

*Posibles usos de la prensa en la educación científica y tecnológica**

Inmaculada Gadea

Amparo Vilches

Daniel Gil

Universitat de València y OEI
(Organización de Estados Iberoamericanos
para la Educación, la Ciencia y la Cultura)

Resumen:

La investigación que presentamos en este trabajo pretende ir más allá de las habituales recomendaciones genéricas acerca del papel de la prensa en la educación científica, profundizando en sus posibles usos para el logro de una satisfactoria inmersión en la cultura tecnocientífica como parte esencial de la formación ciudadana.

Palabras clave: Alfabetización científica; Educación ciudadana para la toma de decisiones; Papel educativo de los medios de comunicación; Relaciones CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente).

Abstract:

The aim of the research we present in this paper has been to go beyond the usual generic recommendation about the role of newspapers in science education, deepening in their possible uses to attain a satisfactory acquaintance with the techno-scientific culture as an essential component of citizens' education.

Key Words: Scientific Literacy; Citizen Education for Decision-Making; Educational Role of Media; Science-Technology-Society-Environment Relationships.

(Fecha de recepción: julio, 2009, y de aceptación: septiembre, 2009)

* Este trabajo ha sido concebido como contribución a la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible: (<http://www.oei.es/decada/>) instituida por Naciones Unidas para el periodo 2005-2014.

Introducción

La educación científica de la ciudadanía se ha convertido en una necesidad prioritaria para el desarrollo de las personas y de las sociedades, dando lugar al concepto de *alfabetización científica* (Fourez et al., 1994) como un elemento básico de la cultura general de todos los ciudadanos y ciudadanas (National Academy of Science, 1995; Bybee, 1997a y 1997b; Membiela, 1997; Hodson y Reid, 1988; Cross, 1999; DeBoer, 2000; Marco, 2000; Gil Pérez y Vilches, 2004; Cañal, 2004; Gil Pérez et al., 2005; Pedrinaci, 2006; Rocard et al., 2007; Ribelles, Vilches y Gil Pérez, 2009).

También el Proyecto PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) desde finales de la década de los 90, muestra en sus documentos básicos la importancia concedida socialmente al logro de la alfabetización científica de la ciudadanía (<http://www.ince.mec.es/pub/index.htm>; Gil Pérez y Vilches, 2006).

Por otra parte, desde hace algunos años, el término alfabetización científica ha empezado a ser sustituido por el de *alfabetización científica y tecnológica*, haciendo hincapié de este modo en la importancia que tiene en la educación científica la dimensión tecnológica y presentándolas como un binomio inseparable (DeVries, 1996; Bybee, 1997b; Cajas, 1999; Maiztegui et al., 2002; Gil Pérez y Vilches, 2005).

Dicha alfabetización pone el acento, en particular, en la necesidad de una

formación científica y tecnológica que permita a la ciudadanía *participar en la toma de decisiones*, en asuntos que se relacionan con la ciencia y la tecnología (National Academy of Sciences, 1995; Declaración de Budapest, 1999; Rocard et al., 2007). Una necesidad que aparece cada vez con más claridad ante la situación de auténtica “emergencia planetaria” (Bybee, 1991) que estamos viviendo (Hicks y Holden, 1995; Vilches y Gil, 2003 y 2009).

Esta alfabetización científica y tecnológica tropieza, sin embargo, con serias dificultades. En efecto, la investigación en didáctica de las ciencias ha mostrado reiteradamente el grave fracaso escolar, así como la falta de interés e incluso rechazo que generan las materias científicas (Simpson et al., 1994; Furió y Vilches, 1997; Rocard et al., 2007). Ello exige, como señalan distintos autores, sustituir las habituales estrategias de mera transmisión-recepción de conocimientos ya elaborados -que transmiten una visión deformada y empobrecida de la tecnociencia- por otras que orienten el aprendizaje como una tarea de indagación o investigación a partir del tratamiento de situaciones problemáticas contextualizadas susceptibles de interesar a los estudiantes y de favorecer su participación en la (re)construcción de los conocimientos (Gil et al., 1991; Gil Pérez et al., 2002; Abd-El-Khalick et al., 2004; Rudolph, 2005; Trumbull, Grudens-Schuck y Bonney, 2005; Gil-Pérez, Vilches y Ferreira-Gauchía, 2008).

Por otra parte, el conocimiento de la ciencia y la tecnología que adquiere la ciudadanía es fruto no sólo de la educación formal sino también de la no

reglada: museos de ciencia y tecnología, exposiciones, medios de comunicación (prensa, radio, cine, televisión...), etc. Por ello, entre las estrategias orientadas a superar la mera transmisión de conocimientos científicos, estamos asistiendo a una creciente demanda dirigida a los profesores de ciencias para que abramos la escuela hacia el exterior (Scrive, 1989; Allard, 1999; Girault, 1999; Perales y García, 1999; Pedretti, 2002; Guisasola et al., 2005).

Nuestro grupo está intentando responder a esta demanda de utilización de los instrumentos de la educación no formal con investigaciones centradas en el papel de los museos (González, Gil Pérez y Vilches, 2002; Redondo, Vilches y Gil Pérez, 2009; Segarra, Vilches y Gil Pérez, 2009), los documentales (Sancho, Vilches y Gil Pérez, 2009) y la prensa (Calero, Gil Pérez y Vilches, 2006).

