

# LAS ACTIVIDADES DE PRIMARIA Y ESO INCLUIDAS EN LIBROS ESCOLARES. ¿QUÉ OBJETIVO PERSIGUEN? ¿QUÉ PROCEDIMIENTOS ENSEÑAN?

MARTÍNEZ LOSADA, CRISTINA y GARCÍA BARROS, SUSANA  
Departamento de Pedagogía e Didáctica das Ciencias Experimentais  
Universidade da Coruña  
cmarl@udc.es  
susg@udc.es

---

**Resumen.** Se analizan un total de 1.340 actividades correspondientes a textos de primaria y ESO de tres editoriales de amplia implantación, dirigidas al estudio de tres tópicos: materia, animales y vegetales. Se estudia, además de la importancia otorgada por las editoriales a estos tópicos, el objetivo que persiguen las actividades y los procedimientos que enseñan. Se detecta que en primaria se insiste más en seres vivos que en materia. La aplicación de la teoría que figura en el texto y la adquisición de conocimientos son los objetivos más abundantes en las actividades, siendo prácticamente inexistentes las dirigidas a la indagación. En coherencia con ello, los tipos de procedimientos más abundantes son la comunicación y la organización de la información en detrimento de los asociados a la resolución de problemas (formulación de hipótesis, análisis de datos, control de variables...).

**Palabras clave.** Actividades, procedimientos, libros de texto, primaria, secundaria.

**Summary.** The objective of this study is to analyse a total of 1.340 activities which correspond to Primary School and Compulsory Secondary Education textbooks produced by three widely established publishing houses and which are aimed at studying the following three topics: matter, animals and vegetables. The importance given to these topics by the publishing houses, the objective which the activities pursue as well as the procedures they teach are also studied. A greater emphasis on living beings than on matter has been detected in the Primary School material. Applying the theory which figures in the textbooks and acquiring the knowledge contained therein are the most abundant objectives which are found in the activities, whereas those activities which are aimed at investigation tasks are virtually non-existent. In tune with what has been said before, the most abundant types of procedures are the communication and organisation of information to the detriment of the ones that are associated with problem solving (formulating hypotheses, data analysis, controlling variables...).

**Keywords.** Procedures, text book, primary, secondary.

---

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los libros de texto han constituido desde siempre uno de los materiales educativos más empleados en el ámbito escolar, a veces incluso el único (Parcerisa, 1996; Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997; Jiménez Valladares, 2000). En concreto, trabajos recientes han puesto de manifiesto que los profesores de ciencias de primaria y secundaria siguen utilizando mayoritariamente un libro de texto para la planificación del currículo (Martínez Losada, Vega y García Barros, 1999; Sánchez Blanco y Valcárcel, 2000), tanto en lo que se refiere a la selección de contenidos como

a la propuesta de actividades de aula. De ahí la importancia de analizar en qué medida los textos son coherentes con las tendencias actuales en enseñanza de las ciencias, avaladas por la investigación. De hecho, los trabajos relativos a esta problemática constituyen una línea de investigación emergente, realizándose estudios desde distintas perspectivas: *a)* la importancia adjudicada a determinados conceptos y las relaciones que se establecen (Jeffery y Roach, 1994; Moody, 1996; Pérez Ceballos et al., 1999); *b)* el tratamiento conceptual que proponen (Jiménez

Aleixandre, 1994; De la Gándara, Gil y Sanmartí, 2001); *c*) la comprensibilidad de la información según su estructura, pautas de razonamiento empleadas... (Álvarez, 1997; Izquierdo y Rivera, 1997; Rial y García-Rodeja, 1999; Prats, 2000); *d*) las ilustraciones utilizadas para la modelización de fenómenos y procesos (Jiménez y Perales, 1997; Pérez de Eulate y Llorente, 1998); *e*) las actividades que proponen (García-Rodeja, 1997; García Barros et al., 1997, 2001). En cualquier caso, dada la complejidad y extensión de los textos (Jiménez Valladares, 2000), los análisis suelen circunscribirse a núcleos temáticos concretos, cuya selección responde a su interés educativo y a su problemática didáctica.

En este trabajo pretendemos aportar datos sobre las características de los textos escolares más empleados por el profesorado de los niveles educativos obligatorios. Nos centraremos en tres tópicos (la materia –estados y propiedades–, los animales y los vegetales) de alto valor educativo, cuya presencia en primaria y en el 1.º ciclo de la ESO es relevante y recurrente en respuesta a un currículo en espiral. Excluimos el 2.º ciclo de este nivel, pues ahí se produce un punto de inflexión en el tratamiento de los tópicos, más dirigido a aspectos microscópicos y estructurales. En concreto, los objetivos que planteamos son los siguientes:

- Determinar la presencia relativa de tres tópicos (materia, animales y vegetales) en los textos de diferentes editoriales.
- Analizar las características de las actividades que incluyen los libros en cuanto al objetivo que persiguen y el tipo de procedimientos implicados.
- Averiguar si existen diferencias entre las actividades y los procedimientos en ellas incluidos, en función del tipo de editorial, nivel educativo y tópico considerado.

A modo de hipótesis de trabajo y basándonos en los objetivos propuestos consideramos que: *a*) el estudio de los seres vivos es preponderante frente al de la materia, sobre todo en primaria; *b*) los textos introducen actividades sobre todo dirigidas al aprendizaje teórico conceptual, enseñando un número reducido y reiterado de procedimientos; y *c*) aunque esperamos encontrar rasgos de identidad entre las editoriales, determinados por el objetivo de las actividades propuestas y los procedimientos implicados en ellas, consideramos que habrá tendencias comunes en la priorización de ciertos procedimientos en tópicos o niveles educativos concretos.

### ANTECEDENTES

La planificación y puesta en práctica de la enseñanza supone tomar una serie de decisiones relativas a qué enseñar y a cómo hacerlo. En cualquier caso, la selección y secuenciación de contenidos y de actividades de enseñanza dependerá del marco teórico utilizado, sea éste explícito o implícito, que atiende a unos supuestos epistemológicos, a una concepción del aprendizaje y a unas metas o finalidades educativas (Pozo y Gómez Crespo, 1998) y que responde a un determinado modelo didáctico (Jiménez Aleixandre, 1996, 2000). Así, por ejemplo, desde un mo-

delo transmisivo de enseñanza, el currículo se articula en torno a una lista de contenidos conceptuales, en que la exposición del profesor es el eje principal de la secuencia, seguida de la realización de algunas actividades más o menos puntuales, recayendo el protagonismo del proceso de enseñanza-aprendizaje en el docente. Por el contrario, desde modelos constructivistas, ampliamente aceptados en la actualidad, se otorga una importancia equilibrada a contenidos pertenecientes a distintos ámbitos, pretendiéndose el aprendizaje significativo desde el avance y el paulatino cambio de las ideas iniciales de los estudiantes, mediante la puesta en práctica de programas de actividades. A diferencia del modelo anterior, en éste se aprecia un protagonismo compartido docente-discente.

Con relación a los contenidos a enseñar, la investigación en didáctica de las ciencias resalta específicamente la importancia de los procedimientos, tanto por su contribución al aprendizaje de conocimientos científicos como por su incidencia en el propio desarrollo cognitivo de los estudiantes (Sanmartí et al., 1990; Sánchez Blanco y Valcárcel, 2000). Hemos de indicar que la relevancia de los procedimientos ha sido reconocida por los documentos oficiales elaborados a raíz de la reforma educativa llevada a cabo en nuestro país, pues les otorgan la consideración de contenidos curriculares, en régimen de igualdad con los otros tipos de contenidos.

Los procedimientos, en cuanto se refieren a un conjunto de acciones ordenadas dirigidas a la consecución de una meta u objetivo (Coll et al., 1992), son muy diversos, abarcan distintos ámbitos y a menudo se encuentran estrechamente relacionados entre sí, aunque todavía no existe un marco teórico unificado que facilite el establecimiento de criterios claros para su estructuración (Del Carmen, 1996). Se han realizado diferentes clasificaciones de procedimientos, todas ellas indudablemente valiosas, en las que se pueden establecer dos grandes grupos, uno de carácter general, que se basa en la función que desempeñan los procedimientos en el proceso de aprendizaje, distinguiendo entre aquellos relacionados con la obtención de información, con el análisis, interpretación y organización conceptual de la misma y con la comunicación (Valls, 1993, Monereo et al., 1994; Pozo, Postigo y Gómez Crespo, 1995; Juandó et al., 1997) y otro, que se asocia de forma más específica al análisis de actividades de enseñanza de las ciencias (Albadalejo y Grau, 1992; Tamir y García Rovira, 1992; Lawson, 1994; De Pro, 1998). En estas últimas clasificaciones se presta especial atención a los procedimientos científicos y a los relacionados con la indagación y la resolución de problemas, recogiendo aspectos relativos a la emisión de hipótesis, el diseño de experiencias, el análisis y la interpretación de resultados, la elaboración de conclusiones... Por otra parte, en los últimos años en la enseñanza de las ciencias se está empezando a insistir en unos procedimientos especialmente importantes, las habilidades cognitivolingüísticas (Jorba, 2000), que impregnan el proceso de enseñanza-aprendizaje y que trascienden la mera comunicación al considerarse íntimamente relacionadas con habilidades intelectuales de primer orden; nos referimos concretamente a la justificación, la argumentación... Hemos de recordar, además, que existen diferentes niveles de complejidad en lo que a contenidos procedimentales se

refiere, dependiendo ésta del contexto en el que se aplique y de los prerrequisitos que tiene su aprendizaje (De Pro, 1998).

Por otra parte, debemos indicar que los procedimientos no son innatos, por lo que han de aprenderse y, por tanto, deben ser objeto de enseñanza de forma explícita e intencional (Valls, 1993; De Pro, 1998; Olivares, 1998) incluso aquéllos relacionados con la comunicación de la que el profesorado no suele sentirse responsable (García Barros y Martínez Losada, 2001). Puesto que aprender procedimientos implica no sólo *conocer cómo se hace*, sino sobre todo usar convenientemente ese conocimiento (Valls, 1993), será necesario plantear en el aula actividades que incidan en su uso y desarrollo. Hemos de tener en cuenta, además, que los procedimientos son mediadores del aprendizaje de los diferentes hechos y conceptos científicos prescritos para cada nivel educativo, por lo que también será necesario programar actividades suficientes y variadas que permitan el tratamiento holístico de ambos tipos de contenidos. Concretamente, en la educación primaria, éstas han de favorecer el conocimiento y la comprensión de los distintos elementos y factores que configuran el medio natural que rodea a los niños (seres vivos, materiales, energía...), aspectos estos que han de tratarse de nuevo con mayor profundidad en secundaria.

Si bien desde una perspectiva tradicional de la enseñanza de las ciencias, las actividades ocupan una posición eminente terminal y tienen por objeto ilustrar o comprobar la teoría previamente explicada o, a lo sumo, desarrollar alguna técnica concreta, actualmente el término *actividad* tiene unas connotaciones más amplias. Así, desde concepciones constructivistas se consideran como situaciones de aprendizaje orientadas, interactivas y organizadas (Cañal et al., 1993), constituidas por un conjunto de tareas, que realizan los alumnos y el profesor. Además, se contempla la realización de actividades en las distintas fases de la secuencia de enseñanza diseñada, teniendo distintas finalidades según la función que desempeñen en ella (Sanmartí, 2000). Por ejemplo, existirán actividades para la detección y contraste de los conocimientos iniciales de los alumnos, actividades para la elaboración de nuevos conocimientos. Por otra parte, desde la perspectiva de que aprender ciencias implica no sólo el dominio conceptual sino también el metodológico o el procedimental –lo que se conoce por *hacer ciencias*– actualmente se resalta la importancia de la indagación en el aula, que implica el análisis y la resolución de situaciones problemáticas y relevantes para el alumnado (Hodson, 1994; Duschl, 1997; Jiménez Aleixandre, 2000).

En general, la práctica educativa implica la realización de diferentes tipos de actividades, pudiendo distinguir entre la exposición del profesor, las experiencias de cátedra, la realización de cuestiones y ejercicios, el uso del laboratorio, la búsqueda de información en documentos... (De Pro, 1999). Sin embargo, su caracterización no es sencilla (Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, 1992; Cañal, 2000a). De hecho, una misma actividad puede utilizarse en distintos momentos del proceso de aprendizaje, con diferentes enfoques y finalidades. Concretamente con relación a las actividades prácticas cabe distinguir entre aquellas mera-

mente ilustrativas, hasta los ejercicios prácticos y las pequeñas investigaciones (Woolnough y Allsop, 1985; Caamaño, 1992). Las actividades pueden caracterizarse también por la fuente de información utilizada, por el material o medios empleados durante su desarrollo, el agrupamiento del alumnado... siendo la propuesta de identificación y clasificación realizada por Cañal (2000a; 2000b) una de las más completas en este sentido.

