

TESIS DIDÁCTICAS

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE FÍSICA

Tesis de Maestrado

Autor: Eduardo M. González

Director: Dr. D. Gil Pérez

Lugar: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Valencia

Fecha: septiembre de 1991.

Este trabajo parte de reconocer una preocupación creciente entre los docentes de Física del nivel superior, por los resultados de la enseñanza que imparten. Más en particular, esta preocupación se refiere a los trabajos prácticos de laboratorio que habitualmente se realizan en los cursos de Física. A pesar de que los estudiantes dedican un esfuerzo considerable a esta actividad y de que, en algunos casos, las instituciones invierten una cuota importante de recursos, los resultados son poco satisfactorios. Por el contrario, parece que después de una etapa de entusiasmo, dichos estudiantes se sienten decepcionados por una tarea cuyo sentido no alcanzan a comprender y que viven como una pérdida de tiempo.

Frente a este panorama se han planteado diversos tipos de alternativas; algunas sostenidas en apreciaciones didácticas fundamentadas teóricamente, otras basadas más bien en ideas intuitivas en las que se depositaba grandes esperanzas. Sin embargo los resultados alcanzados a través de todas estas propuestas no han satisfecho las expectativas que las mismas habían despertado. Muy recientemente y refiriéndose al nivel universitario se ha hecho notar que «muchos esfuerzos de reforma e innovación, año tras año, y aun década tras década han producido relativamente poco cambio significativo» (Schwartz 1990).

Todo este proceso se relaciona con la emergencia de nuevas ideas y criterios didácticos —que son los que guiarán este estudio— sobre las que pueden apoyarse las propuestas innovadoras. Estos nuevos desarrollos didácticos nos han mostrado que no se puede plantear la enseñanza como si el alumno partiera de cero, sin tener en cuenta sus representaciones, de una gran tenacidad, y que no se dejan modificar fácilmente por una enseñanza

sistemática. Desde estas posiciones se propicia una tarea creativa de *construcción de los conocimientos* científicos de una manera más acorde con lo que es el trabajo de la ciencia (Gil 1983).

1. Objetivos e hipótesis del trabajo

Esta investigación ha estado dirigida a estudiar la formación que reciben los futuros profesores de Física en relación con los trabajos prácticos de laboratorio. Con ese fin se ha realizado un estudio en los cursos del ciclo básico donde se forman dichos profesores, tomando en consideración a España y a la Argentina. Las hipótesis de este trabajo han sido las siguientes:

1. La realización de los cursos de Física del ciclo básico de la universidad o de los centros de formación del profesorado no proporcionan a los estudiantes una visión amplia y correcta del trabajo de la ciencia.

2. Es posible transformar los trabajos prácticos de laboratorio de Física que se realizan actualmente en el ciclo básico de la universidad y de los centros de formación del profesorado, de tal modo que contemplen los aspectos fundamentales de una investigación científica, que generen un mayor interés, tanto de estudiantes como de docentes, y que produzcan una mejor comprensión de la naturaleza del trabajo científico.

2. Fundamentación de la primera hipótesis

a) Se enseña de acuerdo con el modelo de transmisión de conocimientos. La mayoría de los docentes se ajustan a este patrón, tanto en el ciclo medio, como en el superior. Se caracteriza por concebir la enseñanza como un proceso de transmisión de los conocimientos en su versión final. En esta orientación los trabajos prácticos son planteados generalmente como experiencias de ilustración o de «verificación», es decir, como un conjunto de experimentos-tipo donde los estudiantes puedan corroborar las teorías establecidas previamente.

b) La práctica docente se realiza como una actividad empírica. Es un hecho bastante conocido que los docentes del

nivel superior no asumimos una postura innovadora ni desarrollamos una crítica a nuestra propia tarea. Esta característica facilita la repetición, sin mayor cuestionamiento, de actividades con muchas y evidentes limitaciones didácticas.

c) La falta de reflexión sobre las concepciones de la ciencia. Esta desconexión o despreocupación de los docentes e investigadores por explicitar sus concepciones sobre el trabajo de la ciencia puede estar favoreciendo indudablemente que se sigan utilizando unos trabajos prácticos alejados del mismo.

d) La parcelación de la enseñanza. Las distintas actividades —teóricas, problemas y prácticos— se presentan generalmente como aspectos separados e inconexos. Esto apoyaría el mantenimiento de unos trabajos prácticos rutinarios, que no pretenden enfrentar un problema, donde se excluyan aspectos destinados a facilitar el aprendizaje conceptual y que están reducidos a sus elementos de técnicas y habilidades manipulativas.