La investigación que presentamos en este trabajo pretende profundizar en los diversos usos que la prensa puede tener en la educación científica reglada y está presidida por las siguientes hipótesis:

- El uso de la prensa en el aula tiene un amplio abanico de posibilidades para contribuir a la alfabetización científica.
- Estas posibilidades son, en general, ignoradas por el profesorado (incluidos los autores de los textos escolares) por lo que están siendo desaprovechadas.
- Un uso adecuado de la prensa puede contribuir, de forma efectiva, a la impregnación en la cultura tecnocientífica y favorecer el inte-

rés del alumnado por los estudios científicos.

Presentaremos ahora una breve panorámica de cómo es abordado en la literatura el uso de la prensa en la enseñanza reglada de las ciencias.

1. Contribución de la prensa a la alfabetización científica de la ciudadanía: estado de la cuestión

Si el objetivo esencial de la educación “*es el de proporcionar a los niños y a las niñas, a los jóvenes de uno y otro sexo, una formación plena que les permita conformar su propia identidad, así como construir una concepción de la realidad que integre a la vez el conocimiento y la valoración ética y moral*” (LOGSE, Preámbulo, párrafo segundo), conviene no olvidar que “*la educación comparte con otras instancias sociales la transmisión de información y de conocimientos*”, por lo que el análisis del discurso de los medios de comunicación adquiere una especial importancia. Facilitar al adolescente la comprensión de este discurso y desarrollar en él actitudes críticas contribuirá a que en la vida adulta pueda estar en contacto de manera autónoma con una importante fuente de conocimiento sobre el mundo que le rodea (MEC, 1990). La nueva Ley Orgánica de Educación (LOE) recoge estos aspectos en las Competencias Básicas que el alumnado deberá adquirir para “*poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un*

aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida” (MEC, 2007). En este sentido la alfabetización científica incluye para numerosos autores las competencias de leer críticamente distintas fuentes, participar en debates y argumentar (Yore, Bisanz y Hand, 2003; Sanmartí, 2003; Jiménez, 2008). Y en ello insiste la propia LOE al señalar que *la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*, lleva implícito demostrar espíritu crítico en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios (MEC, 2007).

Cabe esperar, por ello, que la prensa constituya un recurso particularmente útil para responder al problema de la falta de interés hacia los estudios científicos, puesto que permite presentar una ciencia y una tecnología contextualizadas socialmente, así como favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes críticas (Calero, 2007).

A este respecto, un estudio publicado en julio de 2008 por la revista *Science* (Peters et al., 2008) muestra que los científicos, generalmente, están satisfechos con los medios de comunicación. Se realizó una encuesta a 1354 científicos del Reino Unido, Francia, Alemania y Japón donde pedían a los científicos que evaluaran la frecuencia de sus interacciones con los medios de comunicación, el éxito o fracaso de estas últimas y el impacto que tenían estas interacciones en sus carreras profesionales. Las principales conclusiones del estudio fueron las siguientes:

- El número de interacciones con los medios de comunicación era relativamente alto: casi dos tercios de los encuestados había sido entrevista-

do por los periodistas al menos una vez en los últimos tres años y casi la mitad de éstos se habían entrevistado más de cinco veces en el mismo periodo de tiempo.

- Casi la mitad de los científicos afirmaron que el trabajo con los medios de comunicación había tenido un impacto positivo en sus carreras profesionales frente a un 3% que consideró que dicho contacto con los medios había tenido una influencia negativa en sus carreras.
- Pocas diferencias se observaron entre las conclusiones de los científicos en los diferentes países, resultado que muestra tendencias similares en la cultura científica en dichos países.
- El 93% de los científicos encontró su principal motivación para interactuar con los medios de comunicación en impulsar la comprensión y el acceso a la ciencia.

Puede concluirse pues, que hoy en día existe una creciente atención a los medios de comunicación por parte de los científicos y, a su vez, de estos media a la cultura científica. Numerosos periódicos, por ejemplo, tienen en plantilla “periodistas científicos” que se encargan de las noticias relacionadas con la ciencia, e incluso recurren a colaboraciones cada vez más frecuentes de científicos de reconocido prestigio. Además, y atendiendo a los resultados mostrados por la revista *Science*, los científicos opinan que los medios de comunicación estimulan el aprendizaje y el acercamiento a la ciencia. Esto nos lleva a reconocer la importancia que puede tener para la

sociedad, y más concretamente para los estudiantes, el uso de la prensa. Un instrumento, además, que es de muy fácil utilización en el aula. Todo ello viene a apoyar la primera hipótesis, formulada ya en la introducción, según la cual, *“El uso de la prensa en el aula tiene un amplio abanico de posibilidades para contribuir a la alfabetización científica”*.

Sin embargo, paradójicamente, una de las instituciones que hasta ahora parece haber prestado menos atención a los medios ha sido precisamente la que quizás más los necesita y más provecho puede sacar de los mismos: la educación reglada (González, 2000). Numerosos autores, en efecto, señalan que una gran parte del profesorado sigue enseñando sin hacer el menor uso de los medios de comunicación social (Area y Correa, 1992; Castaño, 1992; Cayetano, 1992; Méndez Garrido, 2004; Calero, 2007).

