

La escuela, el conocimiento escolar y los contenidos científicos en la E.S.O. (Segundo round en el debate sobre áreas o disciplinas)

Carles J. Furió Más
*Departamento de Didáctica de las
Ciencias Experimentales y Sociales
Universitat de València(*)*



RESUMEN

Si se admite que el conocimiento científico es un componente esencial de la cultura actual, hay que considerar a la ciencia como un referente indispensable en el "enriquecimiento" del conocimiento cotidiano. La organización de los contenidos educativos debe centrarse, pues, en los problemas de las ciencias concretas, siendo viable una perspectiva más integradora sólo en el caso de que los alumnos dominen las correspondientes disciplinas básicas.

Introducción

La revista *Investigación en la Escuela* ha tenido la ocurrente idea de continuar el interesante debate que ya se inició hace 3 años en *Infancia y Aprendizaje* sobre "Las ciencias de la naturaleza en la Educación Secundaria Obligatoria, ¿un área común o varias disciplinas distintas?" (vease el número 65 de 1994 editado por J. Ignacio Pozo). En mi opinión, el tema a debate tenía como fondo si era mejor organizar y secuenciar los contenidos de las ciencias de la naturaleza de la ESO en áreas o disciplinas. La discusión es muy actual (Iglesias, 1997) teniendo en cuenta que la reforma de la Secundaria en marcha (aunque no sabemos por cuanto tiempo, debi-

do a los malos vientos gubernamentales que corren sobre la enseñanza pública), presenta, por primera vez en la historia de la educación española, un marco curricular nuevo y problemático de enseñanzas comunes para todos los adolescentes de 12 a 16 años.

En primer lugar y antes de 'entrar en harina', quiero agradecer a los colegas del grupo D.I.E. de Sevilla y, en particular, a J.E. García y J. Merchán, editores de este número, por darme la oportunidad de participar en este debate aunque nuestros puntos de vista no sean muy comunes en algunos aspectos, como fácilmente comprobará el lector. Precisamente la existencia de tensiones entre los grupos que nos dedicamos a la didáctica de las ciencias es

(*) Apartat correus 22045 - 46080 Valencia.



muy conveniente ya que nos impulsa a reflexionar y argumentar más profundamente, con lo que esto puede suponer de avance en el conocimiento.

Una de nuestras principales diferencias estriba en que consideramos que se ha de mantener cierta estructura disciplinar básica en la ESO (sobre todo a partir de los 14 años) al tiempo que se aumenta su grado de contextualización social. Pensamos que para conseguir unos mejores niveles de alfabetización científica en la población escolar hace falta que en la práctica docente cambien, fundamentalmente, las metodologías de enseñanza habitualmente empleadas en ciencias. Posiblemente harán falta otros cambios y, entre ellos, el de reajustar los contenidos. A este respecto pueden leerse los argumentos de mis compañeros D.Gil (1994) y Martínez-Torregrosa (1994) en el número de la revista anteriormente indicado.

No obstante y dado que los colegas del DIE nos han dado unas pautas para la coordinación del debate, seré 'obediente' -lo que no significa acrítico- y expresaré mis opiniones sobre algunos puntos que se han señalado en un primer artículo (García y Merchán, 1997).

La función social de la escuela

Como vemos en dicho artículo, el debate arranca de un marco, el de las relaciones entre la Escuela y la Sociedad, que va más allá de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y en el que, sinceramente, me declaro lego. No quiere ello decir que no tenga opiniones conformadas sobre cuál es la finalidad de la Escuela o, más en concreto, como respondería a la pregunta ¿para qué sirve la Escuela? En principio, estamos de acuerdo con algunas de las afirmaciones contenidas en aquel artículo, tales como que: "... la escuela debe formar

ciudadanos y ciudadanas autónomos, capaces de comprender el mundo social y natural en el que viven y de participar en la gestión desde posiciones informadas, críticas, solidarias y respetuosas con la diversidad cultural" (Blanco, 1996), o que "...la escuela debe preparar a las nuevas generaciones para actuar en sociedades cada vez más democráticas y solidarias" (Torres Santomé, 1994).

