

LA INVESTIGACION EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN ESPAÑA

MILAGROS DE LA GANDARA GOMEZ

RESUMEN

En el presente trabajo y a través del análisis de las revistas sobre enseñanza de las ciencias de nuestro país, se intenta definir el paradigma que orienta la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales en España.

La mayoría de los trabajos se refieren a experiencias didácticas en enseñanza secundaria. El interés de los investigadores parece estar centrado en el pensamiento de los alumnos y en cuanto al área de conocimiento en que se mueven, predominan los de Física y Química, sobre los de Biología y Geología.

ABSTRACT

In this paper, we have tried to find the paradigm which influences the research of Didactic of Experimental Sciences in Spain, through the analysis of science teaching publications.

Most articles refer to teaching experience within secondary education. The researchers have concentrated most on the pupil's misconceptions and as for the subjects students prefer. Works about Physics and Chemistry seem to come out better than Biology and Geology.

PALABRAS CLAVE

Líneas de Investigación, Didáctica, Ciencias Experimentales, Enseñanza Secundaria.

KEYWORDS

Investigation subjects, Didactic, Experimentals Sciences, Secondary Education.

1. INTRODUCCION

Uno de los aspectos de interés fundamental para la investigación en enseñanza de las ciencias es el de centrarnos en un paradigma que delimite el ámbito de investigación y que proporcione los suficientes elementos para poder evaluar los resultados.

La década de los años 50 puede considerarse caracterizada por el gran debate que se abre en torno a los diferentes paradigmas metodológicos que surgen desde el campo de la Psicología de la Educación, complementados por los enfoques sociológicos y etnográficos. Estos distintos enfoques permiten estudiar la realidad educativa de un modo más amplio, frente a las limitaciones del paradigma cuantitativo que caracterizaba a las llamadas ciencias "duras" y que basa su actividad en el riguroso control de variables. Los paradigmas metodológicos cualitativos vendrían a permitir el estudio de fenómenos multifacéticos, donde la característica más significativa es la del gran número de variables que interactúan en el proceso. Tal es sin duda el fenómeno educativo.

No obstante, si bien es cierto que a partir de los años 70 los métodos cualitativos son aceptados por una gran parte de la comunidad científica (GUTIERREZ,R.,1987), no son pocas las voces que aún hoy consideran que las investigaciones cualitativas carecen del rigor suficiente que debe impregnar al conocimiento científico, siendo éstas irreconciliables con el paradigma cuantitativo (HUSEN, 1988). Esta falta de rigor se fundamenta en el alto grado de contextualización que suelen ofrecer los resultados. Tal crítica no puede ignorarse, si se pretende que un programa de investigación ayude tanto a mejorar el conocimiento de la realidad educativa, como a facilitar, en el plano aplicativo, la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Analizando los rasgos que caracterizan a un modelo paradigmático, tales como el perfil de sus investigadores -la llamada "comunidad científica-, los objetivos que persiguen (HUSEN,T.,1988), los problemas que investigan y los métodos que emplean en resolverlos, podríamos extraer algunas conclusiones sobre cuál es el estatus de la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales en nuestro país, a partir de los trabajos que se realizan.

El análisis de las publicaciones que aparecen en las principales revistas españolas, de interés en el tema, pone en evidencia que hasta casi mediados de los años 80 los trabajos sobre investigación en didáctica de las ciencias se restringen a acciones individuales o bien de pequeños grupos de trabajo que, desde su práctica docente, se preocupan por la renovación pedagógica, careciendo de un foro de comunicación como el que caracteriza a otras áreas de investigación.

El objetivo del presente trabajo es intentar delimitar aquellos elementos que nos puedan dar cuenta del estatus paradigmático de la investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, a partir de las publicaciones en nuestro país.

Uno de los mejores indicadores en este sentido, pudiera ser el análisis de los métodos de investigación empleados, pero dado que los aspectos metodológicos, en el promedio de las publicaciones en revistas españolas no se abordan suficientemente como para poder extraer conclusiones mínimamente rigurosas, por el momento nos hemos limitado a analizar dos aspectos:

1. La formación básica del personal investigador, que nos proporcionará una idea sobre cuáles son los marcos teóricos (tanto de carácter disciplinar como en lo referente a formación psico-pedagógica) que rigen sus actividades.
2. Los objetivos que persiguen, que nos ayudarán a conocer qué tipo de problemas se plantean y cuáles los métodos que emplean para resolverlos.