Aunque la realización en el aula de un tipo u otro de actividades es responsabilidad del profesorado que, en función de los contenidos concretos que pretenda enseñar, ha de seleccionar las que considere más idóneas, en la práctica a menudo selecciona las que proponen los libros de texto (Martínez Losada et al., 1999). Tradicionalmente éstos se han caracterizado por la presentación del contenido teórico y la posterior realización de actividades de aplicación o refuerzo, en coherencia con el modelo tradicional de enseñanza de las ciencias, especialmente arraigado en nuestro país (Fernández y Elortegui, 1996). Sería de esperar que los actuales prestasen una mayor atención al aprendizaje de contenidos procedimentales y, por tanto, introdujesen actividades idóneas para ello. Sin embargo, aunque en general presentan considerables mejoras en cuanto a su imagen y diseño respecto a los textos anteriores a la reforma educativa y han ido incorporando de manera progresiva cada vez más actividades, tales avances son en muchas ocasiones más formales que reales, pues, como afirman diversos autores (Caamaño y Vidal, 2001; Del Carmen, 2001), con frecuencia la naturaleza de las mismas no ha cambiado sustancialmente. En general, según algunos estudios relativos a educación primaria, pero que también podrían ser extensibles a secundaria, los textos suelen incluir actividades muy puntuales, siendo preponderantes las de retención de hechos, datos y conceptos en detrimento de las orientadas a la selección y la elaboración de informaciones (García Rodeja, 1997). Asimismo, las actividades propuestas permiten ejercitar muy pocos procedimientos (Cantarero, 1997), no existiendo, además, en la mayoría de ellas, una intencionalidad expresa en ese sentido. De todos modos, es preciso advertir que las actividades incluidas en los textos son únicamente una propuesta de tareas a realizar por el alumno, que el profesor siempre podrá transformar según considere oportuno (Campanario, 2001) y que, en cualquier caso, nunca reflejará las múltiples interacciones que se producen en el contexto del aula.

## METODOLOGÍA

Se han analizado las actividades incluidas en los libros de texto del alumno de *Conocimiento del medio* (primaria) y de *Ciencias de la naturaleza* (ESO) de reciente publicación, correspondientes a tres editoriales (A, B y C), de amplia difusión en nuestro país. De acuerdo con un sondeo previo, estas editoriales son las más empleadas por el profesorado que imparte estas materias en la Comunidad Autónoma de Galicia.

En primer lugar, se estudió la relevancia dada por las editoriales a los tres tópicos (materia, animales y vegetales).

El espacio relativo dedicado a los mismos, en los textos podría considerarse un dato a tener en cuenta; de ahí que hayamos contabilizado tanto el número de unidades didácticas como las actividades correspondientes a cada uno. Seguidamente se analizaron un total de 1.340 actividades en cuanto a su objetivo y a los contenidos procedimentales implicados en ellas.

Con el fin de sistematizar el análisis respecto del objetivo de las actividades, se realizó un estudio previo sobre un número representativo de las mismas, tomándose también como referencia los objetivos de los distintos tipos de actividades más representativas de los diferentes modelos de enseñanza de las ciencias. Dado el elevado número de actividades a analizar y la extensión del propio análisis que alcanza a otros aspectos además de los objetivos, concretamente los procedimientos, se evitó elaborar una categorización excesivamente prolija. En concreto se establecieron las siguientes categorías: *a) aplicación de la teoría*, es decir, la utilización directa de la información que figura en el texto; *b) obtención de nuevos conocimientos* a través de la evocación de recuerdos o de la información más o menos indirecta que se ofrece en la actividad, en otras fuentes; *c) detección de ideas previas*; *d) desarrollo de técnicas* de cálculo, uso de instrumentos; y *e) indagación* que implica la resolución de problemas concretos. En el anexo I se recogen ejemplos representativos de cada una de las categorías.

El análisis de contenidos procedimentales se realizó tomando como referencia las clasificaciones propuestas por diferentes autores, que fueron comentadas anteriormente. En concreto consideramos los siguientes ámbitos, que ya fueron utilizados en otro lugar (García Barros et al., 2001): *a) planificación del proceso*; *b) observación*; *c) búsqueda de información*; *d) organización de la información*; *e) comunicación*; *f) interpretación*; y *g) habilidades mani-*

plativas y de cálculo. En el anexo II se indican los procedimientos concretos incluidos en cada uno, así como las correspondientes ejemplificaciones. El análisis de las actividades ha sido realizado independientemente por dos personas, discutiéndose y consensuándose los aspectos discrepantes.

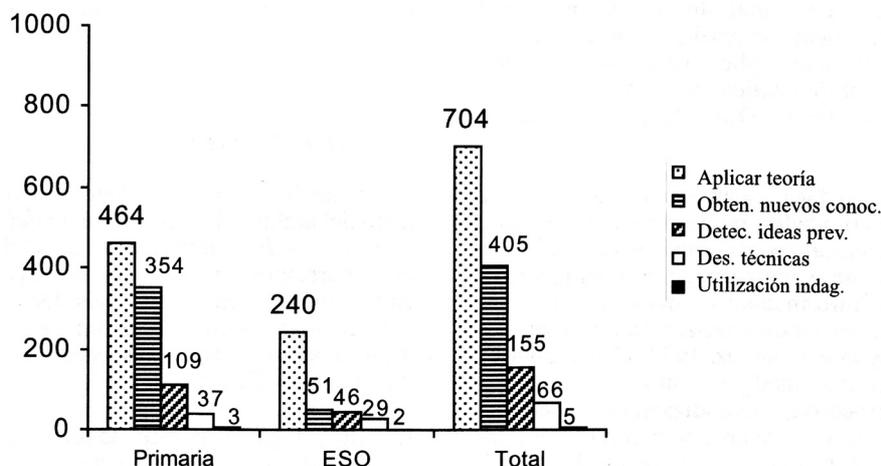
Para averiguar si existen diferencias significativas respecto al objetivo y a los procedimientos implicados en las actividades analizadas se utilizó la prueba estadística del chi cuadrado. Concretamente y una vez agrupados los datos, se han hecho comparaciones, en términos globales, entre niveles educativos, núcleos de estudio y editoriales. También se ha analizado si dentro de cada una de éstas existían diferencias respecto a los dos primeros factores antes citados. En todos los casos se ha tomado un nivel de significación del 0,05, correspondiente al 95% de confianza ( $X^2 = 3,84$  y  $5,99$  según se trate de la comparación entre dos o tres muestras respectivamente).

## RESULTADOS

### Presencia de tópicos (materia, animales y vegetales)

Como es prescriptivo, las editoriales abordan los tópicos elegidos en la enseñanza obligatoria, aunque concretamente en primaria no se aprecia el carácter integrador del *conocimiento del medio*, existiendo una clara división de contenidos entre ciencias de la naturaleza y sociales. Por otra parte, se perciben diferencias en el tratamiento de los tópicos en este nivel educativo. Así, mientras todas las editoriales dedican específicamente a los seres vivos un considerable porcentaje de los temas (Ed. A: animales, 7%; vegetales, 5,8%. Ed. B: animales, 10,6%; vegetales, 5,9%; Ed. C: animales, 6,8%; vegetales 7,9%), este porcentaje

Figura 1  
Objetivos de las actividades en cómputos totales.



desciende al 1% en el caso de materia, abordándose específicamente sólo en 3r. ciclo. En los otros dos no se omite su estudio al integrarse en unidades como: *El día de los para-guas, Cocina: aparatos. El agua, El movimiento del agua.* En el 1r. ciclo de la ESO, la presencia de los tres tópicos es más equilibrada. La editorial A dedica el 5% de los temas de Ciencias de la Naturaleza a cada uno de ellos. En la ed. B, la materia (10,7% de los temas) supera a animales y vegetales (3,6% respectivamente); mientras en la C sucede lo contrario (materia 4,2% frente al 8,3% de animales y vegetales respectivamente).

El otro parámetro utilizado para analizar la importancia relativa que las editoriales otorgan a los tópicos, el número de actividades también nos muestra que, en primaria todas priorizan los seres vivos frente a materia (Tabla I). Así, el número de actividades correspondientes a esta última constituye del 15% al 20% del total analizado en este nivel en cada editorial. En la ESO se observa una mayor presencia relativa de actividades sobre la materia si bien existen diferencias entre las distintas editoriales (la A da más importancia a animales y a materia, la B a materia y la C a animales).

**Objetivo de las actividades**

Generalmente las actividades incluidas en los textos escolares persiguen un único objetivo de los recogidos en nuestro dossier de análisis, aunque un reducido número (20) persiguen dos. Hemos de añadir que no se definió el objetivo de algunas de las actividades recogidas en cuadernos

específicos anexos al texto, dado que surgieron dudas importantes al no estar integradas en el mismo. Concretamente correspondieron a las editoriales A y C (21 y 12 respectivamente).

Según se recoge en la figura 1, la mayor parte de las actividades analizadas tienen por objeto la aplicación de la teoría (52,5%), seguidas por las que pretenden la obtención de nuevos conocimientos (30,2%) y la detección de ideas previas (11,6%), siendo más reducidas las dirigidas al desarrollo de técnicas/algoritmos o la indagación. Cabe señalar, en este sentido, que el desarrollo de técnicas/algoritmos es un objetivo perseguido sólo por 66 actividades, correspondientes, más de la mitad, a la editorial C y que la indagación es el objetivo de 5 actividades planteadas por la editorial A.

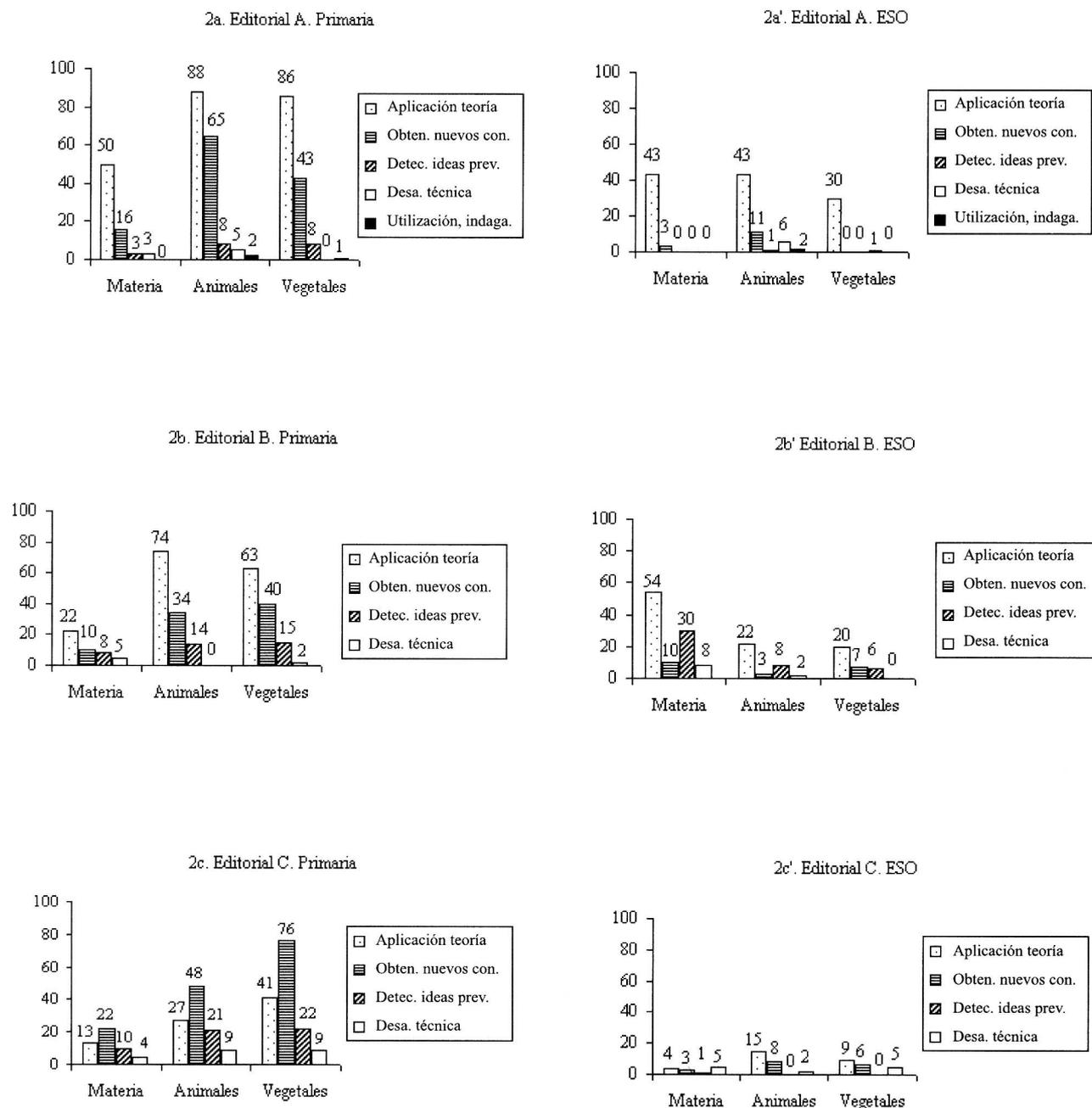
La figura 2 recoge los datos relativos a los objetivos de las actividades correspondientes a cada editorial en función del tópico estudiado para cada nivel educativo. Su análisis permitió determinar las diferencias significativas entre editoriales, tópicos y niveles educativos, así como aquellas más concretas que establece cada editorial con relación a los otros dos aspectos citados. En la tabla II se resumen las diferencias halladas para los tres objetivos predominantes.