3. Las características del trabajo científico y sus implicaciones en la enseñanza de la ciencia

El paso siguiente fue explicitar la idea de trabajo científico a la cual consideramos que tendrían que ajustarse los trabajos prácticos de laboratorio si se pretende que los estudiantes adquieran una visión correcta de la disciplina.

a) La importancia de las teorías en el quehacer de la ciencia. El conocimiento científico está estructurado a través de las teorías científicas, que sintetizan a su vez un conjunto de experiencias, leyes y conceptos científicos. Ya no se acepta la idea de una observación «descontaminada» del fenómeno; toda observación está orientada por un concepto o una teoría, que son las que permiten dar sentido a las mediciones.

b) El papel del pensamiento divergente. Dado que no existen reglas fijas de procedimiento, la actividad de las ciencias es inmensamente rica y creativa. Si bien toma como base el conocimiento adquirido para enfrentar un problema, tiene a partir de allí un amplio campo para la diversidad, la emisión de hipótesis y la exploración de alternativas.

c) *Carácter social de la actividad de la ciencia.* La ciencia es un producto social, fruto del esfuerzo de generaciones, y por otro lado es también una tarea colectiva, de equipo. No tiene sentido plantearse la investigación como una actividad individual. Por el contrario, ésta responde cada vez más a estructuras institucionalizadas, las que expresan a su vez, los intereses, ideologías y conflictos de la comunidad.

4. Diseño del experimento para la primera hipótesis

Se trata de un diseño de abordaje múltiple, que requiere intentar validar la mayor cantidad posible de consecuencias o hipótesis operativizadas. La contrastación de la primera hipótesis se orienta en tres líneas diferentes:

a) *Estudiar en qué medida los actuales trabajos prácticos tienen un carácter de mera ilustración, sin plantear a los estudiantes la realización de actividades fundamentales de la tarea de la ciencia, como es el planteamiento del problema, la consulta bibliográfica, la emisión de hipótesis, el diseño del experimento, la discusión colectiva de los resultados, etc.* Ello implicaría, entre otras cosas, que dichos aspectos estarán ausentes en los prácticos recogidos en los libros de texto, manuales de prácticos, etc.

b) *Ver en qué medida los docentes tienen una visión de los trabajos prácticos de acuerdo con esa perspectiva de ilustración, es decir, que, al plantear sus objetivos, al evaluar la tarea de los estudiantes, al realizar sus críticas a los trabajos prácticos tradicionales o al plantear sus propuestas de mejoramiento, los docentes no tendrán en cuenta los aspectos del trabajo de la ciencia que se han señalado.*

c) *Ver en qué medida los estudiantes adquirieren una visión deformada del trabajo de la ciencia, lo que implicaría que no serían capaces de identificar aspectos fundamentales de dicho trabajo y que manifestarían concepciones empiristas e inductivistas sobre el mismo.*

De acuerdo con ello se elaboraron, en primer lugar, cuestionarios para el análisis de las guías de trabajos prácticos y de los informes de los estudiantes, distinguiendo en este caso entre el informe en sí y las correcciones de los docentes. En segundo lugar, se elaboró un cuestionario de análisis de los libros de texto y los manuales de trabajos prácticos. Los restantes instrumentos desarrollados—cinco esquemas de encuestas o entrevistas orales con sus correspondientes cuestionarios—estaban destinados a una interacción con los docentes y los estudiantes.

5. Resultados alcanzados

Hasta el presente se han analizado 91 guías de trabajos prácticos correspondientes a siete cursos de Física, 54 informes correspondientes a tres cursos de Física y 8 entrevistas orales a profesores cuya actividad está centrada en la realización de trabajos prácticos. Estos datos fueron obtenidos en la Universidad de Valencia, en la Universidad Politécnica de Valencia y en la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina).

