalló publicó otros cuatro libros: *Cómo se enseñan las Ciencias físico-químicas* [BARGALLÓ, 1923c], *Los pensamientos de Cajal sobre la educación* [BARGALLÓ, 1924c], *El Gabinete de física en la escuela primaria* [BARGALLÓ, 1924d], donde aborda la construcción de 38 sencillos aparatos de física y algunas experiencias básicas sobre esta ciencia, y *Manual de Física* [BARGALLÓ, 1925b].

## 6. ESPECIALIZACIÓN CIENTÍFICA

En 1927 dimitió como director de la *Revista de Escuelas Normales*, lo que a la postre le iba a dejar más tiempo libre para concluir sus estudios de la licenciatura en Ciencias en la Universidad Central. Tras siete años sin efectuar ninguna matrícula, en abril de 1930 efectúa la de las tres asignaturas que le faltaban para completar la licenciatura, *Mineralogía descriptiva*, *Geología geognóstica y estratigráfica* y *Fitografía y Geografía botánica*, obteniendo en las tres la calificación de *Sobresaliente con opción*. Al año siguiente efectúa la matrícula de las asignaturas de doctorado [EXPEDIENTE (1913-1931)].

En el *Museo de Ciencias Naturales* siguió los cursos prácticos que impartía, entre otros, Ignacio Bolívar, entrando nuevamente en contacto con las ideas de la Institución Libre de Enseñanza. Posteriormente continuaría participando en las actividades del *Museo de Ciencias Naturales*, en la Sección que dirigía Royo Gómez, profundizando su conocimiento en aspectos mineralógicos y paleontológicos.

Respecto a su actividad docente destaca en esta época la inauguración en Guadalajara, en noviembre de 1927, con motivo de la Fiesta del Libro, del *Museo de la Provincia*, dirigido por Modesto Bargalló a través de la cátedra de Ciencias Físicas. Durante la Semana Santa de 1928 llevó a cabo una excursión a Molina de Aragón, Ojos Negros, Monasterio de Piedra y Sigüenza. En 1930 participó en un nuevo curso de la *Escola d'Estiú*.

Al dejar la dirección de la *Revista de Escuelas Normales*, fundó, en 1928, un Boletín de Física y Química, denominado *Faraday*, con secciones dedicadas a la didáctica, historia de la ciencia, información bibliográfica y científica y enseñanza y profesorado. Continuó en este nuevo órgano de expresión publicando *Las experiencias clásicas de la Física*, que ahora amplió con otra serie dedicada a *Las doctrinas fundamentales de la Química*, *El diario de Faraday* y otras secciones destinadas a profundizar en la didáctica de la Física y de la Química. Algunos artículos de Modesto Bargalló en la revista *Faraday* sobre experiencias clásicas de la Física y de la Química son: *Algunas minucias de la enseñanza de la química* [BARGALLÓ, 1928a] y *Las*

*doctrinas fundamentales de la química. Teoría atómico-molecular. La obra de Dalton* [BARGALLÓ, 1928b]. Publica también durante esta época en la revista *Ciencia*, en el número de septiembre-octubre de 1929 un artículo sobre *Metrología: El Bureau International des Poids et mesures* [BARGALLÓ, 1929]. Ese mismo año, con fecha 15 de marzo de 1929, tras más de trece años y medio de servicio y sin uso de ninguna licencia, había solicitado la expedición del título profesional de profesor de Escuela Normal [EXPEDIENTE, 1929].

Miembro de la *Real Sociedad Española de Historia Natural* desde 1922, en el *Boletín* de la Sociedad quedaron recogidas cuatro breves comunicaciones suyas, entre los años 1928 y 1933, sobre nuevos yacimientos paleontológicos en la provincia de Guadalajara, yacimientos de los que tenía noticia muchas veces a través de sus alumnos normalistas.

## 7. RENOVACIÓN PEDAGÓGICA EN LA REPÚBLICA

En los años de la República continuó la especialización de Bargalló como profesor de Física y Química, al tiempo que se dedicaba a la divulgación de obras metodológicas y se implicaba con mayor decisión en la política local arriacense. Así, en junio de 1931, apenas dos meses después de proclamarse la Segunda República Española, fue reelegido como director de la *Revista de Escuelas Normales*. Sin embargo, la labor al frente de la revista sólo durará hasta diciembre de 1932, en que fue cesado en la Asamblea anual. Durante este año volvió a publicar en este órgano de expresión una serie de artículos sobre *Las experiencias clásicas de la Física*, junto a otros en los que comentó el plan profesional. Valgan como ejemplos los titulados *La labor de nuestros alumnos: descubrimientos paleontológicos de Chiloeches y Huérmeces del Cerro* [BARGALLÓ, 1931], *Las Metodologías del Profesional* [BARGALLÓ, 1932a] y *Ciencias y Educación. La «Catóptrica» de Teon de Alejandría* [BARGALLÓ, 1932b].

En noviembre de 1931, al realizarse en una sesión de Claustro el nuevo reparto de asignaturas, derivado de la unificación de las Escuelas Normales masculina y femenina, Modesto Bargalló Ardévol declaró «*que por su vocación y trabajo se considera más útil y puede desempeñar mejor*» las enseñanzas de Física y Química tal y como consta en el acta de la sesión celebrada en la *Escuela Normal del Magisterio de Guadalajara* el día 4 de noviembre de 1931 [LIBRO (1931-1953), folio 2].