Respecto a editoriales, hemos de destacar que la aplicación de la teoría es un objetivo significativamente priorizado por las editoriales A y B, mientras que la obtención de nuevos conocimientos tiene mayor presencia en la C.

Tabla I  
Distribución de las actividades analizadas por editoriales, tópicos y niveles.

EDITORIAL	MATERIA		ANIMALES		VEGETALES		TOTAL
	PRIM.	ESO	PRIM.	ESO	PRIM.	ESO	
A	76	46	177	62	145	31	Prim.: 398 ESO: 139 <b>Total: 537</b>
	Total: 122		Total: 239		Total: 176		
B	44	101	122	35	119	30	Prim.: 285 ESO: 166 <b>Total: 451</b>
	Total: 145		Total: 157		Total: 149		
C	54	13	103	23	145	14	Prim.: 302 ESO: 50 <b>Total: 352</b>
	Total: 67		Total: 126		Total: 159		
TOTAL	334		522		484		Prim.: 985 ESO: 355 <b>Total: 1.340</b>

Figura 2  
Objetivos de las actividades de las distintas editoriales y niveles educativos.



Por otra parte, la editorial A apenas plantea actividades dirigidas a la detección de ideas previas en comparación con las otras.

Con relación a los tópicos se observó que la obtención de conocimientos es un objetivo estadísticamente más abun-

dante en las actividades dirigidas a seres vivos y la detección de ideas, en las correspondientes a materia. Al estudiar las diferencias que en este sentido realiza cada editorial, observamos que no todas siguen la misma tónica. Así la ed. C no plantea diferencias al respecto, mientras la A propone significativamente más actividades de aplicación

de la teoría en materia que en seres vivos, primando en éstos la obtención de conocimientos. Esta última priorización también se detectó en la editorial B, que, a su vez, incluye más actividades de detección de ideas en materia que en otros tópicos.

Respecto a los niveles educativos, en cómputos totales observamos que la aplicación de la teoría es un objetivo más abundante en la ESO y la obtención de conocimientos en primaria. Esta tónica se aprecia también dentro de este nivel (datos no mostrados en la tabla II), pues la aplicación de la teoría tiene mayor presencia en el 2º ciclo (el 56,1% de 472 actividades) y en el 3º (el 46,1% de 324) que en el 1º (el 24,0% de 171) ( $X^2 > 28$ ), donde la obtención de conocimientos es significativamente más abundante (el 67,2% frente al 26,3% en 2º y el 33,6% en 3º) ( $X^2 > 28$ ). Centrándonos en las diferencias establecidas por las editoriales (Tabla II), la A y la C priorizan la aplicación de la

teoría en la ESO y la A y la B insisten en la obtención de conocimientos en primaria.

**Procedimientos que se enseñan en las actividades**

*Número de procedimientos*

En términos generales, en más de la mitad de las actividades analizadas (58,1%) se trabajan únicamente uno o dos tipos de procedimientos, detectándose que la editorial A (64,8%) y la B (58,3%) presentan significativamente más actividades de este tipo que la C (47,7%) ( $X^2 = 25,33$ ). Por otra parte, observamos que sólo la editorial B establece diferencias entre tópicos y entre niveles educativos. Así, propone más actividades con uno o dos tipos de procedimientos en materia (74,5%) que en animales (54,8%) y

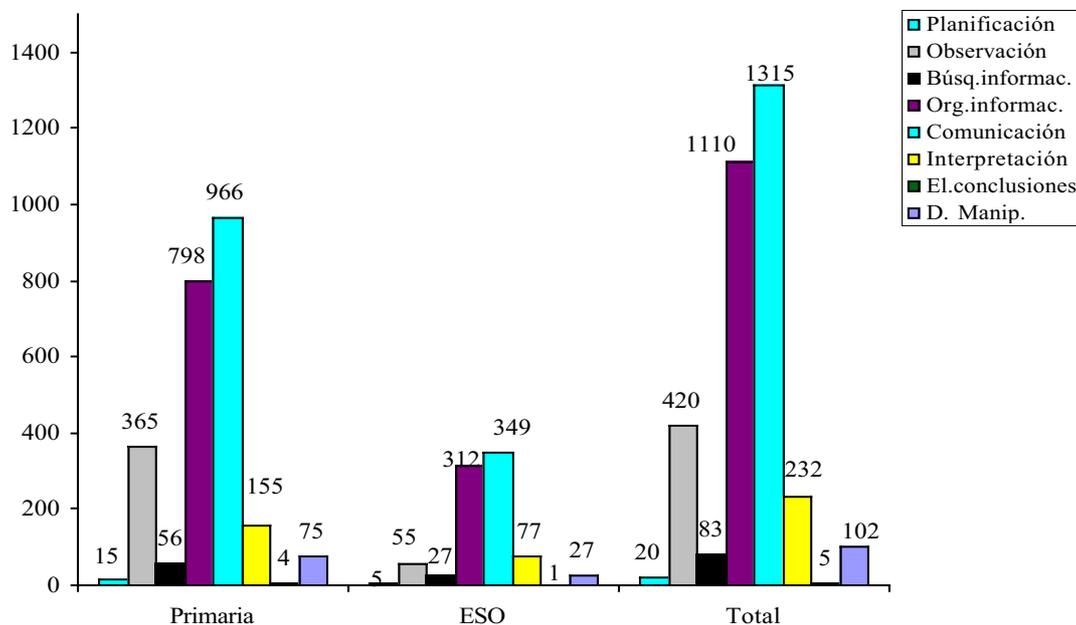
Tabla II  
Diferencias significativas detectadas respecto a los objetivos de las actividades.

OBJETIVO	DIFERENCIAS	$X^2$
Aplicación de la teoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. A</i> (63,3%) y <i>ed. B</i> (56,5%) superior a la <i>ed. C</i> (31,0%)</li> <li>- Entre tópicos: No detectadas</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: Materia</i> (76,2%) superior a <i>animales</i> (54,8%) y <i>vegetales</i> (65,9%)</li> </ul> </li> <li>- Entre niveles educativos: <i>ESO</i> (67,6%) superior a <i>primaria</i> (47,1%)</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: ESO</i> (83,5%) superior a <i>primaria</i> (56,3%)</li> <li>• <i>Ed. C: ESO</i> (56,0%) superior a <i>primaria</i> (26,8%)</li> </ul> </li> </ul>	<p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 = 16,71</math></p> <p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 = 17,09</math></p>
Obtención de nuevos conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. C</i> (46,3%) superior a la <i>ed. A</i> (25,7%) y <i>ed. B</i> (23,1%)</li> <li>- Entre tópicos: <i>Animales</i> (32,4%) y <i>vegetales</i> (35,5%) superior a <i>materia</i> (19,2%)</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: Animales</i> (31,8%) y <i>vegetales</i> (24,4%) superior a <i>materia</i> (15,6%)</li> <li>• <i>Ed. B: Animales</i> (23,6%) y <i>vegetales</i> (31,5%) superior a <i>materia</i> (13,8%)</li> </ul> </li> <li>- Entre niveles educativos: <i>Primaria</i> (35,9%) superior a <i>ESO</i> (14,4%)</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: Primaria</i> (31,1%) superior a <i>ESO</i> (10,1%)</li> <li>• <i>Ed. B: Primaria</i> (29,5%) superior a <i>ESO</i> (12,1%)</li> </ul> </li> </ul>	<p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 = 27,01</math></p> <p><math>X^2 = 11,36</math></p> <p><math>X^2 = 13,08</math></p> <p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 &gt; 24,36</math></p> <p><math>X^2 = 17,95</math></p>
Detección de ideas previas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. B</i> (18,0%) y <i>ed. C</i> (15,3%) superior a <i>ed. A</i> (3,7%)</li> <li>- Entre tópicos: <i>Materia</i> (15,6%) superior a <i>animales</i> (10,0%) y <i>vegetales</i> (10,5%)</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. B: Materia</i> (26,2%) superior a <i>animales</i> (14,0%) y <i>vegetales</i> (14,1%)</li> </ul> </li> <li>- Entre niveles educativos: No detectadas</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. B: ESO</i> (26,5%) superior a <i>primaria</i> (13,0%)</li> </ul> </li> </ul>	<p><math>X^2 &gt; 28</math></p> <p><math>X^2 = 7,05</math></p> <p><math>X^2 = 9,86</math></p> <p><math>X^2 = 13,02</math></p>

Nota: Los porcentajes se refieren en cada caso al número total de actividades correspondientes a: a) las editoriales; b) los tópicos; c) los tópicos planteados por cada editorial; d) los niveles educativos; e) los niveles educativos en cada editorial.

Figura 3

Número de actividades en las que se trabajan los distintos procedimientos.



vegetales (46,3%) ( $X^2 = 25,33$ ). También propone más actividades de este tipo en ESO (67,5%) que en primaria (53%) ( $X^2 = 9,05$ ).

*Tipos de procedimientos*

Los distintos tipos de procedimientos que se trabajan en las actividades se recogen en la figura 3, siendo la comunicación y la organización de la información los predominantes. Éstos se enseñan respectivamente en el 98,1% y en el 82,8% del total de las actividades analizadas, seguidos por la observación y la interpretación, presentes en el 31,1% y en el 17,3% de las mismas. Los otros procedimientos tienen una presencia sustancialmente inferior, especialmente la planificación, detectada sólo en 21 actividades y la obtención de conclusiones en 5.

En la figura 4 se especifica el número de actividades planteadas por cada editorial para primaria y la ESO en las que se trabajan los cuatro procedimientos a los que otorgan mayor relevancia. No recogemos aquí los menos abundantes, aunque debemos indicar que: *a*) todas las editoriales incluyen la búsqueda de información; *b*) la planificación se trabaja en las editoriales A y B (la C incluye sólo una); y *c*) las habilidades manipulativas se restringen al trabajo práctico, más abundante en la editorial C, cuyas características se recogen en otro lugar (García Barros, Martínez Losada y Mondelo, 2001).

El estudio estadístico de los resultados pone de manifiesto la existencia de diferencias significativas relativas a los tres tipos de procedimientos más relevantes para las editoriales (observación, organización de la información e in-

terpretación) (Tabla III). Excluimos el análisis de la comunicación porque su presencia es amplia y equilibrada.

Comparativamente, la editorial C otorga más importancia a la observación y a la organización de la información que las otras dos, mientras que éstas priman la interpretación frente a la primera. Centrándonos en los tópicos se aprecia que, en cómputos totales, la observación y la organización de la información son procedimientos más abundantes en vegetales, no detectándose diferencias en esta línea en la interpretación de hechos y fenómenos. El estudio más detallado por editoriales nos mostró que todas incluyen significativamente más la organización de la información en vegetales que en los otros tópicos, aunque la editorial B no establece diferencias entre animales y vegetales. Por otra parte, la observación es priorizada en vegetales/animales por la editorial B y en materia y vegetales, por la C.

Al comparar niveles educativos se detectó que todas las editoriales incluyen significativamente más la observación en primaria que en ESO, mientras que sólo la editorial A hace diferencias en el uso de la organización de la información y la interpretación, ambas más abundantes en la ESO.

