



educación  
Química

[www.educacionquimica.info](http://www.educacionquimica.info)

educación  
Química

DIDÁCTICA

## Historia de la ciencia para enseñar naturaleza de la ciencia: una estrategia para la formación inicial del profesorado de ciencia

José Antonio Acevedo-Díaz<sup>a</sup>, Antonio García-Carmona<sup>b,\*</sup> y María del Mar Aragón<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Huelva, España

<sup>b</sup> Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

<sup>c</sup> Departamento de Didáctica, Universidad de Cádiz, Cádiz, España

Recibido el 2 de octubre de 2016; aceptado el 9 de diciembre de 2016

### PALABRAS CLAVE

Educación científica;  
Formación del  
profesorado;  
Historia de la ciencia;  
Naturaleza de la  
ciencia

### KEYWORDS

Science education;  
Teacher education;  
History of science;  
Nature of science

**Resumen** Se presenta una propuesta fundamentada para la formación inicial del profesorado de ciencia sobre la naturaleza de la ciencia, mediante el uso de la historia de la ciencia (HDC). Esta se concreta en la lectura reflexiva de textos sobre relatos de casos y controversias de HDC, elaborados por los autores de este trabajo, y de los que se proporciona una descripción breve. Se indican los aspectos metodológicos para la implementación en el aula, y la evaluación cualitativa de las reflexiones de los participantes por medio de rúbricas con niveles de progresión.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### History of science to teach nature of science: A strategy for initial science teacher education

**Abstract** This paper presents a didactic approach for initial science teacher education on the nature of science (NDC) using the history of science (HDC). This approach is developed through a reflective reading of stories about cases and controversies from HDC, which has been made by the authors of this work. A brief description of the stories and the methodological strategy for its implementation in the classroom are included. Also, the qualitative assessment of the participants' reflections through a rubric with levels of progression is described.

© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [garcia-carmona@us.es](mailto:garcia-carmona@us.es) (A. García-Carmona).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2016.12.003>

0187-893X/© 2016 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Acevedo-Díaz, J. A., et al. Historia de la ciencia para enseñar naturaleza de la ciencia: una estrategia para la formación inicial del profesorado de ciencia. *Educación Química* (2017). <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2016.12.003>

*In memoriam* de Andoni Garritz

La historia, filosofía y sociología de la ciencia no tienen todas las soluciones para la crisis educativa actual pero sí tienen algunas respuestas: [...] humanizar las ciencias [...], hacer las clases más estimulantes y reflexivas, [...] y un mejor conocimiento de la estructura de la ciencia [...]. (Garritz, 2010, p. 321).

## Introducción

La comprensión de la naturaleza de la ciencia (NDC) es el componente más importante de la alfabetización científica de la ciudadanía porque su conocimiento, adecuado o no, es en el que las personas se basan para valorar los asuntos públicos que involucran a la ciencia y la tecnología (Shamos, 1995). Algunos documentos educativos internacionales la consideran clave para la cultura científica (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2009; NGSS [Next Generation Science Standards], 2013), con valor *per se* y capacidad para enriquecer la educación científica (Acevedo, 2008).

El interés por la enseñanza de la NDC y la historia de la ciencia (HDC) es creciente en Iberoamérica (e.g., Chamizo, Castillo y Pacheco, 2012; Izquierdo, García-Martínez, Quintanilla y Adúriz-Bravo, 2016; Quintanilla, Daza y Cabrera, 2014), a pesar de las trabas que existen para su introducción curricular. Así, en algunos países como España, la NDC aún está muy lejos de consolidarse como un componente clave de la educación científica de los distintos niveles educativos (Acevedo, 2010; Banet, 2010), pues la atención que recibe es escasa y muy mejorable. Una consecuencia inmediata es que el conocimiento de la NDC es poco adecuado entre los profesores de ciencia (Vázquez, García-Carmona, Manassero y Bennassar, 2013; García-Carmona y Acevedo, 2016). Por tanto, es urgente promover acciones formativas que ayuden al profesorado de ciencia a adquirir una comprensión básica de aspectos de la NDC, así como a manejar recursos, estrategias educativas y técnicas de evaluación para implementar la NDC en sus clases de ciencia con eficacia (Acevedo, 2010; Clough, 2011b; García-Carmona, Vázquez y Manassero, 2011; Wahbeh y Abd-El-Khalick, 2014); *i.e.*, a empezar a desarrollar algunos elementos clave para el desarrollo posterior de su conocimiento didáctico sobre la NDC (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016a).

