

# **EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA INTRODUCCIÓN DE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA**

**ÁLVAREZ-LIRES, MARI**

Universidad de Vigo.

---

**Palabras clave:** Historia; Enseñanza; Ciencias; Experiencias; Perspectivas.

## **OBJETIVOS**

### **Introducción**

Se han llevado a cabo análisis de libros de texto de Física y Química de 3 y 4º curso de ESO y de Bachillerato para investigar si se habían producido diferencias significativas, desde la implantación de la LOGSE, en la introducción y tratamiento de la Historia de las Ciencias, de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad y de éstas con el Género. Los resultados obtenidos son poco satisfactorios, ya sea por omisión o por el inadecuado tratamiento dado a los temas enunciados (Álvarez-Lires y Comesaña, 2001; Álvarez-Lires y Pérez-Mariño, 2005). Podríamos resumirlo diciendo que, en la mayoría de los libros de texto, la novedad consiste en la introducción de pequeños recuadros biográficos de científicos varones, con una exposición lineal, que no poseen ninguna virtud formativa. Respecto a la introducción de temas de C-T-S, se limita a los libros de ESO y aparece, casi siempre, como anexo al tema, a veces sin relación con él y no siempre comprensible. La cuestión es preocupante porque es bien conocida la utilización del libro de texto, casi en exclusiva, sobre todo en los bachilleratos.

Por otra parte, hemos detectado que el concepto de ciencia que posee el alumnado de tercer curso de las diplomaturas de Magisterio de la Universidad de Vigo, ha variado muy poco respecto al del antiguo BUP de Ciencias (Álvarez-Lires y Soneira, G., 1994) e, incluso, sus ideas responden más a la imagen positivista de la ciencia que las de este último. Son aspectos destacables, entre otros, el desconocimiento de la actividad tecnocientífica, la falta de reflexión sobre la ciencia, la identificación de ciencia con un cuerpo de leyes y teorías abstractas sin ninguna mención de las comunidades científicas, identificación de ciencia con ciencias experimentales, afirmaciones de que la ciencia es “algo dado”, objetivo, universal y poseedor de verdades porque los “hechos son los hechos”. También ha habido pequeños grupos que se han pronunciado a favor de una actividad científico-técnica al servicio de la humanidad manifestando, además, que esa no es la realidad de tan poderosa “diosa” y han mostrado sus preocupaciones por la salud humana y por los problemas medioambientales, aún reconociendo los avances que, sobre todo en las sociedades avanzadas, ha producido el desarrollo tecnológico. Resultados semejantes hemos encontrado en el alumnado, recién licenciado, asistente a un master de igualdad de género.

Se ha visto con preocupación la persistencia de tales ideas, en gran parte del alumnado, después de la realización de análisis de textos, de estudios de casos y de debates, a pesar del reconocimiento explícito de que la mayor parte de sus conocimientos proviene de la televisión.

Finalmente, en el Programa de Doctorado en Historia de las Ciencias y de las Técnicas (en adelante HCT) que se imparte desde hace tres años en la Universidad de Vigo, coordinado por una de las autoras, se ha visto el gran interés que despierta en el profesorado de enseñanza secundaria la historia de la disciplina que imparte; sin embargo este interés es menor cuando se trata de las posibles aplicaciones didácticas de la HCT, y los trabajos de investigación sobre este último aspecto constituyen la excepción, a pesar de que la mayor parte del profesorado y del alumnado del programa procede o imparte docencia en la enseñanza secundaria.

Parece que en el resto de Europa las cosas están sucediendo de manera semejante (Corsi, 2000). Tal como se ha indicado en otras ocasiones (Izquierdo y Sanmartí, 1990; Álvarez-Lires, 2000; Fauque, 2000) es absolutamente imprescindible la formación inicial y permanente del profesorado así como la elaboración de libros de texto y materiales didácticos adecuados. La celebración de la conferencia de Strasbourg en 1998 sobre *History of Science and Technology in Education and Training in Europe*, organizada por todas las Academias europeas y la Comisión Europea, sus recomendaciones destinadas a los gobiernos e instituciones científicas (Halleux, 2000) y el proyecto de elaborar un manual de HCT para el bachillerato y las universidades, parecían augurar un porvenir mejor, pero han pasado siete años y todo ha quedado en una declaración de intenciones.

