

CIENCIAS PARA EL MUNDO CONTEMPORÁNEO: ¿SE PUEDE ENSEÑAR SIN MODIFICAR LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS? (*)

Antonio de Pro Bueno

**Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
Universidad de Murcia.**

... Y, EN ESTO, ALGO DIFERENTE

Somos conscientes que, en los últimos tiempos, transmitimos un cierto pesimismo sobre la situación de la enseñanza de las Ciencias Así, hemos manifestado que, quizás en demasiadas ocasiones:

- las ciencias que se trabajan en las aulas de la educación obligatoria se orientan a formar futuros científicos o ingenieros –curiosamente un porcentaje minoritario de los que asisten a nuestras clases- y no tienen tan presentes las necesidades “del resto” de la clase, que sólo demandan una ciencia útil para atender los problemas de la ciudadanía. ¿Nos hemos preguntado qué repercusiones tienen este o ese contenido en nuestro alumnado, qué queda de nuestras clases al cabo de uno o dos cursos académicos?

- se ignora que las ciencias son una forma de cultura con lo que ello significa: un lenguaje propio (probablemente lo más cuidado) pero también una forma -con características singulares- de trabajar, de comunicar, de pensar, de actuar, de crear, de debatir, de ver el mundo... ¿No será la ignorancia de todos estos aspectos lo que probablemente justifique que muchas veces sólo perciban nuestras materias como “un conocimiento más”?

- la estructura y los contenidos que se presentan parecen configurar un cuerpo de conocimientos incuestionables, verdades que se deben aprender porque perdurarán en el tiempo; un síntoma podría ser la importancia dada por los libros de texto, por algunos currículos (por ejemplo, el que derivaba de la LOCE) o por algunos compañeros a las definiciones de conceptos. ¿No resulta un tanto trasnochada la proliferación de preguntas en los exámenes en las que se pide al alumnado: “define qué es...”, “enuncia el principio de...”, etc.?

- se han conformado programas y currículos sobrecargados, que son imposibles de enseñar y no digamos de aprender. Nos hemos acostumbrado a una “coexistencia pacífica” entre “temarios y programaciones virtuales” y una realidad que va “por otro lado” (siempre nos acordamos, en este caso, de la Química de 2º de

Bachillerato...). ¿A qué se juega con estas incoherencias y, sobre todo, para qué?

- no sabemos si, como consecuencia o como complemento de lo anterior, nos lleva a poner en segundo plano –incluso hasta ignorar– las actividades experimentales, los debates para verbalizar el conocimiento o para argumentar, las salidas de campo, etc. No se tiene tiempo para escuchar al que debe aprender, lo que objetivamente disminuye nuestras posibilidades de conectar con lo que “pasa por su cabeza”. Si no lo hacemos, ¿no disminuirán, en definitiva, las posibilidades de “acertar”?

- la distancia entre la ciencia que se enseña en las aulas y la ciencia tal y como realmente se practica –en instituciones, en fábricas o en empresas– es abismal. Pero, siendo esto preocupante, todavía nos alarma más que la ciencia que se enseña no tenga nada o poco que ver con las preocupaciones sociales –las que son portada de periódicos y telediarios– en las que parece que la ciencia puede aportar algo a cualquier ciudadano. ¿Es que no tenemos nada que decir ante los problemas derivados de los recursos energéticos, el cambio climático, las células madre...?

- los conocimientos que se abordan en las aulas son muy parecidos a los de hace cuarenta años (basta comparar los índices de algunos libros de texto), ignorando cambios sociales (el papel de la publicidad, las ficciones que se transmiten en las películas o en los comics, la creciente credibilidad de los enfoques anticientíficos, los valores emergentes que transmite la sociedad del consumo...) y políticos (asentamiento de la democracia, ingreso en la UE, globalización...). Pero, sobre todo, ¿son los destinatarios de aquellos semejantes a nuestros alumnos actuales?