En cuanto a su implicación en la vida local, cabe destacar su colaboración en la Misión Pedagógica de 1932 a Valdepeñas de la Sierra; la presidencia del Tribunal de ingreso y selección para alumnos del plan profesional, en octubre de ese año; y la organización de la sustitución de la enseñanza impartida por las órdenes religiosas en 1933, esto último como máximo responsable de la Comisión creada en Guadalajara con este objetivo. Coincidió con sus más altas cotas de fecundidad creadora como escritor, publicando dieciséis folletos de orientación para el maestro sobre metodo-

logía de las Ciencias Naturales; manuales de Física y Química para Bachillerato; una metodología de las Ciencias físico-químicas y obras sobre Historia de la Ciencia como base de la enseñanza. Para no hacer muy prolija la relación, sólo enumeraremos: *Metodología de las Ciencias Naturales y de la Agricultura* [BARGALLÓ, 1932c], *La enseñanza experimental en la Escuela y su relación con el desarrollo histórico de la Física y de la Química* [BARGALLÓ, 1932d], *Cien lecciones prácticas de Ciencias Naturales la Escuela primaria*; en tres volúmenes [BARGALLÓ, 1933a], *Las colecciones de Ciencias Naturales de la Escuela Primaria* [BARGALLÓ, 1933b], *Nociones de Física y Química. 4º Curso* [BARGALLÓ, 1935a], *Iniciación experimental en Física y Química. 3º Curso* [BARGALLÓ, 1935b] y *Elementos de Física y Química. 5º Curso* [BARGALLÓ, 1936].

Estos libros son, en buena parte, recopilación de trabajos citados anteriormente, los cuales ordenó y amplió con un criterio metodológico, a fin de convertirlos en textos adaptados a las nuevas corrientes didácticas impuestas por el plan profesional y a la reforma de las enseñanzas del Bachillerato.

## 8. GUERRA CIVIL Y EXILIO

El inicio de la guerra civil, el 18 de julio de 1936, sorprende a Bargalló veraneando en Barcelona, lo que no le impidió reintegrarse a Guadalajara y continuar con sus tareas docentes en la *Escuela*, al menos hasta mediados del año siguiente. Con fecha 6 de agosto de 1937, «*es nombrado provisionalmente y por Orden telegráfica del Ilustrísimo Sr. Director General de 1ª Enseñanza*» profesor numerario de la Escuela Normal de Cuenca [EXPEDIENTE PERSONAL]. De este nombramiento no debieron tener constancia en la *Escuela* de Guadalajara pues, en esa misma fecha, la *Gaceta de la República* publicaba el acuerdo, del día 3, que le declaraba incurso en el artículo 171 de la *Ley de Instrucción Pública* de 9 de septiembre de 1857, por no haberse incorporado a su destino «*al comenzar el actual curso intensivo*», según comunicación de la dirección de la *Escuela Normal de Magisterio Primario de Guadalajara*. Según dicho artículo, de la todavía vigente *Ley Moyano*, se entendía que los profesores que no se presentaban a servir sus cargos renunciaban a sus destinos.

Bargalló tomó posesión de su cargo en la *Escuela Normal del Magisterio Primario de Cuenca* el día 14 de agosto. De ahí que en la *Gaceta* del 25 se publicara la orden del día 19 que levantaba la incursión del profesor Bargalló en dicho artículo 171 de la *Ley de Instrucción Pública*. Coincidió en la Escuela de Cuenca con el pintor valenciano Emilio Ferrer Cabrera (1888-1962) que, con fecha 11 de noviembre de 1937, le hizo el retrato a carboncillo que acompaña al presente artículo. Al mes siguiente le fue concedida la excedencia voluntaria por el Ministro de Instrucción Pública<sup>4</sup>.

Tras crearse, por R. D. de 7 de septiembre de 1938, el *Consejo Superior de Cultura de la República*, Bargalló fue nombrado miembro de dicho Consejo (*Gaceta de la República*, 28-IX-1938). Su prestigio científico y pedagógico fueron las causas, según

Monzón y Usón, de que fuera nombrado Presidente de la Sección Primaria del mismo [MONZÓN & USÓN, 1997, p. 280].

Ante la inminente derrota del ejército republicano, decidió abandonar España. El 28 de enero de 1939 obtiene salvoconducto de la *Comandancia Militar de Gerona y su Comarca* para trasladarse, con su esposa y sus dos hijos (Miguel y M<sup>a</sup> Luisa), a la Junquera [EXPEDIENTE PERSONAL]. El traslado, desde Figueras a Perpignan, lo efectuarán cinco días más tarde, el 2 de febrero, en un camión de carga que conducía a Francia a familiares de carabineros. Tras pasar unos días de reclusión en el Hospital Militar, se trasladaron a Edimburgo, donde se alojaron en casa de sus amigos René Hauth, redactor de *Dernieres Nouvelles*, y Margarete de Hauth, y donde se les unió su hermano Miguel. Allí permanecieron dos meses y otro mes en Saverne, en casa de la madre de René Hauth y en la casa de Emil Walter, farmacéutico retirado, y señora [BARGALLÓ, 1973, p. 533]. Fue en esta última donde recibió sendas cartas, de la *Junta de Cultura Española* y del *Servicio de Emigración de los Refugiados Españoles* (S.E.R.E), fechadas ambas el 9 de mayo, donde se le comunicaba que le habían reservado plaza, junto a los suyos, en el primer barco que salía con destino a México [EXPEDIENTE PERSONAL].