Esta falta de aprovechamiento de los medios de difusión en general y de la prensa en particular, bien establecida en la literatura -con estudios que recogen las declaraciones de los propios docentes al respecto (Calero, 2007)- estaría vinculada, sin duda, al peso de las estrategias de simple transmisión-recepción de conocimientos ya elaborados; pero cabe suponer que no basta con la voluntad de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje para pasar a utilizar la prensa de forma sistemática y adecuada. Se precisa un esfuerzo de reflexión en torno a sus posibles usos, que muestre su viabilidad e interés, seguido del diseño de propuestas concretas, su puesta en práctica y evalua-

ción. Con esta perspectiva, el estudio que aquí presentamos pretende:

- Establecer fundamentadamente las posibles contribuciones de la prensa al proceso de alfabetización científica, dentro de la educación reglada,
- analizar en qué medida se está haciendo uso de cada una de las posibles contribuciones establecidas y
- detectar ejemplos de buenas prácticas que ayuden a concebir estrategias generalizables.

Comenzaremos refiriéndonos a las estrategias utilizadas para establecer los posibles usos de la prensa en el aula para el logro de la alfabetización científica.

2. Estrategias para establecer los posibles usos de la prensa

En este apartado resumiremos las estrategias concebidas para determinar posibles usos de la prensa como recurso educativo en la enseñanza reglada de las ciencias, así como los resultados obtenidos al aplicar dichas estrategias (Gadea, 2009) y someter de este modo a prueba la primera hipótesis, acerca de la existencia de un amplio abanico de posibilidades. La verificación de la hipótesis exigiría que mediante cada una de dichas estrategias encontráramos un conjunto de propuestas básicamente similares, lo que mostraría su carácter no arbitrario.

Éstas son, en síntesis, las estrategias utilizadas:

- Realizar una búsqueda sistemática de propuestas y sugerencias presentes en las revistas de investigación e innovación en didáctica de las ciencias, centrándonos en aquellos artículos que hacen referencia al uso de la prensa dentro de la educación reglada.
- Recoger propuestas proporcionadas por expertos en el uso didáctico de la prensa, incluidas las surgidas dentro de nuestro equipo de investigación.
- Analizar las actividades incluidas en los libros de la asignatura “Ciencias para el Mundo Contemporáneo”, dado que el currículo oficial de la misma, puesta en marcha en el curso 2008/09, promueve el uso de los medios de comunicación para favorecer la consecución de una ciudadanía con “conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social y poder participar democráticamente en la sociedad para avanzar hacia un futuro sostenible para la humanidad” (BOE 06-11-2007, pp.45387-9).
- Solicitar la reflexión en torno a los posibles usos de la prensa de profesores que no están todavía familiarizados con el uso de este recurso.

De acuerdo con la hipótesis que hemos formulado, deberíamos encontrar un conjunto de propuestas básicamente convergentes mediante todas y cada una de estas estrategias.

Con objeto de constatar hasta qué punto se cumplen estas expectativas,

hemos comenzado por sintetizar tentativamente el conjunto de propuestas concebidas por los miembros de nuestro equipo como resultado de un trabajo colectivo de “lluvia de ideas” e intercambios con colegas expertos. El **cuadro 1** muestra el resultado de dicha síntesis. Seguidamente lo hemos utilizado como red de análisis para ver hasta qué punto encontramos estos distintos usos de la prensa mediante cada una de las otras estrategias concebidas.

Los 10 posibles usos de la prensa en la educación reglada para la alfabetización científica, recogidos en el cuadro 1 presentan el consenso logrado por los miembros de nuestro equipo como fruto de un proceso de sucesivas revisiones, a partir de lecturas, intercambios con otros colegas, etc. Somos conscientes, por supuesto, de que son posibles otras formulaciones y agrupamientos de dichos usos, pero consideramos que constituyen ya un instrumento útil para proseguir el análisis de las propuestas encontradas mediante las distintas estrategias concebidas. Hemos utilizado, pues, la red así construida para el análisis de los siguientes materiales:

- Artículos de revistas específicas en el campo de la didáctica de las ciencias. Se ha procedido a revisar los contenidos de 12 de las principales revistas en el área de didáctica de las ciencias publicados desde 1992 hasta 2008.
- Libros de texto de la nueva asignatura “Ciencias para el Mundo Contemporáneo”, en cuyo currículo se recomienda explícitamente el uso de los medios de difusión. Se ha

Cuadro 1. Posibles usos de la prensa en la educación reglada como recurso para el logro de la alfabetización científica y tecnológica y, en particular, para despertar el interés crítico de los estudiantes

Propuesta 1. *Buscar en la prensa ejemplos de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente, correspondientes al temario estudiado en clase*, para mostrar el interés y relevancia de lo que se estudia, es decir, su papel tanto en la vida cotidiana como frente a los grandes problemas que afectan al conjunto de la humanidad.

Propuesta 2. *Aprovechar el lenguaje divulgativo de la prensa para facilitar la comprensión de algunos de los contenidos estudiados en clase.*

Propuesta 3. *Promover la distinción entre ciencia y pseudo-ciencia*, detectando y analizando críticamente los elementos pseudo-científicos y anti-científicos que pueden publicarse (horóscopos, parasicología, opiniones no fundamentadas sobre cuestiones debatibles, etc.), favoreciendo así el espíritu crítico.

Propuesta 4. Ver la *influencia social sobre el desarrollo científico y tecnológico*, a través de las políticas científicas y sus prioridades, las barreras ideológicas, las cuestiones laborales, etc.

Propuesta 5. Mostrar cuáles son los *problemas que despiertan hoy el interés de la comunidad científica y/o de la sociedad*, para divulgar los conocimientos científicos y, en particular, los *nuevos avances y perspectivas* y favorecer la actualización y la concienciación ante dichos problemas.