En este sentido, también comparto la afirmación de que el objetivo básico de la ESO consista en, como se cita, el "*enriquecimiento del conocimiento cotidiano*" (aunque más tarde volveré sobre el significado que le doy a esta expresión). Tampoco es difícil estar de acuerdo con ello si nos remitimos a los orígenes de la creación de escuelas para mayorías sociales. En efecto, leyendo la historia de la palabra curriculum en un Handbook que revisa las investigaciones sobre este tema, encontramos que no hace muchos siglos las comunidades humanas se preocuparon de que sus futuros ciudadanos adquirieran unos conocimientos y destrezas que fueran más allá del 'sentido común' que asimilaban a través de sus propias experiencias familiares y sociales (Jackson, 1992). Estos nuevos conocimientos y destrezas a lograr en las escuelas podríamos convenir en llamarle "conocimiento escolar" y darle el significado de 'enriquecimiento del conocimiento cotidiano'. Siempre que no olvidemos, desde nuestra postura constructivista, que este proceso de mejora no es sencillo y supone un cambio cultural importante. Pero no estará demás recordar que no siempre se ha estado de acuerdo en que la escuela tiene por finalidad mejorar el conocimiento cotidiano. En efecto, hace algún tiempo leí en la portada de un número de la revista "*Cahiers Pédagogiques*" (1983) un subtítulo (en forma de lema) que me llamó la atención: "Changer la société pour changer l'école, changer

l'école pour changer la société". Este lema advierte sobre lecturas simples en estas relaciones complejas entre Escuela y Sociedad (o entre conocimiento escolar y cotidiano) que se hacen hoy desde ciertas posturas pedagógicas o sociológicas. Hemos de aprender del error que supuso efectuar una lectura negativa del informe Coleman en el sentido de uniformizar por lo bajo a todas las escuelas, es decir no podemos partir del supuesto de que todas las escuelas son igualmente 'malas' en calidad. En este supuesto, el conocimiento escolar sería la simple reproducción del conocimiento cotidiano y, por tanto, se le negaría a la escuela toda posibilidad de influencia social. Precisamente por contraposición a esta visión illichista de la escuela es por lo que surgieron puntos de vista que partían, contrariamente, de la existencia de diferencias entre centros y, por tanto, debía haber también escuelas excelentes (Rivas 1986). A título de ejemplo se puede citar que, a principios de los 80, se inició en USA el proyecto Synthesis con el objeto de buscar esta excelencia en la enseñanza de las Ciencias. El denominador común encontrado en 104 programas ejemplares -la mayoría centrados en las disciplinas- que analizaron Penick y Yager (1986) incluía las siguientes tendencias: i) una notoria implicación de las comunidades locales en la instrucción y en el desarrollo de los programas de la escuela (visitas a y trabajo en instituciones, empresas, presencia en las clases de profesionales, científicos, etc.); ii) como núcleo central del curriculum destacaban las implicaciones sociales de la Ciencia (identificar problemas de la vida real, tomar decisiones, etc.); iii) planteamiento de los trabajos prácticos como investigaciones más que incrementar su número y iv) orientación cualitativa en la introducción de conceptos científicos, muy alejada del habitual operativismo mecánico.

En resumen, lejos de 'satanizar' la escuela cuando se habla de que transmite el modelo social dominante y de convertir en conflictivas las relaciones entre escuela y sociedad, deberíamos comenzar por priorizar la integración de la escuela y de los adolescentes en la sociedad en la que se insertan, con sus ventajas e inconvenientes, lo que no debe significar que el conocimiento escolar deje de ser crítico cuando corresponda. Tal vez sea una apreciación equivocada la mía, pero creer que con nuestro trabajo podemos transformar modestamente el medio social, debe empezar por hacer que la sociedad conozca bien y aprecie a su escuela y que la escuela, los adolescentes, conozcan bien y aprecien su entorno. Es decir, la función social de la escuela ha de consistir en hacer que los adolescentes se sientan parte integrante del cuerpo social y prepararles para valorar y tomar decisiones como ciudadanos libres y solidarios en un futuro próximo. Para lograr esto último han de adquirir un conocimiento escolar, diferente al cotidiano, que la misma sociedad tendrá que determinar.

