

INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS

ESTILOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS MÁS UTILIZADOS
EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA EN ESPAÑA E INGLATERRA

TERESA PRIETO RUZ (*)
JOHN RODERICK WATSON (**)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, tanto en España como en Inglaterra, se están desarrollando Reformas Educativas e implementando diseños curriculares que propugnan innovaciones en la forma de concebir y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias (DES, 1989; DES, 1991; MEC, 1989; MEC, 1991).

Con carácter general, en España se evoluciona en el sentido de atribuir a profesores y a centros de mayor responsabilidad y autonomía en el diseño y desarrollo del currículum. En este sentido, el Diseño Curricular Base resulta considerablemente menos prescriptivo que el modelo que está siendo sustituido. Por el contrario, en Inglaterra, el Currículum Nacional, en proceso de implantación, es altamente prescriptivo, en oposición al modelo anterior caracterizado por altos niveles de autonomía.

El cuerpo de conocimientos sobre Enseñanza de las Ciencias de que disponemos en estos momentos ofrece modelos y teorías sobre los que existe un apreciable consenso en la comunidad internacional. Estos modelos son tenidos en cuenta en los diseños curriculares de ambos países. La consideración de los mismos demanda innovaciones en la práctica diaria en el aula de ciencias, en detrimento de algunos enfoques llamados *tradicionales*.

Un factor de capital importancia en el desarrollo de cualquier proceso de reforma educativa es el profesorado. Su práctica diaria representa el terreno sobre el que tiene que enlazar cualquier reforma. Este trabajo describe, compa-

(*) Departamento de Didáctica de las Ciencias. Facultad de Educación. Universidad de Málaga.

(**) Centre for Educational Studies. Ling's College London. University of London.

rando, algunos aspectos del trabajo en el aula de profesores de ciencias de España e Inglaterra según es visto por los propios profesores. Se tienen en cuenta las características de los diseños curriculares de ambos países, los aspectos de coincidencia y de diferencia y las principales demandas de los mismos. La comparación entre enfoques y estilos de enseñanza nos lleva a subrayar algunas similitudes y diferencias, las cuales analizamos y discutimos a fin de abrir el camino para la definición de posibles cuestiones de investigación futura. Watso y Prieto (1994).

LOS CURRÍCULA DE CIENCIAS EN ESPAÑA E INGLATERRA

Desde una perspectiva general, existen muchas similitudes entre estos diseños curriculares. En ambos se concede igual importancia al desarrollo de habilidades o técnicas de procedimiento mentales y físicas que al desarrollo de conceptos y adquisición de conocimientos; ambos enfatizan enfoques didácticos capaces de integrar estos aspectos de la ciencia y conceden enorme importancia al papel de las actitudes de los alumnos; ambos, asimismo, coinciden en atribuir un papel fundamental a aquellos aspectos que relacionan la ciencia, en general, con la vida diaria de los alumnos y subrayan la importancia de las relaciones ciencia-sociedad.

Las principales diferencias se refieren a la organización y subsiguientes demandas para la puesta en práctica. El National Curriculum for Science in England and Wales (DES, 1991) tiene un carácter altamente prescriptivo que se caracteriza, fundamentalmente, por los siguientes aspectos:

- Los contenidos se encuentran desarrollados en cuatro parcelas diferenciadas (Attainment Targets).
- Cada parcela es dividida a su vez en diez niveles de aprovechamiento. Los alumnos pueden ir progresando en estos diez niveles a su propio ritmo.
- Cada nivel es descrito mediante criterios que caracterizarán el grado de aprendizaje a alcanzar en cada uno de ellos.
- La enseñanza es prescrita mediante programas de estudio para cuatro etapas distintas correspondientes a las edades 5-7; 8-11; 12-14 y 15-16. Estos programas están diseñados para permitir diferentes niveles de aprovechamiento en cada uno de ellos.
- Al final de cada etapa se da publicidad a los resultados alcanzados por los alumnos. La evaluación a los alumnos se realiza, parte por los profesores (evaluación interna) y parte por instancias nacionales (Standard-Assessment-Tasks), (evaluación externa).

