

EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA DE INTRODUCCIÓN DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS Y LAS TÉCNICAS EN EL AULA

ÁLVAREZ LIRES, M. (1); PÉREZ RODRÍGUEZ, U. (2) y SERRALLÉ MARZOA, J. (3)

(1) Didácticas Especiales. Universidade de Vigo lires@uvigo.es

(2) Xunta de Galicia. uxio.perez@uvigo.es

(3) Universidad de Vigo. jfserralle@edu.xunta.es

Resumen

Se presenta una experiencia de formación de profesorado universitario referente a la introducción de la HCT en la enseñanza, que pretendía:

- Detectar ideas previas sobre HCT y modelos de ciencia
- Analizar textos histórico científicos
- Reflexionar sobre diferentes visiones de la ciencia
- Estudiar contribuciones de las mujeres a la ciencia
- Situar los conocimientos tecnocientíficos en su contexto
- Mostrar las relaciones CTS
- Evaluar la utilidad de la HCT para el desarrollo de competencias científicas

Se constató la utilidad de la HCT para:

- Mostrar el modelo de ciencia subyacente
- Comprender las interacciones CTS y Género
- Motivar al alumnado

Se constató la necesidad de:

- Adquirir conocimientos de HCT
- Profundizar en las metodologías para la introducción de la HCT en el aula
- Adaptar textos originales
- Replicar experimentos
- Organizar nuevas acciones formativas

Objetivos

- Detectar ideas previas sobre la HCT y modelos de ciencia del profesorado
- Analizar fuentes primarias relativas a temas científicos y tecnológicos
- Reflexionar sobre visiones de la ciencia: tradicionales y críticas
- Estudiar diversas contribuciones de las mujeres a la ciencia
- Situar los conocimientos tecnocientíficos en su contexto
- Mostrar las relaciones CTS

-Evaluar la utilidad de la HCT para el desarrollo de competencias científicas

Marco teórico

Diremos con Burguière (1986) que la historia de las ciencias evoca diferentes investigaciones que van desde la descripción de un instrumento al análisis de una teoría; de una biografía a la historia de una institución científica, de la influencia de las ideas filosóficas y religiosas sobre las teorías a la cuantificación de las subvenciones a la investigación. Se relaciona con la de las técnicas, la epistemología y las ciencias sociales.

Por su parte, la historia de las técnicas es un sector de estudio, que no ha recibido el lugar que le corresponde en las obras de historia, en los planes de estudios ni en una definición de cultura. Esta situación marginal contrasta con el papel que la técnica y sus innovaciones juegan en las sociedades contemporáneas.

La complejidad de ambos términos no es diferente de la que se esconde tras el concepto de ciencia. No es este el lugar para analizarlo, pero baste con decir que el siglo XX fue testigo de innumerables debates y polémicas sobre el particular y que las diferentes miradas sobre la historia de las ciencias están inextricablemente ligadas a las concepciones que se tienen de la propia ciencia (Lacombe, 1997).

Se ha subrayado repetidamente la importancia del conocimiento de la historia y la epistemología de las ciencias a fin de detectar obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1934), detectar errores conceptuales (Pérez Rodríguez, 2009), como herramienta útil en la modelización a la hora de enseñar ciencias (A. Lires, 1997; Izquierdo y Adúriz, 2006), para mostrar cómo ha sido dicho avance, la reestructuración del pensamiento, los aspectos humanísticos de la construcción de la ciencia y las contribuciones de las mujeres (Á Lires et al., 2003). No es posible desarrollar aquí estas cuestiones ni las metodologías de la enseñanza de la HCT, que hemos abordado en otro lugar (A. Lires, 2007), pero si admitimos que un objetivo de la enseñanza de las ciencias es enseñar a pensar, la HCT junto a una reflexión filosófica que permita seguir la evolución del pensamiento científico, superará la mera transmisión de conocimientos y fomentará el espíritu crítico del alumnado (Izquierdo y Sanmartí, 1990).

En este caso se trata de mostrar al profesorado universitario la utilidad de la HCT (VVAA, 1998) para desarrollar competencias científicas y superar concepciones dogmáticas de la enseñanza, ya que puede ayudar a la comprensión de los problemas de aprendizaje (A. Lires, 1999) y a actuar sobre las representaciones del alumnado acerca de la ciencia y de las relaciones CTS (Membriela, 2001). Además, resulta de suma importancia para el desarrollo de competencias cognitivas lingüísticas (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2008) que faciliten la integración social, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, que permitan leer, escribir, pensar, explorar, formular, manipular, comunicar y transferir conocimiento científico de una manera ágil y productiva (Quintanilla et al, 2006). Las competencias profesionales que el alumnado ha de adquirir hacen referencia a una interacción entre conocimientos, habilidades, actitudes, valores y conductas que se han de movilizar en la acción para abordar la resolución de problemas científicos reales.

Metodología

La experiencia se realizó en el marco de un curso de diez horas del Programa de Formación Permanente

del Profesorado del Vicerrectorado de Formación e Innovación Educativa de la Universidad de Vigo.

