



LAS HABILIDAD CIENTÍFICAS EN LOS LIBROS DE TEXTO

CORDÓN ARANDA, R. (1); BANET HERNÁNDEZ, E. (2) y NUÑEZ SOLER, F. (3)

(1) IES S. Fajardo. Murcia. Murcia paconuso@um.es

(2) Murcia. ebahe@um.es

(3) Universidad de Murcia. paconuso@um.es

Resumen

El trabajo trata de analizar si los libros de texto contribuyen al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria.

La investigación se ha centrado en tres aspectos: los tipos de actividades que predominan, las habilidades científicas que se ponen en práctica y los criterios que siguen para secuenciarlas a lo largo de la etapa.

Los resultados muestran que las actividades de los libros de texto están orientadas fundamentalmente al aprendizaje conceptual y que los trabajos prácticos que incluyen no permiten desarrollar la mayoría de las habilidades científicas que deberían alcanzar los estudiantes de la ESO; así mismo se comprueba que no siguen criterios coherentes para secuenciar las actividades en los diferentes cursos de la etapa.

OBJETIVOS

Este trabajo forma parte de una investigación en la que se analizan las capacidades del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) para poner en práctica las habilidades que caracterizan la actividad científica (Cordón, 2009).

Puesto que los libros de texto son materiales curriculares de utilización generalizada en las aulas,

nos pareció importante conocer en qué medida las actividades que incluyen: prestan atención al aprendizaje de habilidades relacionadas con la investigación científica, cuáles priorizan, y si secuencian estos aprendizajes siguiendo criterios coherentes con su complejidad y con la profundización en su dominio.

MARCO TEÓRICO

Desde la Didáctica de las Ciencias se ha señalado la importancia de las habilidades científicas en la formación de los estudiantes, también que se deben enseñar de forma explícita en contextos significativos, a través de actividades -trabajos prácticos y resolución de problemas- que fomenten su autonomía y su capacidad de indagación.

La Ley Orgánica de Educación incorpora estas habilidades como contenidos de enseñanza, de forma implícita en los bloques temáticos y explícitamente en la competencia “Conocimiento e interacción con el mundo físico” que, entre otras finalidades, pretende que los estudiantes sean capaces de aplicar los procesos que caracterizan a las ciencias en contextos cotidianos.

Sin embargo, los estudiantes tienen muchas dificultades en el dominio de estas habilidades, entre otras razones porque los libros de texto no favorecen su aprendizaje (Martínez y García, 2003), o porque los escasos trabajos prácticos que proponen no están bien planteados (Abraham y Millar, 2008).

Este estudio profundiza en el análisis de estos materiales desde una perspectiva integradora, que relaciona tipos de actividades, habilidades científicas que promueven y el modo en que se secuencian, como referencia para explicar las dificultades que tienen los alumnos y proponer estrategias que contribuyan a su aprendizaje de forma coherente durante la ESO.

DESARROLLO

Metodología de la investigación

Se han analizado las actividades correspondientes a las Ciencias de la Naturaleza que proponen 16 libros de texto de ESO, de 4 de las editoriales más utilizadas en la Región de Murcia, diferenciando:

- Actividades de lápiz y papel, que se desarrollan en un contexto teórico, entre las que se establecen como niveles: que la información solicitada al alumno seas textual (LP1), requiera organización y elaboración de datos (LP2) - ambas tareas rutinarias y de bajo nivel intelectual-, o precise cierto nivel de indagación (LP3).

- Trabajos prácticos, en los que se ponen en práctica procesos característicos de la actividad científica, considerando distintos niveles -TP0 a TP4- en función del grado de autonomía e indagación que exijan al alumnado (ver tabla I).

El análisis de las capacidades que contribuyen a desarrollar las distintas actividades se ha basado en la clasificación propuesta por Pro (1998), que incluye habilidades de investigación, destrezas manuales y estrategias de comunicación. También se han tenido en cuenta sus sugerencias para identificar la secuencia que siguen los libros de texto, según las cuales cabría esperar cierta progresión en la presencia y naturaleza de los trabajos prácticos, y una progresión desde el desarrollo de destrezas manuales hacia habilidades de investigación más complejas, como la formulación de hipótesis o el diseño de investigaciones.

Resultados

Integrando la información obtenida a partir de las distintas dimensiones consideradas en nuestro análisis –clase de actividades, habilidades que promueven y secuencia- podemos señalar lo siguiente:

1. Naturaleza de las actividades y capacidades que contribuyen a desarrollar. En la tabla I presentamos los resultados del análisis que hemos realizado sobre las relaciones entre ambos aspectos.

| | LP1 | LP2 | LP3 | TP0 | TP1 | TP2 | TP3 | TP4 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A. Habilidades de investigación | | | | | | | | |
| A.1. Identificación de problemas | | | | | | | | |
| A.2. Predicciones e hipótesis | | | | | | | | |
| A.3. Relaciones entre variables | | | | | | | | |
| A.4. Diseños experimentales | | | | | | | | |
| A.5. Observación explícita | | | | | | | | |
| A.6. Medición | | | | | | | | |
| A.7. Clasificación y relación | | | | | | | | |
| A.8. Técnicas de investigación | | | | | | | | |
| A.9. Transformación e interpretación de datos | | | | | | | | |
| A.10. Análisis de datos | | | | | | | | |
| A.12. Elaboración de conclusiones | | | | | | | | |
| B. Destrezas manuales | | | | | | | | |
| B.1. Manejo de material y realización de montajes | | | | | | | | |
| B.2. Construcción de aparatos, máquinas, simulaciones... | | | | | | | | |
| C. Comunicación | | | | | | | | |
| C.1. Análisis de material escrito o audiovisual | | | | | | | | |
| C.2. Utilización de diversas fuentes | | | | | | | | |
| C.3. Elaboración de material | | | | | | | | |