El hecho de que la búsqueda de información en otras fuentes distintas al libro de texto se trabaje, aunque escasamente, en todas las editoriales nos permite realizar análisis comparativos (datos no mostrados en tabla III), y se percibe que la editorial C (12,2%) le otorga mayor relevancia que las otras (ed. A, 5,6%; ed. B, 2,2%) ( $X^2 > 28$ ). Su presencia en la editorial C se circunscribe casi exclusivamente a

Figura 4

Número de actividades que incluyen los procedimientos más abundantes en las distintas editoriales y niveles educativos.

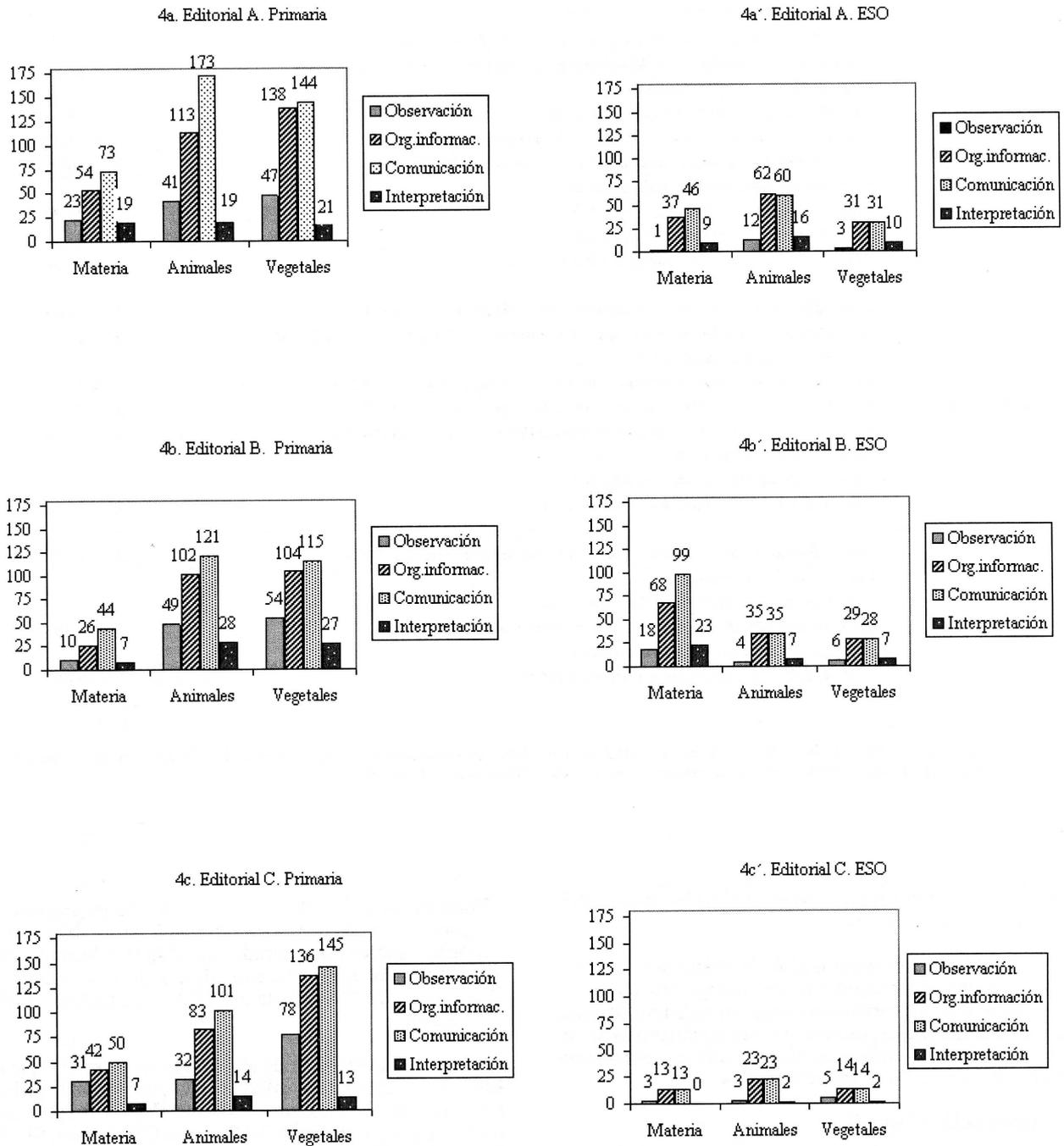


Tabla III  
Diferencias significativas detectadas respecto a tipos de procedimientos.

OBJETIVO	DIFERENCIAS	X <sup>2</sup>
Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. C</i> (42,9%) superior a <i>ed. A</i> (23,6%) y <i>ed. B</i> (31,3%)</li> <li>- Entre tópicos: <i>Vegetales</i> (39,9%) superior a <i>materia</i> (25,7%) y <i>animales</i> (27,0%)</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. B: Vegetales</i> (40,3%) y <i>animales</i> (33,8%) superior a <i>materia</i> (19,3%)</li> <li>• <i>Ed. C: Materia</i> (50,7%) y <i>vegetales</i> (51,6%) superior a <i>animales</i> (27,8%)</li> </ul> </li> <li>- Entre niveles educativos: <i>Primaria</i> (37,1%) superior a <i>ESO</i> (15,5%)</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: Primaria</i> (27,9%) superior a <i>ESO</i> (11,5%)</li> <li>• <i>Ed. B: Primaria</i> (39,6%) superior a <i>ESO</i> (16,9%)</li> <li>• <i>Ed. C: Primaria</i> (46,4%) superior a <i>ESO</i> (22,0%)</li> </ul> </li> </ul>	<p>X<sup>2</sup> &gt; 28 X<sup>2</sup> = 25,65</p> <p>X<sup>2</sup> = 15,72 X<sup>2</sup> = 18,32</p> <p>X<sup>2</sup> &gt; 28</p> <p>X<sup>2</sup> = 15,31 X<sup>2</sup> = 25,33 X<sup>2</sup> = 10,39</p>
Organización de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. C</i> (88,4%) superior a <i>ed. B</i> (80,7%) y <i>ed. A</i> (81,0%)</li> <li>- Entre tópicos: <i>Vegetales</i> (93,4%) superior a <i>materia</i> (71,9%) y a <i>animales</i> (80,1%)</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: Vegetales</i> (96,0%) superior a <i>materia</i> (74,6%) y <i>animales</i> (73,2%)</li> <li>• <i>Ed. B: Vegetales</i> (89,3%) y <i>animales</i> (87,3%) superior a <i>materia</i> (64,8%)</li> <li>• <i>Ed. C: Vegetales</i> (94,3%) superior a <i>materia</i> (82,1%) y <i>animales</i> (84,1%)</li> </ul> </li> <li>- Entre niveles educativos: No detectadas</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: ESO</i> (93,5%) superior a <i>primaria</i> (76,6%)</li> </ul> </li> </ul>	<p>X<sup>2</sup> = 10,23 X<sup>2</sup> &gt; 28</p> <p>X<sup>2</sup> &gt; 28 X<sup>2</sup> &gt; 28 X<sup>2</sup> = 10,28</p> <p>X<sup>2</sup> = 19,06</p>
Interpretación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre editoriales: <i>Ed. B</i> (22,0%) y <i>ed. A</i> (17,5%) superior a <i>ed. C</i> (10,8%)</li> <li>- Entre tópicos: No detectadas</li> <li>- Entre tópicos en cada editorial: No detectadas</li> <li>- Entre niveles educativos: <i>ESO</i> (21,7%) superior a <i>primaria</i> (15,7%)</li> <li>- Entre niveles educativos en cada editorial:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ed. A: ESO</i> (25,2%) superior a <i>primaria</i> (14,8%)</li> </ul> </li> </ul>	<p>X<sup>2</sup> = 17,29</p> <p>X<sup>2</sup> = 6,46</p> <p>X<sup>2</sup> = 7,65</p>

Nota. Los porcentajes se refieren en cada caso al número total de actividades correspondientes a: a) las editoriales; b) los tópicos; c) los tópicos planteados por cada editorial; d) los niveles educativos; e) los niveles educativos en cada editorial

seres vivos, siendo superior en ESO (28,0%) que en primaria (9,6%) (X<sup>2</sup> = 13,54).

Una vez presentados los datos globales resultantes del análisis de los tipos de procedimientos, recogemos el estudio más concreto de los correspondientes en cada uno de ellos, en cuanto a editoriales, tópicos y niveles educativos se refiere, realizándose análisis estadístico sólo cuando su presencia supera el 10% de las actividades.

– Comunicación (Tabla IV)

\* *Escrita a través de palabrafrase*. Está incluida en más del 80% de las actividades. En esta ocasión se encontraron diferencias entre:

• Editoriales (la A es superior a la B y C; X<sup>2</sup> = 17,82).

• Tópicos (más abundante en materia que en animales y vegetales; X<sup>2</sup> = 26,06). Esta diferencia la establecen dos editoriales (datos no mostrados en tabla IV): la B (materia 89,6%; vegetales, 80,5%; animales, 65,0%; X<sup>2</sup> > 28) y la C (materia, 89,5%; vegetales, 77,3%; animales, 71,4%; X<sup>2</sup> = 8,26).

• Niveles educativos (más abundante en primaria que en ESO; X<sup>2</sup> = 12,63). Esta diferencia la establecen dos editoriales (datos no mostrados en tabla IV): la B (primaria, 82,1%; ESO, 71,1%; X<sup>2</sup> = 7,44) y en la C (primaria, 81,5%; ESO, 54%; X<sup>2</sup> = 18,57).

\* *La realización de murales, esquemas o dibujos*, con escasa presencia, aunque más abundante en las editoriales B y C, en los temas de seres vivos y en primaria.

## INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA

Tabla IV

Distribución de las actividades en las que se trabajan procedimientos de comunicación, en función de la editorial, tópico y nivel educativo.

PROCEDIMIENTO	EDITORIAL	TÓPICO	NIVEL
Comunicación escrita a través de palabra/frase 1.092 (81,5%)	Ed. A: 467 (87,0%) Ed. B: 352 (78,1%) Ed. C: 273 (77,6%)	Materia: 299 (89,5%) Animales: 395 (75,7%) Vegetales: 398 (82,2%)	Primaria: 825 (83,8%) ESO: 267 (75,2%)
Realización de murales, esquemas, dibujos 129 (9,6%)	Ed. A: 34 (6,3%) Ed. B: 44 (9,7%) Ed. C: 51 (14,5%)	Materia: 8 (2,7%) Animales: 46 (8,8%) Vegetales: 75 (15,5%)	Primaria: 112 (11,4%) ESO: 17 (4,8%)
Resúmenes de informes 68 (5,1%)	Ed. A: 34 (6,3%) Ed. B: 16 (3,5%) Ed. C: 18 (5,1%)	Materia: 12 (3,6%) Animales: 32 (6,1%) Vegetales: 24 (5,0%)	Primaria: 42 (4,3%) ESO: 26 (7,35%)

*Nota.* Los porcentajes de cada procedimiento se hallaron respecto al número total de actividades. Los demás porcentajes se refieren en cada caso a la editorial, tópico o nivel educativo concreto.

Tabla V

Distribución de las actividades en las que se trabajan procedimientos de organización de la información, en función de la editorial, tópico y nivel educativo.

PROCEDIMIENTO	EDITORIAL	TÓPICO	NIVEL
Descripción simple 531 (39,6%)	Ed. A: 261 (48,6%) Ed. B: 112 (24,8%) Ed. C: 158 (44,9%)	Materia: 117 (35,0%) Animales: 130 (24,9%) Vegetales: 284 (58,7%)	Primaria: 416 (42,2%) ESO: 115 (32,4%)
Identificación de características 431 (32,2%)	Ed. A: 137 (25,5%) Ed. B: 142 (31,5%) Ed. C: 152 (43,2%)	Materia: 47 (14,1%) Animales: 218 (41,8%) Vegetales: 166 (34,3%)	Primaria: 328 (33,3%) ESO: 103 (29,0%)
Establecimiento de relaciones 185 (13,8%)	Ed. A: 67 (12,5%) Ed. B: 73 (16,2%) Ed. C: 45 (12,8%)	Materia: 37 (11,1%) Animales: 71 (13,6%) Vegetales: 77 (15,9%)	Primaria: 110 (11,2%) ESO: 75 (21,1%)
Diferencias y semejanzas 133 (9,9%)	Ed. A: 48 (8,9%) Ed. B: 54 (11,9%) Ed. C: 31 (8,8%)	Materia: 17 (5,1%) Animales: 57 (10,9%) Vegetales: 59 (12,2%)	Primaria: 92 (9,3%) ESO: 41 (11,5%)
Ordenación 22 (1,6%)	Ed. A: 4 (7%) Ed. B: 13 (2,9%) Ed. C: 5 (1,4%)	Materia: 1(0,3%) Animales: 8 (1,5%) Vegetales: 13 (2,7%)	Primaria: 17 (1,7%) ESO: 5 (1,4%)
Clasificación 136 (10,1%)	Ed. A: 37 (6,9%) Ed. B: 56 (12,4%) Ed. C: 43 (12,2%)	Materia: 9 (2,7%) Animales: 77 (14,8%) Vegetales: 50 (10,3%)	Primaria: 107 (10,9%) ESO: 29 (8,2%)

*Nota.* Los porcentajes de cada procedimiento se hallaron respecto al número total de actividades. Los demás porcentajes se refieren en cada caso a la editorial, tópico o nivel educativo concreto.