Por su parte, el Diseño Curricular Base español se encuentra dividido en dos etapas: Primaria (6-11 años) y Secundaria (12-16 años).

- En la etapa primaria las ciencias se engloban dentro del área general «Conocimiento del medio natural, social y cultural». En este área se definen diez bloques de contenido que a su vez están desglosados en: conceptos, procedimientos y actitudes.
- En la etapa secundaria, el contenido se describe mediante quince «bloques de contenido» que a su vez son desglosados en: Hechos, conceptos y principios; Técnicas de procedimiento y Actitudes, valores y normas.
- En la propuesta de bloques de contenido no se pretende imponer criterios de organización, ni establecer secuencias de progresión para su aprendizaje con carácter prescriptivo. Sí se aportan algunas propuestas, pero a modo de sugerencia, aconsejando tratar ciertos aspectos en el primer ciclo y dejar otros preferentemente para el segundo.
- El progreso de los alumnos es seguido de una manera interna, es decir, son evaluados por sus profesores. El primer examen externo se produce a los 18 años.

Al dividir el contenido en quince bloques de una manera global, el DCB español deja abierta la posibilidad de organizar los mismos, bien mediante las disciplinas tradicionalmente impartidas: Biología-Geología y Física-Química, bien de una manera general más cercana al modelo de ciencia integrada. Por el contrario, tres de los cuatro Attainment Targets del Currículum Nacional inglés coinciden, aproximadamente, con la división tradicional de las disciplinas en Biología (AT2), Química (AT3) y Física (AT4). El Currículum inglés concede gran importancia a los trabajos de tipo práctico, dedicando al mismo una de las cuatro parcelas señaladas (AT1). En el DCB español se opta por repartir los aspectos prácticos del trabajo científico en todos y cada uno de los quince bloques, enfatizando específicamente las habilidades de pensamiento al igual que las de tipo estrictamente práctico, siendo estas últimas más enfatizadas en el CN Inglés. Ambos currícula, no obstante, abogan por la necesidad de integrar conocimientos y técnicas de procedimiento en la realización de investigaciones. El estudio realizado nos muestra, entre otros aspectos, algunos reflejos de las características de los currícula nacionales en la práctica de los profesores de ciencias de ambos países.

RECOGIDA DE DATOS

Se ha investigado en un total de 107 profesores, que constituyen la suma de las muestras de ambos países (46 españoles y 61 ingleses). Ambos colectivos tenían, un promedio, características similares: la mitad aproximadamente de cada uno tenía una experiencia mayor de once años y la otra mitad menor; en

ambos eran mayoría los profesores cuyas materias principales eran la física y la química (52 por 100 en Inglaterra y 59 por 100 en España). Mientras que el esquema más común en Inglaterra ha sido el de enseñar Ciencia integrada más alguna disciplina científica específica (Biología, Química o Física), en España, la mayoría de los profesores enseñaban dos disciplinas, normalmente Química + Física o Biología + Geología. El rango de edades de los alumnos a los que impartían docencia también era diferente. Mientras que los profesores ingleses podían estar enseñando a alumnos de edad comprendida entre once-dieciocho, los españoles podían pertenecer al grupo que enseña en el tramo once-catorce o al que lo hace en el tramo de catorce-dieciocho, debido a la separación entre Primaria y Secundaria a los catorce años. La muestra española estuvo constituida fundamentalmente por profesores en el tramo catorce-dieciocho.

La técnica de recogida de datos ha sido un cuestionario desarrollado conjuntamente por los dos autores y sometido a pruebas piloto en los dos países en un total de 40 profesores. Los datos se recogieron en el primer trimestre del año 1991. En Inglaterra se enviaron 180 cuestionarios por correo a través del South London Chemistry Teachers' Centre, y se recogieron 61 (34 por 100). En España se distribuyeron en mano 120 cuestionarios a otros tantos profesores y se recogieron 46 (38 por 100).