- hay datos que indican que, en cuanto a muchos alumnos les dan la ocasión, “huyen” de las ciencias (¿hay más grupos de ciencias que hace veinte años, a pesar del aumento demográfico?). Incluso, muchos de los que inicialmente manifiestan una predisposición positiva las abandonan (¿no es cierto que hay unos índices de abandono importantes en las titulaciones universitarias de carácter científico o que ha disminuido estrepitosamente el número de los que terminan este tipo de estudios?).

- etc.

Y, a este estado de ánimo, habría que añadirle una sensación de frustración ante las decisiones que las administraciones educativas han ido tomando en relación con estas asignaturas.

- reducción sistemática de la presencia curricular de las ciencias para favorecer la de otras materias; por cierto, alguien debería explicar cómo se justifica que, a pesar del aumento en la carga lectiva de la asignatura de Lengua, no hayan mejorado ni la comprensión lectora ni la afición por la lectura, según los resultados de PISA.
- como consecuencia de lo anterior, amortización de plazas de profesores de Física y Química, y de Biología y Geología en muchos centros o convocatoria de un número de plazas de acceso profesional muy inferior al de otras especialidades.
- escasa oferta de cursos de actualización o de formación del profesorado de ciencias; sobre todo, si la comparamos con los destinados al uso de las TICs (curiosamente no sobre la utilización didáctica de las mismas)
- transformación de aulas laboratorio de muchos centros en salas de informática o de usos múltiples; problemas organizativos a la hora de realizar actividades experimentales o de campo; falta de material informático para simulaciones o de laboratorio para “nuevas prácticas”...
- etc.

Creemos que la situación se ha deteriorado bastante. La “ciencia escolar habitual” aburre a gran parte del alumnado y nos empieza a aburrir a algunos. Por ello, creemos que no va ser fácil encontrar soluciones universales y, menos aún, a corto plazo...

En esta situación incómoda estábamos cuando, en la reciente reforma curricular (MEC, 2007), se ha incluido una nueva asignatura Ciencias para el Mundo Contemporáneo (CpMC), como materia común a todos los estudiantes de Bachillerato. Por supuesto, no vamos a caer en la ingenuidad de pensar que una materia como ésta es la solución de todos los problemas mencionados. Pero, desde luego, lo que no va a mejorar la situación es limitarse a “enseñar más de lo mismo y de la misma manera” y, además, exigiendo al alumnado un mayor esfuerzo porque, “por narices, la ciencia que enseñamos les tiene que gustar”.

La decisión de contemplarla como materia común de todas las modalidades ha sido contestada por algunos que, durante mucho tiempo, han visto “normal” que los alumnos de los bachilleratos de ciencias tuvieran que cursar Filosofía o Historia pero que ponen el grito en el cielo cuando los de Arte o Humanidades deben estudiar Ciencias. Lo realmente paradójico, desde nuestra perspectiva, es que los estudiantes abandonen cualquier estudio de carácter científico desde 3º de la ESO o, dicho de otro modo, que sólo los que estudian ciencias aborden temas como los estilos

de vida saludables, la clonación y sus aplicaciones, el desarrollo sostenible o el consumo.

Por otro lado, la presencia de una asignatura de estas características nos anima a pensar que la Administración –evidentemente no toda, a la vista de las actuaciones de algunas Comunidades Autónomas- se ha dado cuenta que existe “otra ciencia” diferente a la que aparece en los currículos; se trata de la ciencia de las noticias, de la publicidad o de los medios de comunicación; la ciencia divulgativa que acerca los hallazgos científicos a la sociedad de la que emanan; la ciencia que no sólo genera conocimientos sino que sirve para que el ciudadano tome decisiones que le afectan...

Por último, quisiéramos manifestar nuestra perplejidad ante algunas opiniones que se han recogido en algunos medios de comunicación: “Llega la ideología científica a las aulas”; “Como se ve, se trata de algo más que de ciencia; se entra claramente en el terreno de lo moral”; “Todas estas cuestiones... se prestan a una interpretación impregnada de la ideología de turno y a una invasión de ámbitos reservados a lo más íntimo de la conciencia personal”; “Es un embeleso, un desahogo estético que suena a modernidad... Es lo científico tomado a broma...” Como puede verse la acogida no ha podido ser “más calurosa”.