\* *El resumen o informe*, también escaso con mayor presencia en seres vivos y en la ESO.

Otro procedimiento asociado a la comunicación *Intercambio de opiniones, ideas, argumentaciones...* realizadas a través de discusión o debate es casi inexistente (12 actividades pertenecientes a las tres editoriales), tratándose sobre todo en temas relacionados con el desarrollo de actitudes de respeto y conservación del medio, siendo la *presentación de tablas o gráficas* prácticamente nula (4 actividades).

– Organización de la información (Tabla V)

\* *Descripción simple* es el procedimiento más abundante (39,6% de las actividades), mostrando el análisis estadístico diferencias entre:

- Editoriales (A y C son superiores a B;  $X^2 > 28$ )
- Tópicos (más abundante en vegetales que en materia y animales;  $X^2 > 28$ ). Esta diferencia la establecen todas las editoriales (datos no mostrados en la tabla V): ed. A (vegetales, 65,9%; materia, 48,3%; animales, 35,9%) ( $X^2 > 28$ ); ed. B (vegetales, 35,0; materia, 29,0%; animales, 11,5%;  $X^2 > 28$ ) y ed. C (vegetales, 72,9%; materia, 48,3%; animales, 35,9%;  $X^2 > 28$ ).
- Niveles educativos (más abundante en primaria que en ESO;  $X^2 = 13,53$ ). Sólo existen diferencias en la editorial C (datos no mostrados en la tabla V) (primaria, 47,0%; ESO, 32%;  $X^2 = 6,07$ ).

\* *Identificación de características*. Se trabaja en algo más del 30% de las actividades, hallándose diferencias entre:

- Editoriales (B y C superiores a A;  $X^2 > 28$ ).
- Tópicos (mayor presencia en animales y vegetales que en materia;  $X^2 > 28$ ). Diferencia establecida por dos editoriales (datos no mostrados en tabla V): la B (animales, 47,1%; vegetales, 33,6%; materia, 12,4%;  $X^2 > 28$ ) y la C (se incluye en casi el 50% de las actividades; todas menos 4 son de seres vivos).
- Niveles educativos no se detectan en términos globales, aunque la editorial A prioriza el procedimiento en primaria (28,4%) frente a ESO (17,3%) ( $X^2 = 9,29$ ) y la editorial C, al revés (primaria, 39,1%; ESO, 68%;  $X^2 = 17,88$ ) (datos no mostrados en la tabla V).

\* *Establecimiento de relaciones*, incluido alrededor del 15% de actividades, no detectándose diferencias entre editoriales ni entre tópicos, pero sí entre:

- Niveles educativos (mayor presencia en ESO que en primaria;  $X^2 = 25,3$ ). Esta diferencia se aprecia en dos editoriales: la A (ESO, 18,0%; primaria, 10,5%;  $X^2 = 7,59$ ) y la B (ESO, 25,3%; primaria, 10,9%;  $X^2 = 19,42$ ).

Hemos de añadir que este procedimiento no está asociado, salvo escasísimas excepciones, con el uso de instrumentos tales como los mapas conceptuales.

\* *La clasificación y el establecimiento de diferencias y semejanzas*, procedimientos menos abundantes, asociados ambos fundamentalmente a seres vivos.

– Observación

Es fundamentalmente indirecta, a través de dibujos, proponiéndose la observación de objetos y fenómenos reales en menos del 7 % de las actividades. Este dato nos indujo a no abundar en el análisis estadístico porque reproduce el realizado respecto a la observación en general (Tabla III).

– Interpretación

Si bien hemos distinguido la interpretación de hechos y fenómenos de la de resultados numéricos y gráficos/figuras, el primero es, prácticamente, el único que tiene presencia en los textos (sólo en 3 actividades de la ed. A y en 3 de la B se introduce la interpretación de resultados numéricos y en 3 de esta última la de gráficos). También aquí es aplicable el análisis estadístico realizado anteriormente (Tabla III).

– Planificación

*La propuesta de hipótesis* fue el procedimiento de este tipo más detectado (en 7 actividades de la ed. A, 3 de la B y 1 de la C), seguido del *diseño de pruebas o experiencias sencillas* (detectado en 3 actividades de la ed. A y 5 de la B). El *control de variables* fue un procedimiento especialmente escaso (2 actividades de la ed. A).

## DISCUSIÓN

Siguiendo el orden de la presentación de los resultados centraremos la discusión en primer lugar en la presencia de los tópicos en las editoriales utilizadas. Inicialmente, a modo de hipótesis, considerábamos que el estudio de los seres vivos iba a ser preponderante frente al de la materia, sobre todo en primaria y, en términos generales, nuestros datos lo confirman. Entendemos que esta decisión, unánime entre las editoriales, responde a la idea de que el estudio de los animales y vegetales resulta más próximo, concreto y *motivador*, sobre todo para los niños de menor edad; aspecto que ha sido reconocido por el profesorado de primaria que otorga a los seres vivos y al tema del cuerpo humano y la salud mayor relevancia que a otros, como la materia o la energía (García Barros y Martínez Losada, 2001).

En este trabajo también hemos observado que, en primaria, el tratamiento del *conocimiento del medio* no siempre muestra una idea global del mismo, pues se aprecia una división clara, sobre todo en el 2º y 3º ciclo, del área natural y social. Esta persistente división, probablemente responde a la dificultad epistemológica que encierra este núcleo de estudio, reconocida incluso en los documentos oficiales (MEC, 1992). El conocimiento del medio todavía carece de un marco teórico capaz de dirigir la resolución de problemas de carácter amplio y general que el propio medio provoca. En él confluyen saberes científicamente

alejados entre sí que no deben únicamente yuxtaponerse a modo de *mezcla física* sino que han de sufrir el deseado *cambio químico* como ha ocurrido, en opinión de Porlán (1998) y en la nuestra propia, en el caso de la didáctica de las ciencias. Por otra parte, conviene señalar que esta falta de *campo de conocimiento específico* condiciona que no existan profesionales adecuadamente formados, pues los propios formadores del profesorado pertenecen a áreas diferentes y, aunque existen intentos de aproximación, son escasos los grupos de trabajo que centran su investigación en este ámbito, máxime cuando la investigación en ciencias experimentales dirigida a primaria ha sido deficitaria (Moreira, 1994).

En lo relativo a los dos parámetros utilizados en este estudio para determinar la relevancia dada a los tres tópicos elegidos (el porcentaje de temas y el número de actividades) hemos de señalar que esperábamos apreciar una coherencia entre ambos. Sin embargo, ésta no ha sido la tónica general, pues, si bien en primaria la priorización de un determinado tópico, en cuanto al número de temas a él dirigidos, se traduce en una mayor abundancia de actividades, en el primer ciclo de la ESO existen diferencias entre las editoriales, ya que mientras una de ellas, la B, tiene una estructura más estándar en sus temas, incluyendo aproximadamente el mismo número de actividades por tema, las otras son estructuralmente menos *rígidas* en este nivel. Incluso se da la paradoja de que, dedicando el mismo número de temas a animales y vegetales, se plantean casi el doble de actividades para los primeros que para los segundos o que, dedicando la mitad de temas a materia que a vegetales, se incluyan en ambos el mismo número de actividades. Si bien estos desequilibrios podrían responder al tamaño de las actividades, definido por el número de procedimientos trabajados en ellas, nuestros datos no confirman esta idea, pues existe homogeneidad al respecto, precisamente en estas editoriales. Lo hasta ahora indicado nos sugiere que el simple análisis del número de temas o de actividades son parámetros insuficientes para definir la importancia otorgada por una editorial a un tópico concreto. Para ello, sería necesario hacer estudios más amplios (análisis de los distintos contenidos) que exceden los límites de este trabajo.

En lo referente a los objetivos de las actividades planteadas en los textos, esperábamos encontrar una mayoría centrada en la aplicación de la teoría presentada de forma declarativa. Esta hipótesis la basamos en un trabajo precedente (García Barros y Martínez Losada, 2001) donde se pone de manifiesto que el profesorado emplea el libro de texto como material didáctico fundamental, percibiendo que las actividades recogidas en él tienen como finalidad más habitual *afianzar conceptos previamente enseñados*. Sin embargo, en el presente estudio se detecta que, si bien ésa es la tónica de dos editoriales (A y B), la C prioriza la obtención de nuevos conocimientos e, incluso en términos comparativos, incluye significativamente más actividades dirigidas a la detección de ideas que la editorial A y al desarrollo de técnicas y algoritmos que las otras dos. Los datos expuestos nos muestran que, en cierto sentido, el número de temas dedicado a los distintos tópicos, el tipo de actividades, su finalidad... constituyen un carácter diferencial de las editoriales, que optan por presentar una pro-

puesta didáctica concreta (Jiménez Valladares, 2000). Así, la mayor presencia de actividades de aplicación unida a la escasez de las dirigidas a la obtención de ideas previas nos inducirían a pensar que nos hallamos frente a un planteamiento didáctico tradicional. En este sentido, cabe preguntarse si el hecho de incluir un número comparativamente alto de actividades dirigidas a la detección de ideas previas sería criterio suficiente para considerar que los planteamientos editoriales responden a las tendencias innovadoras. Entendemos que no, pues éstos deben caracterizarse por introducir la detección de ideas en sentido amplio, más próximo a definir las estructuras de acogida (Jorba y Sanmartí, 1996), de tal forma que docente y discente tomen conciencia de su punto de partida. Además, la innovación también se caracteriza porque las actividades incluidas en el texto y la exposición declarativa del mismo retome las concepciones iniciales del alumno con objeto de que se produzca su evolución, reestructuración y posteriormente la aplicación de lo aprendido a situaciones nuevas, consiguiéndose así la evaluación del aprendizaje significativo (Sanmartí, 2000). Con relación a lo expuesto hemos de indicar que en las editoriales analizadas no se encuentran todavía esas líneas innovadoras que hemos citado, pues, aunque sería imprescindible realizar un estudio más profundo que el aquí presentado (centrado sobre todo en los contenidos procedimentales), una primera aproximación nos permite adelantar que, a menudo, después de la detección de ideas, se realizan exposiciones de hechos o conceptos y se incluyen actividades orientadas a su aplicación o dirigidas a la obtención de conocimientos, pero sin realizar las oportunas conexiones con las concepciones alternativas que suele tener el alumno respecto a los tópicos elegidos, sobre los que existe abundante bibliografía (Driver et al., 1999). Tampoco, según se recoge en otro trabajo (García Rodeja, 1997), se incluyen actividades que permitan poner a prueba las ideas. Además, las editoriales no extienden la detección de ideas a todos los temas, niveles y tópicos, lo que nos sugiere que todavía no se ha captado adecuadamente la importancia de tal detección, relevante en la adquisición de cualquier contenido y no sólo de los del clásico ámbito conceptual sobre los que habitualmente se insiste más. Esta mayor insistencia en lo conceptual podría explicar el hecho de que alguna editorial, concretamente la B, haya introducido en mayor medida la detección de ideas en el tópico materia, concebido con toda probabilidad como un tema conceptualmente más complicado que los seres vivos. Sin embargo, hemos de ser conscientes de que difícilmente se podrá, por ejemplo, optimizar el aprendizaje del concepto de *ser vivo* o promover actitudes ecuanímes sobre *la bondad o maldad* de determinadas especies animales consideradas vulgarmente como tales si no damos la oportunidad al niño de *pensar sobre sus propios pensamientos*.

