

♦ *Líneas de investigación en la enseñanza de las Ciencias Naturales*

A. Mateos Jiménez

1.- INTRODUCCIÓN

La didáctica de las Ciencias Naturales o, mejor aún, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, debe estar sujeto a un continuo replanteamiento. Así lo exige el carácter científico de esta disciplina y el avance que empiezan a adquirir los estudios sobre psicología del aprendizaje.

A lo largo de estos últimos años se han descrito y analizado las "nuevas tendencias" por las que pasa la educación científica (FERNÁNDEZ URÍA, 1979; LILLO y REDONET, 1985; MERINO, 1987). Algunas de ellas, como el reforzamiento de los procesos frente a los productos (LILLO y REDONET, 1985; MERINO, 1987) es seriamente cuestionada en la actualidad, rechazándose así esta clásica dicotomía entre procesos y productos (HARLEN, 1989).

El objetivo del presente artículo es doble; por una parte analizar hacia qué parcelas se dirigen buen número de investigaciones en el campo de la enseñanza de las ciencias y, teniendo en cuenta esta referencia, comprobar si estas líneas prioritarias coinciden con las "nuevas tendencias" que se apuntaron hace pocos años.

2.- MATERIAL DE ESTUDIO

Como material de estudio se ha pretendido escoger una publicación que reuniera varias características: ser una revista especializada en la investigación de cara a las ciencias experimentales, tener cierta antigüedad en este campo, poseer un indudable rigor por su Consejo de Redacción, su Consejo Asesor y por sus artículos y finalmente que en ella publicasen autores extranjeros de prestigio.

La revista seleccionada fue "Enseñanza de la Ciencias", editada por el ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona conjuntamente con el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Valencia. Consta de tres secciones fijas: "Investigación y experiencia didácticas", "Otros trabajos", "Historia y epistemología de las ciencias" y otras dos sobre tesis publicadas y experiencias en el aula. Su periodicidad es de tres números anuales.

Se han analizado un total de 71 artículos de autores españoles y extranjeros publicados desde Marzo de 1991 a Junio de 1993.

3.- RESULTADOS

La mayoría de los artículos publicados (45%) se ocupan de detectar y analizar las ideas previas o preconcepciones de los alumnos en las diferentes ciencias experimentales. De todos ellos los más abundantes son los de física (37%), en concreto sobre conceptos de mecánica, electricidad, termodinámica y óptica. En igual porcentaje aparecen los de biología (37%) y en menor cantidad los de química (17%). Los de geología son los más escasos (6%). Existe un artículo sobre ideas previas en matemáticas (3%).

En los artículos de biología se analizan preconcepciones en nu-

merosas ciencias biológicas: desde la biología celular hasta la evolución, pasando por la zoología, la botánica y la ecología. En química se aborda el concepto de "sustancia" y el equilibrio ácido-base. Por último, en geología se detectan preconcepciones acerca de los materiales geológicos.

La mayor parte de los trabajos sobre ideas previas revisados no proponen un cambio metodológico para acceder al cambio conceptual.

La segunda línea de investigación más abordada es la de las estrategias didácticas y, en general, las metodologías didácticas (14%). Nuevamente, la mayoría se ocupan de la física (30%), dos de matemáticas (20%) y uno solo de química (10%). Uno de los artículos cuestiona aspectos del aprendizaje por descubrimiento. En otro de ellos se proponen simulaciones para la enseñanza-aprendizaje de conceptos físicos.

En el 7% de los artículos se analizan diversas técnicas para detectar las ideas previas, también de física en su mayoría. Fundamentalmente se estudia el valor de los mapas conceptuales.

El 6% de las publicaciones escogen la evaluación como línea de trabajo, proponiéndose o analizándose pruebas de evaluación en física y química. También cuatro artículos (6%) abordan la importancia de la actividad experimental en las clases de ciencias. Igual porcentaje (6%) se ocupa de lo que podríamos dominar análisis de contenido y diseño de unidades didácticas. En uno de ellos se proponen nuevas tendencias para el estudio de la química.