Se comenzó pasando un cuestionario K.P.S.I., Knowledge and Prior Study Inventory, para conocer las ideas previas del profesorado asistente y adaptar las actividades a sus necesidades. Se constató que:

-Procedía de áreas diferentes: Matemáticas, Química, Biología e Ingeniería

-Impartía docencia en la universidad y en enseñanza secundaria

-Su conocimiento de la HCT era escaso

-Mostraba gran interés por la HCT y, en algunos casos, por la historia de las mujeres en la ciencia

-Pretendía mejorar su práctica educativa

Dada la heterogeneidad del grupo, hubo que diseñar actividades sobre temáticas diversas, de manera que se alternaron las exposiciones con el trabajo en grupo según especialidades y, así, se realizaron análisis de textos sobre:

-Aportaciones de las mujeres

-Evolución del conocimiento del universo en los libros de texto

-Ideas evolucionistas

-Ideas sobre la estructura de la materia a lo largo de la historia

-Ideas conservacionistas en el siglo XVIII

-El desarrollo de diversos estándares tecnológicos a lo largo de la historia.

-La cuadratura del círculo

-Las ciencias en la Ilustración

Conclusiones

Mediante coevaluación y cumplimentación final del cuestionario KPSI, se constató la utilidad de la HCT para:

- Mostrar el modelo de ciencia subyacente
- Comprender las interacciones CTS
- Hacer visibles las aportaciones de las mujeres a la ciencia y a la técnica
- Motivar al alumnado

Como propuestas de mejora y continuidad se aportó la necesidad de:

- Adquirir conocimientos de HCT
- Profundizar en las metodologías para la introducción de la HCT en el aula
- Adaptar textos originales a cada nivel educativo
- Replicar experimentos de importancia histórica
- Organizar acciones formativas de mayor duración

Por nuestra parte, destacamos:

- El enorme interés del profesorado asistente
- La necesidad de conocer con antelación su perfil con el fin de ajustar los contenidos y actividades a sus intereses y conocimientos previos

Como consecuencia de la evaluación positiva obtenida, se realizará un curso en el Campus de Ourense en abril y se está diseñando un seminario de profundización.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto MEC, SEJ2006-15589-C02-01/EDUC, parcialmente financiado con fondos FEDER.

Agradecemos al Vicerrectorado de Formación e Innovación Educativa de la Universidad de Vigo la posibilidad de experimentar nuestras propuestas.

Referencias bibliográficas

Á. LIRES, M. *et al.* (1997). Unha experiencia sinxela para traballar con modelos científicos. En M. A. LIRES

y M. J. MARIÑO (eds.): *O Ensino da Química*. Vigo: Universidade de Vigo.

Á. LIRES, M. (1999). L'histoire des sciences et des techniques dans la formation du professorat. En C. DEBRU (ed.): *History of Science and Technology in Education and Training in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Á. LIRES, M. (2007). ¿Qué historia de la ciencia enseñar? Orientaciones para la formación docente. En M. QUINTANILLA (ed.): *Historia de la Ciencia. Aportes para la formación del profesorado*. Santiago de Chile: Arrayán.

Á LIRES et al /2003) *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid. Síntesis.

BACHELARD, G. (1934). *Le nouvelle esprit scientifique*. Paris: P.U.F.

BURGUIÈRE, A. (dir.) (1986). *Dictionaire des sciences historiques*. París: P.U.F

IZQUIERDO, M. y SANMARTÍ, N. (1990). Contribució de la història de les ciències a la formació del professorat i a la recerca en didàctica de les ciències. En R. CODINA y R. LLOBERA (eds.): *Història, Ciència i Ensenyament*. Barcelona: E.U. del Professorat d'Educació Secundària, S.E.H.C.Y.T.

IZQUIERDO, M. y ADÚRIZ BRAVO, A. (2005). Los modelos teóricos para la ciencia escolar. Un ejemplo de química. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. VII Congreso.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. "Argumentation in Science Education: An Overview". En M. P. JIMÉNEZ ALEIXANDRE y S. ERDURAN (eds.): *Argumentation in Science Education*. Dordrecht: Springer, 2008.

LACOMBE, G. (1997). L'Introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement de biologie en second cycle. En J. ROSMORDUC (dir.): *Histoire des sciences et des techniques*. Bretagne: CRDP.

MEMBIELA, P. (2001): Una revisión del movimiento CTS. En MEMBIELA, P (ed.): *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad*. Madrid: Narcea.

PÉREZ RODRÍGUEZ, U.; ÁLVAREZ LIRES, M.; SERRALLÉ, J. F. (en prensa). Los errores de los libros de texto de primer curso de ESO sobre la evolución histórica del conocimiento del universo. *Enseñanza de las Ciencias*.

QUINTANILLA, M (2006). Identificación, Caracterización y promoción de competencias de pensamiento científico mediante la resolución de problemas en estudiantado de secundaria. En *XXII Encuentros de Didáctica de las ciencias*. Disponible en www.23edce.com

VVAA (1998). *The Role of History of Science in University Education. Draft Report of the ALLEA (All European Academies) Working Group*. Strasbourg: Louis Pasteur University.

CITACIÓN

ÁLVAREZ, M.; PÉREZ, U. y SERRALLÉ, J. (2009). El desarrollo de competencias científicas a través de una experiencia de introducción de la historia de las ciencias y las técnicas en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2173-2179
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2173-2179.pdf>