Los valores obtenidos por los diferentes medios son coherentes entre sí y nos muestran que, efectivamente, en los actuales trabajos prácticos de Física que se realizan en el ciclo básico del nivel superior, no se propone a los estudiantes que se planteen un problema, que emitan hipótesis, que realicen una búsqueda bibliográfica, que diseñen el experimento, etc. También se ha mostrado que esta actividad no conecta con nuevos problemas y que tiene un peso muy escaso en la evaluación.

Por otro lado, se ha mostrado, de manera tendencial, que la orientación didáctica de los docentes es tal que no incluyen entre sus objetivos los aspectos concretos del trabajo de la ciencia citados en el párrafo anterior, que no critican esas carencias en un trabajo práctico tradicional y que sus propuestas de mejoramiento tampoco incluyen esos aspectos.

En general, las respuestas que son desfavorables a nuestras hipótesis en algún aspecto presentan valores que oscilan alrededor del 10%. Estas cifras son mucho menores si se consideran varios aspectos a la vez. Estos resultados son coherentes con los que se han alcanzado en el nivel medio (Payá 1991) y son estimulantes para intentar continuar con el estudio.

Referencias bibliográficas

Gil, D., 1983. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), pp. 26-33.

Payá, J., 1991. *Los trabajos prácticos en la enseñanza de la Física y Química: un análisis crítico y una propuesta fundamentada.* Tesis doctoral. (Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals: Universitat de València).

Schwartz, B., 1990. Guest Comment: improving the teaching of physics, *American Journal of Physics*, 58(11), pp. 1031-1032.

LAS INTERACCIONES CIENCIAS FÍSICO-QUÍMICAS / TÉCNICA / SOCIEDAD: IMPLICACIONES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Tesis de Master

Autora: Amparo Vilches Peña
Director: Jordi Solbes Matarredona
Lugar: *Facultat de Física. Universitat de València.*
Fecha: 1990.

El trabajo desarrollado en esta tesis de *master*, se enmarca dentro de una línea de investigación en la didáctica de las ciencias que pone en cuestión los modelos didácticos de enseñanza-aprendizaje habituales (atención casi exclusiva de los contenidos, transmisión de conocimientos ya elaborados, aprendizaje por descubrimiento autónomo e inductivo) y se orienta en la construcción de un nuevo modelo, de un nuevo paradigma basado en el aprendizaje como cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

La investigación, dentro del modelo didáctico citado, trata de contribuir a señalar la importancia de los aspectos de relaciones Ciencia / Técnica / Sociedad (C/T/S) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, no sólo por sus características motivadoras, sino porque se piensa que su estudio, el tratamiento de dichas interacciones, contribuye a mostrar una imagen más real de la ciencia, del trabajo científico.

Se plantea, por tanto, en el trabajo, un análisis crítico de cómo se muestran estos aspectos de relaciones C/T/S en la enseñanza habitual y después las consecuencias que tiene dicha imagen en los alumnos.

Hipótesis

El estudio se realizó partiendo de la siguiente hipótesis:

I. En general la enseñanza habitual ignora los aspectos de interacciones C/T/S, mostrando una imagen deformada de la ciencia y los científicos, desconectada de la realidad.

II. Como consecuencia de ello, los alumnos desconocen el papel jugado por la ciencia a lo largo de la historia de la humanidad, así como las aplicaciones técnicas, las interacciones con la sociedad y el medio en que se insertan, es decir, tienen una imagen distorsionada de la ciencia, alejada del mundo real.

III. Es probable que esto sea una de las posibles causas de la actitud de rechazo y desinterés que tienen los alumnos hacia la Física y la Química y su estudio, puesta de manifiesto en los últimos años por la investigación didáctica.

IV. En general, los profesores en activo piensan que la «dificultad» de la asignatura y la metodología del profesor son las causas más frecuentes de ese desinterés de los alumnos, unido a factores externos a la propia escuela, y también, aunque en menor medida, a la desconexión de la ciencia que se estudia con la realidad, a la ausencia del estudio de las interacciones C/T/S.