Como ya hemos dicho en otro trabajo (Pro, 2008), si la presencia de esta asignatura va a recuperar el carácter ideológico del conocimiento científico, va a “afectar” al alumnado (nada menos que en su forma de pensar o en sus creencias ante la vida), va a sacar la ciencia escolar de las paredes del aula o va a plantear una ciencia más divertida, podemos estar ante una propuesta realmente interesante.

Todo “este ruido” parece indicarnos que esta materia debe ser diferente a los estereotipos que nos han y nos hemos colgado cuando hablamos de enseñar y aprender ciencias. Estamos hablando de temas actuales, que nos interesan (como científicos y como personas), que nos afectan, que pueden cambiar la imagen que muchos tienen de la utilidad de lo que hacemos, etc. Por todo ello, nos parece una iniciativa ilusionante.

¿HEMOS INVENTADO ESTA MATERIA?

La presencia de una asignatura de estas características no es nueva en la Unión Europea; algunos sistemas ya la contemplaban en etapas educativas similares y otros tramitan su inclusión. Por lo tanto, hemos buscado iniciativas similares en los países de nuestro entorno.

No hace mucho la revista *Alambique* publicó un monográfico sobre esta asignatura (AA.VV., 2006). En él se recogían dos trabajos sobre la implantación de unas materias –aparentemente con características similares a la que nos ocupa- en dos contextos tan diferentes como Gran

Bretaña y Francia. Sólo nos ocuparemos del primero porque nos parece más próximo a la nueva CpMC. Vamos a recordar brevemente algunos datos que se ofrecían.

Millar y Hunt (2006) señalaban una serie de carencias en la enseñanza de las ciencias que justificaron el curso Ciencia divulgativa (Science for Public Understanding, SPU): una brecha entre las cosas que se enseñan en las clases de estas materias y la ciencia que se puede leer en el periódico o ver en la televisión; la falta de tiempo para que el alumnado pueda expresar sus propias ideas sobre estos temas y, en consecuencia, el sentimiento de que sus opiniones y creencias no son valoradas; la ausencia de una implicación creativa de los estudiantes; la concentración en los "hechos" y la ignorancia de reflexiones y debates sobre cómo usar y cómo poder usar el conocimiento científico.

En este contexto, en 1996, se empieza a gestar un curso de bachillerato de ciencia divulgativa, bajo la supervisión del AQA (Assesment and Qualifications Alliance). Pensaron en una materia que no se orientara a *productores* de conocimientos científicos sino a *consumidores* del mismo; que tuviera como objetivo facilitar y usar información sobre temáticas actualmente relevantes en la vida de los estudiantes (salud, medio ambiente, uso de tecnologías); que facilitara la comprensión e interpretación de artículos periodísticos o de programas de televisión, o la participación en debates sobre cuestiones polémicas; e, incluso, que ayudara a poner en orden algunos conocimientos ya vistos en otros niveles o materias.

Por lo visto, se analizaron un número importante de publicaciones y producciones y, en base a las mismas, identificaron:

a) las explicaciones científicas que subyacían:

- El modelo de partículas en las reacciones
- El modelo nuclear del átomo
- La radioactividad
- Energía: transferencia, conservación y disipación
- Campos de fuerzas a distancia
- Estructura, escala y evolución del universo
- Célula como unidad de seres vivos
- Teoría embriológica de las enfermedades
- Modelo genético de la herencia
- Evolución por selección natural
- Interdependencia de las especies

b) los procesos científicos e implicaciones de las ciencias que precisaban:

- datos y explicaciones (ideas sobre datos, medida, evidencia, explicación)
- influencias sociales sobre la CyT (ideas sobre intereses y compromisos que influyen en el trabajo científico)
- nexos causales (ideas sobre factores que afectan a un resultado)
- riesgo y evaluación de riesgo (ideas sobre medición y evaluación de riesgo)
- decisiones sobre la CyT (ideas sobre la relación con la sociedad y el control de la misma)