Tabla I. Relación de las habilidades científicas con los tipos de actividades

A partir de estas referencias, los datos de la tabla II muestran el predominio de actividades LP1 y LP2, que se orientan, básicamente, a promover aprendizajes conceptuales, siendo muy escasos los trabajos prácticos y, en particular, resultan irrelevantes aquellos que fomentan un cierto grado de autonomía e indagación por parte de los estudiantes (TP3 y TP4).

| Editoriales | Orientación de las actividades | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------------------|-----|----------|--|--------------------|-----|-----|-----|-----|----------|
| | Ámbito conceptual | | | Relacionadas con habilidades científicas | | | | | | |
| | | | | LP3 | Trabajos prácticos | | | | | |
| | LP1 | LP2 | Nº total | LP3 | TP0 | TP1 | TP2 | TP3 | TP4 | Nº total |
| A | 150 | 134 | 284 | 67 | 16 | 33 | 26 | | | 125 |
| B | 639 | 283 | 942 | 62 | 9 | 24 | 4 | | | 37 |
| C | 320 | 539 | 859 | 31 | 11 | 38 | 12 | | | 61 |
| D | 630 | 548 | 1178 | 96 | 8 | 41 | 9 | 1 | 1 | 60 |

Tabla II: Actividades predominantes

En efecto, las capacidades que priorizan los libros de texto (tabla III) son las necesarias para clarificar, completar o ampliar información conceptual (interpretación de tablas y gráficas, análisis de textos complementarios) y -en menor medida- destrezas y habilidades manuales, observación dirigida o utilización de fuentes bibliográficas; mientras que no suelen requerir la puesta en práctica de habilidades de investigación más complejas (identificación de problemas, formulación de hipótesis, diseño experimental...).

| Número de actividades | Habilidades científicas | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|--|----|-----|-----|----|----|----|
| | | | | | | | | | A9 | A10 | | | | C1 |
| Más de 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| De 25 a 50 | | | | | A5 | | | | | | A12 | B1 | | C2 |
| De 10 a 25 | | | | | | A6 | A8 | | | | | | | |
| Menos de 10 | A1 | A2 | A3 | A4 | | | A7 | | | | | | B2 | C3 |

Tabla III: Habilidades científicas en los libros de texto

2. Secuencia de las habilidades científicas. El estudio longitudinal de cada una de las editoriales indica que, en general, los libros de texto no siguen criterios coherentes. Por ejemplo, la secuencia de trabajos prácticos que propone una de ellas (figura 1) es contradictoria con la complejidad de las capacidades que requieren su desarrollo.

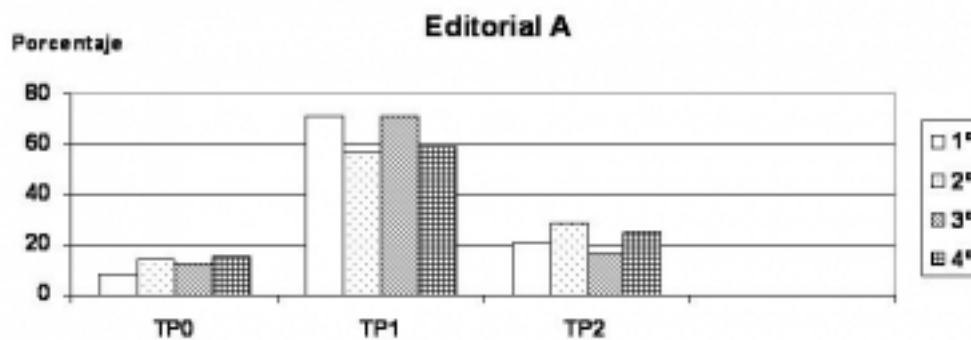


Figura 1: Secuencia de los trabajos prácticos

CONCLUSIONES

No existe una planificación intencionada por parte de los libros de texto para diseñar actividades que favorezcan de una manera equilibrada el desarrollo de las habilidades científicas, ya que fundamentalmente están orientadas al aprendizaje de conceptos. En consecuencia, como indicábamos en un trabajo anterior (Cordón, 2009), es lógico que los estudiantes tengan muchas dificultades para su aprendizaje, consiguiendo a lo sumo una iniciación en las destrezas más instrumentales, mientras que su familiarización con los procesos que caracterizan la actividad científica es anecdótica.

Por tanto, es necesario mejorar estos materiales didácticos incorporando una mayor cantidad, diversidad y calidad de las actividades; planteándolas en contextos de investigación escolar; secuenciándolas de acuerdo con la dificultad de cada una de las habilidades científicas y estableciendo cierta progresión en el grado de autonomía e indagación que se exige a los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMS, I. y MILLAR, R. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of

practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 1945-1969.

CORDÓN, R. (2009). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.

JIMÉNEZ, M.P. y SANMARTÍ, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. En "La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación Secundaria " Barcelona: ICE/Horsori.

MARTÍNEZ, C. y GARCÍA, S. (2003). Las actividades de primaria y ESO incluidas en los libros escolares. ¿Qué objetivos persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (2), 243-264.

PRO, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-41.

CITACIÓN

CORDÓN, R.; BANET, E. y NUÑEZ, F. (2009). Las habilidad científicas en los libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 861-868
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-861-868.pdf>