Acordada por el S.E.R.E. su evacuación, las instrucciones que recibió señalaban que debía presentarse al Comité Británico de la Gare de Perpignan, que era quien había fletado el barco, antes del día 15 y que allí debían quedar albergados hasta su embarque en el vapor *Sinaia* que tenía previsto su salida el día 16 [EXPEDIENTE PERSONAL]. Sin embargo, el embarque en el puerto francés de Sète no tuvo lugar hasta el día 24 de mayo [BARGALLÓ, 1973, p. 533].

El día siguiente comenzó la travesía, durante la cual el *Sinaia* sólo hizo dos escalas con objeto de abastecerse, una en Funchal (Madeira) y otra en San Juan (Puerto Rico), llegando en la mañana del 13 de junio al puerto mexicano de Veracruz. Recordaba Modesto Bargalló en 1973, como: «*Al pisar emocionado, del brazo de mi hija, por primera vez tierra firme de América, un ¡viva México! brotó de mi garganta.*» [BARGALLÓ, 1973, p. 534]. Sobre la visa, que el Cónsul General de México en Francia había expedido a su nombre el día 21 de mayo, le fue estampado un sello que decía: «*Estados Unidos Mexicanos. Servicio de Migración. El portador fue admitido en la fecha JUN 13 1939 por haber cumplido los requisitos de Ley. Veracruz, Ver.*» [EXPEDIENTE PERSONAL]. Modesto Bargalló contaba, en ese momento, cuarenta y cinco años de edad.

En México muy pronto fue nombrado profesor de Química en el *Instituto Politécnico Nacional* de México D. F., desde 1940 a 1954 en las *Escuelas Vocacionales* números 1 y 3 y desde 1945 en la *Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. Prosiguió, allí, sus investigaciones sobre metodología, didáctica e historia de la química, ocupándose desde 1954, de modo muy especial, de la historia de la minería y de la metalurgia en el México prehispánico e Hispanoamérica colonial, aspecto del que tratamos con detalle en el punto siguiente. Además, se ocupó de diferentes aspectos de la

Química estructural inorgánica, ello le hace ser considerado como uno de los introductores en México de la enseñanza de la química estructural moderna [MAYAGOITIA, VILLARREAL & BOLÍVAR, 1968, p. 79]. Entre otras distinciones, cabe señalar que la Sociedad Química de México, en sesión celebrada el 23 de julio de 1958, le aceptó en su seno, como miembro numerario [EXPEDIENTE PERSONAL].

## 9. HISTORIADOR DE LA CIENCIA

Es, sobre todo, en su etapa mexicana cuando Bargallo llevó a cabo una destacada actividad como historiador de la ciencia, prestando una especial atención a la historia de la minería y de la metalurgia españolas en América y al desarrollo de la minería en el México independiente. No obstante, antes de marchar al exilio ya había publicado algún artículo de contenido histórico científico, como el titulado *Labor legislativa sobre enseñanza de las Cortes españolas, 1820-1822* [BARGALLÓ, 1917b], síntesis de un trabajo más amplio sobre la labor legislativa en enseñanza de las Cortes del segundo período constitucional [BARGALLÓ, 1955a, p. 330]. También, durante su etapa como profesor en la *Escuela Normal de Guadalajara* había llamado la atención sobre la importancia que tenía la exposición de la historia de las disciplinas científicas en la enseñanza de esas propias disciplinas. Así, en la introducción a su obra *Cómo se enseñan las Ciencias físicoquímicas* (sic) [BARGALLÓ, 1923c], dejó consignado como:

En la enseñanza de las ciencias se impone el contenido y su elaboración histórica antes que las normas didácticas generales: por esto hemos creído oportuno exponer primero el carácter y proceso evolutivo de los conocimientos fisicoquímicos, y luego, en íntima conexión las normas metodológicas [BARGALLÓ, 1923c, p. 5].

De acuerdo con lo que acabamos de señalar, resultaba frecuente que sus libros dedicados a la metodología de la enseñanza de las ciencias comenzaran con la exposición del desarrollo histórico de las mismas. De esta manera, en el titulado *Metodología de las Ciencias Naturales y de la Agricultura* [BARGALLÓ, 1932c] se dedica todo el capítulo primero a trazar la evolución de las Ciencias de la Naturaleza, ocupándose en siete apartados:

1. El hombre prehistórico; 2. Origen de las ciencias; 3. La ciencia moderna; 4. Geología; 5. Biología; 6. Agricultura; 7. Las ciencias naturales en España. Cinco figuras, en las que se muestra a Aristóteles, Linneo, Cuvier, Lamarck y Ramón y Cajal, respectivamente, ilustraban las páginas con este objeto [BARGALLÓ, 1932c, pp. 11-33].