En base a estos dos pilares –explicaciones y procesos- los contenidos se articularon en torno a unos temas de enseñanza. En el Cuadro 1 se detallan:

Unidad 1. Ciencias de la vida	Unidad 2. Ciencias físicas	Unidad 3. Trabajo del curso
<ul style="list-style-type: none"> - enfermedades contagiosas - riesgos para la salud - ética médica - medicina alternativa - enfermedades genéticas - ingeniería genética - debate sobre Darwin y la evolución 	<ul style="list-style-type: none"> - uso de combustibles - suministro de electricidad - calidad del aire - combustibles y el medio ambiente - origen y efectos de la radiación - teorías en cosmología 	<ul style="list-style-type: none"> - informe crítico sobre una lectura científica - estudio de una cuestión sobre un tópico científico

Cuadro 1. Módulos de trabajo de la Science for Public Understanding

Por último, todo lo han concretado en unos materiales de aprendizaje: un libro de texto (Hunt y Millar, 2000) y una web (www.scpub.org/), que contiene información para ayudar al profesorado y al alumnado. En el Cuadro 2, se ha recogido la secuencia de enseñanza de uno de ellos

<p>EL USO DE COMBUSTIBLES</p> <p>¿Para qué usamos la energía?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso personal y familiar de la energía; contraste con los valores medios en UK y razones de las diferencias.

- Patrones de consumo en UK y en un país en desarrollo; informe sobre principales fuentes de riqueza y empleo.
- Conexión entre consumo de combustibles y calidad de vida; cómo viviremos
- Grado de bienestar y consumo de energía per cápita; valores de otros países próximos

¿Qué es la energía?

- Dificultades para definir el término energía. Glosario de términos relacionados con la energía.
- Conservación y eficiencia de la energía en las transformaciones

¿Cómo abastecerse de energía?

- Fuentes renovables. Necesidades de inversión para aprovecharlas.
- Tendencias en el uso de las diferentes fuentes de energía. Problemas técnicos y factores económicos y políticos que condicionan su uso.
- El uso de las distintas fuentes de energía en otros países.
- Fuentes de energía en UK: uso de las fuentes de energía renovables y de las centrales nucleares.

¿Qué necesidades y recursos tendremos?

- Razones por las que subirá el uso global de combustibles en los próximos 20 años y formas de hacerle frente
- Escenarios futuros del uso de recursos energéticos. Cuándo nos quedaremos sin gasolina

Cuadro 2. Índice del desarrollo de la temática "El uso de combustibles"

Al respecto, hemos de anticipar que hacemos nuestro el enfoque (contenidos de las temáticas, tipo de actividades, recursos utilizados, papel del profesorado y de los estudiantes...), aunque nos parece que la propuesta es difícil de trasladar a nuestros bachilleratos.

Por un lado, da la impresión que está dirigida a un alumnado debe estar acostumbrado a trabajar con internet, a identificar datos en una noticia y diferenciarlos de juicios de valor, a reconocer ideas semejantes y contradictorias en los materiales escritos, a leer sin dificultad tablas y representaciones complejas, a debatir y discutir en grupos, etc. Desde luego, si es así, los nuestros son diferentes. No obstante, esta afirmación no debe interpretarse como que pensamos que no es posible. Todo lo contrario... pero necesitan un cierto tiempo y hay que dárselo.

Por otro, hablan de unas funciones diferentes del profesorado: seleccionar documentos, explicar ideas relevantes (con rigor pero de forma asequible, principios que deben estar presentes en la divulgación de la ciencia), coordinar actividades, orientar la búsqueda de información, tener experiencia y conocimientos CTS... Probablemente también tengamos que

avanzar los profesores en esta manera diferente de afrontar nuestra labor docente... pero ¡podemos!

¿QUÉ DICE EL CURRÍCULUM DE ESTA ASIGNATURA?