Urge trabajar en medidas de acción positiva que permitan avanzar en la consecución de los objetivos, todavía vigentes, que en su día proponía la LOGSE: la formación de ciudadanía crítica y la necesidad de conseguir una cultura científica.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Partimos con Fauque (2000) de que la HCT en la enseñanza secundaria no debe enseñarse por ella misma, sino que debe presentarse como elemento de una cultura común a fin de construir un “esprit harmonieux”.

Para ello, es necesario:

a) Preguntarse, en primer lugar, qué puede aportar la HCT a la enseñanza secundaria y qué problemas puede generar. El interés de la enseñanza de la H.C.T reside en:

Su carácter didáctico, ayudando a la comprensión de los problemas de aprendizaje del alumnado, y su carácter cultural, actuando sobre las representaciones que el alumnado tiene de la ciencia, de la técnica y de las relaciones C-T-G-S.

La enseñanza de la H.C.T. debe cuestionar una enseñanza organizada, casi en exclusiva, alrededor de la presentación de resultados, de conceptos ya construidos. Debe trabajar sobre el origen de los saberes, ya que estos responden a problemas y preguntas planteadas que se han ido interpretando de manera diferente durante un largo proceso. La ciencia no ha surgido *ex nihilo*. Ha de abrir una reflexión sobre las disciplinas y los instrumentos intelectuales elaborados para explicar la realidad, como leyes, teorías, modelos o conceptos, mostrando que estos no se han construido de forma acumulativa, sino que son producto de reorganizaciones sucesivas. Algunos estudios señalan la utilidad de la enseñanza de la H.C.T. para detectar obstáculos conceptuales (Piaget y García, 1983) inspirándose en lo que se sabe de los obstáculos epistemológicos históricos (Bachelard, 1931). Sin embargo, Scheidecker y Laporte (1998) indican que pueden surgir otros obstáculos diferentes porque las circunstancias de hoy no son las mismas del período estudiado. Pero, tal enseñanza puede contribuir a la toma de conciencia, por los estudiantes, de los obstáculos conceptuales que deben superar, y a la reorganización de supensamiento mediante la acción docente.

La enseñanza de la HCT puede servir para reflexionar sobre ciencia y técnica como construcciones humanas. Debe señalar la importancia de los debates, de las controversias y de los conflictos de diverso tipo presentes en la producción de las teorías científicas, así como subrayar la importancia de las dudas y del error para avanzar en el conocimiento científico. El error adquiere así otro significado, pues ya no es solamente

el alumnado el que incurre en él; a las grandes figuras de la ciencia les ha sucedido antes. Esta circunstancia puede reforzar la autoestima del alumnado (Fauque, 1998).

