

En este artículo se muestran algunas de las razones por las que la investigación didáctica no ha logrado un reconocimiento adecuado por parte de la universidad, de la administración y del profesorado. Así mismo, se plantea el papel que puede jugar en la enseñanza de las ciencias y en la formación inicial y permanente del profesorado realizando algunas propuestas para ello.

## Algunas consideraciones sobre la incidencia de la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias

pp. 103-109

Jordi Solbes\*  
 Carlos Furió\*\*  
 Valentín Gavidia\*\*  
 Amparo Vilches\*\*\*

Universidad de Valencia

### Introducción

Quizás sea conveniente comenzar revisando algunos antecedentes que pueden haber contribuido a la situación en que nos encontramos, de una escasa atención, desde los diferentes ámbitos, a la investigación educativa. Los profesores de ciencias, entre otras cosas debido a su paso como estudiantes por el Bachillerato y, sobre todo por las Facultades de Ciencias, han asumido la idea, socialmente aceptada, de que para enseñar basta conocer los contenidos científicos y que si los alumnos tienen problemas al aprenderlos es debido a sus propias limitaciones, ya que la ciencia es difícil y todas las personas no están capacitadas para entenderla.

A finales de los años setenta, los profesores de ciencias preocupados por mejorar sus prácticas educativas constituían un colectivo reducido que contaba con pocos recursos a su alcance. Cuatro décadas de franquismo sumieron prácticamente en el olvido todo el esfuerzo innovador realizado hasta 1936: la escuela moderna de Ferrer y Guardia, la Institución Libre de Enseñanza de Giner de los Ríos, etc. La innovación educativa sólo era promovida entre el profesorado por algunos Institutos de Ciencias de la Educación (ICEs) y Colegios de Doctores y Licenciados y por los Movimientos de Renovación Pedagógica (MRPs). Por otra parte, las investigaciones realizadas en las Facultades de Pedagogía tenían un carácter muy general y no abordaban los proble-

\* I.E.S. J. Rodrigo Botet, Manises (Valencia). Correo electrónico: jordi.solbes@uv.es

\*\* Departament de Didáctica de les Ciències. Universitat de València. Correos electrònics: carles.furio@uv.es  
 valentin.gavidia@uv.es

\*\*\* I.E.S. Sorolla, (Valencia). Correo electrónico: amparo.vilches@uv.es

mas específicos de las distintas áreas. Si se buscaba bibliografía sólo se encontraban fácilmente las aportaciones de Ausubel, Piaget, Freinet, Freire, etc., es decir, de psicólogos o pedagogos con propuestas un tanto alejadas de los problemas que planteaba en particular la enseñanza de las ciencias.

En la década de los 80 la situación experimenta sensibles mejoras. Los esfuerzos de algunos colectivos de profesores, que cuestionaban su propia actividad docente, condujeron, en primer lugar, a la aproximación a la investigación didáctica que se estaba realizando a nivel internacional, en particular a través de las publicaciones de las revistas *Science Education*, *European Journal of Science Education* y *Journal of Research in Science Teaching*. En segundo lugar, a jornadas y encuentros que dieron lugar al nacimiento de la revista *Enseñanza de las Ciencias*, en cuyo primer editorial de marzo de 1983 se señalaba: *"Enseñanza de las Ciencias aparece así con voluntad de contribuir a la promoción de la investigación educativa y de facilitar la comunicación de los trabajos que algunos grupos vienen ya realizando. Y aparece como respuesta a una demanda generalizada y repetidamente manifestada, que los Institutos de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Valencia han creído necesario atender sin más demora. (...) Somos conscientes de todas las dificultades a superar en un período inicial hasta conseguir la calidad necesaria. Pero la amplitud del movimiento de renovación didáctica y el creciente interés del profesorado por vincular su docencia a la investigación permiten concebir esperanzas de éxito..."* Así mismo, se crearon los Departamentos de Didáctica de las Ciencias por la LRU en 1983 y se realizaron serios esfuerzos por parte de las administraciones educativas en diseño curricular, formación permanente del profesorado e innovación educativa, todo ello vinculado a la experimentación y puesta en marcha de la LOGSE, ya a finales de la década de los ochenta y primera parte de la de los noventa.

