



Perfiles Educativos

ISSN: 0185-2698

perfiles@unam.mx

Instituto de Investigaciones sobre la

Universidad y la Educación

México

Caurín Alonso, Carlos; Martínez Penella, María José
Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la
Comunidad Valenciana (España)
Perfiles Educativos, vol. XXXV, núm. 141, 2013, pp. 97-114
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13228259007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España)

CARLOS CAURÍN ALONSO* | MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ PENELLA**

En este trabajo se muestran los resultados de una investigación sobre el tratamiento de la biodiversidad que se da en los libros de texto de segundo ciclo de educación primaria. Para ello escogimos una serie de editoriales muy utilizadas por niños de edades comprendidas entre 8 y 10 años y realizamos un análisis de los textos mediante redes sistémicas, describiendo el lenguaje y las actividades utilizadas. Nos centramos en el tratamiento que se daba al ecosistema, la variabilidad y el tratamiento conjunto, entendiéndolo como una relación sistemática entre los distintos elementos del ecosistema. En esencia, pretendíamos analizar los aspectos que relacionan la diversidad genética, las especies y los ecosistemas, los aspectos éticos y morales y los aspectos estéticos. Nuestra intención ha sido demostrar que el tratamiento que dan los libros de texto al concepto de biodiversidad en esta etapa es insuficiente o incompleta para llegar a una comprensión holística de dicho término.

In this article the authors present the results of a research about the ways in which books of third and fourth grade of primary education deal with biodiversity. To do so, they chose a group of very usual publishing houses for children between 8 and 10 years old and analyzed the text based on the systemic networks model, describing the language and the activities that are used in them. They focus on the books tackle the matters of ecosystem, variability and joint treatment, understanding the latter as a systemic relation between ecosystem's different components. The authors wanted basically to analyze the aspects that connect genetic diversity, the species and the ecosystems, the ethical and moral aspects and the aesthetic ones. The intention has been to prove that the treatment that is given in the textbooks to the concept of biodiversity is both inadequate and incomplete to reach a holistic understanding of this notion.

Palabras clave

Biodiversidad
Educación primaria
Libros de texto
Enseñanza de las Ciencias
Educación ambiental

Keywords

Biodiversity
Primary education
Textbooks
Teaching of sciences
Environmental education

Recepción: 9 de enero de 2012 | Aceptación: 11 de abril de 2012

* Doctor en Ciencias Biológicas. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia. Líneas de investigación: actitudes en la ciencia; educación ambiental y salud; la mediación y la resolución de conflictos escolares. Publicaciones recientes: (2002, en coautoría con M.J. Sáez, E. Banet, G.E. Ayuso, N. Sanmartí, P. García, M. Izquierdo y M. de la Gándara), "Integración y desarrollo de los temas transversales en el currículum de enseñanza secundaria", en *Aspectos didácticos de las Ciencias Naturales (Biología 8)*, Zaragoza, Educación Abierta, ICE Universidad de Zaragoza/Gobierno de Aragón, pp. 9-52. CE: carlos.caurin@uv.es

** Licenciada en Farmacia y maestra con especialidades en educación infantil, primaria, lengua extranjera, ciencias y matemáticas. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales de la Universidad de Valencia. Líneas de investigación: educación primaria, educación ambiental y salud; mediación y resolución de conflictos escolares. Publicación reciente: (2009, en coautoría con C. Caurín, N. Marco y D. Marco), "Formación en convivencia y mediación: una propuesta desde la educación emocional", *Revista Compartim. Revista Electrónica de Formación del Profesorado*, núm. 4, en: http://cefiro.edu.gva.es/sfp/revistacompartim/arts4/23_au_convivencia_mediacion.pdf. CE: martinezpen@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El concepto de biodiversidad, que es un tema sumamente complejo, suele aparecer de forma incompleta y poco precisa en los libros de texto; no se aborda desde una perspectiva holística, es decir, desde las dimensiones sistémica, sistemática, ecológica, evolutiva, ética y socio-económica. Los libros de texto aportan una visión clásica y con marcado carácter antropocéntrico; predomina el carácter sistemático basado en la clasificación de animales y plantas según su utilidad y no según su función en el ecosistema. También se presentan carencias en las actividades didácticas destinadas a fomentar el cambio de actitudes en torno al respeto por la biodiversidad; en este sentido cabe recordar que aquello que se aprende debe servir para poder actuar de forma eficiente ante una situación concreta (Valladares, 2011: 161).

En este artículo se exponen los resultados de un análisis de textos del segundo ciclo de primaria de la materia “Conocimiento del medio”; el propósito es reflejar el tipo de tratamiento que se da al término objeto de estudio.

