

COMUNICANDO DIDÁCTICA E HISTORIA DE LAS CIENCIAS: MODESTO BARGALLÓ Y LOS USOS PEDAGÓGICOS DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA (1915-1936)

Luis Moreno Martínez, José Ramón Bertomeu Sánchez
Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia "López Piñero", Univesitat de València
luisccq@hotmail.com, Jose.R.Bertomeu@uv.es

RESUMEN: Modesto Bargalló Ardévol (1894-1981) fue un profesor de Escuela Normal encargado de la formación en ciencias de los futuros maestros de escuela primaria y autor de numerosas publicaciones sobre enseñanza de las ciencias. La investigación realizada ha analizado algunas de sus obras, lo cual ha permitido conocer algunos usos pedagógicos específicos de la historia de la ciencia. El análisis realizado se ha llevado a cabo desde el marco de las últimas investigaciones sobre historia de la enseñanza de las ciencias; revelando la biografía de este maestro de maestro como un caso histórico de interés a fin de abordar algunos de los desafíos actuales de la enseñanza de las ciencias y de la formación del profesorado, desde una perspectiva histórica crítica.

PALABRAS CLAVE: Modesto Bargalló, historia de la ciencia, formación del profesorado, historia de la enseñanza de las ciencias, didáctica de la física y la química

OBJETIVOS: La investigación tiene por objetivo principal identificar los usos pedagógicos específicos de la historia de la ciencia en la obra de Modesto Bargalló. En particular, en su plan de enseñanza de las ciencias fisicoquímicas para la escuela primaria. Desde una perspectiva biográfica, el trabajo realizado pretende ilustrar el papel que la historia de la ciencia puede desempeñar en contextos educativos, apuntando sus implicaciones metodológicas para la enseñanza de las ciencias y las posibilidades que encierra trasladar este tipo de investigaciones históricas a la formación del profesorado.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los usos didácticos y el tratamiento de la historia de la ciencia en contextos educativos constituye una línea de investigación actual en didáctica de las ciencias experimentales ampliamente consolidada en las últimas décadas. Numerosos trabajos han señalado la relevancia de la historia de la ciencia en la educación científica, analizando el currículo, los libros de texto, la formación del profesorado o la práctica docente. Asimismo han apuntado la imperiosa necesidad de seguir avanzando en este sentido, creando marcos de diálogo y colaboración entre didáctica e historia de la ciencia (Matthews,

2014), por ejemplo, en lo que respecta a la formación del profesorado de ciencias (Izquierdo *et al.*, 2016).

La ciencia en las aulas también ha sido analizada desde los estudios históricos y sociales de la ciencia de los últimos años. El estudio de la cultura material y visual de las aulas, los manuales, los métodos de evaluación, los espacios, las disciplinas científicas escolares, las prácticas de enseñanza o las biografías de maestros y profesores, son ejemplos de temas que han contribuido a trasladar la enseñanza de la periferia al centro de la investigación histórica (Bensaude-Vincent, 2006). Los estudios históricos de las últimas décadas han dejado de considerar la enseñanza como un mero proceso de transmisión de saberes para concebirlo como un espacio privilegiado de creación, bajo la presión de una gran multiplicidad de factores sociales y culturales (Olesko, 2014; Bertomeu-Sánchez, 2015; Simon, 2015). Hoy sabemos que maestros y profesores de ciencias, los “ilustres desconocidos” de la historia de la ciencia, (Bensaude-Vincent, García-Belmar y Bertomeu-Sánchez, 2003), no se limitaron a trasladar las ideas de las “grandes figuras” de la ciencia, sino que desempeñaron un papel creativo en la conformación de las disciplinas científicas escolares. El presente trabajo pretende mostrar cómo a través de las biografías de ilustres desconocidos como Modesto Bargalló, un maestro de maestros encargado de formar en ciencias a futuros maestros, es posible trasladar a la formación del profesorado de ciencias cuestiones de gran interés para la reflexión didáctica, tales como los usos pedagógicos de la historia de la ciencia o qué implicaciones puede tener esta en la metodología docente.