De modo esquemático vamos a situar la asignatura, según el currículum oficial (MEC, 2007). Retomamos algunas de las ideas que expusimos en otro trabajo (Pro, 2008).

A) Como se ha dicho, se trata de una asignatura común que debe cursarse en todas las especialidades del Bachillerato, sean cuales sean las opciones anteriores que el alumnado tenga previsto realizar en un futuro. Desde nuestra perspectiva, esto tiene, entre otras, tres consecuencias:

- no se trata, por tanto, de una materia propedéutica y –lo que resulta importante en esta etapa educativa- su inclusión en las PAUs no está prevista... de momento.
- no se trata de una “ampliación” de física, química, biología o geología; los “contenidos habituales” de estas materias –mientras no cambien los programas- seguirán impartándose en ellas porque, en ésta, se trabajan “otros”.
- no podemos negar la heterogeneidad del alumnado que va a cursarla; no sólo por su “motivación inicial” sino por el hecho de que algunos habrán elegido asignaturas de ciencias en el curso anterior – en 4º- y otros no.

B) En la justificación de la misma se insiste especialmente en la ciencia que se recoge en los medios de comunicación (ingeniería genética, nuevos materiales, fuentes de energía, cambio climático, recursos naturales, salud, tecnologías de la información, comunicación y ocio) y en la toma de decisiones ante los problemas cotidianos. Además se señala:

- que debe ser funcional y centrarse en problemas personales y sociales planteados;
- que no se puede limitar a dar respuestas sino a aportar medios para poder buscarlas;
- que debe contribuir a entender la complejidad de los problemas y los métodos para abordarlos;
- que debe incidir en que la CyT son actividades humanas incluidas en contextos sociales, económicos y éticos;
- que el enfoque debe huir de una ciencia academicista y formalista; pero sin estar exenta de rigor

Propone tres grandes finalidades: conocer algunos aspectos de los temas científicos actuales con sus implicaciones pluridisciplinares y ser

conscientes de sus controversias; la importancia de familiarizarse con los procedimientos para encontrar respuestas a los temas planteados (cómo buscar información sobre los mismos, cómo valorar su relevancia, cómo apreciar la existencia de evidencias); y en la adquisición de determinadas actitudes (curiosidad, antidogmatismo, tolerancia, argumentación fundamentada).

C) Los objetivos se plantean en términos de desarrollo de capacidades. Éstas son muy variadas: conocer el significado de términos presentes en controversias sociales y debates públicos; plantearse preguntas sobre cuestiones científicas de actualidad provenientes de diferentes fuentes; obtener, analizar y comprender informaciones, hacer conjeturas, formular hipótesis y realizar reflexiones; adquirir un conocimiento coherente y crítico de las TICs; argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones científicas de interés social; poner en práctica determinadas actitudes y valores que son útiles para el avance personal, las relaciones interpersonales y la inserción social; valorar las contribuciones de la ciencia y la tecnología a la calidad de vida, reconociendo aportaciones y limitaciones; identificar ejemplos de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad, y de la interdependencia mutua.

D) Los contenidos se distribuyen en seis bloques. El primero tiene un sentido transversal y común a todos los demás (como veremos, creemos que es el referente fundamental de la asignatura). En el Cuadro 3, lo hemos reproducido.

BLOQUE UNO

- Distinción entre las **cuestiones** que pueden resolverse mediante respuestas basadas en observaciones y datos **científicos de otras** que no pueden solucionarse desde la ciencia
- Búsqueda, comprensión y selección de **información** científica relevante de **diferentes fuentes** para dar respuesta a los interrogantes, diferenciando las opiniones de afirmaciones basadas en datos
- Análisis de **problemas científico-tecnológicos** de incidencia e interés social, predicción de su evolución y aplicación del conocimiento en la búsqueda de soluciones a situaciones
- Disposición a **reflexionar** científicamente sobre cuestiones de carácter científico y tecnológico para **tomar decisiones** responsables en contextos personales y sociales
- Reconocimiento de la **contribución del conocimiento científico-tecnológico** a la comprensión del mundo, a la mejora de las condiciones de vida de las personas y de los seres vivos, a la superación de la obiedad, a la liberación de los prejuicios y a la formación del espíritu crítico
- Reconocimiento de las **limitaciones y errores** de la CyT, de algunas aplicaciones perversas y de su dependencia del contexto social y económico, a partir de hechos