Hay diferentes propuestas sobre los contenidos de NDC que deben tratarse en la educación científica, las cuales se han discutido recientemente desde enfoques diversos (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016a; Dagher y Erduran, 2016; Kampourakis, 2016). Sin embargo, durante la primera década de este siglo, la perspectiva que ha prevalecido en la bibliografía internacional es la centrada en los aspectos epistémicos (e.g., Lederman, Abd-El-Khalick, Bell y Schwartz, 2002). De manera que aspectos no-epistémicos, como la comunicación científica, la personalidad del científico, las relaciones profesionales dentro de la comunidad científica, la política, la economía, etc., no han sido atendidos o se ha hecho de manera insuficiente (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016a).

Los aspectos no-epistémicos afloran sobre todo en la ciencia privada, o contexto del descubrimiento, según la terminología del filósofo positivista Reichenbach; esto es,

durante el proceso de elaboración del conocimiento. En la década de 1930, este filósofo distinguió entre el contexto del descubrimiento y el contexto de justificación (ciencia pública). Si bien, para él, los filósofos de la ciencia no deberían ocuparse de la génesis de los descubrimientos científicos, sino de los resultados finales de la investigación científica, expresados en artículos y libros; a saber: los hechos descubiertos, las teorías elaboradas, los métodos lógicos empleados y la justificación empírica de las consecuencias y predicciones derivadas de las teorías (Vázquez, Acevedo, Manassero y Acevedo, 2001). Con esta distinción, los aspectos no-epistémicos estarían excluidos, quedando reducida la comprensión de la NDC a los aspectos epistémicos. Sin embargo, la filosofía de la ciencia contemporánea ha superado esa dicotomía, y ambos contextos se consideran un continuo inseparable.

Así pues, frente a una visión de la NDC limitada a lo epistémico, actualmente se reivindica la incorporación de factores no-epistémicos relacionados con las dimensiones sociales, interna y externa, de la ciencia (Abd-El-Khalick, 2012; Irzik y Nola, 2014; Martins, 2015; Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016a; Dagher y Erduran, 2016), que muestre una visión más holística de la NDC (Allchin, 2011).

El propósito de este artículo es presentar ejemplos que se enmarcan en una propuesta fundamentada para enseñar NDC mediante la HDC, siguiendo tales recomendaciones. Esta se concreta en la lectura reflexiva de narraciones de casos y controversias de HDC, elaborados por los autores de este trabajo.

## Fundamentos

Desde hace años, la HDC se viene proponiendo como un recurso adecuado para la enseñanza sobre la NDC en la educación científica (e.g., Abd-El-Khalick y Lederman, 2000; Matthews, 2015). No obstante, se ha mostrado que su efectividad requiere plantear de manera explícita a los estudiantes la identificación de aspectos de la NDC y una reflexión crítica sobre ellos (McComas, 2008; Acevedo, 2009; Rudge y Howe, 2009). Son de gran interés, al respecto, los casos de HDC y las controversias que han mantenido los científicos en la construcción de teorías científicas.

Hay distintas formas de emplear la HDC en la enseñanza de la NDC, pero la que se propone en este artículo se basa en la lectura de relatos sobre casos y controversias de HDC, mediante textos elaborados expresamente para ello. El uso didáctico de estas narraciones requiere de su adaptación al contexto educativo. Para ello, se hace una selección que simplifica en parte los hechos históricos (Acevedo, García-Carmona y Aragón, 2016b), pero cuidando que las omisiones no conduzcan a una pseudohistoria (Allchin, 2004) y evitar así una imagen deformada de la ciencia (Forato, Martins y Pietrocola, 2011). También se debe procurar que las narraciones incluyan palabras de los científicos para resaltar el lado humano de la ciencia y dotar de autenticidad a las ideas de la NDC que ilustran (Clough, 2011a). Asimismo, debe evitarse mostrar una visión mítica de los científicos y de la ciencia (Numbers y Kampourakis, 2015), enfatizando unos aspectos, minimizando otros u omitiendo los errores y fracasos (Allchin, 2003). Tampoco se debe promover una interpretación anacrónica del pasado, que exagere la impor-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/7564993>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/7564993>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)