Estos años han resultado muy fructíferos para la didáctica de las ciencias, que ha experimentado un gran avance en el ámbito de desa-

rollo de un cuerpo específico de conocimientos, fruto de la investigación educativa realizada por numerosos equipos, del intercambio de experiencias, de la constitución de una comunidad científica, de la aparición de diferentes órganos de expresión, etc. (Martínez, 1998)

Sin embargo, a pesar de todos estos avances, si en estos momentos nos preguntáramos cuáles son las repercusiones de la didáctica de las ciencias en la enseñanza o si la investigación didáctica ha logrado un reconocimiento adecuado tanto a nivel del profesorado como de universidad o de la propia administración, pensamos que la respuesta no sería todo lo positiva que cabría esperar. Trataremos, a continuación, de mostrar hechos que lo corroboran, analizando algunas de sus causas y proponiendo posibles soluciones.

### La investigación didáctica y los profesores universitarios de ciencias

En las Facultades de Ciencias que continúan formando al profesorado de Ciencias de Secundaria, la presencia de la didáctica de las ciencias es escasa, al no existir un 2º ciclo especializado en formación del profesorado. Solamente unas pocas Universidades han incluido en el segundo ciclo algunas materias optativas de didáctica de las ciencias. Aún así, la atención a la didáctica se limita a unos escasos créditos en carreras que tienen más de 300. La otra modalidad de formación inicial es el Curso de Aptitud Pedagógica (CAP), que se debe realizar una vez finalizada la licenciatura y cuyas insuficiencias son tan notorias que se ha propuesto su cambio por un curso de capacitación de mayor duración. Después de casi una década de ser propuesto dicho curso sólo se ha puesto en marcha en pocos distritos universitarios; la gran mayoría ha prorrogado el CAP, lo que pone de manifiesto el escaso interés de las administraciones educativas y de las Universidades en la formación inicial del profesorado de secundaria. Si a esto añadimos la desaparición de la especialidad de ciencias en el profesorado de primaria, el resultado es el es-

tancamiento de los departamentos de Didáctica de las Ciencias iniciados años atrás (Campanario, 2002).

Como algunas de las posibles causas de esta situación podemos señalar, en primer lugar, el hecho de que en nuestro país el número de plazas de profesorado universitario está ligado esencialmente a la docencia (y no a la investigación), con lo cual la inclusión en la Universidad de nuevas asignaturas se convierte en una lucha interdepartamental y la inclusión de nuevas especialidades (por ejemplo, las didácticas específicas) siempre encuentra la oposición de las ya establecidas.

En segundo lugar la imagen de la ciencia que tienen los propios científicos les lleva frecuentemente a considerar con gran escepticismo o, incluso a negar, el estatus científico de las ciencias sociales en general y de la didáctica de las ciencias en particular, que en el fondo algunos llegan a considerar materias opinables.

En tercer lugar, parte del profesorado universitario concibe la enseñanza como una tarea (la denominada carga docente) que le aparta de su "objetivo prioritario" que es la investigación. En otros casos se la considera un oficio y como tal basado en la experiencia, por lo que no parece necesaria la existencia de un cuerpo teórico detrás de la práctica educativa. En consecuencia, esta práctica aparece impregnada de evidencias del sentido común, como por ejemplo: considerar la mente del alumno como una hoja en blanco que hay que llenar, asumir la eficacia fuera de toda duda del trabajo práctico o la idea de que las capacidades de los alumnos son mayoritariamente congénitas y se distribuyen según una curva normal (Gil y Vilches, 1999; Campanario, 2002).

Por ello, desde las Facultades de Ciencias no se concibe otro perfeccionamiento del profesorado que la actualización de conocimientos, lo que contiene los gérmenes de una desvalorización de la profesión docente.

