

La reforma en los libros de texto de ciencias de la naturaleza de la ESO

Teresa Nuño

Teresa Ruipérez

José Ramón Vázquez

Departamento de Didáctica de la Matemática

y de las Ciencias Experimentales

Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea

El objetivo de este trabajo es analizar hasta qué punto se recogen en los nuevos libros de texto del Área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria las nuevas dimensiones del currículo de ciencias, propuestas por la actual Reforma Educativa. Para ello se han analizado las siguientes dimensiones: Metodología didáctica, Naturaleza e Historia de la Ciencia, Interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (C-T-S) y Transversalidad (Educación Ambiental y Coeducación). Para nuestro estudio hemos elegido los textos del Área de Ciencias de la Naturaleza de la ESO en castellano más utilizados en nuestro entorno, procurando una presencia equilibrada de todos los cursos y materias científicas.

Palabras clave: Currículo, ciencias, educación secundaria obligatoria, libros de texto.

This work's purpose is to analyse if the new dimensions of the science curriculum proposed by the current educative reform have been taken into account in the new science textbooks of the Compulsory Secondary Education. With this intention the following aspects have been analysed: Didactic methodology, Nature and History of Science, Science-Tecnology-Society relationships (S-T-S), Transversality: Environmental Education and Coeducation. For this study, the most used science textbooks for the SCE written in Spanish in our area have been chosen, trying to achieve a balanced presence of all courses and subjects.

Key words: Curriculum, sciences, secondary compulsory education, textbooks.

INTRODUCCIÓN

A pesar de la variedad de recursos y materiales curriculares disponibles en la actualidad, los libros de texto siguen siendo uno de los elementos determinantes en la práctica de gran parte del profesorado. Su relevancia se acentúa a la hora de poner en marcha una reforma educativa, puesto que constituyen una de las últimas creaciones en las que se habrían de plasmar las líneas maestras sobre las que aquella se plantea. Sin embargo, hasta la fecha, los libros de texto no han sido objeto prioritario de investigación en didáctica de las ciencias en nuestro entorno, a pesar de que se les atribuye una gran responsabilidad en los problemas de aprendizaje en el aula.

Ciñéndonos a la actual reforma, en el Área de Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria se propone un modelo de ciencia más contextualizado, tanto en lo relativo a la vida cotidiana y experiencias previas del alumnado, como a su evolución histórica, sus relaciones con la tecnología y sus implicaciones sociales, potenciándose en definitiva, una educación científica para la ciudadanía (alfabetización científica). Además, la Reforma Educativa aboga por el respeto a la diversidad y explícitas orientaciones tendentes a evitar que la diferencia se convierta en jerarquización o en cualquier tipo de discriminación. Sin embargo, en la práctica educativa actual se mantienen estereotipos, que discriminan a las personas por diversas causas: sexo-género, cultura, condición social, etc. Los libros de texto y el material didáctico constituyen un elemento importante en la superación (o refuerzo) de estereotipos, puesto que tienen la posibilidad de mostrar al alumnado una visión más justa e igualitaria de la sociedad (Zaitegi y Urruzola, 1993).

Este trabajo se analiza hasta qué punto se recogen en los nuevos libros de texto del Área de Ciencias de la Naturaleza de la Educación Secundaria Obligatoria estas nuevas dimensiones del currículo de ciencias.

METODOLOGÍA

Se han analizado las siguientes dimensiones:

- Metodología didáctica.
- Naturaleza e Historia de la Ciencia.
- Interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (C-T-S)
- Transversalidad: Educación Ambiental y Coeducación (1).

Para nuestro estudio hemos elegido los textos del Área de Ciencias de la Naturaleza de la ESO en castellano más utilizados en nuestro entorno, procurando una presencia equilibrada de todos los cursos y materias científicas.

El análisis relativo a coeducación se realizó sobre los textos completos. Con relación a los otros aspectos se han seleccionado dos temas de cada texto procurando elegir aquellos que más fácilmente podían permitir la introducción de dichas dimensiones.