Tres trabajos (4%) eligen los recursos didácticos. Uno se centra en el valor de los museos y otro aborda el papel del ordenador como recurso para la enseñanza de la mecánica.

Dentro del campo de las ideas previas, dos artículos (3%) estudian específicamente el papel lenguaje en la formación de preconcepciones.

Otras líneas de investigación reflejadas en los artículos son las

actitudes y motivaciones de los estudiantes y su relación con el rendimiento académico (3%) y el análisis crítico de libros de textos (3%).

Finalmente, un 2% de los artículos se centran en el estudio de relaciones de interdisciplinariedad e integración de ciencias como la meteorología.

4.- DISCUSIÓN

Si atendemos a los artículos publicados en los dos años y medio últimos en la revista "Enseñanza de las Ciencias", la principal línea de investigación de los autores se centra en el llamado cambio conceptual (POSNER y col., 1982). Consistiría básicamente en la detección de las ideas previas de los alumnos y en el posterior diseño de estrategias didácticas acordes para que los estudiantes pudieran superar dichas preconcepciones. Esta línea se apoya en el constructivismo y en las aportaciones de AUSUBEL y col. (1983). En textos como los de FERNÁNDEZ URÍA (1979) y LILLO REDONET (1985) se apunta la necesidad de estudiar la psicología del aprendizaje aunque sin mencionar la corriente de las ideas previas.

El interés por relacionar cambio conceptual con cambio metodológico podría quizás explicar la importancia concedida a las metodologías didácticas como segunda línea de investigación. Para FERNÁNDEZ URÍA (1979) constituye uno de los aspectos básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La relevancia de las ideas previas sigue constatándose en las siguientes líneas de investigación. Son pocos los trabajos que se centran en otros elementos característicos del proceso didáctico como los recursos y la construcción de materiales.

En general, las tendencias apuntadas por autores como FER-

NÁNDEZ URÍA (1979) y LILLO y REDONET (1985) coinciden en algunos aspectos concretos con las extraídas de nuestra muestra. Por el contrario, obras como las de MERINO (1984) apenas apuntan ninguna.

El predominio de las investigaciones sobre las preconcepciones de los alumnos y la teoría que sustenta esta línea de investigación sí queda reflejada en los textos actuales (GIL y col., 1991). Finalmente, la notable abundancia de los trabajos sobre conceptos físicos coincide con lo apuntado por CARMITCHAEL y col. (1990).

BIBLIOGRAFÍA

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D y HANESIAN, H.: (1983): Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Méjico, Trillas.
- CARMITCHAEI, P.; DRIVER, R.; HOLDING, B.; PHILLIPIS, I.; IWIGGER, D. y WATIS, M. (1990): Research on children's conceptions in science: a bibliography. Leeds, University of Leeds.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (1991). Vol 9, núms. 1, 2 y 3. Barcelona, ICE. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (1992). Vol 10, núms. 1, 2 y 3. Barcelona, ICE. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS (1993). Vol 11, núms. 1 y 2. Barcelona, ICE. Universidad Autónoma de Barcelona.
- FERNÁNDEZ URÍA, E. (1979): Estructura y didáctica de las Ciencias. Madrid, M.E.C.
- GIL, D.; CARRASCOSA, J. ; FURIO, C; y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991): La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Barcelona. Horsori e ICE de la Universidad de Barcelona.
- HARLEN, N. (1989): Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Madrid, Morata.
- LILLO, J y REDONET, L.F. (1985): Didáctica de la Ciencias Naturales. Valencia. ECIR.
- MERINO, G. (1987): Didáctica de las Ciencias Naturales. Buenos Aires, El Ateneo.
- POSNER, G.; STRIKE, K.; HEWSON, P. y GERTZOG, w. (1982): "Accomodation of a scientific conception: toward a teory of conceptual change". Science Education, 66 (2) 489-508.