2. FORMACION EN DIDACTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Respecto de la formación básica del personal investigador en el área de la didáctica de las ciencias, se podría desprender la idea de un alto índice de autodidactismo, especialmente cuando revisamos cuál es el papel de la Universidad española en esta materia, hasta fechas muy recientes.

La Ley de Reforma Universitaria de 1983 presenta una nueva catalogación de las áreas de conocimiento que posteriormente se distribuirán en los respectivos departamentos. De esta forma, aparece por primera vez en España un área de conocimiento con la denominación de Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Pero hasta hoy, tal término carece de un significado acorde con el perfil de las funciones que desarrolla. Las únicas instituciones universitarias que pueden adscribirse las competencias en esta materia son las Escuelas de Magisterio y los Institutos de Ciencias de la Educación, por su tradición en la impartición de disciplinas relativas a la formación para la docencia en niveles de EGB y de Enseñanza Media, respectivamente. No obstante, ambas instituciones carecen de una infraestructura que permita el desarrollo de líneas concretas de investigación que las defina, restringiéndose fundamentalmente a esfuerzos aislados.

La formación básica de los docentes-investigadores, en su mayor parte se refiere a las Ciencias Experimentales tradicionales (Biología, Geología, Física o Química), restringiéndose la formación psico-pedagógica a cursos y seminarios de carácter voluntario y, por tanto, al margen de una organización curricular. Este hecho puede ser significativo si se tiene en cuenta que en el panorama internacional ya se está desarrollando el cambio paradigmático sobre el modelo teórico y los métodos que desarrollan la investigación en didáctica de las ciencias.

Las expectativas mejoran cuando por el año 87 se constituyen los distintos Departamentos como "unidades básicas encargadas de organizar y desarrollar la investigación y las enseñanzas de sus respectivas áreas de conocimiento". No obstante, la adscripción del personal docente a su Departamento se realiza según criterios que frecuentemente no son los meramente académicos (docentes e investigadores). En este sentido, llama la atención la relativa escasez de universidades que cuentan con un departamento específico de Didáctica de las Ciencias, de manera que el personal investigador de esta área se encuentra disperso y generalmente alejado de una línea y equipo definido de investigación. En cuanto a los Departamentos de Didáctica de las Ciencias Experimentales, se nutren de un escaso número de profesionales, procedentes de las Escuelas de Magisterio fundamentalmente, con los problemas que ello conlleva y que ya han sido aludidos.

Si se revisan las publicaciones del Consejo de Universidades, sobre Programas de Doctorado, que entendemos debe ser un buen reflejo de la oferta para formación de personal investigador en nuestro país, el panorama es más que desolador: si exceptuamos los cursos ofertados por Departamentos de Psicología y de Pedagogía (sin duda transcendentales hoy para cuestiones de fundamentación teórica y metodológica), escasamente alcanzan la media docena los Departamentos que en 1989 ofertan un programa específico en Didáctica de las Ciencias Experimentales, bien sea en sentido amplio o referidos a alguna disciplina concreta. Surgen entonces algunas preguntas: ¿dónde se forma el personal investigador?, ¿dónde está la llamada "comunidad científica"?, ¿cuál es el cuerpo teórico que caracteriza a esta ciencia?, ¿cuáles son los problemas que se plantean?, ¿cuáles son los métodos que se emplean?. A problemas de esta índole podríamos añadir otro que es muy peculiar de España, más bien de tipo administrativo y es el inherente a la búsqueda de una Facultad donde presentar una tesis doctoral sobre el tema que nos ocupa.

3. PUBLICACIONES

Es especialmente a mediados de los años 80 cuando se manifiesta, a partir de Jornadas, simposios, congresos, etc, una demanda importante sobre el establecimiento de mecanismos de comunicación científica que permitan conocer cuáles son las preocupaciones de los investigadores, quiénes son y cuáles los modelos paradigmáticos que emplean.

En revistas como *Bordón, Investigación en la Escuela, Cuadernos de Pedagogía e Infancia y Aprendizaje*, junto a artículos de interés general, de carácter básicamente psico-pedagógico, empiezan a proliferar los referentes a problemas de tipo "didáctico-específico" que centran su interés en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y que, por tanto, serán el objeto de estudio en el presente trabajo. Por su amplia distribución y por su especificidad en el campo que nos ocupa, podemos destacar *Enseñanza de las Ciencias*, cuyo primer número se publica en 1983 a iniciativa de los ICEs de la Universidad Autónoma de Barcelona y de la Universidad de Valencia, de modo que creemos que se puede afirmar que esta revista viene a representar hoy, el vehículo más representativo de la situación española en cuanto a investigación en didáctica de las ciencias experimentales y será, por tanto, a ella a la que nos remitiremos en este trabajo.