El cuestionario contenía preguntas abiertas y preguntas cerradas. Los focos de interés fueron, fundamentalmente: los objetivos que los profesores reconocen como más importantes en sus clases, estilos de enseñanza-aprendizaje utilizados con mayor frecuencia, y el diseño de materiales didácticos. Las preguntas abiertas fueron analizadas mediante la técnica de networks (Bliss, Ogborn y Monk, 1983), en donde se organiza la información en categorías. Estas categorías han sido utilizadas para compararlas con las que están previamente definidas en las preguntas cerradas. Las respuestas a las preguntas abiertas han ayudado a dilucidar la forma en que los profesores han interpretado las categorías de las preguntas cerradas, constituyendo un elemento esencial para el análisis. Los resultados que aquí exponemos representan una síntesis de las respuestas a algunas cuestiones. El desarrollo, de formas más pormenorizada, del análisis de las respuestas de cada muestra por separado, será materia de otro documento.

RESULTADOS

Los resultados han sido agrupados en varios apartados que corresponden a:

- Objetivos que los profesores consideran más importantes en sus clases de ciencias.
- Estilos de enseñanza-aprendizaje más utilizados y las razones para seleccionar ciertos estilos.
- Fuentes para elaborar unidades didácticas.

LOS OBJETIVOS

Las preguntas destinadas a conocer los objetivos que los profesores se plantean en sus clases de ciencias fueron tres: dos abiertas y una cerrada (apéndice I). Las respuestas a la pregunta cerrada se han analizado en la forma en que lo hacen Orpwood & Alan (1984) comparando el número de profesores que han otorgado a cada objetivo una puntuación de 4 ó 5 en una escala de 5. Esto nos da el número de profesores que han considerado ese ítem como muy importante. Los resultados se muestran en la tabla 1. Los datos de las respuestas a las preguntas abiertas muestran un comportamiento similar y son incluidos en los comentarios.

TABLA 1

Profesores que han otorgado puntuación 4 ó 5 a un objetivo

Objetivo	Inglaterra (n = 61)		España (n = 46)	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
a	23	38	4	9
b	52	85	30	65
c	48	79	26	57
d	42	69	29	63
e	47	77	36	78
f	37	61	17	37
g	22	36	21	46
h	33	54	24	52
i	8	13	26	57

- a) Aprender hechos (por ejemplo, el sulfato de cobre es azul).
- b) Desarrollar conceptos científicos (por ejemplo, la reactivación de los metales, la oxidación).

- c) Aprender habilidades prácticas (por ejemplo, observar, medir).
- d) Aprender procesos científicos (por ejemplo, diseñar experimentos, emitir hipótesis).
- e) Desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia (p. e., interés, curiosidad).
- f) Aprender a resolver problemas prácticos en el laboratorio.
- g) Aprender a resolver problemas teóricos.
- h) Aprender a trabajar en colaboración con otros.
- i) Aprender cómo se produce el conocimiento científico.

Como se puede apreciar, los profesores ingleses enfatizan un rango mayor de objetivos que los profesores españoles, posible reflejo del modo en que se priorizan y especifican los objetivos en el National Curriculum. Los objetivos *d*) y *e*), referentes al aprendizaje de procesos científicos y al desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia, son igualmente importantes para los profesores de ambos países. Sin embargo, un análisis de las respuestas a las preguntas abiertas revela diferentes matices en cuanto a la forma de interpretar el significado de la expresión «procesos científicos». Mientras en la muestra inglesa, habilidades y procesos se enmarcan en el contexto del trabajo práctico, y llegan a especificar en aspectos tales como construir gráficas, manejar aparatos, etc., los profesores españoles se refieren, en mayor medida, a procesos tales como definir hipótesis, analizar problemas, etc., es decir, aspectos que se encuadran en un contexto más amplio que el puramente práctico.

Los objetivos *a*) y *b*), referentes al aprendizaje de hechos y al desarrollo de conceptos, son más enfatizados por los profesores ingleses. También lo son los objetivos *c*) y *f*), que se refieren a actividades de tipo práctico. Los profesores españoles por su parte, enfatizan en mayor medida que los ingleses el objetivo *g*) referente a la resolución de problemas teóricos y el *i*) referente a la forma en que se produce el conocimiento científico.

Las respuestas a las preguntas abiertas ponen de manifiesto el interés por los aspectos ciencia-sociedad, que han sido enfatizados por 3/4 de los profesores ingleses y la mitad de los españoles. Todos alegan su necesidad y utilidad, tanto en términos de experiencias que contribuyan a la formación individual de los alumnos, como en contribuciones para el desarrollo de carreras técnicas posteriores.