APROXIMACIÓN METODOLÓGICA Y OBJETO DE ESTUDIO

La aproximación biográfica ha experimentado un fuerte impulso en las últimas dos décadas en el ámbito de la historia de la ciencia (Nye, 2015). Hoy el relato biográfico constituyen un género renovado y de interés creciente, también en los estudios sobre la historia de la ciencia en las aulas. En este trabajo se pretende aprovechar las nuevas tendencia para abordar a un personaje concreto, Modesto Bargalló Ardévol (1894-1981). Dentro de este plan biográfico más amplio, se discute en este artículo uno de los aspectos más relevantes de los trabajos de Bargalló: sus puntos de vista sobre los usos pedagógicos de la historia de la ciencia. Si bien varios trabajos han señalado la importancia que concedió a la historia de las ciencias (Pozo *et al.*, 1985; Sánchez *et al.*, 2007; Garritz y Valdez, 2008; Segura *et al.*, 2011), la investigación realizada pretende enriquecer el análisis e identificar las prácticas pedagógicas propuestas por Bargalló en este terreno. Antes de abordar este asunto, se ofrece una revisión general y telegráfica de la vida y la obra de Bargalló.

Modesto Bargalló nació el 4 de enero de 1894 en Sabadell, Barcelona. Hijo y nieto de maestros, recibió de sus padres la primera enseñanza. Cursó los estudios de Bachillerato en el Instituto General y Técnico de Tarragona entre 1904 y 1910. Tras obtener el título de Maestro Elemental y Superior en la Escuela Superior de Maestros de Huesca, se trasladó a Madrid en 1912 para estudiar en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio donde se especializó en ciencias. Entre los cursos 1913-1914 y 1930-1931 cursó de manera no oficial la licenciatura en ciencias en la Universidad Central de Madrid (AHN, Universidades 5301, Expediente 11). Desde 1915, simultaneó sus estudios con su actividad docente como profesor numerario de Física, Química, Historia Natural y Agricultura en la Escuela Normal de Maestros de Guadalajara. Con motivo de la Guerra Civil, Bargalló y su familia se exiliaron en México donde llevó a cabo una intensa actividad como historiador de la ciencia, obteniendo reconocimiento en este terreno. Cabe señalar la concesión en 1977 del premio *Dexter Award* de la División de Historia de la Química de la *American Chemical Society*, siendo el primer y único español que ha logrado obtener dicho galardón. Si bien Bargalló realizó numerosas investigaciones sobre historia de la química, la metalurgia y la mineralogía en México; la historia de la ciencia ya estaba presente en

sus trabajos en España en la etapa 1915-1936. Dicho marco cronológico es especialmente interesante pues se inscribe en un periodo de renovación pedagógica que implicó cambios significativos en la enseñanza de las ciencias (Bernal-Martínez, 2001). Si bien no existía la estructura disciplinar propia de la didáctica de las ciencias, en este periodo Bargalló realizó una intensa labor formando en ciencias a los maestros, elaborando numerosos folletos, manuales y libros de texto y publicando numerosos artículos dirigidos a maestros y maestros de maestros.



Fig. 1. Modesto Bargalló, 1919
(extraída de Segura *et al.*, 2007)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para comprender los usos pedagógicos que hace Bargalló de la historia de la ciencia, es necesario al menos apuntar cuál era su visión acerca de la evolución de la ciencia. En la línea del pensamiento del filósofo francés del siglo XIX Auguste Comte, Bargalló comparte la idea de tres fases fundamentales en la evolución de la Humanidad: una primera fase basada en la observación y conocimientos empíricos (generalmente asociada a la Antigüedad), una segunda fase en la que esos conocimientos son estructurados en un marco filosófico (asociada a la cultura griega) y una tercera fase, inaugurada en el Renacimiento, basada en las leyes y principios de las ciencias modernas. No es casual, por tanto, que Bargalló identificara tres fases fundamentales en el desarrollo histórico de la ciencia. Tres fases (que Bargalló agrupa como “método histórico”) con diferencias metodológicas acusadas. Desde esta perspectiva, Bargalló consideró que la historia de la ciencia revelaba que las ciencias han pasado por una primera fase cualitativa, en la que prima la observación; una segunda fase cuantitativa, en la que la medida se hace fundamental; y una tercera fase, en la que se construye el *corpus* del conocimiento científico: las leyes y las teorías.