Pero fue en México, como ya hemos apuntado, y al contar con el decidido apoyo económico del mecenas asturiano Carlos Prieto (1898-1991), presidente de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S.A., cuando abordó investigaciones históricas de gran calado, que quedaron recogidos en «*cuatro libros fundamenta-*

les sobre la historia de la minería y de la metalurgia españolas en América» [GIRAL, 1994, p. 120], en otro sobre las ferrerías de los primeros veinticinco años del México independiente [BARGALLÓ, 1965a] y en una serie de artículos. Diremos algo de cada uno de ellos, si bien nos detendremos algo más en el titulado *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial. Con un apéndice sobre la Industria del Hierro en México desde la iniciación de la Independencia hasta el presente* [BARGALLÓ, 1955a], el primer libro de contenido histórico-científico que publicó. La edición constó de 700 ejemplares en papel *couché* de 120 gramos, numerados y fuera de comercio, y de 3.000 ejemplares en papel *Imitation Artprint* de 100 gramos.

Resulta evidente que para la preparación del libro se requería un estudio de las numerosas obras clásicas de los conquistadores, cronistas e historiadores de Indias y de las pocas que existen sobre la minería en Nueva España y en el reino de Perú. Por ello debió contar con la valiosa aportación de colegas muy distinguidos, entre los que Bargalló apunta en el prólogo de la obra a: Juan de Dios Guevara, profesor de Química Orgánica de la *Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima*, que le proporcionó libros y trabajos de Basadre, Gastelumendi, Maldonado, Velarde y la excelente *Síntesis de la Minería Peruana en el Centenario de Ayacucho* y extractos seleccionados de los *Anales del Perú* de Montesinos; Pedro de Castro, profesor de Biología de la *Universidad de Sevilla* y José M<sup>a</sup> de la Peña, director del *Archivo General de Indias*, que le enviaron numerosas copias y micropelículas de dicho Archivo, así como algunas referencias a los *Apuntes* de Maffei y Rúa [MAFFEI & RUA FIGUEROA, 1871-1872]; Félix López, antiguo discípulo suyo, maestro nacional en Guadalajara (España) y José Herranz, licenciado en Ciencias Químicas y Ayudante en el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, que le proporcionaron copias de manuscritos y micropelículas de la *Biblioteca Nacional* de Madrid; Antonio Bargés, profesor del *Colegio Cervantes* de Córdoba (México) que le comunicó datos sobre la amonedación en Nueva España; y a su hermano, Miguel Bargalló, profesor de Geografía en el *Instituto Técnico de Tijuana* (Baja California, México) que «*ha considerado como propia la redacción de esta obra*» [BARGALLÓ, 1955a, pp. 9-10].

El libro de *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial* se divide en cinco partes. En la primera, aborda Bargalló la tradición minero-metalúrgica española, así como los conocimientos de los aborígenes de América española sobre los metales y su beneficio. En la segunda, las explotaciones mineras y el beneficio de metales por los españoles en las Antillas, Nueva España y Reino del Perú, hasta el establecimiento de los métodos de amalgamación. La tercera la dedica a repasar los métodos de amalgamación para el beneficio de las minas de plata inventados en Nueva España y en el Reino del Perú. La cuarta trata de la minería y el beneficio de los metales desde el descubrimiento de los métodos de amalgamación hasta mediados del siglo XVIII. La quinta, de la época áurea de la minería en Nueva España y de la minería y el beneficio de los metales en América española desde me-



diados del siglo XVIII hasta el término del período colonial. Dedicó las dos últimas páginas, de esta quinta parte, a exponer el legado de España y de la América española a la metalurgia universal, calificando como «*labor trascendente*» la llevada a cabo, exclusivamente por españoles e hispanoamericanos a la misma [BARGALLÓ, 1955a, pp. 351-352]. Tras el apéndice, que como ya se ha apuntado se dedica a la industria del hierro en México desde la iniciación de la Independencia hasta ese momento, y que ocupa desde la página 353 a la 365, figura una muy amplia bibliografía, donde se recogen 810 referencias, así como los índices analítico y general.

Los otros tres libros fundamentales sobre la historia de la minería y de la metalurgia españolas en América, como los calificó el profesor Francisco Giral, fueron *La Química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial* [BARGALLÓ, 1966], que constituye el primer título de la serie *La química en México* y que es en buena parte complementario del libro anterior, aunque ahora centrado exclusivamente en México; *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica Colonial* [BARGALLÓ, 1969a], obra que contiene una ofrenda por parte de Carlos Prieto a Álvaro Alonso Barba, al cumplirse el cuarto centenario del nacimiento del metalurgista de Lepe (Huelva, España) ; y la edición crítica del *Diálogo del Hierro y sus grandezas, hecho por el Dr. Monardes, médico de Sevilla (1574)* [MONARDES, 1961], notabilísima obra donde se defiende la importancia del hierro para la cultura humana, pues para el médico sevillano el hierro significaba el verdadero oro y plata, sin el cual no podrían vivir los hombres, pese a que éstos buscaran con más tesón metales preciosos. De esta edición cabe decir que, además de una «Nota preliminar» de Carlos Prieto, lleva dos notables estudios: Uno, del propio Bargalló, sobre *La naturaleza de los metales y el beneficio del hierro en los alquimistas y metalúrgicos del siglo XVI*. El segundo, firmado por Francisco Guerra, en esos momentos en la Universidad de Yale, lleva por título *Nicolás Bautista Monardes. Su vida y su obra (ca. 1493-1588)*.