Para ello hemos elaborado las plantillas que se muestran en el Anexo 1 tomando como referencia los cuestionarios que aparecen en: Jiménez, López y Pereiro, (1995); Membiela, (1997); Solbes y Traver, (1996). Solbes y Vilches, (1989), Jiménez, Lires, Pizarro y Soneira, Proyecto IDEA (1991).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis de la metodología didáctica se presentan en la tabla 1, los relativos al tratamiento y utilización de la Naturaleza e Historia de la Ciencia en la tabla 2 y aquellos obtenidos en el estudio del tratamiento y presencia de las interacciones CTS y Educación ambiental en la tabla 3.

Los temas y editoriales analizadas han sido los siguientes:

| | |
|--------------------|---|
| A Ed. Anaya | A1. El Universo que conocemos 1° A2. Pensar, proyectar, medir (1°). |
| B Ed. Santillana | B1. Ecosistemas (1°) B2. Cambios químicos (1°) B3. Materia, Energía y Cambio (3° F y Q). B4. Energía Eléctrica (3° F y Q). |
| C Ed. S.M. Ozono | C1. La energía y su utilización (1°). C2. Las sustancias cambian (1°). |
| D Ed. Alhambra | D1. Las sustancias y sus transformaciones (1°). D2. El Sistema Solar (1°). D3. Nutrición y Dietética (2°). D4. La energía (2°) |
| E Ed. Mc Graw Hill | E1. Estructura atómica (3° F y Q). E2. Importancia de las reacciones químicas y sus aplicaciones (3° F y Q). E3. La dinámica del ecosistema (4° B y G). E4. Genética y Evolución (4° B y G). |
| F Ed. Bruño | F1. Ecosistemas (3° B y G). F2. Alimentación y salud (3° B y G). F3. Movimiento (4° F y Q). F4. Trabajo, Potencia y Energía (4° F y Q). |

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados que se recogen en las tablas 1, 2 y 3 se han extraído las conclusiones que se exponen a continuación.

Con respecto a la **Metodología Didáctica** sólo una de las 6 editoriales (10 textos) analizadas se puede calificar propiamente de constructivista. El resto incorporan la terminología y hacen declaraciones de intenciones, pero su constructivismo queda reducido a la inclusión de algunas actividades típicamente constructivistas.

- La mayoría proponen actividades de detección de ideas previas, pero sólo en una editorial se ocupan de los prerrequisitos.

- Lo que debería ser el establecimiento de la relación de cada tema con los anteriores y posteriores, la motivación del alumnado y una presentación clara y explícita de los objetivos, suele quedar reducido a una introducción muy breve, en la que se anuncian a grandes rasgos los contenidos que se van a tratar.

- Los contenidos conceptuales siguen siendo el motivo central de los textos y la extensión que se les dedica depende más de su importancia dentro de la disciplina que de su propia dificultad didáctica. Rara vez se tratan sistemáticamente los procedimientos y apenas se trabajan las actitudes (salvo en temas como Energía y Alimentación).

- Se presentan hechos (fenómenos, situaciones, problemas,...) de los más típicamente académicos y se incorporan muchos nuevos relacionados con la vida cotidiana. Pero ni unos ni otros parecen muy próximos a los intereses del alumnado.

- En la mayoría de los casos se siguen planteando trabajos prácticos de "receta" y ejercicios típicos, y casi ninguno incorpora pequeñas investigaciones y problemas abiertos.

- Solamente en tres textos se proponen actividades de metacognición.

- No se dan muchas oportunidades para la interacción entre estudiantes en el aula pues la mayoría de las actividades que se proponen siguen siendo individuales. Se van incorporando algunas de pequeño grupo, pero las de gran grupo son todavía prácticamente inexistentes.

En relación a la dimensión **Naturaleza e Historia de la Ciencia** hemos agrupado los textos en tres categorías:

- En algunos libros la utilización de los recursos históricos resulta significativa en temas como El Universo, La Teoría Atómica y Genética y Evolución.

- En otros, la historia de la ciencia suele limitarse a la inclusión de apuntes biográficos y al relato de grandes inventos, que contribuyen muy poco a la comprensión de los conceptos y de su contexto socio-histórico.

- La mayoría presentan los conocimientos científicos como algo establecido, sin ninguna referencia a su origen (época, instituciones, personas que participaron en su construcción, problemas que los generaron, dificultades, repercusiones, etc.) Esta manifiesta ignorancia de la historia permitirá la implantación de un modelo de cien-

cia aporoblemática, que produce un conocimiento aséptico, formalista, infalible y acabado, muy lejos de la visión de la ciencia como actividad colectiva de carácter hipotético-deductivo que se propone en los documentos de la reforma.