Sobre las relaciones controvertidas entre conocimiento cotidiano, conocimiento escolar y conocimiento científico

Tratemos de definir más claramente las relaciones entre el *conocimiento cotidiano*, el *conocimiento escolar* y el *conocimiento científico*. Repitamos que el objetivo básico de incluir ciencias en el curriculum escolar obligatorio obedece a que queremos '*enriquecer el conocimiento cotidiano*' presentando o construyendo los conocimientos científicos como parte de la *cultura actual de la humanidad*. Hoy en día debería ser inconcebible pensar en una persona culta si no se ha alfabetizado científica y tecnológicamente tal como corresponde a un

ciudadano de la sociedad del siglo XXI rodeado de aparatos de TV, de ordenadores, de periódicos digitales, etc. que han de saber manejar y rodeado, también, de problemas socioambientales relacionados con las ciencias sobre los que tiene que decidir. Es importante poner en cuestión ciertas posturas demagógicas que no se declaran abiertamente *anticientíficas*, pero que en el fondo consideran, como en el siglo pasado, que la ciencia no forma parte de la cultura actual, contraponiendo las Humanidades a las Ciencias y, además, culpabilizando al conocimiento científico de los problemas socioambientales que hoy tenemos (Ordóñez, 1994). Conviene resaltar que *el conocimiento científico* (contextualizado en lo social) ha de ser el referente para cualquier profesor o profesora independientemente del tipo de transposición didáctica que haga para determinar *el conocimiento escolar científico* que ha de pretender que aprendan los estudiantes al final de su escolarización obligatoria (Gil, 1994b). No creo que, por ello, se haya de considerar esta postura como elitista, intelectualista, científicista, etc. Simplemente significa considerar que la ciencia es parte de la cultura de hoy, y, por tanto, de la sociedad en la que se inserta. Y significa que los adolescentes han de aprender e interesarse críticamente, en su escolarización, por el papel que la ciencia ha desempeñado y desempeña en nuestras vidas.

Ahora bien, es lógico que en esta escolarización los profesores diferenciamos entre el conocimiento cotidiano de partida, el conocimiento científico de referencia y el conocimiento escolar científico al hacer una transposición didáctica dada. Pero ello no debe significar que se haya de oponer cultura ordinaria a cultura escolar, o cultura escolar a la científica. En efecto, no entiendo la obsesión en afirmar que la causa exclusiva de la ineficacia del aprendizaje se deba al *conocimiento cotidiano*, ni tam-

poco por qué se le ha de 'penalizar' con un sinfín de epítetos negativos ("tiene carácter funcional implícito, es concreto y poco organizado; se centra en lo perceptivo, próximo y evidente,... sus argumentos se basan en una causalidad mecánica y lineal, en dicotomías, en antagonismos,... tiene una idea estática y rígida del orden en el mundo, es dependiente del experto, intolerante, individualista, ..."). ¿Por qué 'cargar las tintas' en la cuestión del *cambio del conocimiento cotidiano* debido a sus múltiples limitaciones conceptuales, metodológicas, epistemológicas, axiológicas e ideológicas? Creo que sería conveniente, desde nuestra posición de educadores, relativizar la valoración excesivamente negativa que se hace del conocimiento de 'sentido común' por razones de coherencia educativa. Tengamos presente que nos movemos en una fuerte contradicción: la educación primaria trata de integrar a los niños y niñas en la sociedad haciendo que adquieran un conocimiento natural, social y cultural del medio en el que viven. Es decir, han de adquirir el conocimiento cotidiano necesario para su desarrollo. Más tarde, queremos que progresen y cambien llegando a poseer un conocimiento escolar científico como estadio superior en conocimientos y destrezas respecto al cotidiano. Desde un punto de vista constructivista, las ideas, hábitos y actitudes con que llegan los alumnos a la Secundaria -en ese proceso de socialización escolar- han de considerarse *positivos e imprescindibles* para avanzar en su desarrollo personal y social pues son con los que han de construir, inevitablemente, el *nuevo conocimiento escolar* (Carretero y Limón, 1996). De ahí que el cambio del conocimiento cotidiano al escolar deba relativizarse y ampliarse. Relativizarse porque puede haber cambios 'blandos' que supongan nuevas reestructuraciones en las formas de ver el mundo, de concebir nuevas ideas,... que son los más