actuales y de casos relevantes en la historia de la CyT

Cuadro 3. Bloque Uno de CpMC

Los otros se agrupan en cinco bloques “Nuestro lugar en el universo”, “Vivir más, vivir mejor”, “Hacia la gestión sostenible del planeta” (aparece en el Cuadro 4), “Nuevas necesidades, nuevos materiales” y “La aldea global. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento”.

BLOQUE CUATRO

La **sobreexplotación de los recursos**: aire, agua, suelo, seres vivos y fuentes de energía. El agua como recurso limitado.

Los **impactos**: la contaminación, la desertización, el aumento de residuos y la pérdida de biodiversidad. El **cambio climático**.

Los **riesgos** naturales. Las **catástrofes** más frecuentes. Factores que incrementan los riesgos.

El problema del **crecimiento limitado** en un planeta limitado. Principios generales de la **sostenibilidad económica, ecológica y social**. Los compromisos internacionales y la responsabilidad ciudadana.

Cuadro 4. Bloque Cuatro de CpMC

No obstante, hay que destacar dos hechos. En primer lugar, los epígrafes parecen desiguales. Algunos son de la envergadura de “La salud como resultado de los factores genéticos, ambientales y personales. Los estilos de vida saludable”, “La sobreexplotación de los recursos: aire, agua, suelo, seres vivos y fuentes de energía. El agua como recurso limitado” o “La revolución tecnológica de la comunicación: ondas, cable, fibra óptica, satélites, ADSL, telefonía móvil, GPS, etc. Repercusiones en la vida cotidiana”. Frente a estos hay otros más específicos.

En segundo lugar, el número de temas implícitos puede ser superior a 20 (casi uno por semana). Es cierto que algunos están tan relacionados que pueden abordarse conjuntamente pero, aún así, resulta excesivo si, como parece, muchas Comunidades Autónomas la han dejado con 2 horas semanales (no le han añadido ninguna en el 35% de su competencia). Es difícil de comprender cómo otras asignaturas, que también tenían asignadas 70 horas en la “propuesta estatal”, hayan subido un 50% o hayan duplicado su carga lectiva.

E) Aparecen diez criterios de evaluación, de los que cuatro, como mínimo, derivan básicamente del primer bloque (esto refuerza la idea de que sus contenidos sean el eje central de la materia). En el Cuadro 5 se recogen.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Obtener, seleccionar y valorar **informaciones** sobre distintos **temas científico-técnicos y tecnológicos de repercusión social** y **comunicar** conclusiones e ideas **en distintos soportes** a públicos diversos, utilizando eficazmente las TICs para formarse opiniones propias argumentadas
2. Analizar algunas **aportaciones científico-tecnológicas** a diversos **problemas** que tiene planteados la **humanidad**, y la importancia del contexto político-social en su puesta en práctica, considerando sus ventajas e inconvenientes desde un punto de vista económico, medioambiental y social
3. Realizar **estudios sencillos sobre cuestiones sociales con base científico-tecnológica de ámbito local**, haciendo predicciones y valorando las posturas individuales o de pequeños colectivos en su evolución.
4. Valorar la **contribución de la CyT** a la comprensión y resolución de los problemas de las personas y de su calidad de vida, **mediante una metodología** basada en la obtención de datos, el razonamiento, la perseverancia y el espíritu crítico, aceptando sus limitaciones y equivocaciones como cualquier otra actividad humana.