En su obra, Bargalló convierte este método histórico en un método pedagógico. Para ello, argumenta (basándose en las ideas de varios autores como John Dewey y Domingo Barnés), que las tres fases históricas se adecuan al desarrollo psicoevolutivo de los alumnos (Bargalló, 1932, p.62). Los paralelismos entre estas tres concepciones de Bargalló (evolución de la ciencia en tres fases, los métodos científicos y desarrollo psicocognitivo del aprendizaje) son la base de sus propuestas acerca de la

relación entre historia y enseñanza de las ciencias. De este modo, Bargalló otorgó un papel pedagógico fundamental a la historia de la ciencia, situándola como argumento principal para el diseño de la metodología de la enseñanza de las ciencias. Así, para la enseñanza de las ciencias en los tres grados de escuela primaria, las dos primeras fases del método histórico de las ciencias eran las más adecuadas. En el primer grado prevalecía el enfoque cualitativo basado en la observación (por ejemplo, mediante lecciones de cosas sobre seres y objetos cotidianos) propio de la primera fase del método histórico. El carácter experimental, propio de la segunda fase, iba cobrando mayor importancia en grados superiores (por ejemplo, construyendo aparatos y realizando experimentos sencillos).

Bargalló dio otros usos pedagógicos a la historia de la ciencia. Así, empleó la historia de la ciencia como argumento a favor de la unidad de las ciencias físicoquímicas y naturales que extendió al ámbito escolar (Bargalló, 1923, p.5). Además de este uso pedagógico, que encierra profundas implicaciones epistemológicas, Bargalló consideró la historia de la ciencia como uno de los criterios fundamentales para seleccionar los saberes científicos escolares (Bargalló, 1923, p.8).

Finalmente, cabe destacar que los puntos de vista de Bargalló han de valorarse en un contexto en el que la didáctica de las ciencias no presentaba su estructura disciplinar actual. Por ello, el estudio de los trabajos de “ilustres desconocidos” como Bargalló puede ser especialmente interesante para su incorporación a la didáctica de las ciencias. No con el fin de mostrar que en educación “*todo está inventado*”, sino porque nos ofrecen la oportunidad de analizar prácticas educativas en su contexto (conociendo ventajas, inconvenientes, limitaciones...), formulando preguntas a las fuentes cuyas respuestas son de interés actual en las aulas y evitando presentimos a la hora de afrontar los desafíos de la formación del profesorado y la educación científica del siglo XXI. Formación del profesorado que puede encontrar en la investigación histórica en torno a los ilustres desconocidos interesantes oportunidades para reflexionar sobre cómo los puntos de vista e ideas previas del profesorado sobre la ciencia, sus métodos y su historia van a ser relevantes en su práctica docente, tal y como se ha puesto de manifiesto al analizar la obra de Modesto Bargalló desde el marco definido en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

Su formación pedagógica como maestro y maestro de maestro, su formación científica como licenciado en ciencias, su intensa actividad publicando folletos, libros, manuales y artículos sobre enseñanza de las ciencias; revelan a Modesto Bargalló como un personaje de gran interés para la historia de la enseñanza de las ciencias. Además, el estudio realizado ha mostrado que el análisis de sus trabajos ofrece interesantes oportunidades por explorar para la didáctica de las ciencias experimentales. Tal es el caso de su plan de enseñanza de las ciencias para la escuela primaria, a partir del cual ha sido posible identificar usos pedagógicos específicos para la historia de la ciencia: como base metodológica para la enseñanza de las ciencias, como argumento para una enseñanza conjunta de las ciencias y como criterio de selección de los saberes científicos escolares.