Propuesta 6. Estudiar los tratamientos dados por distintos artículos y periódicos a *cuestiones socialmente controvertidas relacionadas con la ciencia* (cambio climático, desarrollo de la energía nuclear, evolucionismo, etc.) y utilizarlas como *elementos de debate* para *desarrollar en los alumnos actitudes críticas fundamentadas, así como la valoración y el respeto hacia opiniones divergentes.*

Propuesta 7. Mostrar la *vigencia de los debates científicos históricos* (como el que plantea, por ejemplo, la teoría de la evolución) y, en general, la *importancia de la historia de la ciencia y la tecnología.*

Propuesta 8. *Analizar la imagen de la ciencia y la tecnología que la prensa transmite por acción u omisión*, para salir al paso de visiones deformadas y empobrecidas socialmente aceptadas.

Propuesta 9. *Impulsar la competencia en comunicación lingüística, el tratamiento de la información y la capacidad de síntesis*, proponiendo, entre otros: la búsqueda, selección y análisis de información, haciendo uso de las TIC (versión digital de la prensa) y contribuyendo a la creación de una hemeroteca de aula; la elaboración de reseñas de artículos y de respuestas a los mismos; la confección de dossiers informativos y trabajos monográficos sobre cuestiones de actualidad; la redacción de artículos de divulgación, etc. Esta elaboración de documentos puede completarse con exposiciones orales, coloquios, etc., familiarizando a los estudiantes con el uso de los recursos tecnológicos disponibles.

Propuesta 10. *Proponer la elaboración de murales utilizando recortes de prensa*, en torno a temas de actualidad (celebración del Año de Darwin...), campañas (como la reducción de las emisiones de CO₂, el uso de energías renovables, recogida selectiva de basuras, Día mundial del Medio Ambiente...), etc., que atraigan visualmente y posean una estructura coherente y que puedan servir para actualizar conocimientos, impulsar acciones e implicar a la comunidad escolar, etc.

analizado el contenido de 8 libros de texto de esta asignatura, puesta en marcha en España a partir del curso 2008/09 para todos los estudiantes de primero de Bachillerato (16-17 años).

- Cuestionarios que recogen la reflexión de 54 profesores en formación en respuesta a la siguiente petición: “Como sabes, desde hace ya algunas décadas, los profesores de ciencias estamos siendo llamados a abrir la escuela hacia el exterior y a realizar visitas a museos, exposiciones temporales, espacios naturales... a la vez que se potencia el uso de diferentes medios de comunicación: prensa diaria, revistas, libros de divulgación, documentales cinematográficos, programas informáticos, etc. **¿Cuáles serían, en tu opinión, los posibles usos de la prensa en las clases de ciencias?**”.

Una presentación detallada de dichos análisis (realizados siempre por más de un investigador) puede consultarse en Gadea (2009). A modo de síntesis señalaremos tan solo que en los tres casos hemos encontrado, básicamente, el mismo conjunto de propuestas recogidas en el cuadro 1, lo que refuerza la validez de la red construida y apoya, en definitiva, la primera hipótesis enunciada, mostrando la existencia de un amplio abanico de posibles usos de la prensa para facilitar la inmersión en la cultura tecnocientífica. Cabe destacar, además, que no hemos encontrado sugerencias a otros posibles usos.

Mostraremos ahora en qué medida estas posibilidades de contribuir a un

currículo más contextualizado y relevante están siendo aprovechadas.

3. ¿En qué medida se están aprovechando los posibles usos la prensa en la enseñanza de las ciencias?

En este apartado presentaremos los diseños concebidos para verificar nuestra segunda hipótesis de trabajo, según la cual “*Las posibilidades de la prensa para contribuir a la alfabetización científica son, en general, ignoradas por el profesorado (y por los autores de textos escolares), por lo que están siendo desaprovechadas*”. Asimismo, mostraremos los resultados obtenidos al aplicar dichos diseños. Ello nos permitirá analizar la atención que la enseñanza y la propia investigación en el campo de la educación científica han prestado hasta aquí al uso de la prensa como instrumento educativo para la alfabetización científica.

Concretamente nos basaremos en un análisis de:

- Los libros de texto utilizados en la enseñanza reglada de la ciencia, tanto de los *clásicos* como de los correspondientes a la nueva asignatura *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*.
- Las propuestas sugeridas por profesores en formación para la utilización de la prensa en el aula.
- Las principales revistas de investigación e innovación en didáctica de las ciencias.

Debemos indicar que los materiales analizados son básicamente los mismos que hemos utilizado para buscar refe-

rencias a posibles usos de la prensa, a los que nos referimos en el apartado anterior. Pero mientras allí se trataba de establecer cuáles eran los usos *posibles*, sin ocuparnos por tanto de la frecuencia con que aparecían, ahora procederemos a un análisis cuantitativo que nos indique el grado de atención real a los diferentes usos de la prensa en la enseñanza de las ciencias y en la misma investigación e innovación didáctica.