Preguntados sobre las mejoras que les gustaría introducir en sus objetivos, la mitad de los profesores españoles manifestó querer aumentar el tiempo dedicado a la realización de trabajos prácticos en el laboratorio y dos quintos de los profesores ingleses expresaron el mismo deseo referente a llevar a cabo más actividades de solución de problemas de tipo práctico. Este resultado sorprende

cuando tenemos en cuenta que la proporción de tiempo que los profesores ingleses dedican a trabajos prácticos es considerablemente mayor que la que se dedica en España.

ESTILOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE MÁS USADOS

Varias cuestiones, unas abiertas y otras cerradas, (apéndice 1), tuvieron por objeto indagar en los estilos de enseñanza-aprendizaje más frecuentemente usados. Una visión general de las respuestas se ofrece en la tabla 2 que muestra la frecuencia con que los profesores han valorado una serie de métodos con 4 ó 3 en una escala de 1 a 4.

TABLA 2

Estilos de enseñanza-aprendizaje usados con mayor frecuencia

Estilos de enseñanza-aprendizaje	Inglaterra (N = 61)		España (N = 46)	
	Frecuencia de 3 y 4	Porcentaje de 3 y 4	Frecuencia de 3 y 4	Porcentaje de 3 y 4
a	8	13	15	33
b	36	59	40	87
c	14	23	19	41
d	43	70	18	39
e	44	72	19	41
f	30	49	8	17
g	38	62	15	33
h	17	28	2	4
i	19	31	14	30
j	21	34	30	65
k	26	43	29	63
l	21	34	7	15
m	20	33	21	46

- a) Estilo magistral (el profesor hablando a la clase durante la mayor parte del tiempo).
- b) Diálogo/dicurso entre el profesor y toda la clase (sesiones preguntas y respuestas).
- c) El profesor realiza demostraciones de tipo práctico.
- d) Los alumnos realizan trabajos prácticos siguiendo un guión.
- e) Los alumnos realizan trabajos prácticos siguiendo las instrucciones del profesor.
- f) Los alumnos realizan actividades prácticas diseñando sus propios experimentos.
- g) Los alumnos realizan actividades prácticas llevando a cabo pequeñas investigaciones para resolver problemas.
- h) Los alumnos realizan actividades prácticas llevando a cabo largas investigaciones para resolver problemas.
- i) Los alumnos realizan trabajos teóricos siguiendo un guión.
- j) Los alumnos resuelven problemas teóricos.
- k) Los alumnos discuten en pequeños grupos.
- l) Los alumnos hacen posters para informar de experimentos, proyectos, etcétera.
- m) Los alumnos exponen oralmente informando al resto de la clase.

Estos resultados ponen de manifiesto algunas características claramente diferenciadoras. Mientras la enseñanza-aprendizaje de las ciencias en España se caracteriza por el predominio de actividades no experimentales, tales como: discusión del profesor y toda la clase *b)*, discusión de los alumnos entre sí en pequeños grupos *k)* y resolución de problemas teóricos *j)*. En Inglaterra predominan las actividades que implican a los alumnos en trabajos prácticos, ya sea siguiendo un guión *d)*, instrucciones del profesor *e)* o tratando de resolver problemas *g)*; las discusiones entre profesor y toda la clase *b)* reciben una consideración menor que la que reciben en España.

Los profesores ingleses reconocen dedicar el 59 por 100 del tiempo a trabajos de tipo práctico (entre el 40 y el 80 por 100 según han publicado Beatty y Woolnough, 1982) frente al 31 por 100 que dedican sus colegas españoles (25 por 100 según han publicado Martín-Díaz et al. 1992). La naturaleza de los trabajos prácticos es también diferente en ambos países. Los profesores españoles sue-

len utilizar el método de demostraciones magistrales en mayor medida que los profesores ingleses. El tamaño de los grupos, en las actividades centradas en los alumnos también difiere; el tamaño medio en Inglaterra es de 3 alumnos mientras que en España el tamaño medio es de 4.