A continuación, se plantea la fundamentación de las hipótesis, analizando críticamente el modelo habitual de enseñanza, caracterizado por la transmisión verbal de conocimientos, el empirismo, el crecimiento lineal y acumulativo del desarrollo científico, poniendo de manifiesto la falta de conexión de la ciencia que se enseña con los problemas reales del mundo, recogiendo las aportaciones de la investigación didáctica en estos temas en los últimos años y en las posibles consecuencias de lo que todo ello plantea en los alumnos, su imagen de la ciencia y su actitud hacia la misma.

Diseño experimental

La operativización de la hipótesis permitió su contrastación experimental mediante un diseño que se expone detalladamente y que permitió contrastar en libros de texto, profesores y alumnos la validez de las mismas, describiendo los criterios de valoración utilizados para cada uno de los diseños particulares.

Así, en primer lugar, se realizó un análisis de textos con objeto de contrastar la primera parte de la hipótesis; después se pasaron cuestionarios a alumnos: el primero, para poner de manifiesto cuál es su actitud hacia la ciencia y su aprendizaje (tercera parte de la hipótesis), su interés o no hacia la Física y la Química, y recoger su opinión sobre la forma de aumentar el interés hacia su estudio; y el segundo, para detectar (segunda parte de la hipótesis) cuál es la imagen de la ciencia y los científicos que tienen los alumnos, su desconocimiento de las interacciones C/T/S. Por otra parte, se recogió la opinión del profesorado (cuarta parte de la hipótesis) sobre a qué puede ser debido, en su opinión, el desinterés de los alumnos hacia la ciencia y su estudio, puesto de manifiesto por la investigación didáctica en los últimos años.

Resultados

A continuación se exponen los resultados obtenidos para cada uno de los dise-

ños, pasando después a un análisis detallado de los mismos que conduce, como conclusión, a la confirmación y refuerzo de las hipótesis planteadas.

En los resultados se señala que, generalmente, se muestra una imagen de la ciencia empirista, acumulativa y operativa, que no tiene en cuenta aspectos cualitativos de tipo histórico, tecnológico, sociológico, humanístico, etc., de relación ciencia / técnica / sociedad, y como consecuencia de ello, la mayor parte de los alumnos tienen una visión distorsionada y negativa de la ciencia, destacando aspectos desfavorables para su caracterización; no conocen aplicaciones técnicas de la Física y la Química ni sus interacciones con la sociedad; desconocen la influencia de la ciencia en la historia cultural, económica y religiosa de la humanidad, así como su papel en la modificación del medio muestran una imagen tópica del científico y no son capaces de realizar una valoración crítica sobre el papel jugado por la Física y la Química a lo largo de la historia, y los pocos que lo hacen ponen el énfasis en sus desventajas, sus aspectos negativos. Por otra parte, se confirma el poco interés de los alumnos hacia su estudio, y gran número de los consultados creen que sería interesante para ellos y mejoraría su actitud hacia la ciencia el tratar temas de actualidad, aplicaciones técnicas de la ciencia, implicaciones sociales y medio-ambientales de la misma, salidas al exterior, etc., es decir, realizar un tratamiento de las relaciones C/T/S en las clases.

Por otra parte, la mayoría del profesorado consultado (la muestra corresponde a 100 profesores, todos ellos implicados en tareas de formación o innovación, preocupados, por tanto, de mejorar la enseñanza de la Física y la Química) piensa que una de las posibles causas de la actitud negativa de los alumnos hacia la Física y la Química, de su desinterés hacia el estudio de la ciencia, es esa imagen deformada de la misma que se presenta en general en la enseñanza, alejada del mundo real, de sus implicaciones culturales, sociales, técnicas, etc., que hace no sólo poco interesante su estudio, sino que anima al rechazo, al desinterés.

Conclusiones y perspectivas

En las conclusiones de este trabajo que confirman en general las hipótesis planteadas, se muestra que si bien en la investigación se detecta la imagen negativa que tienen los alumnos de la Física y la Química, su desinterés hacia la misma, también se sacan a la luz algunas de sus posibles causas, con lo que está abierto el camino a posibles soluciones, ya que si

se modifica dicha imagen será más fácil modificar su actitud, aumentar su interés, y se plantea por tanto la posibilidad de llevar a cabo un tratamiento detenido de las relaciones C/T/S en las clases, no sólo por su carácter motivador, porque los alumnos manifiestan un interés hacia su tratamiento, sino, sobre todo, porque se muestra así una imagen más real de lo que es la ciencia y de cómo trabajan los científicos.