Comenzaremos refiriéndonos al análisis de la utilización de la prensa en los textos científicos escolares de las asignaturas de *Física, Química, Biología y Geología*, como expresión de lo que suele hacerse en la enseñanza habitual. Se han analizado 17 libros de texto con un total de 220 capítulos en los que sólo se han encontrado 36 referencias al uso de la prensa, distribuidas en 27 capítulos (Gadea, 2009). Además estas actividades se limitan a un reducido número de las posibilidades incluidas en nuestra red de análisis, fundamentalmente la 1 (*“Buscar en la prensa ejemplos de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad-ambiente, correspondientes al temario estudiado en clase”*) y la 6 (*“Uso de cuestiones socialmente controvertidas relacionadas con la ciencia como elementos de debate”*). Las propuestas 3 (*“Distinción entre ciencia y pseudo-ciencia”*), 8 (*“Imagen de la ciencia y la tecnología que la prensa transmite por acción u omisión”*) y 10 (*“Proponer la elaboración de murales utilizando recortes de prensa, en torno a temas de actualidad, campañas como la reducción de las emisiones de CO₂, etc., que puedan servir para actualizar conocimientos, impulsar acciones e implicar a la comunidad*

escolar”) no aparecen en ninguno de los libros y la 2 y la 7 sólo una vez en un único libro respectivamente. Cabe concluir, pues, que los textos de materias científicas no están aprovechando los posibles usos de la prensa.

Una segunda estrategia que hemos concebido para estudiar la utilización de la prensa en la enseñanza de las ciencias ha consistido en plantear a 54 profesores en formación la siguiente cuestión abierta, presentada ya en el apartado anterior: *“¿Cuáles serían, en tu opinión, los posibles usos de la prensa en las clases de ciencias?”*.

Para la recogida de los resultados hemos utilizado el cuadro 1 como red de análisis, aunque, como es lógico, las propuestas realizadas por los profesores son, en general, menos ricas que las expresadas en dicho cuadro. Hemos adoptado, pues, un criterio “benévolo” para valorar las propuestas; un criterio que va en contra de la hipótesis que pretendemos someter a prueba, lo que refuerza la validez de la prueba diseñada.

Antes de presentar un resumen de los resultados –que pueden consultarse con detalle en Gadea (2009)- señalaremos que hemos procedido a comprobar la fiabilidad estadística de los mismos recurriendo a la prueba conocida como “split-half reliability” o “método de la división por mitades”. Los resultados obtenidos al dividir aleatoriamente el conjunto de respuestas en dos mitades muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, lo que indica que la muestra total de 54 respuestas es sufi-

cientemente para proporcionar resultados estadísticamente fiables.

Destaca, en primer lugar, el reducido número de posibles usos de la prensa concebidos por los encuestados (menos de dos propuestas de media por profesor), lo que muestra su escasa familiarización con el aprovechamiento de este recurso en las clases de ciencias. De todos los usos recogidos en la red de análisis, los que aparecen con mayor frecuencia (alrededor de un 50%) son el relativo a mostrar los nuevos avances científicos y perspectivas (propuesta número 5) y el que plantea la utilización de la prensa para ver ejemplos de aplicación práctica de que lo que se estudia en clase (propuesta número 1).

También son relativamente frecuentes las propuestas de recurrir a la prensa para aprovechar el lenguaje divulgativo, considerado más accesible, y facilitar así la comprensión de algunos de los contenidos estudiados en clase (propuesta número 2). Un 28% de las respuestas se refieren más o menos directamente a este uso.

Menos de un 20% de las respuestas se refieren al uso de la prensa para abordar cuestiones socialmente controvertidas relacionadas con la ciencia (cambio climático, desarrollo de la energía nuclear, evolucionismo, etc.) y utilizarlas como elementos de debate (propuesta número 6). Debemos reconocer que en realidad esperábamos un porcentaje más alto de este uso particularmente estimulante y favorecedor de un papel activo de los estudiantes. Este dato resulta particularmente preocupante, no sólo porque revela una escasa atención a los posibles usos de

la prensa en general, sino porque muestra también una falta de atención a lo que puede favorecer la actividad de los estudiantes, más allá de la recepción de información.

Lo mismo puede decirse del otro resultado relacionado con la puesta en práctica de la búsqueda, selección y tratamiento de información (propuesta número 9) a la que se refiere también menos de un 20% de los encuestados. De nuevo se está desaprovechando así el uso de la prensa para potenciar la actividad de los estudiantes.

El resto de los usos incluidos en la red de análisis aparecen en porcentajes ya mucho más bajos. Así, tan solo un 9% de los profesores en formación encuestados se refieren al uso de la prensa para analizar las visiones deformadas, socialmente aceptadas, de la ciencia y la tecnología (propuesta número 8), pese a ser uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la educación científica y constituir la prensa uno de los medios en que dichas concepciones aparecen con más claridad.

Tampoco la necesaria distinción entre ciencia y pseudo-ciencia (propuesta número 3) recibe suficiente atención: tan solo un 7% hace alguna referencia a este aspecto, indudablemente relacionado con el de las visiones deformadas de la ciencia.

Menor todavía es la atención a la influencia social sobre el desarrollo científico y tecnológico, a través de las políticas científicas y sus prioridades, etc. (propuesta número 4). Únicamente una respuesta se relaciona con este aspecto esencial, al que la prensa hace frecuente referencia.

La idea de que la prensa se ocupa preferentemente de las novedades, de la actualidad, puede explicar que ninguna de las respuestas haya hecho referencia a su papel para mostrar la vigencia de los debates científicos históricos (como el que plantea, por ejemplo, la teoría de la evolución) y, en general, la importancia de la historia de la ciencia y la tecnología (propuesta número 7). Y ello pese a que en los días que se pasó el cuestionario (enero y febrero de 2009) las páginas de los diarios recogían abundantes artículos en torno a Darwin y la teoría de la evolución, al celebrarse el 12 de febrero el segundo centenario de su nacimiento; por eso y porque también este año se cumplen 150 años de la publicación de su obra "El origen de las especies", 2009 fue declarado el año de Darwin.