Paradójicamente hay que señalar el hecho de que para ser profesor universitario no se exijan conocimientos de didáctica de las ciencias, dándose así la situación de que basta una licenciatura para impartir docencia en la universi-

dad y, sin embargo, es necesario un curso más (el de capacitación) para hacerlo en la enseñanza secundaria.

### **Las administraciones educativas y la investigación en didáctica de las ciencias**

Aquí hay que recordar que el reconocimiento no sólo de la investigación sino de la propia didáctica está sujeto a los avatares políticos. Así, durante los años inmediatamente anteriores (la "experimentación") y posteriores ("la puesta en marcha") a la LOGSE, publicada en 1990, hubo un notable esfuerzo de innovación, investigación y formación permanente del profesorado, tanto por parte del MEC como de las autonomías con competencias transferidas en materia de educación. Se crearon Centros de profesores, Programas de Reforma, Programas Institucionales de Formación del Profesorado, e incluso Institutos de Desarrollo Curricular, etc. Las líneas de trabajo de los CEPs en formación permanente se centraron mayoritariamente en los cursos de actualización científica y didáctica, de nuevas tecnologías, etc., en los planes de formación en centros (modalidad de formación que surge para evitar la dispersión del profesorado característica de los cursos y su posterior aislamiento al volver a los centros) y en los grupos de trabajo (que elaboran materiales, etc.).

Con los cambios de administración, sólo las estructuras que se institucionalizaron han persistido: los Institutos de Desarrollo Curricular de alguna Comunidad Autónoma y los CEP (aunque cambiando el nombre: CPR, CEFIRE, etc.). En ambos casos con una escasa, por no decir nula, autonomía respecto a la administración que ha designado (muchas veces sin concurso de méritos) a los asesores, ha decidido su número, plan de trabajo, etc., con lo cual la trayectoria ha sido muy variable según la coyuntura política.

Pero ni antes ni después se contempló la investigación educativa del profesorado como un medio necesario para la formación permanen-

te. Como causas de ello se pueden señalar el escaso reconocimiento social de la labor docente o la concepción muy extendida socialmente, ya denunciada por Piaget (1976), de que los profesores son simples transmisores de conocimientos ya elaborados y, por tanto, no necesitan investigar. En consecuencia, las administraciones educativas no contemplan la investigación educativa como una tarea propia de maestros y profesores, cuyo trabajo se debe centrar en la actividad del aula con los alumnos y alumnas y, por tanto, su horario consiste exclusivamente en horas lectivas, guardias, reuniones, etc., y unas escasas reducciones por cargos directivos, tutorías y jefaturas de departamento. Ni siquiera se contempla la investigación entre las tareas de los asesores de los Centros de Profesores (Solbes y Souto, 1999), que ocupan su tiempo en tareas de gestión (organización de cursos, seguimiento de grupos de trabajo, etc.) o de docencia de cuerpos de conocimiento ya consolidados en las didácticas específicas, en los cursos o en los planes de formación en centros.

Sólo cuando en algunos CEPs empieza a constatare la ineficacia del modelo antes mencionado, es decir, de los cursos, la formación en centros, los grupos elaborando materiales, etc., se plantea la necesidad de establecer líneas de actuación encaminadas a la constitución de grupos de profesores que realizan investigación educativa, tutelados por un asesor, tarea no exenta de obstáculos (Seminarí d'Investigació del CEP de Valencia, 1997; Beltrán et al., 1998). Entre dichos obstáculos cabe mencionar los de carácter infraestructural, como la poca disponibilidad de tiempo para investigar en los horarios del profesorado, la escasez de recursos, etc., y por otra parte la lejanía con la que se percibe la investigación universitaria por los maestros y profesores de secundaria. Este distanciamiento plantea la posibilidad de que existan otros modelos, por ejemplo, la investigación-acción de Elliot (1986), más próximos a la práctica educativa, pero en realidad ambos modelos no son incompatibles, porque plantean un análisis crítico de la realidad educativa y la producción y evaluación de propuestas alternativas (Solbes y Souto, 1999).