Las conclusiones de este trabajo, abren, por tanto, nuevos caminos, nuevas líneas de investigación prometedoras y apasionantes en las que seguimos trabajando actualmente.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN EN FÍSICA Y ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN HABITUAL

Tesis de Master

Autor: Manuel Alonso Sánchez
Directores: Dr. Daniel Gil Pérez y Dr. Joaquín Martínez Torregrosa
Lugar: Universitat de València
Fecha: Septiembre de 1990.

En el momento actual de cambio de paradigma didáctico en la enseñanza de las ciencias, la producción de propuestas específicas de evaluación coherentes con la orientación constructivista del aprendizaje aparece como un requisito necesario para consolidar esta transformación. De hecho, la comunidad de investigadores en enseñanza de las ciencias llamó la atención recientemente sobre la necesidad de acompañar los importantes cambios que se vienen produciendo en otros apartados (introducción de conceptos, resolución de problemas, trabajos prácticos, etc.) de un cambio similar en la evaluación (Linn 1987).

Este trabajo ha pretendido contribuir a ese propósito, en el campo de la Física y la Química, mediante un desarrollo de la evaluación contextualizado en la orientación del aprendizaje como investigación (Gil 1986, Gil, Carrascosa, Furió y Martínez Torregrosa 1991), de modo que los interrogantes fundamentales que nos planteamos fueron los siguientes:

1. ¿Que características deberá tener un proceso de evaluación para ser coherente con los hallazgos recientes de la investigación educativa sobre el aprendizaje y la enseñanza de la Física y la Química, en particular con el modelo de aprendizaje como investigación?

2. ¿En qué medida la evaluación habitual posee las características que, según el análisis anterior, debería tener para impulsar un aprendizaje significativo de nuestra materia?

3. ¿Contribuirá el nuevo sistema de evaluación a impulsar y mejorar el proceso de aprendizaje, ayudando al cambio conceptual, metodológico y actitudinal de profesores y alumnos.

La primera parte del trabajo se dedica a profundizar en torno a la primera cuestión, es decir, en ella se desarrollan las características principales de una nueva propuesta de evaluación coherente con el aprendizaje de la Física y la Química como investigación. En este desarrollo hemos podido mostrar que una evaluación así, es decir, concebida como instrumento de aprendizaje y de mejora de la enseñanza de la Física y la Química, recoge e integra muchas de las aportaciones realizadas sobre este aspecto didáctico en los últimos años. No obstante, el esfuerzo de profundización realizado para concretar la propuesta ha fructificado también en la aparición de algunos elementos novedosos, que estaban incipientes en nuestro modelo didáctico y se concretan y desarrollan plenamente por primera vez aquí.

Con la intención de mostrar, antes que nada, la plausibilidad de la nueva propuesta evaluadora y la distancia entre ella y lo que se hace habitualmente, el trabajo continúa presentando ejemplos de concreción de la misma (se presentan dos sistemas completos de evaluación para dos temas elaborados desde la óptica constructivista) y ejemplos comentados de transformación de actividades de evaluación habituales en actividades adecuadas al nuevo modelo.

Finalmente, el resto del trabajo se dedica a analizar, a la luz de este desarrollo, la práctica evaluadora habitual en Física y Química, tratando de establecer con precisión sus insuficiencias y las transformaciones que sobre ella será necesario producir para hacerla coherente con el nuevo modelo. La hipótesis que ha orientado este análisis, sostiene que el tipo de evaluación que se realiza normalmente en las clases de Física y Química no se utiliza para favorecer un aprendizaje significativo y afecta negativamente a las actitudes de alumnos y profesores hacia el aprendizaje y hacia la propia evaluación. Tras enunciar y fundamen-

tar teóricamente dicha hipótesis, se procede a su operativización y al relato del diseño elaborado para contrastarla. Se ha optado por un diseño múltiple y coherente, abordando diversas facetas de la práctica de evaluación (profesores, exámenes, resultados y alumnos), de modo que la presentación de los resultados de esta contrastación incluye también algunos análisis comparativos, reforzando la validez de las conclusiones obtenidas por los diferentes caminos.