Tampoco la elaboración de murales (propuesta número 10) ha sido mencionada en ninguna de las respuestas, lo que de nuevo muestra la falta de atención a lo que puede impulsar la actividad de los estudiantes, dirigida en este caso a la elaboración de un producto, lo que contribuye a romper con planteamientos escolares de simple recepción pasiva y a reforzar, así, el interés por la tarea.

Como vemos, los resultados obtenidos mediante este cuestionario son coherentes con los obtenidos en el análisis de los libros de texto de ciencias "clásicos" (física, química, biología y geología).

Por último hemos estudiado la atención que la investigación en el campo de la educación científica está prestando al uso de la prensa. Para ello se ha realizado un análisis detenido de los conte-

nidos de 12 revistas representativas en esta área de conocimiento. El análisis se ha extendido al periodo 1992- 2008 implicando un total de 7949 artículos, entre los cuales solamente se encontraron 63 que hicieran alguna referencia a la educación no formal, incluidos 21 con referencias explícitas al uso de la prensa, lo que representa un 0,3% de todos los artículos revisados (Gadea, 2009).

Podemos afirmar, pues, que los resultados obtenidos ponen de manifiesto la escasa atención que tanto los libros de texto, como la formación del profesorado e incluso la misma investigación en el campo de la educación científica, están prestando al uso de la prensa.

Hemos presentado, en definitiva, dos tipos de resultados aparentemente contradictorios: por una parte aparece con claridad un amplio abanico de posibles usos de la prensa, susceptibles de ayudar a una educación tecnocientífica más contextualizada y dinámica, más próxima a la necesaria inmersión en la cultura científica. Sin embargo, los análisis de la situación indican un desaprovechamiento generalizado de estas posibilidades. ¿Qué primeras conclusiones se pueden, pues, extraer?

Algunas primeras conclusiones y perspectivas

Hemos intentado mostrar, en el primer apartado de este trabajo, el interés del uso de la prensa para contribuir la inmersión de los estudiantes en la cultura científica y tecnológica, mostrando un amplio abanico de posibilidades. Ahora bien, este uso está prácticamente

ausente en la enseñanza reglada de las ciencias, en la formación del profesorado y en la misma investigación dirigida a mejorar la enseñanza. Así lo pone de manifiesto, por ejemplo, el análisis realizado de los libros de texto “clásicos”, las respuestas dadas por los profesores en formación a un cuestionario abierto o las manifestaciones de los propios docentes (Calero, 2007).

Resulta esperanzador, sin embargo, constatar que la mera reflexión que

genera una pregunta abierta lleva a los profesores en formación a avanzar propuestas en buena parte coincidentes con las realizadas por los expertos. Particularmente positiva es la diferencia que aparece en el uso de la prensa entre los textos habituales de materias científicas y los de la nueva asignatura de *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*, en cuyo currículo se recomienda el uso de los medios de comunicación (ver **cuadro 2**).

Cuadro 2. Comparación del número de actividades sobre la prensa en textos de materias científicas (Biología, Física...) y de Ciencias para el Mundo Contemporáneo (CMC)

| Diferentes usos de la prensa | Textos de materias científicas (N = 17) | Textos de CMC (N = 8) |
|---|---|-----------------------|
| Mostrar el interés y relevancia de lo que se estudia en clase | 11 | 135 |
| Aprovechar el lenguaje divulgativo de la prensa para facilitar la comprensión | 1 | 2 |
| Promover la distinción entre ciencia y pseudo-ciencia | 0 | 4 |
| Ver la influencia social sobre el desarrollo científico y tecnológico | 4 | 68 |
| Mostrar los nuevos avances científicos y las perspectivas | 5 | 50 |
| Abordar cuestiones socialmente controvertidas relacionadas con la tecnociencia | 9 | 69 |
| Mostrar la vigencia e importancia de la historia de la ciencia y la tecnología | 1 | 9 |
| Analizar la imagen de la ciencia y la tecnología que transmite la prensa | 0 | 2 |
| Impulsar la búsqueda, selección y tratamiento de información | 5 | 23 |
| Proponer la elaboración de murales que puedan servir para sintetizar conocimientos, impulsar acciones o implicar a la comunidad escolar | 0 | 0 |
| Número total de actividades | 36 | 362 |
| Número medio de actividades por texto | 2 | 45 |

Como puede comprobarse en el cuadro 2, ha bastado que en la asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo se recomiende el uso de la prensa para que el número de actividades que la incorporan se haga más de 20 veces mayor. Ello permite hacer una lectura más positiva de los resultados y de su posible evolución, si la recomendación de utilizar los medios de difusión se extiende a todas las asignaturas científicas.

Sin embargo, algunos usos particularmente interesantes, como, por ejemplo, la distinción entre ciencia y pseudociencia o el análisis de la imagen de la ciencia y la tecnología, etc., continúan prácticamente ausentes. Ello obliga a ir más allá de una recomendación genérica de utilizar la prensa, mostrando cuáles son sus posibles usos, algo a lo que este trabajo ha pretendido contribuir.

Se necesita, además, ofrecer ejemplos debidamente evaluados de “buenas prácticas”, como el que representa la investigación de María Calero (2007) acerca de “La atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria”. Pretendemos, pues, proseguir la investigación, poniendo a prueba la tercera hipótesis, presentada en la introducción de este trabajo, en la que señalábamos que “*un uso adecuado de la prensa puede contribuir, de forma efectiva, a la impregnación en la cultura tecnocientífica y favorecer el interés del alumnado por los estudios científicos*”.