## El profesorado y la didáctica de las ciencias

Algunos trabajos han venido señalando que los profesores no llevan a la práctica los cambios curriculares e innovaciones basados en resultados de la investigación en didáctica de las ciencias o incluso manifiestan una actitud de rechazo hacia los mismos, aunque asistan a seminarios o cursos con la intención de perfeccionarse profesionalmente (Gil, Furió y Gavidia, 1998). Esto es coherente con las investigaciones que ponen de manifiesto la escasa incorporación de aportaciones bastante consolidadas de la didáctica de las ciencias, como por ejemplo, las relacionadas con las interacciones CTS (Solbes y Vilches 2001), las relativas a la resolución de problemas, a las concepciones alternativas, etc., en los libros de texto, por criterios mercantiles de las grandes editoriales. Como los textos son la principal herramienta de trabajo de la mayoría del profesorado la no inclusión de las innovaciones realimenta que no se pongan en práctica.

El profesorado de secundaria, además, comparte en buena parte con el universitario sus ideas sobre el carácter acientífico y opinable de la didáctica. Por otra parte, suele afirmar que la didáctica se ocupa muy poco de los nuevos problemas que están apareciendo en las aulas, porque el profesorado universitario de didáctica y los asesores se encuentran muy alejados del aula de secundaria y de los problemas que en ellas existen actualmente. Incluso se asocia la didáctica y, en especial, la orientación constructivista a la LOGSE y el rechazo a algunos problemas generados por su aplicación (en particular, la atención a la diversidad del alumnado) se transfiere a la didáctica (Unidad de Didáctica de las Ciencias, 2002). A esto se responde desde algunos ámbitos de la didáctica alegando que el profesorado ofrece serias resistencias a adoptar los planteamientos innovadores e introducen, a menudo, graves distorsiones. Es decir, hay como una recurrente responsabilización a los profesores por las resistencias que aparecen a la razón científica tal y como es presentada por los investigadores en didáctica. En resumen, se

puede observar una situación de distanciamiento, de desencuentro entre la didáctica y el profesorado.

En nuestra opinión, esto podría ser debido, en primer lugar, a que en los cursos de formación permanente organizados por las autonomías y universidades (en cuyo diseño y docencia también ha participado profesorado de los departamentos de didácticas específicas) se le plantean al profesorado tratamientos puntuales que olvidan que la enseñanza es algo más que un proceso de elementos yuxtapuestos (Gil, Furió y Gavidia, 1998; Carnicer y Furió, 2002). En segundo lugar, incluso en cursos con planteamientos más globales en los que se propone la necesidad de cambios a todos los niveles: de objetivos, de contenidos, de métodos de enseñanza, de evaluación, etc., algunos profesores se sienten criticados, deslegitimados, como si no estuviesen haciendo nada positivo en sus clases (Andreu et al., 1997). Por último, se ha constatado, como una de las principales causas, que dichos cursos olvidan las preconcepciones docentes que pueden constituir un serio obstáculo para que el profesorado haga suyas las nuevas orientaciones didácticas y que la mera transmisión es poco efectiva, lo que implica la necesidad de que los profesores participen en la construcción de conocimientos, es decir, que participen en la investigación y en la innovación educativas para poder apropiarse activamente de los resultados de dicha investigación e integrarlos en su propia actividad docente (Gil, Furió y Gavidia, 1998).

### **El profesorado y la investigación educativa**

En lo que concierne a la investigación educativa se observa que, en la actualidad, se ha ido produciendo una sensible reducción del profesorado de primaria y secundaria implicado en la misma, como se puede comprobar, por ejemplo, revisando los autores en índices de los primeros ejemplares de la revista "Enseñanza de las Ciencias" o de las actas de los primeros congresos internacionales de dicha re-

vista y los de los últimos (Barberá, 2002). Abundando en esta perspectiva, conviene recordar la reticencia de algunos profesores a pasar cuestionarios a sus alumnos ya que, si los resultados salen mal y sugieren la necesidad de introducir cambios, suelen considerarlos como críticos a su actuación profesional (Fox, 1981).