Para más de 2/3 de los profesores de ambos países, el tiempo dedicado a la realización de trabajos prácticos depende de la edad y del nivel educativo de los alumnos. La mayoría dicen realizar menos trabajos prácticos a medida que los alumnos son mayores, y lo justifican diciendo que los conceptos de aprender son más complejos y necesitan mayor explicación de tipo teórico. Otros factores alegados para justificar esta decisión son falta de tiempo y/o recursos y presiones debidas a exámenes externos (a varios niveles en Inglaterra; la selectividad en España).

Las razones por las cuales los profesores utilizan determinados estilos de enseñanza-aprendizaje fueron indagadas de dos maneras: *a)* preguntando sobre las razones que les hacían preferirlas y *b)* sobre las limitaciones que incidían en la elección de estilos. La mayoría de los profesores dicen adaptar sus enfoques a las características generales de los diversos grupos de alumnos: edad, mayor o menor conocimiento científico, y en Inglaterra también la capacidad para trabajar disciplinadamente. Para los profesores ingleses, la razón principal para elegir discusión entre toda la clase y el profesor *b)*, y estilos prácticos (*d)*, *e)*, *g)*, era implicar a los alumnos en las lecciones de una manera activa. Reconocen asimismo que los trabajos prácticos permiten trabajar al ritmo propio de alumnos de diferentes habilidades y así obtener mejores resultados individualmente. Los profesores españoles, por su parte, escogen el modelo de discusión con toda la clase porque permite participar a los alumnos y hace las clases amenas. El trabajo en pequeños grupos es utilizado fundamentalmente con el fin de que los alumnos aprendan a trabajar de esta manera y desarrollen ciertos hábitos como: colaborar unos con otros, asumir sus funciones en el grupo, etc. La mitad de los profesores españoles y un tercio de los ingleses afirman decidir el tamaño del grupo acorde con la actividad a realizar.

Unos dos tercios de los profesores ingleses reconocieron sentirse satisfechos sobre la cantidad de tiempo dedicado a trabajos prácticos, mientras que un tercio dijo necesitar más. En contraste, sólo un tercio de profesores españoles se sentían satisfechos, mientras que dos tercios no lo estaban. Estos resultados indican altos niveles de insatisfacción en ambos países, lo cual puede ser sorprendente en lo que se refiere a Inglaterra. Aún más sorprendente resulta la medida en que la falta de materiales es alegada por los profesores de ambos países (el 74 por 100 de los profesores ingleses y el 43 por 100 de los españoles señalan esta restricción). Las restricciones de material, también inciden en el tamaño en que los profesores organizan los grupos de alumnos.

Los tamaños de las clases, en España e Inglaterra también son diferentes. Las clases españolas son significativamente más numerosas que las clases inglesas, especialmente en el tramo de edades de 17-18 años. El tamaño medio de las cla-

ses en España, para los tramos de edad de 11-14 y 15-16 es de 33 alumnos, mientras que en Inglaterra es de 26. En el rango 17-18 la diferencia es mucho mayor. En Inglaterra la media de alumnos por clase es 13 mientras que en España es 32. Los números correspondientes son considerados excesivos y fuentes de restricciones por la mitad de los profesores españoles y por la cuarta parte de los profesores ingleses. La falta de tiempo es considerada la mayor fuente de restricciones para desarrollar innovaciones por la mitad de los profesores en ambos países. La tabla 3 muestra los principales factores que los profesores consideran ejercen efectos restrictivos en su práctica.

TABLA 3

Restricciones más importantes según los profesores

	Inglaterra (N = 61)		España (N = 46)	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Recursos del centro	45	74	20	43
Tiempo del profesor	31	52	24	52
Tamaño de la clase	15	25	24	52