habituales tanto en las personas como en las ciencias y cambios 'duros' o saltos cualitativos más profundos donde ya podemos hablar de cambios conceptuales, epistemológicos o axiológicos en contextos científicos o escolares. Por otra parte, el significado de aquel cambio debe ampliarse, como ya sabemos, teniendo en cuenta no sólo los aspectos conceptuales y procedimentales, sino también los actitudinales como nos indica la investigación en didáctica de las ciencias (Furió y Vilches, 1997).

En resumen más que hablar de tres estadios antagónicos, tales como conocimiento cotidiano, conocimiento escolar y conocimiento científico, sería más propio hablar de un proceso continuo o discontinuo de mejora o enriquecimiento del conocimiento del alumnado en la escuela. Lo que no debe significar el ocultar (más bien, todo lo contrario) las posibles dificultades que se puedan presentar en este aprendizaje del conocimiento escolar científico.

Pero, entonces, ¿cómo organizar los contenidos en las Ciencias de la ESO? ¿En áreas o en disciplinas?

Es sabido que, afortunada o desafortunadamente, no se puede convertir al futuro ciudadano en un "enciclopedista", pues somos conscientes de que no es posible enseñar los conocimientos que posee la comunidad científica ni siquiera en un período de 6 años (ESO y Bachilleratos científicos). Hay que seleccionar y organizar ciertos contenidos. Estas limitaciones en los contenidos a enseñar en el curriculum están siendo 'costosamente digeridas' por los profesores y los diseñadores del currículo han renunciado a la idea de que un buen curriculum consista en encontrar una buena organización donde entrara la mayor parte de los contenidos conceptuales de las disciplinas científicas. Es en este

proceso de selección cuando, tras reflexionar sobre los objetivos generales del curriculum obligatorio, se ha llegado al consenso de que se requiere una "*Ciencia para todos en Secundaria*" (Reid y Hodson, 1993) cuya finalidad sea "educar a los ciudadanos en una *cultura científica básica*, capacitándoles para interpretar los fenómenos naturales y para actuar de forma crítica y responsable ante los problemas sociales relacionados con la ciencia". En este sentido adquieren valor los cinco objetivos básicos de una buena 'alfabetización científica' citados por Gil (1994) y que resumo brevemente:

- * adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos;

- * comprensión de la naturaleza de la Ciencia, con sus métodos, sus relaciones con la sociedad;

- * aprender a 'hacer ciencia', es decir, familiarizar al alumnado con la actividad de planear y resolver problemas científicamente;

- * aproximar la tecnología al alumnado mediante la introducción de problemas prácticos importantes para la humanidad, incluso aquellos cuyas soluciones tecnológicas precedieron miles de años a la ciencia moderna y

- * desarrollar un interés crítico por la actividad científica y lo que significa la intervención de la ciencia en nuestras vidas.