La legislación vigente regional en el área de “Conocimiento del medio natural, social y cultural” en la educación primaria estipula la manera como esta materia debe ayudar a comprender la realidad del mundo que nos rodea y las transformaciones a las que está sometido; según este decreto, los contenidos están diseñados para permitir a los niños y las niñas conocer mejor la condición natural del ser humano como parte de la naturaleza y sus leyes, así como la interacción de los seres humanos con su entorno natural y social. En esta legislación también se establece que el enfoque interdisciplinar del área permite adquirir, desde diferentes perspectivas, una mejor comprensión de esta realidad.

Los contenidos están agrupados en bloques que identifican los principales ámbitos que componen el área; estos bloques permiten comprender aspectos ligados a la vida, la

salud, los recursos naturales y el medio ambiente, así como al desarrollo de actitudes responsables hacia dichos aspectos. Según el Decreto 111/2007 del 24 de julio de 2007, por el que se establece el “Currículo de educación primaria en la Comunidad Valenciana”, es necesario que las niñas y los niños adquieran sólidos fundamentos de una cultura científica que les permita conocer y comprender el papel de la ciencia y de los conocimientos científicos en el progreso de la humanidad. En este nivel educativo debe introducirse el estudio de los métodos propios de la ciencia, aprovechando la curiosidad y el interés de los infantes por explorar y conocer el medio que les rodea. En el Decreto se hacen aportes que caminan en varias direcciones: las que se orientan al conocimiento del cuerpo humano, los hábitos saludables que favorezcan la buena alimentación, la higiene y el cuidado personal; los que abordan la materia y sus propiedades; los dedicados a las máquinas y aparatos construidos por el ser humano; los que se refieren a la estructura de la Tierra y la importancia del agua y del aire; y, finalmente, aquellos que tratan del estudio, el análisis y la clasificación de los seres vivos. En este último punto observamos un déficit en la explicación de la importancia que tiene la biodiversidad, ya que desde el mismo Decreto se le da un carácter taxonómico y no sistemático; esta característica sistemática se refleja en algunos libros de texto.

El respeto por la biodiversidad ha sido poco trabajado en los libros de texto y, en general, no se aborda desde un enfoque basado en el fomento de actitudes de respeto hacia el mismo; el enfoque que se le ha dado es el sistemático, que es excesivamente teórico y con un sesgo basado en los dos grandes reinos: animal y vegetal. La complejidad del tema de la diversidad, así como su escasa trascendencia en los medios de comunicación de masas, hacen que sea un tema de escaso interés. En teoría, partiendo de una visión global y organizada del mundo, de la sociedad y de la

cultura, se debería impulsar no sólo el estudio de los contenidos propios de dicho tema, sino la adquisición de valores que estarían siempre presentes en el aprendizaje del alumnado.

Especial atención merecen aquellos contenidos que persiguen estimular y potenciar el interés por cuidar y mejorar el medio ambiente, adquirir comportamientos que permitan la conservación y mejora del patrimonio paisajístico, así como el artístico y cultural, y, en definitiva, desarrollar actitudes que nos permitan convivir armónicamente en una sociedad intercultural. En la práctica, al analizar los libros de texto observamos que este tratamiento no corresponde con lo establecido en la legislación, ya que se observa un déficit en la inclusión de actividades que fomenten actitudes y valores interculturales y de respeto por la diversidad.

Con este estudio pretendemos conseguir tres objetivos: 1) analizar el tratamiento de la biodiversidad en los libros de texto de tercero y cuarto de primaria teniendo en cuenta los contenidos que permiten comprender la importancia de la biodiversidad y sus consecuencias sobre el ecosistema, el tratamiento genético y los valores éticos, estéticos y morales que se generan; y 2) proponer mejoras en el currículo establecido, así como también en los libros de texto, para poder clarificar la importancia de la biodiversidad y ayudar a modificar o fomentar las actitudes de respeto sobre la misma.

PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD

Antecedentes

El problema de la enseñanza de la biodiversidad se basa en la dificultad del término y en su elevado nivel de abstracción. Se suele contraponer un conocimiento cotidiano de la biodiversidad al conocimiento en sentido estricto, propio del pensamiento científico: el primero aparece bajo denominaciones diversas, como son las ideas espontáneas y las creencias que

caracterizan nuestro entorno social y cultural; mientras que el pensamiento científico sería fruto de una actividad particular, característica del adiestramiento en un área determinada y desde una perspectiva particular (Kuhn, 1987). Las diferencias fundamentales entre ambos niveles serían el carácter personal e implícito del primero, que no requiere justificación, y el carácter explícito del segundo, que debe ser fundamentado y argumentado (Gutiérrez, 1996; Rodrigo *et al.*, 1993).

Algunos autores (Martínez *et al.*, 2005) que trabajan conceptos genéticos en libros de texto no universitarios muestran la dificultad que tiene el tratamiento de algunos temas como la genética y la biodiversidad. Una de las principales dificultades es el grado de abstracción de los contenidos, ya que para entender los procesos que subyacen tras los fenómenos científicos y tener una visión global, deben integrarse varios niveles de organización. Otra fuente de dificultad radica en la falta de conexión en el currículo entre aspectos relacionados entre sí. Además, estos aspectos se enseñan a menudo en diferentes momentos del curso, o incluso en diferentes cursos, lo que dificulta a los alumnos captar la interrelación entre ellos.