Las causas de ello son múltiples y complejas. Trataremos de señalar algunas. Por un lado, la investigación educativa plantea una serie de exigencias que implican una dedicación de tiempo y esfuerzo, reconocido en el profesorado universitario (con menor docencia, sexenios de investigación, etc.) pero no ocurre así en el denominado profesorado "no universitario".

Por otro, en general, el profesorado, agobiado por los problemas quiere soluciones fáciles, inmediatas, como la ciencia recreativa o los procedimientos de control del aula, que la investigación didáctica no proporciona. Pero es necesario que se comprenda cómo y por qué algunas propuestas pueden contribuir mejor que otras a resolver los problemas y a lograr un mejor aprendizaje de los estudiantes, y para ello es una condición necesaria que la investigación didáctica conecte con el trabajo del profesor en el aula, con la innovación educativa, implicando al profesorado y generando conocimientos útiles para dar respuesta a los problemas de la escuela, para reorientar y transformar la práctica.

### **Algunas propuestas de solución**

Según lo que hemos venido defendiendo, cualquier propuesta pasa necesariamente por implicar al profesorado de ciencias de la universidad, de secundaria y de primaria en tareas de investigación e innovación educativa, en un marco y circunstancias distintas de las actuales (Gil, Furió y Gavidia, 1998). Esto es muy importante para la propia investigación ya que un escaso 1 % del profesorado de ciencias de secundaria dedicado a la investigación supondría más recursos humanos de los que actualmente existen en los departamentos de didáctica de las ciencias de las Universidades.

Para ello, habría que favorecer la investigación de dicho profesorado en colaboración con los departamentos universitarios y otras instituciones. De hecho, los pocos que siguen en esta tarea es gracias a esta relación. Pero la realidad es que existen muchas dificultades para ello: horarios sobrecargados en comparación con los de los profesores universitarios, dificultades para participar en congresos, falta de medios económicos y materiales, escaso o nulo reconocimiento, ausencia de un marco legal de colaboración con la Universidad, etc. La investigación acaba haciéndose a costa del tiempo libre y de los medios del propio profesor, con lo cual no es extraño que muchos no se lo planteen y los que lo hacen no finalicen sus investigaciones. Para ello sería necesario que existiesen reducciones del horario lectivo para investigación e innovación, reconocimiento de la misma en los sexenios, etc. para lo cual, entre otras cosas, son necesarios acuerdos entre la universidad y la administración.

Éstos se pueden concretar en la creación de algún tipo de institución mixta, lo que garantizaría su autonomía, y su persistencia, ya que, como hemos señalado, ésta sólo se ha producido en las estructuras que se han institucionalizado. Por otra parte esa investigación no debería centrarse fundamentalmente en la realización de tesis doctorales, trabajos de investigación de tercer ciclo, etc., sino que se debería potenciar otras formas más flexibles, como las comunidades de profesores e investigadores (Unidad de Didáctica de las ciencias, 2002) o los grupos de profesores que realizan investigación educativa tutelados por profesores que ya tienen experiencia en la investigación (Seminari d'Investigació del CEP de Valencia, 1997; Beltrán et al., 1998; Gil, Furió y Gavidia, 1998). Desde este punto de vista una de las tareas prioritarias de dichas instituciones debería ser la formación de tutores de equipos de investigación (Gil, Furió y Gavidia, 1998).

También deberían colaborar dichos profesores investigadores con los departamentos de Didácticas específicas en la formación del profesorado, tanto a nivel teórico como práctico, posibilidad esta última que la LOCE suprime ya que

plantea que los profesores en prácticas realicen las mismas en los centros privados o en los públicos una vez aprobada la oposición, convirtiendo la formación inicial de éstos en algo meramente de trámite, y, en general, alejado de las propuestas de la investigación educativa.