- En ninguno de los textos se ponen de manifiesto aspectos relativos ni al carácter provisional de conocimiento científico, ni a los modos de producción del mismo, por lo que implícitamente se transmite la idea de un conocimiento estático, acabado y producido por algunos genios aparecidos esporádicamente a lo largo de la historia. En general el tratamiento de la Historia de la Ciencia, resulta anecdótico y basado exclusivamente en las tradiciones biográficas de científicos, por supuesto sin ninguna alusión a las ciencias.

Inicialmente nos habíamos planteado analizar las dimensiones **CTS y Ed. Ambiental (EA)** por separado, pero a la vista de su escasa presencia en los textos, optamos por integrarlas eligiendo los aspectos más significativos de cada una de ellas. Esta escasa presencia se agrava ya que:

- Los contenidos CTS-EA no suelen aparecer integrados con los científicos sino aislados en temas específicos y anexos.

- Los problemas ambientales que se presentan suelen ser globales y abstractos y casi nunca locales y concretos.

- Se proponen muy pocas actividades CTS-EA en las que se incite a la toma de decisiones y a la acción responsable en la resolución de problemas.

- Se destacan fundamentalmente las aplicaciones positivas de la ciencia frente a las negativas y en algunos casos no se contempla ninguna.

- Sólo hemos encontrado una actividad (búsqueda de información) para mostrar las relaciones entre ciencia y la ideología.

- Los aspectos C.T.S. en general se conectan en los temas de física y química con la tecnología (aplicaciones de la radiactividad, producción de electricidad, nuevos materiales, etc.) y en los de biología con las implicaciones de la ciencia en la sociedad (salud, drogas, nutrición, etc), mientras que en geología esta conexión sólo se hace en lo referente a las aplicaciones de rocas y minerales.

- En la mayoría de los textos la transversalidad no se aborda de forma integrada y global sino que consiste en pinceladas de mayor o menor intensidad. Los contenidos de las diferentes transversales tampoco son abordados en igual medida apareciendo sobre todo aquellos relacionados con la salud y la problemática ambiental, que generalmente aparecen como ampliaciones o complementos de los temas de biología y de química.

Además la forma en que se integran estas dimensiones en el currículo no es siempre la más adecuada, ya que en muchos casos se presentan como anexos, ampliaciones, lecturas o actividades complementarias, que generalmente no se contemplan en las actividades de evaluación, con lo que de alguna forma se da prioridad a los conceptos científicos abstractos tradicionales frente a los aspectos "transversales", que se siguen considerando de rango inferior.

NOTA

¹ Los resultados del análisis de los textos sobre el tratamiento y presencia de la coeducación se encuentran en: Nuño y Ruipérez (1997).

REFERENCIAS

- A.A.V.V. (1997). Los libros de texto.
- Jiménez, M.P., Lires, M., Pizarra, I. y Soneira, G., Proyecto IDEA (1991). *Elección de ramas por las alumnas de F.P: factores escolares relevantes en la actual segregación y líneas de modificación*. Santiago de Compostela: ICE.
- Jiménez, M.P., López, R. y Pereiro, C. (1995). *La educación ambiental en los 90*. Alambique 6, 9-17.
- Membiela, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias* 15 (1), 51-57.
- Nuño, T. y Ruipérez, T. (1997). Análisis de los libros de texto desde una perspectiva de género. *Alambique*, 11.
- Sahuquillo, E. et al. (1993). Un currículo de ciencias equilibrado desde la perspectiva de género. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (1), 51-58.
- Solbes, J. y Traver, MJ. (1996). La utilización de la Historia de las Ciencias en la Enseñanza de la Física y la Química. *Enseñanza de la Ciencias* 14(1), 103-112.
- Solbes, J. y Vilches, A. (1989). Interacciones CTS: Un instrumento de cambio actitudinal. *Enseñanza de las Ciencias* 7(1), 14-20.
- Zaitegui, N y Urruzola, M.J. (1993). *Cómo elaborar y seleccionar materiales coeducativos*. Vitoria-Gasteiz: Emakunde.