4. OBJETIVOS DE INVESTIGACION

Hay que tener en cuenta que ya en esta revista aparecen diversas publicaciones donde se abordan cuestiones que hacen referencia al tema de la investigación sobre educación en España (MATA y MENDEZ, 1985; CABALLER, CARRASCOSA y PUIG, 1986; MATA y ANTA, 1986).

Si nos centramos en los objetivos, no siempre explícitos (!), desde las primeras publicaciones hasta el año 1991 (suman un total de 102 artículos), podemos establecer diez categorías, debiendo tener en cuenta que en muchos casos el objetivo explícito no se corresponde exactamente con el desarrollo del trabajo. Estas categorías son las siguientes:

1. Experiencias didácticas (algún concepto o tema)	21
2. Concepciones de los alumnos	20
3. Análisis de modelos didácticos (fundamentación teórica)	13
4. Proyectos didácticos	10
5. Diseños curriculares (incluye el papel de los contenidos)	9
6. Experiencias de laboratorio (aisladas)	7
7. Análisis de textos (papel de los textos escritos)	6
8. Desarrollo cognitivo de alumnos	5
9. Psicología del alumno	5
10. Aspectos sobre el profesorado	4

(No se han incluido los artículos referidos a Historia de las Ciencias por tener un tratamiento diferencial, asumido por la editorial. No obstante, se trasluce de las tesis leídas y de numerosos trabajos, el papel predominante que se está concediendo a este campo.)

A la vista de estos datos, llama la atención, tal como ya ha sido manifestado en numerosas ocasiones, el destacado interés por el pensamiento del alumno, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayor parte de las propuestas de experiencias didácticas, proyectos y

experiencias de laboratorio, son fundamentadas, según sus autores, sobre las características psicológicas de los estudiantes. En contraposición, destaca por su escaso tratamiento del papel del pensamiento del profesor (modelo de la ciencia que explica, concepción del modelo de enseñanza-aprendizaje, actitud ante el alumno y ante la materia, etc.). A veces esto se justifica con el gran protagonismo que las teorías constructivistas dan al alumno en el proceso de elaboración de su propio aprendizaje (COLL,C., 1989), pero en la mente de casi todos probablemente esté una dificultad de procedimiento metodológico.

Otros aspectos que creemos pueden ser interesantes y objeto de estudio son los que hacen referencia, con fin de intentar identificar a la que R. GUTIERREZ (1987) denomina "facultad invisible", a la procedencia de los firmantes de los distintos artículos (lugar de trabajo) y, por otro lado, a la materia objeto de investigación.

5. PROCEDENCIA DE LOS AUTORES

Llama la atención la gran dispersión del personal investigador, limitándose a trabajos puntuales, si exceptuamos algunos grupos bastante consolidados, en los que a tenor de las publicaciones, parecen tener claras líneas de trabajo, tales como los de la Un. de Valencia (aproximadamente el 20% de las firmas de personal universitario). Posiblemente no sea sólo anecdótico, en relación con lo dicho anteriormente, el hecho de que es raro el que tras una firma figure el nombre del Departamento correspondiente.

Aproximadamente un tercio de los trabajos son firmados por profesores de Secundaria, cifra que debe hacernos pensar si se tiene en cuenta que no se reconoce oficialmente a este profesorado la obligación de investigar. Seguramente, esto viene a reforzar la idea de que una de las principales motivaciones para la investigación en didáctica de las ciencias es la insatisfacción personal del profesor, respecto del rendimiento académico de los estudiantes (GUTIERREZ, R., 1987) de las clases de ciencias.

6. DISTRIBUCION POR MATERIAS

Cuando analizamos las materias objeto de investigación, destacan abrumadoramente la investigación en física y en química respecto de la investigación en biología y en geología y algo similar se puede deducir de las proporciones entre las Tesis Doctorales. ¿Es este también el caso de la investigación en didáctica de ciencias, fuera de nuestro país?

Para finalizar, hemos de decir que hemos eludido un tratamiento estadístico, por considerar que su aplicación requiere de un estudio más detallado, que tenga en cuenta, con la misma intensidad, otras publicaciones y que superaría con creces los objetivos, medios y la metodología del presente trabajo.

7. CONCLUSIONES

Si las revistas españolas fueran un reflejo del estatus de la investigación en Didáctica de las Ciencias, sería de esperar que de su consulta se pudiera extraer cuál es el modelo o los modelos paradigmáticos que guían los trabajos en esta materia. Un análisis de estas publicaciones nos dan cuenta de la dificultad de extraer conclusiones definitivas,

especialmente en lo que se refiere a métodos de investigación, a los problemas que se plantean en cuanto a la fiabilidad del análisis de datos, así como en la identificación de nuestra "comunidad científica".