El quinto libro a comentar, que no en orden de aparición, pues se publica en 1965, lleva por título *Las ferrerías de los primeros veinticinco años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán a su historia* [BARGALLÓ, 1965a]. En él, Bargalló hace una recopilación histórica de los trabajos llevados a cabo en las ferrerías de ocho estados de la República de México (Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Tlaxcala) durante los primeros veinticinco años de la independencia mexicana.

Por lo que hace referencia a los artículos sobre la historia de la minería y la metalurgia española e hispanoamericana que publicó en revistas, hay que significar que un buen número de ellos fueron redactados con ocasión de señaladas efemérides y que éstos, en su mayoría, encontraron acomodo en *Ciencia. Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas*, la publicación impulsada por los científicos españoles exiliados que se reunieron en torno a Ignacio Bolívar y de cuyo Consejo de Redacción el propio Bargalló formó parte. Así, al cumplirse el primer centenario de la

muerte de Andrés Manuel del Río y Fernández, Bargalló transcribió las anotaciones que el propio Del Río había dejado sobre un ejemplar impreso de sus *Elementos de Oricognosia*, publicado en 1795, y que se conserva en la Biblioteca Nacional de México [BARGALLÓ, 1950]; con ocasión del IV centenario de la primera aplicación industrial del procedimiento del *patio* por Bartolomé de Medina, en Pachuca (México), se ocupó de la amalgamación de menas de plata en Nueva España en la segunda mitad del siglo XVI [BARGALLÓ, 1955b]; al cumplirse el bicentenario del nacimiento de Fausto de Elhuyar, expuso sus investigaciones sobre la amalgamación de menas de plata [BARGALLÓ, 1956] y en el 150 aniversario del libro *Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de oro y plata* de Joseph Garcés, se ocupó de su método de beneficio de los minerales de plata y oro por fundición [BARGALLÓ, 1952a].

En otros trabajos, de similar intención, publicados en la revista *Ciencia* se ocupó de los ensayos con aguja y piedra de toque según los *Probierebuechlein* y las obras de Agrícola y Ercker del siglo XVI (Bargalló, 1958); del ingeniero mexicano Leopoldo Río de Loza (1807-1873), analista de los conceptos químicos» [BARGALLÓ, 1960]; del significado que la obra científica de Andrés Manuel del Río tuvo en la historia de México y América [BARGALLÓ, 1965b], de sendas cartas enviadas por Enrique Garcés al Virrey del Perú y a Felipe II, sobre la contratación del azogue y la ley de la plata [BARGALLÓ, 1967a]; de la originalidad, paternidad y primeras modalidades en México del beneficio de amalgamación de patio [BARGALLÓ, 1967b]; de las referencias de los cronistas a la *Guaira*, horno de fundición del antiguo Perú. [BARGALLÓ, 1968a]; del aspecto metalúrgico en los Comentarios a las ordenanzas de minas del abogado jalisciense, Francisco Javier de Gamboa [BARGALLÓ, 1968b]; y de la vida y obra científica de Álvaro Alonso Barba [BARGALLÓ, 1969b], trabajo que divide en tres partes, en las que sucesivamente estudia los aspectos biográficos, su labor minero-metalúrgica, para finalmente ocuparse de las exploraciones mineras de Barba y de su ayudante Núñez de Zamora, en España (1658-1662).

Pero, también, otras publicaciones científicas acogieron trabajos histórico-científicos de Bargalló. Así, en el *Boletín de la Sociedad Química de Perú* se ocupó de Bartolomé de Medina y el beneficio de patio [BARGALLÓ, 1952b], con anterioridad al trabajo que publicara en *Ciencia*. Recordemos que Medina, si bien no fue el inventor de este método de amalgamación de menas de plata, tuvo el mérito de adaptarlo a las peculiaridades de las minas americanas, con un procedimiento que permitió su empleo a gran escala [CASTILLO MARTOS, 2006; LÓPEZ PIÑERO, 1979, p. 261].

Una prueba de la implicación de Bargalló en el cultivo de la historia de la ciencia en su etapa mexicana lo es sin duda el que, en agosto de 1964, fuera uno de los veintinueve socios fundadores de la *Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología*. Y prueba del reconocimiento que merecieron sus trabajos, en este área, lo es que en 1977, contando ya 83 años, recibiera de la *American Chemical Society*

el premio *Dexter Award* «por sus numerosas contribuciones a la historia de la química y en particular a la historia de la metalurgia en el Nuevo Mundo durante el Periodo Colonial» [GARRITZ & VALDEZ, 2008, p. 7]. En palabras de Juan A. Ortega y Medina:

La obra toda de Modesto Bargalló representa un rico filón historiográfico descubierto por él y del que se han de beneficiar lo mismo los historiadores de la tecnología que los de la ciencia, la cultura y la economía [ORTEGA Y MEDINA, 1986].