Resumimos ahora las aportaciones principales del trabajo, que pueden agruparse en dos grandes apartados:

1) En relación con la búsqueda del perfil y características que debería poseer un sistema de evaluación, para ser coherente con los hallazgos recientes de la investigación educativa en enseñanza de la Física y la Química, este estudio ha podido:

- Mostrar que dichas características suponen un cambio de una concepción de la evaluación como instrumento para constatar si los alumnos son capaces de reproducir los conocimientos «dados» en clase -al final del desarrollo de una cantidad más o menos extensa de materia- a una concepción de la evaluación como instrumento para impulsar el aprendizaje significativo que debe incidir, por tanto, en la mayor parte de factores que influyen en el mismo.

- Mostrar que es posible la concreción de un sistema de evaluación de esa naturaleza dentro del modelo de enseñanza por investigación, lo que se ha puesto en evidencia mediante el desarrollo de sistemas de evaluación para dos temas y mediante la transformación de actividades habituales en actividades que fomentan un aprendizaje basado en el cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

- Concretar la idea de una concepción de la evaluación como una ocasión privilegiada para impulsar el aprendizaje significativo, mediante la invención de actividades de autorregulación, para ser realizadas a lo largo del tema en las que los alumnos pueden reflexionar y aprender de sus propios avances o errores mientras realizan dicha actividad evaluadora. Éste es uno de los aspectos más novedosos del trabajo.

- Aportar, a modo de concreción, sistemas completos de evaluación para temas elaborados desde la óptica de la enseñanza por investigación en los que se integran los distintos aspectos anteriormente señalados.

- Por último, enriquecer y contribuir a la validación -a añadir a los ya numerosos estudios realizados- del propio modelo

de enseñanza por investigación, al estar contextualizada la nueva propuesta evaluadora en el mismo, y contribuir así a darle coherencia y a aumentar sus derivaciones en aspectos específicos (tales como resolución de problemas, trabajos prácticos, introducción de conceptos, etc.).

2) Por lo que se refiere al análisis realizado sobre la evaluación habitual, los resultados de dicho análisis han puesto de manifiesto que la práctica evaluadora habitual en Física y Química posee un perfil muy alejado del propuesto y es, en cambio, coherente con el modelo de enseñanza por transmisión de conocimientos ya elaborados, ya que:

- La evaluación habitual en Física y Química se utiliza, en general, como actividad destinada a constatar el «éxito o fracaso» de los alumnos al final del desarrollo de una cierta cantidad de materia, en vez de como instrumento de aprendizaje y de mejora de la enseñanza.

- Los exámenes habituales incluyen solamente actividades que permiten -y, por tanto, fomentan- un aprendizaje de tipo repetitivo, bien sea porque dichas actividades pueden realizarse mediante una aplicación operativista de los contenidos brindados, mediante el manejo de destrezas meramente operativas o recurriendo a la simple reproducción memorística. La ausencia de actividades con énfasis en el manejo significativo de los conceptos o de cambio conceptual, en los aspectos metodológicos o en los actitudinales es prácticamente total y un porcentaje elevado de profesores no echan en falta estos aspectos cuando se les pide criticar un examen marcadamente «repetitivo y operativista».

- Los resultados de las evaluaciones habituales no son indicadores de si se ha producido o no aprendizaje significativo y, además, las calificaciones se ven afectadas por el denominado «efecto halo». Así, por ejemplo, los resultados obtenidos, a partir de las puntuaciones otorgadas por 101 profesores a un mismo examen, mostraron una diferencia de puntos -en una escala de 10- entre las puntuaciones medias obtenidas en dicho examen por dos alumnos, uno supuestamente «brillante» y otro que supuestamente «no va muy bien».

- Las concepciones y expectativas de los profesores de Física y Química hacia la evaluación están muy alejadas de las orientaciones actuales sobre la enseñanza y aprendizaje. Predomina una visión de tipo determinista de la enseñanza y autoexculpatorio de los resultados de la evaluación.