Otro aspecto innovador, en cuanto al objetivo de las actividades y que apenas tiene presencia en los textos utilizados, son las actividades dirigidas al desarrollo de la indagación; nos referimos a actividades más o menos abiertas que introducen al alumno en el desarrollo de una serie de procedimientos asociados a la resolución de problemas, es decir, pequeñas investigaciones que poseen alto valor educativo y han sido recomendadas incluso para primaria (Harlen, 1998). Así mismo, son escasas las actividades di-

rigidas al desarrollo de técnicas y algoritmos que permiten introducir la medida, su importancia, sus unidades... aspectos relevantes ya en primaria, aunque siguen existiendo deficiencias en opinión de Hierrezuelo y otros (1995).

Una cuestión que también se analizó en este trabajo es si se hacen diferencias entre niveles educativos y entre tópicos. Los datos nos muestran que se plantean más actividades de obtención de conocimientos en primaria y en seres vivos, dada la preponderancia del tópico en este nivel, y más de aplicación de la teoría en la ESO. Esta tendencia probablemente responde a que en la ESO existe una mayor exigencia conceptual, esperándose que el alumnado haya alcanzado la suficiente capacidad de comprensión de la información que le permita ser más autónomo en el proceso de aprendizaje y más hábil para aplicar sin excesiva dificultad la teoría previamente presentada. Por el contrario en primaria se utilizan más las actividades orientadas a la obtención de conocimientos que llevan implícita nueva información o demandan del alumno la evocación de recuerdos o experiencias. Así, por ejemplo, para el aprendizaje del tipo de hojas, se propone al alumno que las clasifique a partir de la observación y de la sugerencia de sus denominaciones; o para conocer cómo se desplazan los animales se debe señalar este particular en una serie de ejemplares mostrados en dibujos alusivos. Estas actividades resultan más asequibles a los niños, aunque a la vez requieren una mayor atención del profesor de primaria, acostumbrado, por otra parte, a utilizar una metodología que implica una atención más personalizada.

La diferencias detectadas entre niveles educativos en lo que a los objetivos citados se refiere se aprecian incluso entre los ciclos de educación primaria. Este dato resulta coherente con las opiniones expresadas por los profesores de ese nivel, pues concretamente los de primer ciclo declaran utilizar en mayor medida las actividades dirigidas a la obtención de conocimientos que los de ciclos superiores, optando éstos por las actividades de comprobación y afianzamiento de conceptos (García Barros y Martínez Losada, 2001). Hemos de indicar, sin embargo, que, si bien consideramos lógica la opción de realizar ciertas diferencias entre niveles educativos en cuanto a los objetivos de las actividades, entendemos que tales diferencias no deben ser excesivamente marcadas, pues finalidades como la detección de ideas, la indagación... resultan incuestionables en cualquier edad. A nuestro juicio, la diferencia en estos casos no debe radicar tanto en su objetivo como en la dificultad y exigencia de los contenidos a enseñar, el nivel de contextualización en el entorno o el grado de dirección ejercido por el docente.

Centrándonos ahora en los procedimientos, queremos destacar en primer lugar que la mayoría de las actividades incluidas en los textos permiten enseñar únicamente uno o dos tipos diferentes de procedimientos, lo que nos acerca a un planteamiento *atomizado* de las mismas. Aunque compartimos con De Pro (1998) la opinión de que el exceso de procedimientos por actividad puede llegar a ser un inconveniente, especialmente con niños pequeños, entendemos que cabría esperar un incremento de la complicación de las actividades en este sentido a medida que aumenta el ciclo y nivel educativo. Este particular no se ha apreciado

en las editoriales analizadas, incluso en una de ellas se perciben diferencias en la dirección contraria, lo que nos parece, cuanto menos, paradójico.

Dado que el objetivo de las actividades implica la utilización de determinados procedimientos, de tal forma que, por ejemplo, si se pretende desarrollar la indagación o la resolución de problemas se requiere la introducción de la emisión de hipótesis, diseño de experiencias, análisis de resultados... consideramos, en coherencia con nuestra hipótesis sobre el objetivo de las actividades (esperábamos encontrar una mayoría de actividades dirigidas a la aplicación de la teoría), que se primarían los procedimientos que permitan desarrollar los contenidos conceptuales en un sentido tradicional: memorizar hechos y datos, *fijar conceptos*. En esta línea nos encontramos que tanto las editoriales que incluyen más actividades de aplicación de la teoría como las que priorizan las dirigidas a la obtención de conocimientos insisten en la utilización de la comunicación y la organización de la información y, en menor medida, en la observación y la interpretación, siendo casi anecdóticos los otros tipos de procedimientos analizados. En cualquier caso, a pesar de las similitudes, existe cierto carácter diferencial entre editoriales, pues, mientras en una se promueve comparativamente más la observación o la búsqueda de información que en las otras, en éstas se insiste más en la interpretación de hechos y fenómenos que en la primera. Conviene indicar que este procedimiento es todavía escaso, pero de gran valor educativo especialmente en secundaria (Pozo y Gómez Crespo, 1998), aunque sólo una editorial establece diferencias entre primaria y ESO, en lo que a la enseñanza del mismo se refiere.

Por otra parte, conviene comentar que la interpretación se circunscribe a la de fenómenos, resultando prácticamente anecdótica la interpretación de resultados numéricos o gráficos. Este aspecto lo consideramos preocupante, porque pone de manifiesto un desinterés por el análisis cuantitativo, coherente con la también reducida importancia otorgada a las actividades dirigidas a la realización de técnicas y algoritmos que implicarían la utilización de cálculo, realización o interpretación de gráficas... Entendemos que esta situación constituye una deficiencia importante para la enseñanza de las ciencias, pues este análisis ha sido fundamental en el desarrollo del conocimiento científico y posee una relevancia indiscutible en el aprendizaje conceptual, pero también en el desarrollo de actitudes científicas como el respeto por las pruebas (Harlen, 1998). Además debemos recordar que la utilización de este procedimiento resulta difícil para los niños, que suelen tener problemas para reconocer la importancia de los datos en la obtención de conclusiones, llegando a interpretarlos en función de sus propios pensamientos, aunque éstos resulten contradictorios con los resultados obtenidos (Foulds, Gott y Feasey, 1992).

El procedimiento *estrella* de los textos y de la enseñanza de las ciencias es la comunicación. Su carácter instrumental y su omnipresencia en todas las disciplinas influyen en que se transforme en un procedimiento *oculto*, entendiendo como tal aquél que pasa desapercibido para docentes y discentes, aunque se utilice continuamente. De hecho, el

profesorado no suele citarlo de forma espontánea cuando se les pregunta por los procedimientos a los que da mayor relevancia en sus clases, aunque reconozca su gran valor cuando se hacen preguntas más concretas (García Barros y Martínez Losada, 2001). Este dato nos induce a pensar que la comunicación es todavía un procedimiento implícito en las actividades y que se utiliza fundamentalmente para conocer qué sabe el alumno, cómo piensa...; es decir, sirve más como vehículo de evaluación en su sentido más tradicional, que como contenido real a enseñar (Martínez Losada, Vega y García Barros, 1999).

La comunicación está asociada a la emisión de ideas, argumentos... e incluye la expresión oral, la comunicación escrita con distinto grado de extensión, la realización de esquemas, dibujos... Si bien somos conscientes de que, para conocer el grado de exigencia de la comunicación, sería necesario realizar un estudio más profundo, tratando de imbricar este procedimiento con los otros contenidos incluidos en las actividades, entendemos que a través de este trabajo se puede adelantar que el nivel de comunicación requerido por las actividades analizadas es reducido. Así, prácticamente en todos los cursos, las actividades demandan el enunciado de pequeñas frases, desde una simple palabra en el primer ciclo de primaria, a pequeñas redacciones necesarias para realizar definiciones, identificaciones, interpretaciones... Resulta curioso apreciar que se establezcan diferencias entre tópicos, pues, al menos en dos editoriales, la comunicación menos exigente se dirige a materia, siendo también en este tópico donde menos se trabajan otras habilidades expresivas como la realización de murales o dibujos. Estos resultados nos suscitan algunos interrogantes: ¿El enunciado de frases cortas será suficiente en este tópico? ¿No se necesitan hacer informes más amplios? ¿El estudio de la materia es menos idóneo para utilizar esquemas y dibujos?

Por otra parte, los trabajos que implican la elaboración de resúmenes o informes son muy escasos y, como es lógico, resultan más abundantes en ESO que en primaria. Esta reducida exigencia resulta preocupante, dado el indiscutible valor educativo del procedimiento que nos ocupa, pues no debemos olvidar que, en el aprendizaje de las ciencias, el lenguaje es fundamental, y el alumno debe acostumbrarse a realizar esfuerzos expresivos, en este sentido, que le permitan comunicar y contrastar ideas, utilizar el código adecuado, exponer resúmenes sintéticos, etc. (Izquierdo, Sanmartí y Espinet, 1999). Todo ello difícilmente se puede alcanzar si la comunicación exigida en el aula se reduce a la que demandan los textos o si la argumentación asociada al acto mismo de comunicación es realizada por el propio profesorado, aspecto éste, sin duda, inadecuado, aunque frecuente en el aula de ciencias (Cross y Price, 1996). Es necesario, por tanto, que el desarrollo conceptual se conjugue con el desarrollo de habilidades lingüísticas, para lo que se hace imprescindible el diseño de actividades que encierren una intencionalidad explícita en este sentido (Izquierdo y Sanmartí, 2000). Por otra parte, el desarrollo de dichas habilidades también ha de estar relacionado con el grado de exigencia de otros procedimientos con los que puede estar asociado. Por ello, si se pretenden desarrollar habilidades cognitivolingüísticas de mayor nivel como la justificación o la argumentación (Jorba, 2000), será nece-

sario que se insista más en la interpretación de hechos y fenómenos que en la mera descripción de los mismos.

Con relación a la comunicación también se echa en falta una mayor insistencia en los debates y discusiones que permiten aprender un procedimiento trascendental: el intercambio de ideas. Curiosamente este procedimiento se encuentra asociado sobre todo a temas relacionados con Ciencia/Sociedad o ambientales y más al desarrollo de actitudes que al de conceptos, lo que nos da a entender que el intercambio de ideas a través de la discusión no se percibe como procedimiento eficaz para favorecer la comprensión, interpretación... a pesar de que haya sido sobradamente reconocido (Solomon, 1987) y a pesar de que se muestra como un contexto adecuado para el desarrollo de las ya citadas habilidades cognitivolingüísticas.

Respecto a los procedimientos correspondientes a la organización de la información, el más utilizado fue la descripción simple que no encierra dificultades relevantes, dependiendo éstas de la propia dificultad del concepto o hecho implicado en la actividad. Entendemos que este procedimiento podría asociarse a lo que Pozo y Gómez Crespo (1998) denominan *repaso y memorización de la información* y que clasifican dentro de la adquisición de la información, porque lo hemos identificado en actividades en las que se plantean cuestiones simples, como, por ejemplo, solicitar al niño que indique los cambios del ciclo del agua en la naturaleza, lo que comerán determinados animales o el tipo de vegetales que encajan en determinadas frases incompletas. Con relación al procedimiento que nos ocupa, nos encontramos, además, con dos datos curiosos y, hasta cierto punto, inexplicables; nos referimos a: ¿por qué todas las editoriales lo utilizan más en vegetales?, ¿por qué no existe unanimidad entre ellas en aumentar su presencia en primaria, dada su, al menos aparente, sencillez?

La *identificación de características* es el segundo procedimiento de organización de la información al que se da mayor importancia y, como cabría esperar, se asocia, al igual que la clasificación, fundamentalmente a seres vivos. Sin embargo, el *establecimiento de relaciones* tiene una reducida presencia, aunque es el único de este grupo que se introduce por igual en los tres tópicos, trabajándose más en ESO que en primaria, al menos en dos de las editoriales. Estos datos nos sugieren que su dificultad es considerada superior a los anteriormente citados. A nuestro juicio, la relevancia dada por las editoriales a la descripción simple y a la identificación de características, en comparación a la otorgada al establecimiento de relaciones, demuestra un mayor interés por la memorización de hechos y datos que por la conceptualización, que requiere el establecimiento de relaciones para que el aprendizaje significativo sea alcanzado. Además, tal establecimiento de relaciones no está adecuadamente potenciado, desde el punto y hora que no se asocia al uso de instrumentos específicos que lo favorecen, como son los mapas conceptuales, cuya utilidad en este tipo de aprendizaje ha sido ampliamente justificada (Novak y Gowin, 1988) aunque su uso sea todavía escaso (Martínez Losada, García Barros y Vega, 2001a, 2001b; García Barros y Martínez Losada, 2001).