ANEXO 1

CUESTIONARIO METODOLOGIA DIDÁCTICA

- a) DETECCIÓN: Prerrequisitos
Ideas previas
- b) ORIENTACIÓN: Situación en el curriculum
Explicitación de objetivos ¿Qué vamos a aprender?
- MOTIVACIÓN: Funcionalidad de los aprendizajes:
Académica, Vital + Sentimental + Lúdica + etc
- c) CONSTRUCCIÓN: Redundante con ideas difíciles
Utiliza analogías, símiles, metáforas, etc.
Presenta lo conceptual como respuesta a problemas concretos
Integra conceptos-procedimientos-actitudes
Presenta actividades de autorregulación
- d) APLICACIÓN: Mundo real
Interés del alumnado
- e) REVISIÓN: Metacognición
- AGRUPAMIENTO Individual (i), pequeño grupo (p.g.), gran grupo (g.g.)
- TRABAJOS PRÁCTICOS: Receta
Investigación

TABLA 1

Resultados sobre metodología didáctica utilizada en los textos analizados

| METODOLOGÍA DIDÁCTICA | A1 | A2 | B1 | B2 | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | E1 | E2 | B3 | B4 | F1 | F2 | F3 | F4 | E3 | E4 |
|---|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|----|----|----|--------|----|--------|--------|--------|----|--------|----|----|----|
| /Considera prerrequisitos? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Detecta ideas previas? | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| ¿Justifica la situación del tema en el currículum? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Explicita los objetivos del tema? | NO | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Muestra la funcionalidad académica de los aprendizajes? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Muestra la funcionalidad de los aprendizajes en la vida cotidiana? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO |
| ¿Es refidante en el tratamiento de las ideas difíciles? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Utiliza analogías, metáforas, etc? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO |
| ¿Introduce los conceptos científicos en respuesta a problemas concretos? | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI |
| ¿Contempla contenidos conceptuales(C), procedimentales(P) y actitudinales(A)? | C | SI | C P | C P | C P | C P | C P | SI | SI | SI | C p | SI | C P | C P | C P | SI | C P | SI | SI | SI |
| ¿Integra los contenidos de los 3 tipos? | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | SI | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO |
| ¿Propone actividades de aplicación relacionadas con la vida cotidiana? | NO | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | NO |
| ¿Propone actividades de aplicación próximas a intereses del alumnado? | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | NO |
| ¿Presenta actividades de metacognición? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI |
| ¿Propone actividades en pequeño grupo? | NO | NO | SI | NO | NO | NO | SI | SI | NO | SI | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | SI |
| ¿Propone actividades en gran grupo? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI |
| ¿Propone trabajos prácticos tipo "receta"? | SI | SI | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO |
| ¿Plantea pequeñas investigaciones? | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI |
| ¿Propone problemas abiertos? | NO | SI | SI | NO | NO | NO | SI | SI | SI | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO | SI | NO | SI | NO |

TABLA 2

Resultados sobre la utilización de la Naturaleza e Historia de la Ciencia en los textos analizados

| NATURALEZA E HISTORIA DE LA CIENCIA | A1 | A2 | B1 | B2 | C1 | C2 | D1 | D2 | D3 | D4 | E1 | E2 | B3 | B4 | F1 | F2 | F3 | F4 | E3 | E4 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ¿Presenta el desarrollo histórico de algunos conceptos y teorías científicas? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | NO | SI |
| ¿Ofrece un modelo de ciencia cuyo motor son los problemas en vez de comenzar los temas con observaciones o experimentos cruciales ? | SI | SI | NO | SI | NO |
| ¿Ofrece una visión de la ciencia como actividad hipotético/deductiva? | NO | NO | NO | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | SI |
| ¿Se muestra el carácter tentativo y provisional del conocimiento científico? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | SI | NO | SI |
| ¿Presenta un enfoque ahistórico, básicamente formalista/puramente descriptivo? | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | NO |
| ¿Propone actividades explícitas de uso de la Historia? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | NO | SI |
| ¿Hay apuntes biográficos sobre científicos/as? | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | SI | NO | SI | SI | NO | SI |
| ¿Da citas textuales de personajes de la ciencia? | NO | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO | NO | SI | NO | NO | SI |
| ¿Ofrece una imagen de la ciencia como actividad colectiva? | SI | SI | NO | NO | NO | NO | SI | SI | NO | NO | SI | NO | SI |
| ¿Se presentan los principales trabajos científicos en su contexto socio-histórico? | SI | NO |