En definitiva, pensamos que para contribuir a un trabajo docente más eficaz, que permita la interacción entre innovación e investigación de los docentes, se requiere facilitar el tiempo y las condiciones materiales necesarias para la preparación y el seguimiento del trabajo del aula y para participar activamente en la investigación e innovación educativas, lo que implica una profunda reconsideración del papel del profesor, del papel de la educación en nuestra sociedad (Gil y Vilches, 2001) y avanzar hacia una alfabetización científica de todas las personas.

#### REFERENCIAS

- ANDREU, J., BELLA, T., BENEDITO, J., DOMÍNGUEZ, A., ESPINOSA, J., MARTÍNEZ, J., OSUNA, L., QUÍLEZ, J., SENDRA, F., SOLBES, J. y VERDÚ, R. (1997). Obstáculos para la puesta en práctica en el aula del modelo didáctico en los cursos institucionales de formación del profesorado de la Comunidad valenciana (área de Física y química), *Enseñanza de las Ciencias, n.º extra, V Congreso Internacional*, 41-43.
- BARBERÁ, O. (2002). El área de didáctica de las ciencias experimentales: ¿apuesta de futuro o error del pasado?, *Revista de Educación*, 328, 79-109.
- BELTRÁN, J., CALVO, X., DOLZ, F., DOMÉNECH, C., FIGUEROLA, J., MARCO, J. M., GONZÁLES, A., LLUCH, J., MINGO, M., ROCAMORA, M. J., SOLBES, J. y SOUTO, X. M. (1998). *Investigació i formació permanent del professorat*, Valencia: Nau Llibres.
- CAMPANARIO, J. M. (2002). Asalto al castillo: ¿A qué esperamos para abordar en serio la formación didáctica de los profesores universitarios de ciencias, *Enseñanza de las ciencias*, 20 (2), 315-327.
- CARNICER, J. y FURIÓ, C. (2002). La epistemología docente convencional como impedimento para el cambio. Estudio de un caso. *Investigación en la Escuela*, n.º 47, 33-52.

- ELLIOT, J. et al. (1986). *Investigación/ acción en el aula*, Valencia: Generalitat Valenciana.
- FOX, D. J. (1981) *El proceso de investigación en educación*, Pamplona: Eunsa.
- GIL, D., FURIÓ, C. y GAVIDIA, V. (1998). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela*, 36, 49-64.
- GIL, D. y VILCHES, A. (1999). Problemas de la educación científica en la enseñanza secundaria y en la universidad: contra las evidencias. *Revista Española de Física*, 13(5), 10-15.
- GIL, D. y VILCHES, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37.
- MARTÍNEZ, F. (1998). *La didáctica de las ciencias como campo específico de conocimientos*, Tesis doctoral, Universitat de València.
- PIAGET, J. (1976). *Psicología y pedagogía*, Barcelona: Ariel.
- SEMINARI D'INVESTIGACIÓ DEL CEP DE VALÈNCIA (1997). *Investigar des de l'escola*, Valencia: Tabarca Llibres i CEP.
- SOLBES, J. y SOUTO, X. M. (1999). Investigación desde la escuela y formación del profesorado, *Investigación en la Escuela*, nº 38, 87-99.
- SOLBES, J. y VILCHES, A. (2001). Percepciones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2), 12 pp.
- UNIDAD DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS UAB (2002). Conectar la investigación y la acción: el reto de la enseñanza de las ciencias, *Alambique*, 34, 17-30.

#### SUMMARY

This article shows the reason why research in education has not reached a fully acceptance, by University, administration as well as primary and secondary teachers. At same time we point out the role that it can perform in science teaching and in first and permanent teacher's training courses, we also make different proposals for all this.

#### RÉSUMÉ

Dans cet article on montre les raisons pour lesquelles l'investigation didactique n'a pas atteint une reconnaissance adéquate de la part de l'Université, de l'administration et du professorat de l'enseignement primaire et secondaire. De même se pose la question du rol qui peut jouer dans l'enseignement des sciences et dans la formation initiale et permanente du professorat et on réalise quelques propositions à ce fin.