

# LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: CONTRIBUCION A UN DEBATE ABIERTO

JOSE CARRASQUER ZAMORA  
JOSE EMILIO PALOMERO  
Coordinadores

## RESUMEN

Introducción a la monografía sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

## ABSTRACT

Introduction to monography the Didactics of Science.

## PALABRAS CLAVE

Formación de Profesores, Materias Científicas.

## KEYWORDS

Teacher Training, Scientific Subjects.

## A MODO DE PRESENTACION

Como ya conoce el lector, la Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado dedica habitualmente una buena parte de sus páginas al análisis monográfico de alguno de los múltiples temas conectados con la formación inicial y/o permanente del profesorado.

Hoy le ha tocado el turno a la Didáctica de las Ciencias experimentales, tema en torno al que se ofrece un bloque de nueve artículos, que seguidamente sintetizaremos, con los que esta publicación quiere contribuir a un debate tan importante para el desarrollo científico, tecnológico y social de cualquier país como es el de la enseñanza/aprendizaje de las ciencias.

En el primero de estos artículos (DE LA GANDARA GOMEZ, M., *La investigación en la enseñanza de las ciencias en España*), se intenta definir el paradigma que orienta la investigación de las ciencias experimentales en nuestro país. Para ello la autora analiza la producción española en torno a este tema, centrandó su estudio en el órgano más específico de este campo científico en España, la revista "Enseñanza de la Ciencias", que analiza desde su fundación hasta 1991.

En el segundo artículo (ALVAREZ LIRES, M., *Pero ... ¿Puede haber sexismo en las ciencias experimentales?*), se cuestiona la neutralidad de la ciencia, profundamente sesgada a nivel androcéntrico. Su autora propone criterios para una nueva epistemología de la ciencia que tenga en cuenta el género como categoría de análisis, pone en tela de juicio el paradigma de la debilidad femenina para el acceso a la ciencia y para la producción y construcción de la misma, y analiza las responsabilidades de la escuela en este campo.

En el tercer artículo (PARDO ALARCON, V., *Ciencia/Tecnología/Sociedad (C/T/S). Un enfoque actual para la enseñanza de las ciencias experimentales*), se analizan diferentes aspectos del enfoque ciencia/tecnología/sociedad para la enseñanza de las ciencias experimentales y se describen varias experiencias didácticas relacionadas con el mismo. El autor centra finalmente su atención en el tratamiento que este enfoque recibe por parte de una editorial concreta en sus libros de texto para EGB, criticando el carácter marginal que la citada editorial (Santillana) da a los temas abordados con el mismo.

En el cuarto artículo (HERNANDEZ ABENZA, L., *Un marco didáctico alternativo para la enseñanza de la energía: la energía y los recursos energéticos*), se realiza una propuesta concreta, centrada básicamente en el enfoque C/T/S, para la enseñanza de la energía en el nivel de educación secundaria. El autor dejando claro que la educación obligatoria está orientada a formar e integrar al niño en un marco cultural previamente organizado, se pregunta ¿qué tiene que aprender el alumno de secundaria en torno a la energía?, indicando que la respuesta debe darse desde tres marcos de referencia: el científico-conceptual, el científico-técnico y el social.

En el quinto artículo (OTERO GUTIERREZ, L., *Procesos en la enseñanza de las ciencias*); se defiende, a partir de las nuevas orientaciones adoptadas en el diseño curricular de la enseñanza secundaria, la inclusión, dentro de los contenidos de la enseñanza de las ciencias, de la categoría de procedimientos en pie de igualdad con los conceptos y las actitudes, abordando en particular algunos problemas relativos a su evaluación.

En el sexto artículo (GIL QUILEZ, M.J. y MARTINEZ PEÑA, B., *Problemática en la enseñanza/aprendizaje de la ecología*), se analizan las dificultades de una muestra de estudiantes de magisterio para comprender el funcionamiento de los ecosistemas. Extrapolando este dato, las autoras hacen una serie de consideraciones en torno a la enseñanza de la ecología en primaria y secundaria.

En el séptimo artículo (CALATAYUD ALEIXANDRE. M.L., GIL PEREZ, D., y GIMENO ADELANTADO, J.V., *Cuestionando el pensamiento docente espontáneo del profesorado universitario: ¿Las deficiencias en la enseñanza secundaria como origen de las dificultades de los estudiantes?*), los autores, tras señalar que la Didáctica de las Ciencias constituye un nuevo dominio científico, lamentan que el profesorado universitario mantenga concepciones y comportamientos docentes de "sentido común" y, en consecuencia, enormemente simplistas, que actúan como auténticos obstáculos epistemológicos en la enseñanza/aprendizaje de las ciencias dentro de la Universidad. Exponen los resultados de una investigación realizada por ellos en torno a la atribución (por parte del profesorado universitario) de los resultados negativos de los estudiantes de las Facultades de Ciencias a la enseñanza precedente, cuestionando esta interpretación tan simplista.

En el octavo artículo (GALLEGOS DIAZ, J.A., *La formación científica de los maestros: situación actual y perspectivas futuras*), se expone una tesis justamente contraria a la anterior, si bien referida exclusivamente a estudiantes de magisterio, al defender que el

obstáculo fundamental para la formación de los actuales profesores de EGB, especialidad ciencias, es el desconocimiento previo de la materia. Se realiza también un análisis prospectivo en torno al futuro de la formación de los maestros en el área de ciencias, teniendo en consideración la reforma de las enseñanzas medias y la reforma de la formación de los maestros. El autor finaliza el artículo criticando un tipo de formación que, por insistir excesivamente en la vertiente psicopedagógica, está consiguiendo que los profesores de nivel primario sepan muy bien como hay que explicar a los alumnos algo que no saben prácticamente ni lo que es.