La aceptación de estos objetivos abre el debate sobre qué contenidos de Ciencias podrían servir para alfabetizar a los y las adolescentes. Como bien sabemos las soluciones a este problema son infinitas, pero no todas son igualmente adecuadas para conseguir las finalidades y objetivos generales antes apuntados. El debate sobre la organización de los contenidos se planteó, hace tres años, de manera bipolarizada entre área o disciplinas clásicas y fue lógico que la discusión derivara hacia el dilema descrito por Serrano (1994):

1) Organizar los contenidos del currículo en un área común centrada en los *problemas socioambientales* y en cuyo tratamiento se implicaría a las ciencias de forma subsidiaria.

2) Centrar los contenidos del currículo en los *problemas propios de la construcción del conocimiento científico* y aproximarse desde cada disciplina a lo socioambiental.

En mi opinión caben muchas más posibilidades de organización combinando más criterios como, p.e., los conocimientos y capacidades del alumnado (no es lo mismo enseñar a adolescentes de 12 a 14 años que a partir de 14 años), graduar los aspectos disciplinares e interdisciplinares o la introducción de lo socioambiental de acuerdo con el desarrollo cognitivo alcanzado por los estudiantes, etc. Ahora bien, si tuviera que definirme por una de aquellas dos opciones, me inclinaría por la segunda, pero con muchas matizaciones que evito introducir pues podría alargar este texto.

Entre otras razones, argumentamos que si queremos que los estudiantes puedan comprender (construir) las explicaciones que damos a los fenómenos naturales han de establecer relaciones entre conceptos de un mismo cuerpo teórico, cuerpo de conocimientos que han de construir. Si además queremos que entiendan las explicaciones de los problemas socioambientales han de establecer relaciones entre conocimientos de varios cuerpos teóricos, lo que es más difícil. De acuerdo con las teorías del desarrollo cognitivo y los avances de la didáctica de las ciencias, será conveniente planear la jerarquización de estos saberes y comenzar por lo más sencillo, es decir, por la construcción separada de los conocimientos correspondientes a cada disciplina. Mi hipótesis es que solamente si los estudiantes dominan estas ciencias podrán aplicar estos conocimientos en el tratamiento de los problemas socioambien-

tales. De lo contrario, se hará un tratamiento muy superficial de estos problemas o serán excesivamente conducidos (por no decir, que se acabaría en la clase dictada) por el profesor o la profesora hacia las posibles soluciones. A este respecto comentaré, a título de anécdota, una experiencia de coordinación de contenidos de Matemáticas y de Física de 2º BUP que realicé con una profesora del grupo 0 de Matemáticas en un instituto de Valencia, allá por los años 80. En el mes de septiembre acordamos coordinar los contenidos de las dos materias durante el primer trimestre del curso. Primero se daba la clase de Matemáticas y después la de Física. Los dos profesores estábamos en las dos clases que se impartían en forma de dinámica de pequeños grupos siguiendo sendos programas de actividades. Éstas se planificaron de acuerdo con la coordinación previa establecida y en uno de los casos se introdujo la diferencia de vectores en clase de Matemáticas que practicaron extensamente. A continuación en clase de Física se les solicitó que aplicaran aquella operación para definir el vector desplazamiento como diferencia de vectores de posición. La mayoría de los estudiantes no dieron ninguna respuesta. Al evaluar aquel fracaso, la respuesta escrita de los estudiantes fue siempre la misma: "Cómo se iba a extrapolar la resta introducida en Matemáticas a la clase de Física". Se podría haber concluido, simplemente, que era debido a la división artificial de los estudios en disciplinas. Después de algunas reflexiones nuestra conclusión fue distinta: "Si estábamos tratando de que los alumnos aprendieran (construyeran, diríamos ahora) dos cuerpos teóricos distintos (el cálculo vectorial y el de la cinemática), era lógico que no pudieran establecer relaciones interdisciplinares. Se tenía que haber reintroducido la operación matemática en el contexto físico". Es decir, nuestras pretensiones ha-

bían ido más allá de lo posible. Las teorías del desarrollo cognitivo ahora nos indican que, primero, se han de construir 'edificios trabados y sólidos' en forma de esquemas de conocimiento para poder aplicarlos en ciertos contextos y, también, para poder relacionarse con otros pertenecientes a contextos diferentes.