DISEÑO DE LOS TEMAS/UNIDADES TEMÁTICAS

Aproximadamente dos tercios de los profesores ingleses y un cuarto de los profesores españoles, afirman que los diseños curriculares nacionales tienen una gran influencia en el diseño de sus unidades. Igualmente, los exámenes externos son considerados condicionantes por todos los profesores ingleses y la mitad de los españoles. Esta influencia relativa del currículum nacional y los exámenes externos en ambos países puede ser explicada por el alto nivel de prescripción del currículum nacional británico y el mayor número de exámenes externos por los que tienen que pasar los alumnos. Cuando se hizo el estudio, los alumnos ingleses tenían dos exámenes externos: a los 16 y a los 18 años; mientras que los españoles sólo el de Selectividad a los 18 años. A independencia de estos factores, la mayoría de los profesores en ambos países comparten la fórmula aproximada con que diseñan y elaboran sus temas, combinando sus propias ideas con libros y otros materiales curriculares y/o publicaciones. Fueron muy pocos los profesores que afirmaron basarse sólo en libros de texto.

DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto que, al comparar estilos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en España e Inglaterra aparecen similitudes y diferencias, algunas de las cuales reflejan a su vez la influencia de los aspectos señalados anteriormente en los currícula nacionales.

Uno de los aspectos que más se ha destacado ha sido el diferente énfasis en los trabajos de tipo práctico. Estas diferencias están referidas a los enfoques, el tamaño de los grupos y el papel de los trabajos dentro de las unidades temáticas, aspectos a los que se supone potencial incidencia en el aprendizaje, Garret y Roberts (1982). Sorprende el hecho de que, tanto a los profesores españoles como a los ingleses, les gustaría dedicar más tiempo al trabajo práctico y no se les ocurre dudar, tal como señala Miguens y Garret (1991), de los potenciales beneficios que trabajar de esta manera reporta. Al igual que ocurre con esta idea, en nuestra cultura occidental hemos consensuado otras muchas que configuran nuestro saber sobre: qué es enseñar ciencias; cómo enseñar y cómo evaluar a los alumnos; con qué recursos y con qué dificultades es preciso contar; y cómo planificar los temas. A pesar de este consenso, existe gran variedad en las formas y estilos en que los profesores individualmente enfocan su trabajo. Así, para los alumnos que aprenden ciencias en un determinado país, los conocimientos y experiencias, globalmente considerados, suelen ser bastante similares, y diferentes del conjunto de experiencias que reciben en otro país. Aquí se ha puesto de manifiesto que los alumnos ingleses reciben una enseñanza dominada por los trabajos de tipo práctico en mayor medida que la que reciben los alumnos españoles. La apertura a los resultados de experiencias con diferentes formas de trabajo ayudaría a diagnosticar sobre la necesidad de posibles cambios y sobre el sentido de los mismos. Cuando Millar (1991) discute el papel de los trabajos prácticos en las escuelas inglesas se pregunta para qué sirven los trabajos prácticos y qué tipo de aprendizaje producen, y considera que se tiene en ese país tan asumida la enseñanza de las ciencias por vía experimental que ni siquiera se plantean la respuesta a estas preguntas, es decir, que no son capaces de imaginar una ciencia escolar sin un enorme énfasis en la práctica.

Ante esta situación resulta difícil investigar el efecto acumulativo, que tantos años enfatizando los trabajos prácticos ha podido tener en la comprensión por parte de los alumnos, de los conceptos básicos de ciencias o de cuales son los efectos que una ciencia escolar que no pone excesivo énfasis en la práctica tiene en el desarrollo de esos conceptos. Estudios comparativos entre grupos enfatizando y no enfatizando los trabajos prácticos no pueden llevarse a cabo en ninguno de estos dos países como no sea con reducido número de alumnos y en un reducido periodo de tiempo. Las comparaciones entre países permiten realizar este tipo de estudios con gran número de alumnos. En la actualidad investigamos la comprensión de la combustión en alumnos de ambos países. El conocimiento de los alumnos en aspectos concretos, tales como el papel que juegan los gases en el proceso, se ha mostrado diferente, y a esto no es ajeno el efecto que ha podi-

do tener el diferente grado de uso del laboratorio en la metodología seguida en ambos países. Watson, Prieto y Dillon (en prensa). Una investigación más detallada sobre los efectos de otros aspectos metodológicos y de estilo, tales como la frecuencia en el empleo de discusiones en grupos de diferente tamaño se apunta también como interesante.