- Por último, el sistema de evaluación habitual no contribuye a generar una ac-

titud positiva de los alumnos hacia el aprendizaje de la Física y la Química. De un modo coherente con todo lo anterior, la evaluación fue percibida por los alumnos como una actividad no interesante, que tampoco contribuye a hacer interesante la asignatura y, lo que es peor, que genera actitudes negativas, ya que consideraron, por ejemplo, que para aprobar es mucho más importante «aprender bien las fórmulas y tener cuidado al sustituir» que «comprender en profundidad lo tratado», y no estuvieron de acuerdo en que «quienes aprueban saben lo fundamental del tema evaluado».

Todo lo expuesto, realza la importancia de este análisis de resultados tan rotundos como preocupantes, haciendo urgente la profundización de las perspectivas

abiertas: seguir probando que el sistema de evaluación elaborado de un modo coherente con los hallazgos de la investigación educativa, contribuye a impulsar un aprendizaje significativo y a mejorar la enseñanza, generando actitudes positivas en alumnos y profesores. En relación con esta cuestión, debemos añadir a lo mostrado aquí los prometedores resultados que estamos obteniendo al probar los sistemas evaluadores en clase y al incorporarlos a las actividades de perfeccionamiento del profesorado, los cuales muestran una alta aceptación y utilidad del modelo propuesto para profesores y alumnos. Este trabajo, pues, continúa en la perspectiva de una tesis doctoral que completará lo desarrollado aquí y añadirá los resultados obtenidos de la puesta en funcionamiento del nuevo sistema evaluador.

Referencias bibliográficas

Linn, M., 1987. Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations, *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3), pp. 191-216.

Gil, D., 1986. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias: unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(2), pp. 111-121.

Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C., y Martínez Torregrosa, J., 1981. *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. (ICE: Horsori).

NOTICIAS

V REUNIÓN LATINOAMERICANA SOBRE EDUCACIÓN EN FÍSICA

Porto Alegre (RS, Brasil), del 24 al 28 de agosto de 1992.

Con el tema básico de la Formación del Profesorado de Física en América Latina, tendrá lugar un encuentro que propone debatir cuestiones como: ¿Cuál debe ser el papel de la Historia de la Física, de la Física contemporánea o de la investigación en la Enseñanza de la Física en la formación del profesorado? ¿Cuáles son las estrategias más eficaces de formación? ¿Cuál es el papel de los recursos didácticos?...

Se pretende que los participantes aporten contribuciones en forma de ponencias o pósters.

Para más información:

Marco Antonio Moreira
Instituto de Física - UFRGS
Caixa Postal 15051
91500 Porto Alegre, RS, Brasil.

VII SIMPOSIO SOBRE ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA

Santiago de Compostela, del 14 al 19 de setiembre de 1992.

Intercambiar experiencias, opiniones y conocimientos que contribuyan a la mejora profesional de la enseñanza de la Geología, así como favorecer el conocimiento de la Geología de Galicia son los objetivos básicos que se propone este simposio.

La temática preferente señalada por el comité organizador se refiere a:

1. La Geología en los nuevos diseños curriculares.
2. Investigación didáctica en Geología.
3. Recursos didácticos en Geología.
4. Actividades fuera del aula.
5. Nuevas tecnologías en la enseñanza / aprendizaje de la Geología.
6. Geología y Medio Ambiente.

AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

En el mes de abril, ha salido a la calle una nueva revista de educación. Una revista que nace en un momento crucial, en una encrucijada del sistema educativo, y que participa del convencimiento de que la renovación es posible, puesto que existe un capital acumulado de experiencias de un gran número de profesoras y profesores.

El objeto fundamental de esta nueva revista será la práctica educativa en todas sus dimensiones.

Desde su inicio, la revista *Aula* va acompañada de un suplemento denominado *Aula 2*, que plantea los objetivos, establece las actividades y contempla la evaluación de una unidad, o un aspecto de la misma, de manera que sirva como modelo para que el profesorado valore diferentes propuestas de secuenciación de contenidos, y le sirva para contrastarla con sus propias realizaciones.

Para más información:

Aula de Innovación Educativa
C/ de l'Art, 81, bajos.
08026 Barcelona