## 10. COLOFÓN

Modesto Bargalló falleció en México D. F. el día 1 de julio de 1981. Contaba 87 años de edad, de los cuales, los últimos treinta y ocho vividos en México, sin haber regresado nunca a España. Los autores de este trabajo persuadidos del interés que tiene, no sólo el estudio de la vida y la obra de Modesto Bargalló, sino también la divulgación de su obra como docente e historiador de la ciencia, organizaron en la *Escuela Universitaria de Magisterio* de la Universidad de Alcalá en Guadalajara, en el mes de noviembre del año 2007, una *Exposición-Homenaje al Profesor Modesto Bargalló Ardévol* [SÁNCHEZ JIMÉNEZ, GOMIS BLANCO & SEGURA REDONDO, 2007], así como el *Simposio Innovación en la Enseñanza de las Ciencias hasta 1936*, que se celebró entre los días 15 y 17 de dicho mes. Entre los asistentes, a ambos eventos, estuvo Miguel Bargalló Porrera, hijo de quien, con su trabajo y ejemplo, había sido motivo de las convocatorias.

## NOTAS

- 1 Para los datos biográficos fundamentales de Modesto Bargalló Ardévol son de consulta obligada los trabajos de H. MAYAGOITIA; F. VILLARREAL & J. I. BOLÍVAR [1968], reproducido en [BARGALLÓ, 1973, pp. IX-XII] y POZO ANDRÉS, M.M.; SEGURA REDONDO, M. & DÍEZ TORRE [1987], así como el relato que el propio Bargalló hace, en 1973, de sus primeros treinta y cuatro años en México [BARGALLÓ, 1973, pp. 533-534]. Para la redacción de este trabajo se han consultado muchas otras fuentes, entre las que cabe destacar su expediente académico conservado en el Archivo Histórico Nacional [EXPEDIENTE (1913-1931)], el expediente formado para la expedición del título profesional de profesor numerario de Escuela Normal a favor de Don Modesto Bargalló Ardévol [EXPEDIENTE (1929)], el expediente de jubilación que se conserva en el Archivo del Ministerio de Educación [EXPEDIENTE (1977-1982)], así como gran número de documentos personales facilitados por sus hijos (certificados de nacimiento y defunción, otros certificados, salvoconductos, nombramientos, cartas del S.E.R.E., etc.) [EXPEDIENTE PERSONAL].
- 2 En el año académico 1913-14 tan sólo se matricula de la asignatura «Mineralogía y Botánica», obteniendo la calificación de notable. En el siguiente no efectúa matrícula, mientras que en el 1915-16 lo hace de tres asignaturas: «Química general» (aprobado), «Zoología general» (suspense) y «Técnica micrográfica» (aprobado) [EXPEDIENTE (1913-1931)].
- 3 Luisa Porrera Llopis nació en Reus, el 25 de agosto de 1898 [EXPEDIENTE PERSONAL].
- 4 Le fue concedida la excedencia voluntaria con fecha 1 de diciembre de 1937, se publicó en la *Gaceta* del día 9 y la hizo efectiva el 14 de diciembre [EXPEDIENTE PERSONAL].

**BIBLIOGRAFÍA**

- BARGALLÓ, M. (1916) «Deuda». *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 40 (678), 285-286.
- BARGALLÓ, M. (1917a) «Sobre la Escuela Normal». *Boletín Escolar*, 33, 562.
- BARGALLÓ, M. (1917b) «Labor legislativa sobre enseñanza de las Cortes españolas, 1820-1825». *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 41 (687 y 688), 174-181 y 213-216.
- BARGALLÓ, M. (1918a) «Preliminars a l'ensenyament de la Química». *Quaderns d'estudi*, 2, 216-221.
- BARGALLÓ, M. (1918b) *Ciencias físico-naturales. Primer grado*. Madrid, Ed. Calleja, 64 pp.
- BARGALLÓ, M. (1918-1919) «La pedagogía experimental de Meumann». *Quaderns d'estudi*, 1918 (2), 108-118; (1918) 3, 30-41 y 73-87; 1919, 1-17.
- BARGALLÓ, M. (1920) «La Pedagogía y su enseñanza en la Escuela Normal». *Boletín Escolar*, 448, 1125.
- BARGALLÓ, M. (1922a) «Lecciones prácticas, Germinación de semillas». *Boletín de Escuelas Normales*, 4 (4), 4-6.
- BARGALLÓ, M. (1922b) «Lecciones prácticas. Crecimiento de las plantas». *Boletín de Escuelas Normales*, 4 (5), 3-6.
- BARGALLÓ, M. (1923a) «Lo que leen nuestros alumnos». *Revista de Escuelas Normales*, 1, 8-10.
- BARGALLÓ, M. (1923b) «Cajal y sus ideas sobre la educación». *Revista de Escuelas Normales*, 1, 2-5.
- BARGALLÓ, M. (1923c) *Cómo se enseñan las Ciencias físicoquímicas*. Madrid, Publicaciones de la Revista de Pedagogía, 48 pp.
- BARGALLÓ, M. (1924a) «La enseñanza teórica de la química elemental. El átomo y la molécula». *Revista de Escuelas Normales*, 12, 44-48.
- BARGALLÓ, M. (1924b) «Notas sobre algunos paseos escolares. La topografía local y sus agentes modeladores». *Revista de Escuelas Normales*, 17 y 18, 230-232.
- BARGALLÓ, M. (1924c) *Los pensamientos de Cajal sobre Educación*. Madrid, «La Lectura».
- BARGALLÓ, M. (1924d) *El gabinete de Física de la Escuela Primaria: Construcción de 38 aparatos y experiencia*. Reus, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1925a) «Sobre la enseñanza experimental de la Física. Aparatos auxiliares: Los acumuladores de laboratorio». *Revista de Escuelas Normales*, 21, 22-23.
- BARGALLÓ, M. (1925b) *Manual de Física*, Reus, Sardá [4ª ed. 1935].
- BARGALLÓ, M. (1928a) «Algunas minucias de la enseñanza de la química». *Faraday*, 4, 2-3.
- BARGALLÓ, M. (1928b) «Las doctrinas fundamentales de la química. Teoría atómico-molecular. La obra de Dalton». *Faraday*, 4, 4-5.
- BARGALLÓ, M. (1929) «Metrología: El Bureau International des poids et mesures». *Ciencia*, 33, 129-139.
- BARGALLÓ, M. (1931a) La labor de nuestros alumnos: descubrimientos paleontológicos de Chiloeches y Huérmeces del Cerro». *Revista de Escuelas Normales*, 84, 29-31.
- BARGALLÓ, M. (1932a) «Las Metodologías del Profesional». *Revista de Escuelas Normales*, 88, 106- 108.