Cuadro 5. Algunos criterios de evaluación de CpMC

En las concreciones de cada uno, aparecen nuevos conocimientos: investigación médica y enfermedades de mayor incidencia, trasplantes y solidaridad, control de recursos, nuevos materiales y tecnologías frente al agotamiento de recursos, catástrofes naturales, clonación terapéutica y reproductiva, problemas de salud, crisis energética, control de la información, accesibilidad a los medicamentos del tercer mundo, intereses económicos en las fuentes convencionales de energía, basuras y reciclaje, cambio climático, nuestro origen, contaminación, desertización, modelos de desarrollo, ahorro y participación social... y un largísimo etcétera.

¿QUÉ SE PODRÍA HACER ANTE ESTA MATERIA?

Dejando a un lado las críticas que se comentan por sí solas, para nosotros, encontramos hechos que pueden resultar inicialmente problemáticos pero cuya solución, en muchos casos, está en nuestras manos.

En primer lugar, como hemos dicho, en contra de la orientación que tradicionalmente han tenido las materias de carácter científico de esta etapa, no pretende preparar para el acceso a los estudios universitarios. Esto puede llevar consigo el "síndrome de que sobra" porque muchas veces el bachillerato parece que tiene una sola finalidad (tanto para el profesorado como para el alumnado): preparar las PAUs. Sin embargo, desde nuestra perspectiva, esta situación también tiene aspectos positivos: no resulta prioritario "completar un programa" o "abordar los mismos contenidos, como ocurre con otras asignaturas. Estamos ante una

materia "libre de ataduras externas". Si disfrutamos la materia, probablemente transmitiremos esta satisfacción a nuestro alumnado.

En segundo lugar, se puede pensar que, aunque tengamos claro que vamos a impartir "una ciencia diferente" a la que hayan trabajado, el alumnado tiene una visión de cómo se trabaja en las clases de ciencias, probablemente muy diferente a la de la nueva asignatura; y esto afecta no sólo a los que les ha ido "mal con las ciencias" sino también a los que les ha ido "bien". Al que se le "habían atravesado", ¿va a dar otra oportunidad a algo que "suena otra vez" a ciencias? ¿Y al que le iba bien con su libro y sus apuntes y ahora debe buscar información con Internet, analizar noticias de prensa o debatir sobre temas usando argumentos fundamentados? En estas circunstancias, recordemos que los cambios en el aula normalmente conllevan el factor negativo de la inseguridad pero el positivo de la novedad. Usemos esto último y tengamos un poco de paciencia. Cualquier cambio metodológico –y este lo es- precisa de un periodo de adaptación, tanto del profesor como del alumnado. Pero, para poder convencer, hay que estar convencido.

En tercer lugar, la carga lectiva asignada por algunas Comunidades Autónomas –dos horas semanales- es manifiestamente insuficiente (como vimos la SPU de Gran Bretaña tiene menos temas y cuatro horas semanales). Esta escasa sensibilidad institucional con las ciencias resulta contradictoria con la "queja" por los resultados de PISA: si para evaluar un sistema educativo, la UE ha fijado como contenidos prioritarios la comprensión lectora, el pensamiento matemático y el aprendizaje de las ciencias (con todos nuestros respetos hacia las demás disciplinas y conocimientos), ¿cómo se puede hacer compatible con la asignación horaria que se le ha dado? Dado que los contenidos han sido elegidos de una forma tan adecuada; ¿cómo se explica que la Administración no haya incluido algunos en una materia obligatoria en 4º de la ESO? No obstante, no debemos olvidar que "más horas, no siempre implica mayor cantidad y calidad de aprendizaje". Creemos que, en este momento, tenemos un reto más importante: justificar ante el estudiante que este tiempo es útil, está justificado y, si es posible, que es divertido

En cuarto lugar, en muchos centros, se ha entrado en el debate de quiénes deben impartir la asignatura. Dejando a un lado, reivindicaciones que no se sostienen (ya hemos defendido muchas veces que el que sabe no tiene por qué saber enseñar; pero el que no sabe... tampoco), parece que la materia va a ser impartida por el profesorado de Física y Química, y de Biología y Geología. Es muy posible que, en estos momentos, no existan muchos profesionales en nuestros centros que sean "especialistas" en todos los temas; hay muchos contenidos que no estudiamos en la universidad o que nuestro acceso a ellos se ha realizado "por afición" pero

no “por la profesión”. Por lo tanto, es indudable que tenemos que estudiar, lo que nos alegra porque algunos nos habían quitado la “capacidad de seguir aprendiendo”. Pero, además, es el momento de compartir, de colaborar entre los seminarios, de organizarnos... porque probablemente sea la única solución inmediata que tenemos.