Por lo que respecta a las relaciones ciencia-tecnología-género-sociedad, pueden ofrecer una visión de la forma en que la HCT ha participado en la formación de la cultura y la reflexión sobre las condiciones de producción de una ciencia invita a considerar sus implicaciones éticas. La producción científico-técnica es una construcción social e individual que pone en juego valores. Es importante hacerse preguntas sobre el significado del progreso científico, el papel de las ciencias y de las técnicas en la formación de nuestras sociedades, sobre los valores implicados en las orientaciones de las investigaciones científicas y técnicas. De esta manera, la enseñanza de la H.C.T. contribuye a la formación de la cultura científica y técnica, interrogándose sobre qué es la ciencia. Habrá que analizar en qué momentos históricos la técnica ha ido por delante de la ciencia, en qué momentos ha sido al revés, en cuáles ha habido una independencia relativa entre ambos campos, o de qué manera interactúan, oponiéndose así a la idea de dependencia mecánica y jerárquica entre ciencia y técnica. También se podrá poner de manifiesto la influencia social tanto para una como para otra y, consecuentemente, la de los poderes políticos, económicos y de la cultura de la época en estudio, así como los valores implicados en la orientación de la investigación científica y técnica. Debemos investigar cuál es la imagen que el alumnado tiene de la ciencia y de la técnica y de la inserción de su producción en la sociedad (A. Lires y Soneira, 1994). Esta orientación exige una reflexión sobre los presupuestos éticos y culturales que subyacen a la producción científico-técnica que, casi siempre, permanecen ocultos. La ciencia es una actividad social, colectiva, pero también personal (Keller, 1991) y quienes se dedican a su construcción y producción son seres humanos (hombres y mujeres) que viven relacionándose dentro de una comunidad científica y en una sociedad. Hemos de poner de manifiesto la existencia de mujeres científicas, eruditas en todos los tiempos, pero se trata también de revalorizar aquellas actividades de las que tradicionalmente se han encargado las mujeres y en las que desarrollaron amplios saberes (A. Lires et alii, 2003).

b) Que se atienda a la formación inicial y permanente del profesorado en HCT. En la actualidad, las posibilidades de formación son escasas, limitándose a la realización de cursos, DEA o tesis en el marco de programas de doctorado, o a la inclusión de módulos específicos en cursos de formación permanente, además de la buena voluntad de docentes que se interesan por el tema. Es imposible que tales acciones cubran las necesidades de formación de miles de docentes. Parece clara la necesidad de apoyo y voluntad institucional, cuestión que excede el marco de este congreso.

Existe un problema previo: ¿qué piensa el profesorado de ciencias sobre la introducción de la HCT en la enseñanza secundaria? No disponemos de datos fehacientes sobre esta cuestión en el Estado español, pero sí de los resultados de las encuestas llevadas a cabo en Francia entre 1997 y 1998 (Fauque, 2000):

Encuesta realizada por las editoriales de libros de texto. El profesorado de física y química respondió mayoritariamente que no deseaba que se introdujeran textos de HCT en los libros, sino más ejercicios tradicionales, experiencias detalladas y resúmenes. La encuesta efectuada por el Ministerio de Educación sobre *¿Quels savoirs enseigner dans les lycées?* parece contradecir lo anteriores, ya que la mayoría afirma que la HCT se enseña de poco y que se debe introducir en mayor medida. No está claro, pues, de que forma se quiere introducir la HCT en los centros de secundaria. Sería deseable que en nuestras latitudes se realizase una prospección institucional semejante.

## DIFICULTADES

Pero no todo son ventajas a la hora de introducir la enseñanza de la H.C.T. Se plantean problemas didácticos, como la aparición de nuevos obstáculos conceptuales, la dificultad de convivir con la duda y la incertidumbre o la elección entre los diferentes enfoques historiográfico-didácticos. Así mismo, nos gustaría señalar algunos problemas, de índole histórico-epistemológica (A. Lires, 2000), que hemos encontrado en la práctica docente en un intento de abordar toda su complejidad:

- El peligro de juzgar las producciones científicas a la luz de los conocimientos actuales.
- El presupuesto implícito del progreso lineal y acumulativo de los conocimientos científicos.
- La dificultad de la necesaria aproximación pluri o interdisciplinar.
- El problema de la relación entre la realidad y los modelos utilizados para explicarla.
- La idea, implícita o explícita, de que “el método científico” (¿inductivo o deductivo?) consiste en un conjunto de reglas que permiten acceder a un conocimiento veraz.
- El refuerzo de las representaciones espontáneas del alumnado
- La utilización de la anécdota biográfica, que puede reforzar ideas como la de que la producción científica y técnica es obra de ciertos hombres geniales en exclusiva
- La presentación de las teorías actuales en una relación causa-consecuencia con las anteriores.