Veamos algún ejemplo actual de selección y organización de contenidos que aparece en el capítulo 6º de la publicación titulada *National Science Education Standards* (1996) aprobada por el National Research Council y donde se proponen un conjunto de bloques de conocimientos acordes con una buena alfabetización científica. Un buen número de personas y grupos han propuesto una serie de standards relativos a lo que los estudiantes norteamericanos deberían conocer, comprender y ser capaces de hacer en Ciencias de la Naturaleza después de los 13 años que han estudiado en la escuela y el instituto. Los standards no sólo se refieren a los contenidos de aprendizaje, sino también a la enseñanza, a la evaluación de los programas de Ciencias e, incluso, contienen medidas de política educativa local y estatal. Solamente me referiré a los standards de contenido que proponen en una perspectiva de ciencia para todos y de alfabetización científica.

Los standards de contenido que presentan se diseñaron y desarrollaron como una componente, entre otras, de una formación científica básica para todos los estudiantes y han de utilizarse en conjunción con los demás standards citados en aquella publicación para que se pueda hablar de eficacia en el aprendizaje. Estos standards de contenido se agrupan en las siguientes ocho categorías:

* Unificación de conceptos y procesos en Ciencias.

* Ciencias como indagación (Science as inquiry).

* Ciencias Físico-químicas (Physical Science).

* Ciencias de la vida (Life Science).

* Ciencias de la Tierra y del espacio (Earth and space science).

* Ciencia y Tecnología.

* La Ciencia desde las perspectivas personal y social.

* Historia y naturaleza de la Ciencia.

Comentan los autores que el primer standard (Unificación...) se ha de presentar en el nivel K-12 (18 años), "... porque la comprensión y las capacidades asociadas con los principales esquemas conceptuales y procedimentales necesitan desarrollarse sobre una buena formación, y esta unificación de conceptos y procesos trasciende los límites disciplinares. Las otras 7 categorías están agrupadas en los niveles K-4, 5-8, y 9-12. Estas agrupaciones (clusters) se han seleccionado en base a una combinación de factores derivados de las teorías de desarrollo cognitivo, las experiencias de aula de los profesores, la organización de las escuelas y los esquemas de otros standards basados en las disciplinas."

(Siguen comentando los autores)

"La secuencia de los 7 contenidos standards (es decir, todos menos el primero) no es arbitraria. Cada standard subsume los conocimientos y destrezas de los otros standards. La comprensión y capacidad de los estudiantes está basada en las experiencias de indagación, y la indagación es la base del desarrollo de la comprensión y de las capacidades de los otros contenidos standard. Los aspectos sociales y personales de la Ciencia se van enfatizando de manera progresiva desde el standard de "Ciencia como indagación" hasta los standards de "Historia y naturaleza de la Ciencia" y para ello los estudiantes necesitan un sólido conocimiento y comprensión de las tres disciplinas indicadas pues tienen que aplicar la Ciencia.

Las perspectivas multidisciplinares también aumentan desde los estándares disciplinares hasta el estándar de "Historia y naturaleza de la Ciencia", dando oportunidades para introducir enfoques integrados en la enseñanza de las Ciencias".