En esa dirección, hemos iniciado ya una investigación acerca de su utilización en el tratamiento de las visiones deformadas de la ciencia y la tecnología socialmente aceptadas, cuya superación

es un requisito esencial para el logro de una alfabetización capaz de mostrar el interés de las actividades tecnocientíficas, su carácter de apasionante aventura del pensamiento y de la acción y su contribución a una participación ciudadana en la toma de decisiones fundamentadas (Gil Pérez y Vilches, 2005).

Referencias bibliográficas

- ABD-EL-KHALICK, F., BOUJAOUDE, S., DUSCHL, R., LEDERMAN, N. G., MAMLOK-NAAMAN, R., HOFSTEIN, A., NIAZ, M., TREAGUST, D. y TUAN, H. (2004). Inquiry in Science education: International perspectives. *Science Education*, 88 (3), 397-419.
- ALLARD, M. (1999). Le partenariat école-musée: quelques pistes de réflexion. *Aster*, 29, 27-40.
- AREA, M. y CORREA, A. D. (1992). La investigación sobre el conocimiento y actitudes del profesorado hacia los medios. Una aproximación al uso de los medios en la planificación y el desarrollo de la enseñanza. *Currículum*, 4, 79-100.
- BYBEE, R. (1991). Planet Earth in Crisis: How Should Science Educators Respond? *The American Biology Teacher*, 53(3), 146-153.
- BYBEE, R. (1997a). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth: Heinemann.
- BYBEE, R. (1997b). Towards an Understanding of Scientific Literacy. En Graeber, W. y Bolte, C. (Eds) *Scientific Literacy*. Kiel: Germany: Institute for Science Education (IPN), p.37-68.

- CAJAS, F. (1999). Public understanding of science: Using technology to enhance school science in everyday life. *International Journal of Science Education*, 21 (7) 765-773.
- CALERO, M. (2007). *La atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria*. Tesis Doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València.
- CALERO, M., GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). La atención de la prensa a la situación de emergencia planetaria, *Didáctica de las Ciencias experimentales y Sociales*, 20, 69-88.
- CAÑAL, P. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía?, *Cultura y Educación*, 16 (3), pp. 245-257.
- CASTAÑO, C. (1992). *Análisis y evaluación de las actitudes de los profesores hacia los medios de enseñanza*. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Sevilla.
- CAYETANO, M. (1992). Propuesta para el uso didáctico interdisciplinar y global de los medios (I). En Aguaded J. I. y Pérez M. A., 1992. *Enseñar y aprender con Prensa, Radio y TV*. Huelva: Grupo Pedagógico Prensa Educación de Andalucía.
- CROSS, R. T. (1999). The public understanding of science: implications for education. *International Journal of Science Education*, 21 (7), pp. 699-702.
- DE VRIES, M. J. (1996). Technology Education: Beyond the "Technology is Applied Science" Paradigm. *Journal of Technology Education*, 8 (1), 7-15, <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v8n1/deVries.html>
- DeBOER, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- DECLARACIÓN DE BUDAPEST (1999). *Marco general de acción de la declaración de Budapest*, http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm (Acceso el 12 de julio de 2009).
- FOUREZ, G. M., ENGLEBERT-LECOMTE, V., GROOTAERS, D., MATHY, P. y TILMAN, F. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique*. Bruselas: de Boeck Université. (Traducción castellana (1997): *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires: Ed. Colihue).
- FURIÓ, C. y VILCHES, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. En Luis del Carmen (Coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. 47-71. Barcelona: Horsori.
- GADEA, I. (2009). *El papel de la prensa en la educación científica*. Trabajo de investigación de Tercer Ciclo. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universitat de València.
- GIL-PÉREZ, D., CARRASCOSA, J. FURIÓ, C. y MARTINEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. ICE/ Universidad de Barcelona. Barcelona: Horsori.
- GIL-PÉREZ, D., GUIASOLA, J., MORENO, A., CACHAPUZ, A., PES-

- SOA, A., MARTÍNEZ, J., SALINAS, J., VALDÉS, P., GONZÁLEZ, E., GENÉ, A., DUMAS, A., TRICÁRICO, H. y GALLEGO, R. (2002). Defending constructivism in science education, *Science & Education*, 11, 557-571.
- GIL PÉREZ, D., SIFREDO, C., VALDÉS, P. y VILCHES, A. (2005). ¿Cuál es la importancia de la educación científica en la sociedad actual?, en Gil-Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torregrosa, J. Sifredo, C. Valdés, P. y Vilches, A. (Eds.) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*, Santiago: OREALC/UNESCO, pp. 15-28. (Accesible en: <http://www.campusoei.org/decada/promocion03.pdf>).
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2004). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana, *Cultura y Educación*, 16 (3), pp. 259-272.
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2005). Contribution of Science and technological Education to Citizens' Culture. *Canadian Journal of Science, Mathematics, & Technology Education*, 5, (2), 85-95.
- GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias? *Revista de Educación*, Extraordinario 2006, 295-311.
- GIL-PÉREZ, D., VILCHES, A. y FERREIRA-GAUCHÍA, C. (2008). Overcoming the Oblivion of Technology in Physics Education. In Vicentini, M. & Sassi, E. (Editors) *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education. Volume 2*. (<http://web.phys.ksu.edu/icpe/Publications/index.html>). ICPE (International Commission on Physics Education)
- GIRAULT, Y. (1999). L'école et ses partenaires Scientifiques. *Aster. Recherches en Didactique des Sciences Expérimentales*, 29, 3-8.
- GONZÁLEZ, J. L. (2000). Perspectivas de la "Educación para los medios" en la escuela de la sociedad de la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, 91-101.
- GONZÁLEZ, M., GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2002). Los museos de Ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta. Publicado en *Tecne, Episteme y Didaxis*, 12, pp. 98-112.
- GUISASOLA, J., AZCONA, R., ETXANIZ, M., MUJIK, E. y MORENTIN, M. (2005). Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de Ciencias, *Eureka*, 2 (1), 19-32. (Accesible en: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Vol_2_Num_1.htm).
- HICKS, D. y HOLDEN, C. (1995). Exploring The Future A Missing Dimension in Environmental Education. *Environmental Education Research*, 1(2), 185-193.
- HODSON, D. y REID, D. J. (1988). Science for all –motives, meanings and implications. *School Science Review*, 69, 653-661.
- JIMÉNEZ, M. P. (2008). La publicación como proceso de diálogo y aprendizaje: el papel de artículos y revistas en la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(3), 311-320.