En el noveno y último artículo (MENESES VILLAGRASA. J.A., *Un modelo didáctico con enfoque constructivista para la enseñanza de la física en el nivel universitario*), se presenta una propuesta metodológica para la enseñanza de la física en la Universidad fundamentada en las teorías cognitivas del aprendizaje. Tras lamentarse de la escasa atención que el profesorado universitario dedica a la didáctica, el autor describe brevemente los modelos constructivistas propuestos por Barnes (1976), Karplus (1977), Erikson (1979), Renner (1982), Rowell y Dawson (1983), y Osborne y Freyberg (1985), para desarrollar finalmente, en línea con las modernas teorías cognitivas del aprendizaje significativo, una propuesta metodológica que sirva de referencia para la planificación de la enseñanza de cualquier tópico científico en la Universidad.

Al margen de estos nueve artículos, el lector podrá encontrar en los números 12 y 13 de la "Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado" otras dos contribuciones a la "Didáctica de las Ciencias", cuya publicación estaba inicialmente prevista para este número, pero que por razones de carácter práctico fueron incluidas en los anteriormente citados.

En el número 12 el lector podrá encontrar un artículo titulado "*La formación del profesorado universitario de materias científicas: contra algunas ideas -y comportamientos- de sentido común*" (GIL PEREZ, D., BELENDEZ VAZQUEZ, A., MARTIN GARCIA, A. y MARTINEZ TORREGROSA, J.), artículo que puede ser considerado como complementario del que hemos citado en séptimo lugar. En él sus autores manifiestan que la formación del profesorado universitario de materias científicas implica no solo un conocimiento en profundidad de la materia a enseñar, sino también una liquidación de los comportamientos docentes de "sentido común" mediante una rigurosa formación teórico-práctica en torno a la enseñanza/aprendizaje de las materias científicas.

En el número 13, finalmente, aparece un artículo titulado "*Desarrollo cognitivo y modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias*" (PERALES PALACIOS, F.J.), en el que el autor, tras abordar la teoría piagetiana, analizando sus implicaciones educativas (en particular las conectadas con la Didáctica de las Ciencias), relaciona la teoría de Piaget con el modelo constructivista o de cambio conceptual para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, indicando coincidencias y discrepancias y decantándose por un modelo integrador.

Quienes hemos asumido la tarea de coordinar la presente monografía somos plenamente conscientes de que se ha quedado "casi todo" en el tintero, que en ningún momento hemos pensado agotar, dada la complejidad de los procesos de enseñanza/aprendizaje de las ciencias que, dicho sea de paso, no pueden ser entendidos sin referencia simultánea a cuatro variables básicas: el profesor, el que aprende, el currículum y el contexto en que tiene lugar la experiencia de aprendizaje. Nuestra única pretensión ha sido contribuir a mantener vivo un debate de primera magnitud para el progreso científico,

tecnológico y social y en el que sus dos ejes fundamentales son las propias "Ciencias Experimentales" y las "Ciencias de la Educación". En este sentido queremos llamar la atención en torno a la necesidad de que la Universidad española, que ha sido siempre reacia, salvo honrosas excepciones, a dar cobijo a las didácticas especiales, asuma de una vez por todas la tarea de generar infraestructuras que permitan crear equipos estables de investigación, en este caso en el campo de la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Confiamos en que los Centros Universitarios en los que se explican y aprenden las materias científicas encuentren en las Facultades de Educación (o de Formación del Profesorado), a punto de emerger, el cauce complementario que permita culminar una formación auténticamente interdisciplinar (en ciencias y en psicopedagogía) a los investigadores del futuro en Didáctica de las Ciencias, acabando así con una situación de hecho, que ha obligado a la mayor parte de los investigadores españoles actuales de este campo a diseñar sus investigaciones y a construir los datos científicos desde el autodidactismo, el voluntarismo y la precariedad de medios y recursos. Confiamos en ello a pesar de que los pocos Departamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales con que cuenta la Universidad española, ligados básicamente a las Escuelas Universitarias de Magisterio, pueden quedar en situación de precario tras la reforma de los planes de estudio para la formación del profesorado de preescolar y primaria. Y a pesar, también, de las inquietantes noticias que llegan del Consejo de Universidades en torno a la reforma del título V de la LRU, que han provocado protestas institucionales de las Escuelas Universitarias de Formación del Profesorado, como se recoge en las páginas del presente número.

Para finalizar queremos llamar también la atención, en línea con el editorial que encabeza este número, en torno a la lamentable situación en que va a quedar la formación de los futuros profesores de primaria en el ámbito de las materias científicas. La reforma de los planes de estudio de magisterio va a poner muy difícil que el futuro profesor de primaria pueda adquirir, en el curso de sus estudios de diplomatura (no está previsto ningún mecanismo selectivo que garantice una buena preparación previa), una sólida formación científica, fundamental, junto a la formación psicopedagógica, para responder plenamente a uno de los roles más importantes de su futura actividad profesional: ayudar al alumno a construir su propio conocimiento de la realidad, convirtiendo el aula en un laboratorio que le permita la observación, la experimentación, la investigación del entorno y, en definitiva, la comprensión del mundo en el que está inmerso.