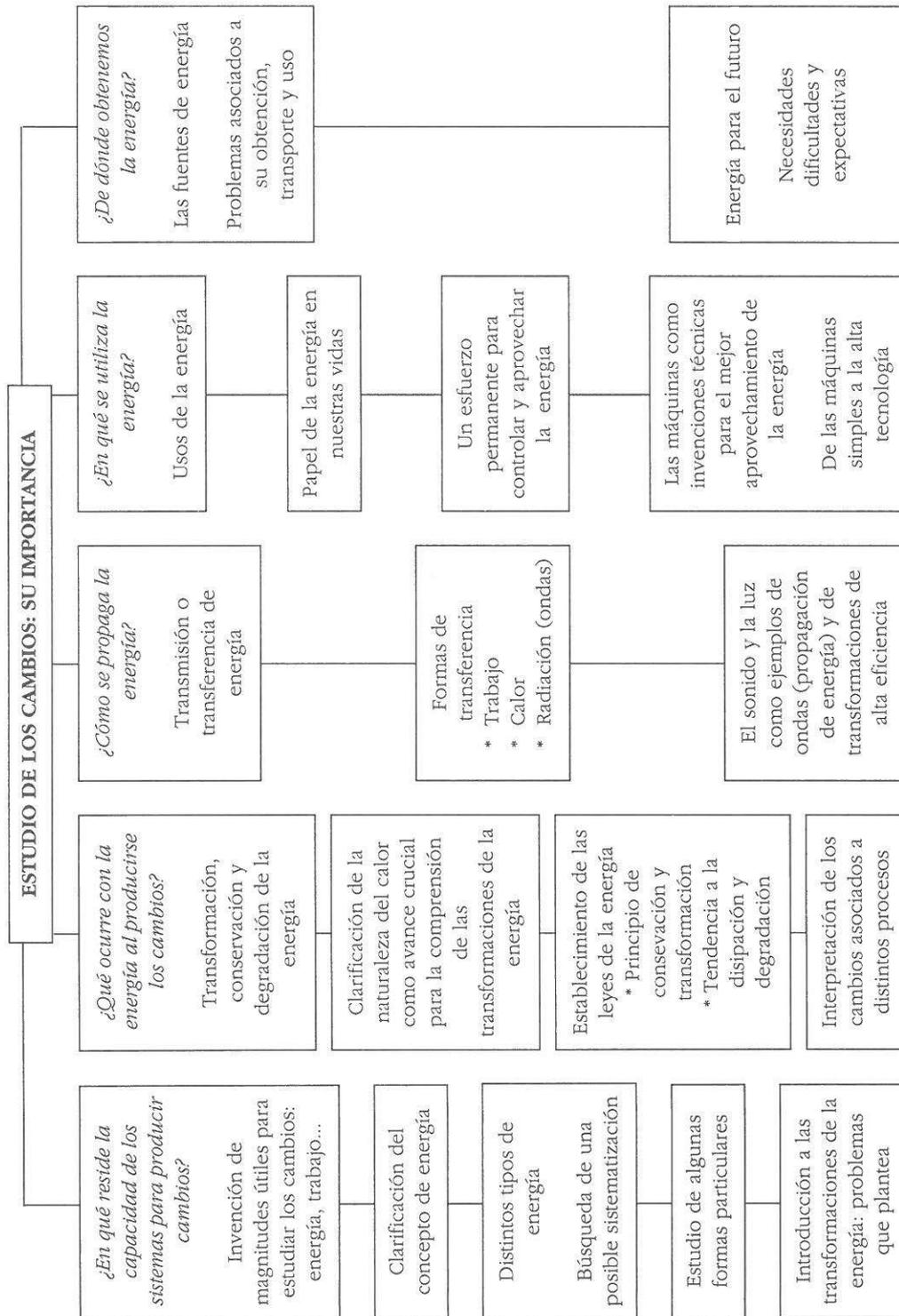
A continuación se desarrolla en esta publicación cuáles son los contenidos de cada uno de los estándares en los que no podemos detenernos ni siquiera brevemente. Como vemos ésta es otra solución distinta a la dicotomía planteada sobre la organización de contenidos. Ahora bien, hay que hacer la puntualización de que si se aplicara a nuestro caso, estarían también comprendidos los de los Bachilleratos científicos.