En quinto lugar, uno de los fallos que tuvo la implantación de la Reforma LOGSE, por parte de la Administración, fue “no facilitar recetas”, olvidando que los profesores no piden unidades didácticas acabadas pero sí alguna “pista” para diseñarlas, adaptarlas a sus aulas, elegir las que más se acomoden a sus necesidades... No se puede “entregar una reforma a las editoriales” (por lo menos, a algunas...); ya hemos comprobado que no todas tratan de plantear propuestas coherentes con el marco oficial ni con sus finalidades educativas (Calvo y Martín, 2005; Pro, Sánchez y Valcárcel, 2008). Cualquier propuesta curricular nueva debe ser, por lo menos, comprendida por el profesorado que debe gestionarla. Por todo ello, consideramos imprescindible que la Administración realice convocatorias de proyectos para la elaboración de materiales y unidades didácticas. No se trataría de cerrar encubiertamente el currículum sino de presentar diferentes opciones de su desarrollo en el marco de los planteamientos previamente definidos. En esta línea sugerimos la lectura de trabajos recogidos en el monográfico de Alambique ya comentado (AA.VV., 2006) o más recientemente por la FECYT (2008).

Por último, quisiéramos decir que el currículum oficial ha marcado un marco, unas ideas, unas referencias... pero, ante ellos, caben implementaciones muy diversas. En otras asignaturas de carácter científico el peso de la tradición –de lo que siempre se ha dado- o de la universidad –que no sólo marca su “territorio” sino que condiciona el de los niveles no universitarios- hace difícil las modificaciones. En nuestro caso, tenemos la ventaja de que no hay nada que modificar. La materia será lo que hagamos con ella.

Ahora bien, si se introducen todos los cambios apuntados (contenidos actualizados, problemas reales sentidos por nuestros alumnos, formas diferentes de trabajo, incorporación de nuevos materiales, enfoque distinto de la evaluación y de la calificación...), será muy difícil impartir “esta ciencia” sin modificar “las otras ciencias” a las que estamos más habituados en las aulas. En ello, confiamos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AA.VV. (2006). Monografía “Ciencias en el Mundo Contemporáneo”. *Alambique*, 49, pp. 5-94.

CALVO, M.A.; MARTÍN, M. (2005). Análisis de la adaptación de los libros de texto de ESO al currículo oficial, en el campo de la química. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), pp. 17-32.

FECYT (2008). *Ciencias para el mundo contemporáneo. Aproximaciones didácticas*. Madrid: FECYT

HUNT, A.; MILLAR, R. (ed.) (2000). *As Science for Public Understanding*. Londres: Heinemann.

MAS, V. (2006). Las ciencias para la ciudadanía en Francia: un análisis de la propuesta francesa similar a la que se va a introducir en España. *Alambique*, 49, pp. 30-42.

MEC (2007). Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas.

MILLAR, R.; HUNT, A. (2006). La ciencia divulgativa: una forma diferente de enseñar y aprender ciencias. *Alambique*, 49, pp. 20-29.

PRO, A (2008). Ciencias para el mundo contemporáneo: una posibilidad de modificar la enseñanza de las Ciencias. *Alambique*, 56, 87-98.

PRO, A.; SÁCHEZ; G.; VALCÁRCEL, M.V. (2008). Análisis de los libros de texto de Física y Química en el contexto de la reforma LOGSE. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 193-210.

(*) Muchas de las ideas expuestas en el trabajo fueron recogidas en Pro, A (2008). Ciencias para el mundo contemporáneo: una posibilidad de modificar la enseñanza de las Ciencias. *Alambique*, 56, 87-98.