- BARGALLÓ, M. (1932b) «Ciencias y Educación. La «Catóptrica» de Teon de Alejandría». *Revista de Escuelas Normales*, 89, 122.
- BARGALLÓ, M. (1932c) *Metodología de las Ciencias Naturales y de la Agricultura*. Reus, Ediciones Sardá, 360 pp.
- BARGALLÓ, M. (1932d) *La enseñanza experimental en la Escuela y su relación con el desarrollo histórico de la Física y de la Química*. Reus, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1933a) *Cien lecciones prácticas de Ciencias Naturales la Escuela primaria*. Reus, Sardá, 3 vols.
- BARGALLÓ, M. (1933b) *Las colecciones de Ciencias Naturales de la Escuela Primaria*. Reus, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1935a) *Nociones de Física y Química. 4º Curso*. Guadalajara, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1935b) *Iniciación experimental en Física y Química. 3º Curso*. Guadalajara, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1936) *Elementos de Física y Química. 5º Curso*. Guadalajara, Sardá.
- BARGALLÓ, M. (1950) «Homenaje a don Andrés Manuel del Río y Fernández, en ocasión del primer centenario de su muerte (1849-1949). Notas manuscritas de Andrés del Río: ejemplar impreso de sus *Elementos de Orictognosia*, primera parte, 1795, que contiene numerosas correcciones y adiciones, manuscritas, del excelso químico y minerólogo». *Ciencia*, X, 270-278.
- BARGALLÓ, M. (1952a) «Método de beneficio de los minerales de plata y oro por fundición, del mexicano D. Joseph Garcés y Eguía. Ciento cincuenta aniversario de su libro *Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de oro y plata*». *Ciencia*, XII, 155-159.
- BARGALLÓ, M. (1952b) «Bartolomé de Medina y el beneficio de patio: algunos aspectos poco conocidos». *Boletín de la Sociedad Química de Perú*, XVIII, 2, 101-108.
- BARGALLÓ, M. (1955a) *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial. Con un apéndice sobre la Industria del Hierro en México desde la iniciación de la Independencia hasta el presente*. México D.F., Fondo de Cultura Económica, 442 pp.
- BARGALLÓ, M. (1955b) La amalgamación de menas de plata en Nueva España en la segunda mitad del siglo XVI. A propósito del IV centenario del invento del procedimiento del patio por Bartolomé de Medina, en Pachuca (México)». *Ciencia*, XV, 213-218.
- BARGALLÓ, M. (1956) «Las investigaciones de Fausto de Elhuyar sobre la amalgamación de menas de plata. Al cumplirse el bicentenario de su nacimiento (11 de octubre de 1755)». *Ciencia*, XV, 261-264.
- BARGALLÓ, M. (1958) «Los ensayos con agujas y piedra de toque según los *Probierebuechlein* y las obras de Agrícola y Ercker del siglo XVI». *Ciencia*, XVIII, 141-146.
- BARGALLÓ, M. (1960) «Río de la Loza, analista de los conceptos químicos». *Ciencia*, XX, 151-154.
- BARGALLÓ, M. (1965a) *Las ferrierías de los primeros años del México independiente y la contribución de Lucas Alamán a su historia*. México D.F., Ed. Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S.A.
- BARGALLÓ, M. (1965b) «La obra científica de Andrés Manuel del Río y su significado en la historia de México y América». *Ciencia*, XXIII, 193-196.
- BARGALLÓ, M. (1966) *La Química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*. México, UNAM, 174 pp.