Comparando los objetivos considerados más importantes (tabla 1), con los estilos de enseñanza-aprendizaje más usados (tabla 2), se pueden extraer algunas conclusiones. El mayor énfasis que los profesores ingleses ponen en el desarrollo de habilidades de tipo práctico y de investigación se corresponde con un mayor uso de los estilos relacionados con el trabajo de tipo experimental. También se corresponde con las expectativas de estos profesores de disponer de un alto nivel de recursos materiales, no siempre a su alcance. No queda claro, sin embargo, si los objetivos definidos como principales están determinados por los métodos de trabajo que los profesores prefieren utilizar, o son los métodos los que se derivan de la necesidad de cubrir unos determinados objetivos. Las razones que los profesores aportan para justificar la elección de un método o estilo determinado no están, en general, definidas en función de los resultados que se pretenden conseguir en los alumnos, sino en términos de favorecer ciertos procesos metodológicos que consideran importantes, tales como hacer que los alumnos se impliquen en las tareas de una manera activa o atender a las necesidades de todos los alumnos en clases con alumnos de diferente grado de aprovechamiento. El estudio de la posible relación o incidencia entre definición de objetivos y metodología seguida, así como la incidencia de los respectivos currícula nacionales constituye otra vía de investigación abierta.

Otra área susceptible de trabajo en colaboración se refiere al desarrollo de materiales curriculares. Algunos pueden proporcionar modelos interesantes para el desarrollo de materiales adecuados a las características de cada contexto particular. Un buen ejemplo lo constituye el SATIS (Holman, 1986), que puede ilustrar una forma de desarrollar materiales con los que atender la atención creciente hacia aspectos ciencia-sociedad que se manifiesta en el profesorado y en los currícula.

A modo de conclusión se sugieren una serie de áreas de investigación posterior por medio de las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo afectan los diferentes estilos de enseñanza-aprendizaje al aprendizaje de los alumnos?
- ¿Por qué son unos objetivos más enfatizados que otros y por qué son diferentes en ambos países?
- ¿Qué lección es necesario aprender sobre los efectos de los diferentes modelos de organizar el currículum nacional en ambos países?

- ¿Qué recursos o materiales pueden ser transferidos de un país a otro o pueden ser desarrollados conjuntamente?

BIBLIOGRAFÍA

- BEATTY, L. y WOOLNOUGH, B. (1982): «Why do practical work in 11-13 science?», *School Science Review*, vol. 73, pp. 758-770.
- BLISS, J., MONK, M. y OGBORN, J. (1988): *Qualitative data analysis for educational research*. London: Croom Helm.
- DEPARTMENT OF EDUCATIONAL AND SCIENCE (1989): *Science in the National Curriculum*. London: HMSO.
- (1991): *Science in the National Curriculum*. London: HMSO.
- GARRET, R. M. y ROBERTS, I. F. (1982): «Demonstration Vs. small group practical work in Science Education: a critical review of studies since 1990», *Studies in Science Education*, 9, pp. 109-146.
- HOLMAN, J. (ed.), (1986): *Science and Technology in Society*. Harfield. The Association of Science Education.
- MARTÍN DÍAZ, M. J. y CAÑAS CORTÁZAR, A. (1992) «Chemistry teaching in Spain», *Education in Chemistry*, 29 (3), pp. 73-76.
- MIGUENS, M. y GARRET, R. M. (1991): «Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades», *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (3), pp. 229-236.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989): *Diseño Curricular Base: Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: MEC.
- (1991): *Boletín Oficial del Estado*. a) 23241 Real Decreto 1344/1991 por el que se establece el Currículo de Educación Primaria. b) 23242 Real Decreto 1345/1991 por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria. Madrid. (13-9-1991).
- MILLER, R. (1991): «A means to an end: the role in science education», en Woolnough, B. (ed.), *Practical Science*. Capítulo 5. pp. 43-52.
- ORPWOOD, G. W. F. y ALAN, I. (1984): «Science Education in Canadian Schools», Background Study 52. Volumen II, *Statistical Database for Canadian science Education*. Canadian Government Publishing Centre.
- WATSON, R. y PRIETO, T.: «A comparison of teaching and learning styles of science at the secondary level in England and Spain», *Education in Chemistry*, (en prensa).
- WATSON, R., PRIETO, T. y DILLON, J.: «The effect of practical work on pupils' understanding of combustion», *Journal of Research in Science Teaching*, (en prensa).