La observación, procedimiento altamente valorado por el profesorado (Martínez Losada, García Barros y Vega, 2001a, 2001b), es necesaria para adquirir información, aunque su presencia es sólo discreta y fundamentalmente indirecta (dibujos, esquemas). Su mayor insistencia en los niveles inferiores responde, probablemente, a que es un apoyo importante para que los niños pequeños, con limitaciones de comprensión lectora, se fijen en los aspectos más trascendentes y amplíen sus experiencias y curiosidad. Hemos de señalar que, si bien sería necesario profundizar en este estudio, consideramos que los textos no insisten lo suficiente en la observación a través de actividades específicas. Debemos recordar que ésta no tiene un fin en sí misma, sino que es un primer paso para captar información que debe ser organizada, procesada, comparada, interpretada, explicada...; por tanto, se recomienda el diseño de actividades en esta línea (Campanario, 2000). Además, la observación entendida de esta forma constituye un punto a tener en cuenta a la hora de desarrollar actitudes tan importantes en la educación científica como la curiosidad, que no se alcanza por la simple observación incidental.

Un procedimiento relevante en la formación de todo ciudadano es la búsqueda de información en fuentes distintas al libro de texto (prensa, otros manuales, entrevistas...), aunque se incluye escasamente, no ajustándose a las recomendaciones oficiales que insisten en este particular (MEC, 1992). De acuerdo con ellas, entendemos que tiene especial importancia en el desarrollo del trabajo autónomo, pues promueve una serie de capacidades, como comprensión de la comunicación, selección de lo relevante y coherente con lo que se busca, establecimiento de relaciones y comparaciones, y paralelo desarrollo del análisis crítico que permitirá tomar decisiones sobre la calidad de las fuentes utilizadas... Hemos de añadir que nuevamente nos encontramos con un procedimiento que tiene mayor presencia en los temas de seres vivos y nos seguimos preguntando si es que el estudio de la materia carece de problemas, hechos o cuestiones interesantes sobre las que buscar información. Por otra parte, dado que este procedimiento encierra cierta dificultad (Campanario, 2000), cabría esperar una mayor insistencia del mismo en secundaria, aspecto apreciado en la editorial que le otorga mayor importancia.

Finalmente es necesario denunciar la escasísima presencia de procedimientos relacionados con la planificación. Este dato es especialmente preocupante porque no debemos olvidar que estos procedimientos son esenciales en el desarrollo de las estrategias de indagación y resolución de problemas, objetivo que, como ya indicamos, resultó ser anecdótico (5 de las actividades analizadas). Por tanto, la mayoría de las 20 actividades en las que trabajan procedimientos de planificación no se incluyen en un proceso de indagación, sino en actividades aisladas que invitan simplemente a la formulación de hipótesis, al diseño de algún tipo de prueba o ensayo sencillo o al control de variables. Lógicamente, con el número de actividades dirigidas al aprendizaje de estos procedimientos es imposible adaptarse a las nuevas tendencias en la educación científica (Harlen, 1998) y, en consecuencia, a las recomendaciones oficiales relativas a los bloques relacionados con los tópicos elegidos (MEC, 1992). Además su interés ha sido ampliamente reconocido por la bibliografía, llegándose in-

cluso a analizar las dificultades de los alumnos y a sugerirse secuenciacines teóricamente fundamentadas (Shayer y Adey, 1984; De Pro, 1998), aunque su presencia en el aula siga siendo discreta en opinión del profesorado (Martínez Losada, García Barros y Vega, 2001a, 2001b).

### CONCLUSIONES. CONSIDERACIONES FINALES

En términos generales podemos decir que nuestras hipótesis iniciales se han visto confirmadas. Así, los resultados obtenidos en este estudio nos conducen a afirmar que, si bien existe un esfuerzo por mejorar los materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las ciencias en primaria y ESO, todavía se aprecian deficiencias que convendría subsanar. En primer lugar, cabe destacar la necesidad de equilibrar en primaria la importancia otorgada a los tópicos analizados. Tal equilibrio resultaría más coherente con las recomendaciones oficiales, que no realizan diferencias en esta línea, reconociendo el valor educativo de la materia, sus características, propiedades...

También hemos encontrado una reiteración de procedimientos de bajo nivel de exigencia, unida a la práctica exclusión de otros asociados a la planificación y a la reducida importancia otorgada a la interpretación. Estas deficiencias son extensibles a los tres tópicos utilizados, pues, aunque en seres vivos se proponen más actividades y procedimientos, esto no supone un cambio sustancial ni una mayor diversificación de los mismos frente a materia. Hemos de señalar que probablemente, los procedimientos más empleados resulten idóneos para adquirir conocimientos de tipo descriptivo, pero no tanto para el aprendizaje significativo, la resolución de problemas o la promoción del trabajo independiente del alumno. Por ello, somos partidarios de incrementar la apertura y dimensión de las actividades, en ocasiones muy atomizadas, utilizando aquéllas que insistan en la predicción-observación-explicación, bajo la adecuada intervención docente, y considerando también instrumentos idóneos aquéllos que favorezcan las relaciones conceptuales y la reflexión sobre la propia acción, aspecto importante en el desarrollo de la metacognición, así como los que abundan en la elaboración y comunicación de argumentos, en la búsqueda de información...

Como habíamos previsto, cada editorial utiliza un planteamiento coherente con un modelo didáctico explícito o implícito, lo que determina su carácter diferencial, definido por el tipo de actividades, por los objetivos de las mismas... Sin embargo, dicho carácter diferencial no impide que existan rasgos comunes, como la limitada presencia de ciertos procedimientos, la asociación de otros a determinados tópicos o cierta tendencia a secuenciarlos en función de su dificultad. Además tampoco impide que se perciba, dentro de cada editorial, una reiteración de actividades dirigidas a determinados fines. En este sentido, y sin intentar dar normas o «recetas» cerradas y siendo conscientes de que el libro de texto es modificado, hasta por el profesor que lo siga más rígidamente, al ser su personalidad un claro factor modificador, estimamos que los planteamientos deberían superar la uniformidad de las activi-

dades, estableciendo momentos o pautas que permitan, en el sentido sugerido por Sanmartí (2000), desarrollar distintos objetivos con el fin de favorecer el aprendizaje (actividades de iniciación, de reestructuración y evolución de modelos, de síntesis y de aplicación).

Conviene indicar que este estudio, al centrarse en un análisis extensivo y longitudinal de los textos escolares, tiene sus limitaciones. Así, un aspecto de interés como el conocimiento de la secuencia de enseñanza sólo se podría conocer a partir de un análisis más exhaustivo y concreto de la posición y el objetivo de las actividades en el proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto en los textos. Por otra parte la profundización en el grado de dificultad de los procedimientos requeriría conocer su vinculación a los conceptos concretos implicados en la actividad así como a otros procedimientos. También somos conscientes de que, al realizar el estudio sobre lo que hemos denominado, al igual que los propios libros de texto, *actividades*, estamos incurriendo en un reduccionismo, pues nos limitamos a analizar únicamente la tarea a realizar por el alumno, cuando la actividad conlleva una mayor complejidad, consecuencia del resultado de la interacción alumno-profesor en un contexto de aula.

Finalmente hemos de añadir que, a pesar de las limitaciones citadas, consideramos que este estudio nos ofrece una visión general de los textos más usados y de sus deficiencias. Sin embargo, entendemos que su innovación depende, hasta cierto punto, del profesorado que lo selecciona. Éste sigue inmerso, muchas veces, en una tradición educativa fundamentalmente teórica y memorística, resistente al cambio, no manifestando, por distintas razones, algunas ajenas a su propia profesionalidad (escasos incentivos y reconocimiento de su trabajo), inquietudes de innovación (García Barros y Martínez Losada, 2001). A esa situación se adaptan, sin duda, los planteamientos promovidos por las editoriales que, aunque en ocasiones realizan intentos de publicar materiales innovadores, están fuertemente sometidas a las leyes de mercado.

### NOTA

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación PGIAT99XI1060/A, subvencionado por la Xunta de Galicia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBADALEJO, C. y GRAU, R. (1992). Los procedimientos en las ciencias naturales. *Aula*, 3, pp. 24-27.
- ÁLVAREZ, V. (1997). Argumentación y razonamiento en los textos de física de secundaria. *Alambique*, 11, pp. 65-74.
- CAAMAÑO, A. (1992). Los trabajos prácticos en las ciencias experimentales. *Aula*, 9, pp. 61-68.
- CAAMAÑO, A. y VIDAL, F. (2001). Las ciencias de la naturaleza en la ESO. Una visión desde Cataluña. *Alambique*, 27, pp. 31-43.
- CAMPANARIO, J.M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), pp. 369-380.
- CAMPANARIO, J.M. (2001). ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), pp. 351-364.
- CANTARERO, J.E. (1997). Los nuevos libros texto: el currículo real de la reforma. *Investigación en la escuela*, 31, pp. 73-87.
- CAÑAL, P. (2000a). Las actividades de enseñanza. Un esquema de clasificación. *Investigación en la Escuela*, 40, pp. 5-21.
- CAÑAL, P. (2000b). El análisis didáctico de la dinámica del aula: tareas, actividades y estrategias de enseñanza, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*, pp. 209-237. Alcoy: Marfil.
- CAÑAL, P., LÓPEZ, J.I., VENERO, C. WAMBA, A. (1993). El lugar de las actividades en el diseño y desarrollo de la enseñanza: ¿cómo definir las y clasificarlas? *Investigación en la Escuela*, 19, pp. 7-13.
- COLL, C., DEL RÍO, M.J., SARABIA, B. y VALLS, E. (1992). *Los contenidos en la reforma*. Madrid: Santillana.
- CROSS, R. y PRICE, R. (1996). Science teachers' social conscience and the role of controversial issues in the teaching of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), pp. 319-333.
- DE PRO, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), pp. 21-41.

- DE PRO, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), pp. 411-429.
- DE LA GÁNDARA, M., GIL, M.J. y SANMARTÍ, N. (2001). The biological adaptation model: obstacle or a didactic recourse?, en García Rodeja, I., Díaz Bustamante, J., Harms, U. y Jiménez Aleixandre, M.P. (eds.). *Proceedings of III Conference of European Researchs in Didactic of Biology (ERIDIB)*, pp. 157-168. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- DEL CARMEN, L. (1996). *El análisis y secuenciación de los contenidos educativos*. Barcelona: ICE Universitat de Barcelona - Horsori.
- DEL CARMEN, L. (2001). Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. *Investigación en la Escuela*, 43, pp. 51-56.
- DEL CARMEN, L. y JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (1997). Libros de texto: un recurso flexible. *Alambique*, 11, pp. 7-14.
- DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P. y WOOD-ROBINSON, V. (1999). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Madrid: Visor.
- DUSCHL, R.A. (1997). *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.
- FERNÁNDEZ, J. y ELORTEGUI, N. (1996). ¿Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar? *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 331-342.
- FOULDS, K., GOTT, R. y FEASEY, R. (1992). *Investigative work in Science*. Durham: University of Durham.
- GARCÍA BARROS, S. y MARTÍNEZ LOSADA, C. (2001). ¿Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), pp. 433-453.
- GARCÍA BARROS, S., MARTÍNEZ LOSADA, C., MONDELO, M. y VEGA, P. (1997). La astronomía en los textos escolares de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), pp. 225-232.
- GARCÍA BARROS, S., MARTÍNEZ LOSADA, C. y MONDELO, M. (2001). «Análisis del trabajo práctico en textos escolares de primaria y secundaria». Comunicación presentada en VI Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona.
- GARCÍA BARROS, S., MARTÍNEZ LOSADA, C., VEGA, P. y MONDELO, M. (2001). The Ideas of Spanish Primary Teachers on how to Develop an Understanding of processes in Science and their Support in Textbooks, en Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Gräber, W., Komorek, M., Kross, A. y Reiska, P. (eds.). *Research in Science Education. Past, Present and Future*, pp. 149-154. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- GARCÍA RODEJA, I. (1997). ¿Qué propuestas de actividades hacen los libros de primaria? *Alambique*, 11, pp. 35-43.
- GIMENO SACRISTÁN, J. y PÉREZ GÓMEZ, A. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- HARLEN, W. (1998). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. (2a. ed.). Madrid: Morata-MEC.
- HIERREZUELO, J. et al. (1995). *Ciencias de la naturaleza*. Zaragoza: MEC-Edelvives.
- HODSON, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), pp. 299-313.
- IZQUIERDO, M. y RIVERA, L. (1997). La estructura y comprensión de textos de ciencias. *Alambique*, 11, pp. 24-33.
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. y ESPINET, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), pp. 45-59.
- IZQUIERDO, M. y SANMARTÍ, N. (2000). Enseñar a leer y escribir textos de ciencias de la naturaleza, en Jorba, J., Gómez, I. y Prats, A. (eds.). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*, pp. 181-200. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona - Síntesis.
- JEFFERY, K.R. y ROACH, E.L. (1994). A Study of the presence of evolutionary protoconcepts in Pre-High School textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), pp. 507-518.
- JIMÉNEZ VALLADARES, J. y PERALES, F.J. (1997). Propuesta taxonómica para un análisis de las ilustraciones en los textos de física y química, en Jiménez, R. y Wamba, A. (eds.) *Avances en la Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 519-528.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (1994). Teaching Evolution and Natural selection: A look at textbook and teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), pp. 519-535.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (1996). *Dubidar para aprender*. Vigo: Xerais.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. (2000). Modelos didácticos, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 165-186. Alcoy: Marfil.
- JIMÉNEZ VALLADARES, J.D. (2000). Análisis de los libros de texto, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, pp. 307-322. Alcoy: Marfil.
- JORBA, J. (2000). La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas, en Jorba, J., Gómez, I. y Prats, A. (eds.) *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*, pp. 29-49. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona - Síntesis.
- JORBA, J. y SANMARTÍ, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. Madrid: MEC.
- JUANDÓ, J., TRABAL, M., BUSQUETS, P. y GELI, A.M. (1997). Enseñar y aprender estrategias en las ciencias experimentales, en Cabani, P. (ed.). *La enseñanza y aprendizaje de estrategias desde el currículo*. Barcelona: Horsori.
- LAWSON, D.E. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), pp. 165-187.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S. y VEGA, P. (2001a). «¿Qué procedimientos valoran y dicen enseñar los