Esto se traduce en la ausencia de suficientes canales de comunicación entre el personal investigador en esta materia, dando la impresión, a la luz de las publicaciones en revistas españolas, de una gran dispersión de los esfuerzos en este ámbito. Por otro lado hay que destacar el considerable interés por parte de los docentes de los niveles de enseñanza secundaria, a la vez que se echa en falta un mayor protagonismo de los departamentos universitarios y clarificación de sus líneas de investigación. Así mismo, el número de publicaciones sobre didáctica de la física y de la química superan ampliamente al de didáctica de la biología y de la geología.

ANEXO I: PROCEDENCIA DE LOS AUTORES

<i>Enseñanza Media (capitales de provincia)</i>	<i>número de publicaciones</i>
Alicante	2
Asturias	3
Badajoz	1
Barcelona	2
Cádiz	1
Granada	3
Huelva	2
Huesca	1
La Coruña	1
La Rioja	1
Madrid	6
Málaga	3
Palma de Mallorca	1
Pontevedra	1
Santander	1
Segovia	1
Valencia	6
Valladolid	1
Zaragoza	1
MEC-Mallorca	1
TOTAL = 39	

<i>Universidad</i>	<i>número de publicaciones</i>
Alcalá de Henares	1
Alcalá de H (Dpto.Física)	2
Alicante (ICE)	1
Alicante.Politécnica	1
Alicante (E.U.Optica)	1
Avila (E.U.EGB)	1
UA-Barcelona (ICE)	2
UA-Barcelona (E.U.EGB)	1

UA-Barcelona (?)	1
Barcelona (Fac. de Química)	1
Barcelona (ICE)	1
Barcelona (Dpto.Ing.Quím.Metal.)	1
Polit. de Barcelona(ICE)	3
Cádiz (Fac.Ciencias)	1
Córdoba (E.U.EGB)	1
Granada (Fac. Medicina)	1
Granada (Dpto.Did.CCEE)	1
La Laguna (Dpto.Física)	1
U. Polit. Las Palmas (ETS Ingen. Industr.)	1
U.Polit. Las Palmas	1
UA-Madrid (ICE)	5
UA-Madrid (Fac. Medicina)	2
Madrid	1
MEC	2
Málaga (Dpto.Did.CCEE)	1
Murcia (E.U.EGB)	3
Murcia (ICE)	1
País Vasco (E.U. EGB-Vitoria)	1
Salamanca (Fac.Farmacia)	1
Santiago (E.U.EGB.)-(3.2),	1
Santiago (Dpto.Did.CCEE)	1
Sevilla (ICE)-(5.1),	1
Sevilla (?)-(13.1),	1
Sevilla (Dpto.did.C.)	1
Valencia	3
Valencia	2
Valencia (Dpto. Did. CCEE)	1
Valladolid (Fac. Ciencias)	1
Valladolid (Dpto. Biol. Cel. y Farmac.)	1
Valladolid (E.U. EGB)	1
UZA (E.U.EGB)	2
UZA (ICE.)	4
IEPS	3

TOTAL = 74

<i>Materia</i>	<i>nº de publicaciones</i>
Física	36
Química	27
Didáctica General	27
Biología	11
Geología	4

TOTAL = 105

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CAVALLER, M.J.; CARRASCOSA, J. y PUIG, L. (1986): "Establecimiento de las líneas de investigación prioritarias en la didáctica de las ciencias y las matemáticas". *Enseñanza de las Ciencias*, vol.4 nº 2, 136-144.
- COLL, C. (1989): *Psicología y curriculum*. Barcelona, Laia.
- GUTIERREZ, R. (1987): "La investigación en didáctica de las ciencias: elementos para su comprensión". *Bordón* nº 268, 339-362.
- HUSEN, T. (1988): "Paradigmas de la investigación en educación: un informe actual de la cuestión". En DENDALUCE: *Aspectos metodológicos de la investigación educativa*. Madrid, Narcea.
- MATA, A. y MENDEZ, A. (1985): "La renovación didáctica en las ciencias experimentales. Estudio bibliométrico". *Enseñanza de las Ciencias*, vol.3 nº 1, 3-10.
- MATA, A. y ANTA, C. (1986): "Las orientaciones actuales de la didáctica de las ciencias experimentales en España". *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 4 nº2, 233-235.