Frente a una visión de la historia de la ciencia como una sucesión de fechas basada únicamente en las “grandes figuras”, este tipo de investigaciones históricas ofrecen al profesorado de ciencias la oportunidad de tomar parte activa en el debate sobre el papel de la ciencia en las aulas, valorando la relaciones entre historia y enseñanza de las ciencias desde el marco de las últimas investigaciones en el área, todavía poco frecuentes en la investigación educativa y en la formación del profesorado de ciencias. Tal y como se ha pretendido mostrar, conocer la obra de profesores de ciencias como Modesto Bargalló desde la óptica esbozada en el presente trabajo encierra múltiples oportunidades para la formación actual del profesorado de ciencias. Un profesorado de ciencias que puede compartir con sus predecesores, en ocasiones desconocidos, numerosas inquietudes profesionales. Ilustres desconocidos

que innovaron y crearon y cuyos trabajos constituyen hoy interesantes recursos por explorar para la didáctica de las ciencias. Un reto que requiere de una comunicación fluida entre didáctica e historia de las ciencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Archivo Histórico Nacional, Universidades, 5301, Exp. 11.
- BARGALLÓ, M. (1923). *Cómo se enseñan las ciencias fisicoquímicas*. Madrid: Publicaciones de la Revista de Pedagogía.
- (1932a). *Metodología de las Ciencias Naturales y de la Agricultura*. Reus: Sardá.
- (1932b). *La enseñanza experimental en la Escuela y su relación con el desarrollo histórico de la Física y de la Química*. Reus: Sardá.
- BENSAUDE-VINCENT, B. (2006). Textbooks on the Map of Science Studies. *Science & Education*, 15, pp. 667-670.
- BENSAUDE-VINCENT, B., BERTOMEU-SÁNCHEZ, J. R. y GARCÍA BELMAR, A. (2003). *L'émergence d'une science des manuels. Les livres de chimie en France (1789-1852)*. París: Editions des Archives Contemporaines.
- BERNAL-MARTÍNEZ, J. M. (2001). *Renovación pedagógica y enseñanza de las ciencias. Medio siglo de propuestas y experiencias escolares (1882-1936)*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- BERTOMEU-SÁNCHEZ, J. R. (2015). Beyond Bordes in the History of Science Education. En Arabatzis, T., Renn, J. y Simoes, R. A. (Eds.), *Relocating the History of Science. Essays in Honor of Kostas Gavroglu* (pp. 159-173). New York: Springer.
- GARRITZ, A. y VALDEZ, R. (2008). Modesto Bargalló Ardévol. Un químico español que se transformó en mexicano. *Educación Química*, 19(1), 1-8.
- IZQUIERDO, M., GARCÍA, A., QUINTANILLA, M. y ADÚRIZ, A. (2016). *Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: Aportes para la formación del profesorado de ciencias*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital.
- NYE, M. J. (2015). Biography and the History of Science. En Arabatzis, T., Renn, J. y Simoes, R. A. (Eds.), *Relocating the History of Science. Essays in Honor of Kostas Gavroglu* (pp. 281-296). New York: Springer.
- OLESKO, K. (2014). Science Education in the Historical Study of the Sciences. En Matthews, M. R. (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1965-1990). New York: Springer.
- OSTWALD, W. (1917). *Elementos de Química*. Traducción del libro por Modesto Bargalló. Barcelona: Ed. G. Gili.
- POZO, M. M., DÍEZ-TORRES, A. y SEGURA, M. (1985). El modelo de enseñanza metodológica de las ciencias en Modesto Bargalló en el ámbito del plan profesional del Magisterio (1931-1936). *Enseñanza de las ciencias*, Número Extra Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas, Barcelona, pp. 215-242.
- SÁNCHEZ, J. M., GOMIS, A. y SEGURA, M. (2007). *Exposición-Homenaje al profesor Modesto Bargalló Ardévol*. Madrid: UAH-UNESCO.
- SEGURA, M., GOMIS, A. y SÁNCHEZ, J. M. (2011). Modesto Bargalló Ardévol (1894-1981), maestro de maestros e historiador de la ciencia. *Revista Lull*, 34(74), 419-442.
- SIMON, J. (2015). History of Science. En Gunstone, R. (Ed.), *Encyclopaedia of Science Education* (pp. 456-459). Berlín: Springer-Verlag.