- profesores de ciencias en la ESO?». Comunicación presentada en: VI Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S. y VEGA, P. (2001b). ¿A qué tipo de procedimientos dan mayor importancia los profesores de primaria?, en Martín Sánchez, M. y Morcillo, J.G. (eds.). *Reflexiones sobre la didáctica de las ciencias experimentales*, pp. 238-244. Madrid: Nivola.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., VEGA, P. y GARCÍA BARROS, S. (1999). Qué procedimientos utiliza el profesorado de educación primaria cuando enseña y cuáles tienen mayor presencia en los textos de este nivel. *Manuais escolares. Estatuto, funções, história*, pp. 325-334. Braga: Universidade do Minho.
- MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S., VEGA, P. y MONDELO, M. (1999). Enseñar ciencias en educación primaria: ¿Qué tipos de actividades realizan los profesores?, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*, pp. 199-210. A Coruña: Universidade da Coruña.
- MEC (1992). *Materiales de la reforma*. Madrid: MEC (Cajas Rojas).
- MOODY, D. (1996). Evolution and the textbook structure of Biology. *Science Education*, 80(4), pp. 395-418.
- MONEREO, C., CATALÁN, A., CLARIANA, M., PALMA, M. y PÉREZ CABANÍ, M.L. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*. Barcelona: Graó.
- MOREIRA, M.A. (1994). Diez años de la revista *Enseñanza de las Ciencias*: de una ilusión a una realidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), pp. 147-153.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, B.D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- OLIVARES, E. (1998). *¿Cómo se hace? Los contenidos procedimentales en ciencias experimentales en secundaria*. Madrid: Narcea-MEC.
- PARCERISA, A. (1996). *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, secuenciarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.
- PÉREZ CEBALLOS, J.P., GALOTTI, A., VARELA, C. y TALAVERA, J.A. (1999). El sonido en textos de la educación secundaria obligatoria, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La Didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*, pp. 605-614. La Coruña: Universidade da Coruña.
- PÉREZ DE EULATE, L. y LLORENTE, E. (1998). Las imágenes en la enseñanza-aprendizaje de la biología. *Alambique*, 16, pp. 45-53.
- PORLÁN, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), pp. 175-185.
- POZO, J.I. y GÓMEZ CRESPO, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid: Morata.
- POZO, J.I., POSTIGO, Y. y GÓMEZ CRESPO, M.A. (1995). Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias. *Alambique*, 5, pp. 16-26.
- PRATS, A. (2000). Habilidades cognitivolingüísticas y tipología textual, en Jorba, J., Gómez, I. y Prats, A. (eds.). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*, pp. 51-71. Barcelona: ICE Universitat Autònoma de Barcelona - Síntesis.
- RIAL, R. y GARCÍA RODEJA, I. (1999). El suelo y su dimensión ambiental en los libros de texto de secundaria. Análisis de contenido a través de herramientas de argumentación, en Martínez Losada, C. y García Barros, S. (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*, pp. 615-625. La Coruña: Universidade da Coruña.
- SÁNCHEZ BLANCO, G. y VALCÁRCEL, M.V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), pp. 423-437.
- SANMARTÍ, N. (2000). El diseño de unidades didácticas, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). *Didáctica de las ciencias experimentales*, pp. 239-266. Alcoy: Marfil.
- SANMARTÍ, N., MAURI, T., IZQUIERDO, M. y GÓMEZ, I. (1990). Los procedimientos. Área de ciencias de la naturaleza. *Cuadernos de Pedagogía*, 180, pp. 28-32.
- SHAYER, M. y ADEY, P.S. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias*. Madrid: Narcea.
- SOLOMON, J. (1987). Social influences on the construction of pupil's understanding of science. *Studies in Science Education*, 14, pp. 63-82.
- TAMIR, P. y GARCÍA ROVIRA, M.P. (1992). Características de los ejercicios prácticos de laboratorio incluidos en los libros de texto de ciencias utilizados en Cataluña. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(1), pp. 3-12.
- VALLS, E. (1993). *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Barcelona: ICE Universitat de Barcelona-Horsori.
- WOOLNOUGH, B. y ALLSOP, T. (1985). *Practical work in Science*. Cambridge: Cambridge Educational.
- XUNTA DE GALICIA (1992). *Diseño curricular base. Educación primaria*. Santiago de Compostela: Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.

[Artículo recibido en septiembre de 2001 y aceptado en enero de 2003.]

ANEXO I

Objetivo de las actividades analizadas. Ejemplificaciones.

CATEGORÍAS	EJEMPLIFICACIONES
Aplicación de la teoría	<p>* <i>¿Cómo se llaman los órganos masculinos y femeninos de la flor?</i></p> <p>* <i>¿Qué tienen los jurelos para respirar en el medio acuático?</i></p> <p>* <i>¿Qué es una sustancia pura? Nombra algunas sustancias puras que conozcas.</i></p> <p><i>Nota.</i> Toda la información se da previamente en el texto, de ahí que la posición de la actividad sea posterior a dicha información.</p>
Obtención de nuevos conocimientos	<p>* <i>Busca información sobre la nieve carbónica y explica qué es, para qué se emplea y qué propiedades tiene.</i></p> <p>* <i>Dibuja una hierba, un arbusto y un árbol de tu localidad. Escribe su nombre. ¿En qué se diferencian los tallos?</i></p> <p><i>Nota.</i> No se aporta información previa al respecto. Son actividades intercaladas en el tema.</p>
Detección de ideas previas	<p>* <i>¿Cómo se desplazan los escarabajos? ¿Cómo son sus patas? ¿Tienen esqueleto interno?</i></p> <p>* <i>Di si las siguientes frases son verdaderas o falsas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cuando se vacía una botella de agua queda sin materia en su interior.</i></li> <li>- <i>Cuanta más cantidad de materia tiene un objeto, mayor es su masa.</i></li> </ul> <p><i>Nota.</i> Se sitúan al inicio de las unidades o de apartados de las mismas. Se trata de que el alumno aporte explicaciones sobre fenómenos o situaciones que evoquen recuerdos sobre objetos, hechos...</p>
Desarrollo de técnicas (cálculo, uso de instrumentos...)	<p>* <i>Utiliza la siguiente clave de identificación para invertebrados (se incluye en el texto) e identifica a qué grupo pertenecen los siguientes animales: abeja, gusano, caracol, araña y gamba.</i></p> <p>* <i>Calcula la concentración de una disolución que tiene 50 g de soluto por cada medio litro de disolución. Calcula el disolvente necesario para obtener una disolución con una concentración de 40 g/l si dispones de 100 g de soluto.</i></p>
Indagación	<p>* <i>Explica cómo realizarías una experiencia para comprobar si las raíces de las plantas se dirigen a las zona húmedas. Piensa qué materiales emplearías y haz un dibujo para explicar tu experimento.</i></p> <p>* <i>Si paseas por el campo te resultará fácil encontrar caracoles que parecen muertos. Estos caracoles no están muertos, al menos la mayor parte de ellos, sino que se encuentran inactivos; están hibernando. Ahora bien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>¿Qué les fuerza a hibernar?</i></li> <li>- <i>Plantea una hipótesis que permita explicar el «sueño de los caracoles».</i></li> <li>- <i>Diseña una experiencia que te permita verificar tu hipótesis.</i></li> </ul>

ANEXO II

Contenidos procedimentales analizados en las actividades.

ÁMBITO PROCEDIMENTAL	PROCEDIMIENTO CONCRETO	EJEMPLOS
Planificación del proceso	Emisión de hipótesis	- Si colocamos una campana de cristal sobre una planta recién regada, se observan gotas de agua... ¿Qué ocurre?
	Identificación o control de variables	- Se describe cómo un grupo de alumnos realizó una experiencia sobre las causas de la hibernación de los caracoles. ¿Crees que siguieron un camino correcto? Razona la respuesta.
	Diseño de experiencias	- Explica cómo realizarías una experiencia para... - Plantea una experiencia que te permita verificar tu hipótesis.
Observación	Directa	- Observa con una lupa... - Observa si crecen....
	Indirecta	- Explica esta secuencia de ilustraciones... - Observa los siguientes esqueletos... (Se muestra un dibujo.)
Búsqueda de información		- Investiga y escribe qué productos se fabrican en las siguientes industrias...
Organización de la información	Descripción simple	- ¿Dónde encontramos agua en estado sólido?
	Identificación de características	- Identifica las partes del fruto del melocotón.
	Establecimiento de relaciones	- Une con flechas los términos que se correspondan. - ¿Qué régimen alimentario tiene una oveja? ¿Cómo lo deduces? (Se informa sobre la dentición.)
	Diferencias y semejanzas	- ¿En qué se parecen y en qué se diferencian...?
	Ordenación	- Ordena en tu cuaderno los dibujos de la metamorfosis de una rana. (Incluye dibujo.)
	Clasificación	- Clasifica estos animales... - Busca en... ilustraciones de aves... y agrúpalas según el tipo de alimentación.

ANEXO II

(continuación)

Contenidos procedimentales analizados en las actividades.

ÁMBITO PROCEDIMENTAL	PROCEDIMIENTO CONCRETO	EJEMPLOS
Comunicación	Palabra/frase	- Escribe el nombre de las fases por la que atraviesa un huevo hasta llegar a mariposa. - Las sustancias que absorben las plantas, ¿dónde se transforman?
	Resumen/informe	- Haz un resumen de lo que sabes sobre las funciones vitales de las plantas (nutrición, relación y reproducción).
	Mural/esquemas/dibujos	- Dibuja en tu cuaderno tus observaciones. - Haz un esquema sobre la metamorfosis.
	Construcción de tablas, gráficos	- Lleva estos datos numéricos a un gráfico
	Intercambio de ideas, opiniones....	- Se introduce una tarea. Antes de hacerlo discute con tus compañeros/as y responde.
Interpretación	Hechos/fenómenos/situaciones	- Al abrir una botella de perfume, ¿por qué percibimos el olor? ¿Lo percibimos cuando la botella está cerrada? - ¿Por qué los gases se comprimen?
	Datos numéricos o tablas	- Vista una tabla de temperaturas de fusión y ebullición de distintas sustancias, se pregunta: ¿En qué estado se encuentran a temperatura ambiente? Indica una temperatura en la que se encuentre en estado líquido.
	Gráficos	- En una gráfica que representa el incremento de la temperatura de una sustancia desconocida a intervalos de 5 minutos, se pide: ¿Cuántos tramos distintos aparecen? ¿Qué indican los tramos horizontales? ¿Cuál es la temperatura de ebullición?
Elaboración de conclusiones		- Se introduce una tarea. ¿Qué conclusiones obtienes?
Habilidades manipulativas y de cálculo		Germinar semillas, medir longitudes, volúmenes; utilizar instrumentos de observación (lupa, microscopio)...