- MAIZTEGUI, A., ACEVEDO, J. A., CAAMAÑO, A., CACHAPUZ, A., CAÑAL, P., CARVALHO, A. M. P., DUMAS CARRÉ, A., GARRITZ, A., GIL, D., GONZÁLEZ, E., GRAS-MARTÍ, A., GUIASOLA, J., LÓPEZ-CEREZO, J. A., MACEDO, B., MARTÍNEZ-TORREGROSA, J., MORENO, A., PRAIA, J., RUEDA, C., TRICÁRICO, H., VALDÉS, P. y VILCHES, A. (2002). Papel de la tecnología en la educación Científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación*. Número 28. Enero-Abril 2002. 128-155.
- MARCO, B. (2000). La alfabetización científica. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. Alcoi: Marfil.
- MEC (1990). LOGSE. *Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo*. Ley 1/1990 de 3 de Octubre (BOE de 4 de Octubre de 1990).
- MEC (2007). *Ley Orgánica de Educación (LOE) Enseñanzas Mínimas*. Madrid: MEC, Secretaría General de Educación. ISBN: 978-84-369-4447-1. P. 39.
- MEMBIELA, P. (1997). Alfabetización científica y ciencia para todos en la educación obligatoria. *Alambique*, 13, pp. 37-44.
- MÉNDEZ GARRIDO, J. M. (2004). Investigar la incidencia de los medios en las aulas mediante cuestionarios. *Comunicar*, 22, 81-87.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1995). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- PEDRETTI, E. (2002). T. Kuhn Meets T. Rex: Critical Conversations and New Directions in Science Centres and Science Museums. *Studies in Science Education*, 37, 1-42.
- PEDRINACI, E. (2006). Ciencias para el mundo contemporáneo: ¿Una materia para la participación ciudadana? *Alambique*, 49, 9-19.
- PERALES, F. J. y GARCÍA, N. (1999). Educación Ambiental y Medios de Comunicación. *Comunicar*, 12, 149-155.
- PETERS, H. P., BROSSARD, D., DE CHEVEIGNÉ, S., DUNWOODY, S., KALLFASS, M., MILLER, S. Y TSUCHIDA, S. (2008). Interactions with the Mass Media. *Science*, 320, 204.
- REDONDO, L., VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2009). *Los museos etnológicos como instrumentos de acción ciudadana para hacer frente a los problemas que la humanidad tiene planteados*. Valencia: Universitat de València. ISBN: 978-84-692-2798-5.
- RIBELLES, M^a. L., VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2009). *Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana*. Valencia: Universitat de València. ISBN: 978-84-692-2796-1.
- ROCARD, M., CSERMELY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSON y HEMMO, V. (2007). *Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the future of Europe*. Accesible en http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf
- RUDOLPH, J. L. (2005). Inquiry, Instrumentality, and the Public Understanding of Science. *Science Education*, 89 (5), 803-821.

- SANCHO, J., VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2009). *Los documentos científicos como instrumentos de formación ciudadana para hacer frente a la situación de emergencia planetaria*. Valencia: Universitat de València. ISBN: 978-84-692-3249-1.
- SANMARTÍ, N. (ed.) (2003). *Aprendre ciències tot aprenent a escriure*. Barcelona: Edicions 62. (Citado en Jiménez, 2008).
- SCRIVE, M. (1989). Le film d'exposition scientifique, un choc entre deux cultures. *Aster*, 9, 69-83.
- SEGARRA, A., VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2009). *Visiones de la ciencia y la tecnología transmitidas por los museos*. Valencia: Universitat de València. ISBN: 978-84-692-2799-2.
- SIMPSON, R. D., KOBALA, T. R., OLIVER, J. S. y CRAWLEY, F. E. (1994). Research on the affective dimension of science learning. En Gabel, D.L (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. N.Y.: McMillan Pub Co.
- TRUMBULL, D. J., GRUDENS-SCHUCK, N. y BONNEY, R. (2005). Developing materials to promote inquiry: lessons learned. *Science Education*, 89 (6), 879-900.
- VILCHES, A. y GIL-PÉREZ, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- VILCHES, A y GIL-PÉREZ, D. (2009). Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente. *Revista de Educación*. Número extraordinario 2009, 101-122.
- YORE, L. D., BISANZ, G. L. y HAND, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725. (Citado en Jiménez, 2008).