- BARGALLÓ, M. (1967a) «Dos cartas de Enrique Garcés al Virrey del Perú y a Felipe II sobre la contratación del azogue y la ley de la plata». *Ciencia*, XXV, 33-36.
- BARGALLÓ, M. (1967b) «El beneficio de amalgamación de patio: originalidad, paternidad y primeras modalidades en México». *Ciencia*, XXV, 177-184.
- BARGALLÓ, M. (1968a) «La *Guaira*, horno de fundición del antiguo Perú. Estudio de las referencias de los cronistas». *Ciencia*, XXVI, 31-38.
- BARGALLÓ, M. (1968b) «El aspecto metalúrgico en los *Comentarios a las ordenanzas de minas* del abogado jalisciense, Francisco Javier de Gamboa». *Ciencia*, XXVI, 163-166.
- BARGALLÓ, M. (1969a) *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica Colonial*. México D.F., Ed. Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S.A., 603 pp.
- BARGALLÓ, M. (1969b) «Álvaro Alonso Barba. Su vida y su obra científica». *Ciencia*, XXVII, 39-42.
- BARGALLÓ, M. (1973) *Trabajos, artículos y apuntes 1940-1972: sobre química, enseñanza y metalurgia mexicana y de Hispanoamérica colonial*. México, el autor, 534 pp.
- BARGALLÓ, M. y MARTÍN, M. (1919) *Manual de Química*. Reus, Ediciones Sardá.
- CASTILLO MARTOS, M. (2006) *Bartolomé de Medina y el siglo XVI*. Santander, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- DÍEZ TORRE, A.R.; POZO ANDRÉS, M.M. y SEGURA REDONDO, M. (1988). «La *Revista de Escuelas Normales*: una publicación de regeneración normalista nacida en Guadalajara (1923-1936)». *Revista Interuniversitaria del Formación del Profesorado. Continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, 1, 9-29.
- ESTEBAN BARAHONA, L.E. (1999) «Masones en Guadalajara: una primera aproximación». *Añil*, 17, 13-20.
- GARRITZ, A. y VALDEZ, R. (2008) «Modesto Bargalló Ardévol. Un químico español que se transformó en mexicano». *Educación Química*, 19 (1), 1-8.
- GIRAL, F. (1994) *Ciencia española en el exilio (1939-1989). El exilio de los científicos españoles*. Barcelona, Editorial Anthropos, 395 pp.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979) *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona, Labor, 511 pp.
- MAFFEI, E. y RUA FIGUEROA, R. (1871-1872) *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares*. Madrid, Impr. J.M. Lapuente, 2 vols.
- MAYAGOITIA, H.; VILLARREAL, F. y BOLÍVAR, J.I. (1968) «Modesto Bargalló: su vida y su obra». *Ciencia*, XXVI (2), 78-83 (Reproducido en BARGALLÓ [1973, IX-XII]).
- MONARDES, N. (1961) *Diálogo del Hierro y sus grandezas, hecho por el Dr. Monardes, médico de Sevilla (1574)*. México D.F., Ed. Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey S.A.
- MONZÓN PINILLA, C. y USÓN JAEGER, A. (1997) «Propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias físicas, químicas y naturales en el primer tercio del siglo XX en la escuela primaria española». *Revista Complutense de Educación*, 8 (1), 271-289.
- ORTEGA Y MEDINA, J.A. (1986) «La aportación de los historiadores españoles trasterrados a la historiografía mexicana». *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, 10, 255-279.

- OSTWALD, W. (1917) *Elementos de Química*. Traducción del libro por M. Bargalló Ardévol. Barcelona, Ed. G. Gili [4ª ed. 1934].
- POZO ANDRÉS, M.M.; SEGURA REDONDO, M. y DÍEZ TORRE, A. (1986) *Guadalajara en la historia del magisterio español. 1839/1939 Cien años de formación del profesorado*. Guadalajara, Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares, 339 pp.
- SÁNCHEZ JIMÉNEZ, J.M.; GOMIS BLANCO, A. y SEGURA REDONDO, M. (2007) *Catálogo. Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. Exposición-Homenaje al Profesor Modesto Bargalló Ardévol*. Madrid, Universidad de Alcalá – Cátedra UNESCO de Educación Científica, 24 pp.

### FUENTES MANUSCRITAS

- ESCUELA NORMAL DE MAESTROS. Actas de Posesión (18 de diciembre de 1914 – 10 de julio de 1957). Archivo de la Escuela Universitaria de Magisterio de la Universidad de Alcalá, Campus de Guadalajara.
- EXPEDIENTE académico de Modesto Bargalló Ardévol, alumno de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central (1913-1931). AHN, Universidades, Sign.: 5301, Exp. 11.
- EXPEDIENTE formado para la expedición del título profesional de profesor numerario de Escuela Normal a favor de Don Modesto Bargalló Ardévol (1929). AGA, Educación, Sign.: 32 / 14715.
- EXPEDIENTE de jubilación de Modesto Bargalló Ardévol (1977-1982). Archivo del Ministerio de Educación, caja 93675.
- EXPEDIENTE MIGUEL Bargalló Ardévol. AGA, Educación, Sign.: 31 / 17303.
- EXPEDIENTE PERSONAL. Documentos personales de Modesto Bargalló Ardévol facilitados por sus hijos (certificados de nacimiento y defunción, otros certificados, salvoconductos, cartas del S.E.R.E., etc.). Archivo particular.
- LIBRO de Actas de Sesiones de Claustro* (1931-1953). Archivo de la Escuela Universitaria de Magisterio de la Universidad de Alcalá, Campus de Guadalajara.
- LIBRO de Actas de toma de posesión de los Profesores de la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara* (1914-1957). Archivo de la Escuela Universitaria de Magisterio de la Universidad de Alcalá, Campus de Guadalajara.