Por ello, la elección de textos, de objetos de estudio y de presentación de los mismos, ha de hacerse con sumo cuidado. Como contrapartida, queremos resaltar el enriquecimiento intelectual que proporciona el conocimiento del desarrollo de una disciplina.

## **CONCLUSIONES**

Somos conscientes de la dificultad que entraña la enseñanza de la HCT para la mayoría del profesorado que no se ha formado en este campo. Esta situación genera inseguridad y rechazo pero, además, debemos añadir a ello la falta casi absoluta de materiales didácticos. La elaboración de estos materiales, basados en una nueva mirada sobre las ciencias, ha de contribuir a:

Adquirir un vocabulario científico preciso.

A aprender a seleccionar los argumentos y a contrastarlos.

A que el alumnado reescriba su propio pensamiento para comunicar su trabajo, lo cual puede reforzar su autoestima.

Es de interés indicar que, además de textos originales, se pueden utilizar textos adaptados, de divulgación, de ciencia-ficción, de prensa y otros (Álvarez-Lires y P. Mariño, 2005).

Si conseguimos la articulación de los objetivos didácticos y culturales, la enseñanza de la H.C.T. puede ser un medio de motivación del alumnado para el estudio de las ciencias y la reflexión sobre ellas. Trabajar sobre las condiciones de elaboración del saber puede contribuir a elaborar unas representaciones más abiertas de las disciplinas escolares y de los saberes científicos (Izquierdo, 1997).

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ÁLVAREZ-LIRES, M. y SONEIRA, G. (1994). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales: la coeducación como meta, en: *Premios CIDE-MEC 1992*, Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- ÁLVAREZ-LIRES, M. (2000). The History of Science and Technologie in Teacher Training in DEBRU, C. (ed.). *History of Science and Technology in Education and Training in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- ÁLVAREZ-LIRES, M. y COMESAÑA, M. (2001). La historia de la química en los libros de texto: una escasez escandalosa. *VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*. Barcelona: Enseñanza de las Ciencias.
- ÁLVAREZ-LIRES, M., NUÑO, T., SOLSONA, N. (2003). *Las científicas y su historia en el aula*, Madrid: Editorial Síntesis.
- ÁLVAREZ-LIRES, M. y PÉREZ-MARIÑO, M. J. (2005). *XXII Ind International Congress of History of Scienc.* Beijing (en prensa)
- AUDIGIER, F. y FILION, P. (1991). *Enseigner l'histoire des sciences et des techniques*. Paris: INRP.
- BACHELARD, G. (1931). *Le nouveau esprit scientifique*, Paris: P.U.F.
- CORSI, P. (2000). History of Science. Star of Research, Cinderella of Education, in DEBRU, C. (ed.). Op. cit.

- FAUQUE, D. (2000). Introducing the History of Science and Technology in the Secondary Curriculum in France, in DEBRU, C. (ed.). Op. cit.
- HALBWACHS, F. *La pensée Physique chez l'enfant et le savant*, Neuchatel, Delachaux et Niestlé, Paris, 1974.
- HALLEUX, R. (2000). Conclusions: The Next Step, in DEBRU, C. (ed.). Op. cit.
- IZQUIERDO, M. (1997). ¿Qué sabemos actualmente sobre la construcción del conocimiento?, en: M. A. LIRES, M. y P. MARIÑO, M., *O Ensino da Química*. Vigo: Universidade de Vigo.
- 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 CODINA y LLOBERA (eds.) (1990): *Història, Ciència i Ensenyament*. Barcelona, E.U. del Professorat d'E.G.B.
- KELLER, E. F. (1991). *Reflexiones sobre Género y Ciencia*, Trad. Cast.: Alfons El Magnànim, València.
- PIAGET, J., GARCÍA, R. (1994). *Psichogénese et histoire des science*. Paris: Flammarion.
- SCHEIDECKER, M. et LAPORTE, G. (1998). *Textes historiques et modélisation en Physique-Chimie*. Nice: IUFM.