Para acabar queremos mostrar otro ejemplo más concreto que hemos trabajado recientemente y en el que puede verse cómo se puede integrar la construcción de conocimientos científicos, como el de la energía, con los graves problemas socioambientales derivados de su producción, uso y abuso tan actuales y relevantes desde la perspectiva conservacionista de nuestro planeta Gaia. En el cuadro 1 se presenta sólo el hilo conductor de un bloque con 5 temas que hemos diseñado y desarrollado en un Curso de formación de profesores que tienen que enseñar Ciencias a adolescentes (Gil, Furió y Carrascosa 1995).

(Ver cuadro)

REFERENCIAS

- BLANCO, N. (1996). ¿Qué conocimiento para qué escuela? *Kikiriki*, 39, 12-17.
- CARRETERO, M. y LIMON, M. (1996). Problemas actuales del constructivismo. De la teoría a la práctica. En Rodrigo M.J. y J. Arnay (Eds) *La construcción del conocimiento escolar*. Buenos Aires: Auque.
- FURIO C. y VILCHES A. (1997). La dimensión afectiva del aprendizaje de las ciencias: actitudes hacia las ciencias y las relaciones CTS (en prensa).
- GARCIA, J.E. y MERCHAN, J. (1997). *Investigación en la Escuela*, 32.
- GIL, D (1994a). El currículo de Ciencias en la ESO: ¿áreas o disciplinas? *Infancia y Aprendizaje*, 65, 19-30.
- GIL, D (1994b). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico, *Investigación en la Escuela*, 23, 17-32.
- GIL, D., FURIO, C. y CARRASCOSA, J. (1995). *Curso de formación de profesores de ciencias. Unidad I1.- La energía: la invención de un concepto fructífero*. Madrid: M.E.C.
- IGLESIAS, C. (1997). ¿Área o disciplina en ciencias de la naturaleza? *Aula de Innovación Educativa*, 60, 73-76.
- JACKSON, P.W. (1992). Conceptions of curriculum and curriculum specialists. En Jackson P.W. (ed.), *Handbook of Research on Curriculum*. New York: Macmillan Pub. Co. *National Science Education Standards* (1996). Washington D.C.: National Academy Press.
- MARTINEZ-TORREGROSA, J. (1994). ¿Aprender y enseñar Ciencias o "cosas de Ciencias"? *Infancia y Aprendizaje*, 65, 39-43.
- ORDÓÑEZ, J. (1994). Algunas consideraciones impertinentes sobre dos artículos que discuten el espinoso tema de la globalización, *Infancia y Aprendizaje*, 65, 45-49.
- PENICK, J.E. y YAGER, R.E. (1986). Trends in Science Education: some observations of exemplary programs in the United States. *European Journal of Science Education*, 8 (1), 1-9.
- POZO, J.I. (1994) (Ed.). *Infancia y Aprendizaje*, 65.
- REID, D.J. y HODSON, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: Narcea.
- RIVAS, M. (1986). Factores de eficacia escolar: una línea de investigación didáctica. *Bordón*, 264, 693-708.
- SERRANO, T. (1994). El currículo de ciencias en la ESO: ¿área o disciplina? *Infancia y Aprendizaje*, 65, 51-54.
- TORRES SONTOME, J. (1994). Contenidos interdisciplinares y relevantes. *Cuadernos de Pedagogía*, 225, 19-24.



SUMMARY

In this paper the science is considered as a indispensable point of reference in the "enrichment" of the common knowledge. The organization of the educational contents must be centered, in the problems of the concrete sciences, being viable a perspective more integrative only in the case of the fact that the students master the corresponding basic disciplines.

RÉSUMÉ

Si on admet que la connaissance scientifique est un composant essentiel de la culture actuelle, il faut la considérer comme la référence fondamentale dans l'enrichissement de la connaissance quotidienne. L'organisation des contenus éducatifs doit se centrer, alors, aux problèmes des sciences concrètes, et il est possible une perspective plus intégratrice seulement dans le cas que les élèves maîtrissent les correspondants disciplines basiques.