APÉNDICE I

Enunciados de las cuestiones

a) *Objetivos*

1. Por favor, expresa cuáles son los principales objetivos de tus cursos de ciencias.
2. ¿Qué aspectos de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias crees resultan más enfatizadas en tus clases? Subraya el número más apropiado en la escala.

	<u>Menos enfatizado</u>			<u>Más enfatizado</u>	
	1	2	3	4	5
a) Aprender hechos (p. e., el sulfato de cobre es azul)	1	2	3	4	5
b) Desarrollar conceptos científicos (p. e., la reactividad de los metales, la oxidación).	1	2	3	4	5
c) Aprender habilidades prácticas (p. e., observar, medir).	1	2	3	4	5
d) Aprender procesos científicos (p. e., diseñar experimentos, emitir hipótesis).	1	2	3	4	5
e) Desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia (p. e., interés, curiosidad).	1	2	3	4	5
f) Aprender a resolver problemas prácticos en el laboratorio.	1	2	3	4	5
g) Aprender a resolver problemas teóricos.	1	2	3	4	5
h) Aprender a trabajar en colaboración con otros.	1	2	3	4	5
i) Aprender como se produce el conocimiento científico.	1	2	3	4	5

3. ¿Qué aspectos te gustaría desarrollar más en tus clases de ciencias?

b) *Estilos de enseñanza-aprendizaje*

1. ¿Cuál de los siguientes enfoques empleas en tus clases de ciencias? Subraya el número más apropiado.

	<u>Con frecuencia</u>			
	<u>Nunca</u>			
	1	2	3	4
a) Estilo magistral (el profesor hablando a la clase durante la mayor parte del tiempo).	1	2	3	4
b) Diálogo/discusión entre el profesor y toda la clase (sesiones de preguntas y respuestas).	1	2	3	4
c) El profesor realiza demostraciones de tipo práctico.	1	2	3	4
d) Los alumnos realizan trabajos prácticos siguiendo un guión.	1	2	3	4
e) Los alumnos realizan trabajos prácticos siguiendo las instrucciones del profesor.	1	2	3	4
f) Los alumnos realizan actividades prácticas diseñando sus propios experimentos.	1	2	3	4
g) Los alumnos realizan actividades prácticas llevando a cabo pequeñas investigaciones para resolver problemas.	1	2	3	4
h) Los alumnos realizan actividades prácticas llevando a cabo largas investigaciones para resolver problemas.	1	2	3	4
i) Los alumnos realizan trabajos teóricos siguiendo un guión.	1	2	3	4
j) Los alumnos resuelven problemas teóricos.	1	2	3	4
k) Los alumnos discuten en pequeños grupos.	1	2	3	4
l) Los alumnos hacen posters para informar de experimentos, proyectos, etc.	1	2	3	4
m) Los alumnos exponen oralmente informando al resto de la clase.	1	2	3	4

2. Aproximadamente, ¿qué porcentaje de tus lecciones de ciencias inviertes en trabajos prácticos?

- ¿Varía este porcentaje en función del curso? Por favor explica tu respuesta.
- Varía este porcentaje entre una disciplina de ciencias y otra? Por favor explica tu respuesta.

3. ¿Cuándo los alumnos realizan trabajos prácticos, ¿qué tamaño de grupo utilizas normalmente?

4. Si utilizas diferentes tamaños de grupo para diferentes actividades, por favor, explica por qué.

5. Consideras que el tiempo que los alumnos pasan realizando trabajos prácticos es:

- a) más que suficiente b) suficiente c) insuficiente

Por favor, explica tu respuesta.

c) Diseño de unidades temáticas

1. ¿Cuál de las siguientes cuestiones describe mejor tu forma de diseñar el trabajo del curso?

- a) Basándote fundamentalmente en textos o cursos.
b) Siguiendo tu propio esquema.
c) Utilizando una fórmula mixta siguiendo tu propio esquema y el de algunos textos.
d) Ninguna de las tres.

En caso de *d*, por favor, explica cómo.