Autores como Sánchez y Valcárcel (2000) explican qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan los contenidos de enseñanza a través de los libros de texto. El medio ambiente es un objeto social complejo, cultural y contextualmente determinado. Es socialmente construido, por lo que escapa a cualquier definición precisa, global y consensual. El medio ambiente es un producto social que refleja el sentido que los estudiantes le proporcionan en un momento específico (Calixto, 2008: 59).

Por todo lo anterior, se han de proponer estrategias que faciliten cambios conceptuales respecto al modelo de enseñanza que practica el profesor, cambios metodológicos en su saber hacer práctico y, en particular, lograr cambios actitudinales positivos hacia la

didáctica de las Ciencias. Esta reestructuración del pensamiento docente ha de ser producida conscientemente por el propio profesor (Furió y Carnicer, 2002: 48).

Además, el profesor debe tener interés en enseñar conceptos complejos como el de biodiversidad, y buscar las estrategias didácticas que produzcan cambios metodológicos y faciliten la comprensión de sus alumnos.

Es importante que nos fijemos también en el tratamiento que se da al fomento de actitudes de respeto por la biodiversidad: la conservación de la biodiversidad no es percibida como un aspecto relevante por el ciudadano a nivel individual, debido a un menosprecio de las características, percepciones y motivaciones de las poblaciones a las que se han dirigido los proyectos de educación y comunicación ambiental (Callaghan *et al.*, 2004): los contenidos relativos a la biodiversidad no forman parte de los elegidos por los profesores en su práctica educativa, aun cuando el tipo de conocimientos sobre la conservación impartidos a los estudiantes los hace más o menos comprensivos a muchas de las discusiones que abogan por la conservación de las especies (Caro *et al.*, 2003: 114).

Caurín (1995; 1999) afirma que para modificar las actitudes ambientales (y también las actitudes de respeto por la biodiversidad) es necesario tener ciertos conocimientos de ecología que permitan a los alumnos comprender las razones que justifiquen una conducta respetuosa. Por su parte Kinsey y Wheatley (1980; 1984) demostraron a su vez que existe una fuerte relación entre el conocimiento de conceptos ambientales y el cambio de actitudes.

Smith (1995) comprobó que los alumnos que habían completado estudios ambientales combinados tenían mayor nivel de conocimientos y destrezas que aquellos que no habían completado esos estudios. Esta idea se corrobora en diversas investigaciones que han puesto de manifiesto que algunas actitudes de alumnos que han seguido algún curso de educación ambiental (pero sin contenidos

actitudinales específicos) no difieren de alumnos que no han seguido cursos de este tipo, aunque sí aumenta la idea de la importancia de defender el medio (Ryan, 1991; Armstrong e Impara, 1991; Young y Horton, 1992).

Los problemas detectados en la enseñanza de la biodiversidad se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- La abstracción del concepto de biodiversidad, que es mucho más que un tratamiento sistemático. Debería pensarse en un tratamiento más sistemático.
- El problema que supone la transposición didáctica desde el pensamiento científico hasta el libro de texto o hasta el conocimiento cotidiano.
- La explicación de la biodiversidad genética de una manera que pueda ser comprendida por el alumnado.
- La falta de conexión que se aprecia en los textos entre la dinámica del ecosistema y la conservación de la biodiversidad.
- El criterio de selección de contenidos para explicar la biodiversidad por parte del profesorado no es siempre el más adecuado.
- No se relacionan suficientemente los conceptos con el tratamiento de las actitudes de respeto por la biodiversidad.
- El esfuerzo del profesorado debe ser mayor en el tratamiento de los contenidos debido a que el estudio de la biodiversidad supone una reorganización muy fuerte de los sistemas de ideas del alumnado.
- La temporalización de la enseñanza del concepto de biodiversidad de manera inconexa dificulta la interrelación entre los distintos aspectos que abarca.

Por todo ello, pensamos que en todo libro de texto la parte conceptual es un contenido necesario, aunque no suficiente, y esto reafirma la idea de que para estudiar y comprender la importancia de la biodiversidad es

necesario un tratamiento conceptual organizado que permita ir comprendiendo la diversidad de ecosistemas y la variabilidad genética que ha ido conformando las diferentes especies a lo largo del tiempo. A su vez, debe ser combinado con un tratamiento de actividades que fomente actitudes de respeto hacia la biodiversidad.

CONCEPTO DE BIODIVERSIDAD

Aun cuando el ser humano interactúa con la diversidad biológica de manera cotidiana y en numerosas formas, el significante biodiversidad no ha creado imágenes suficientemente claras en los distintos sectores y grupos sociales; sus implicaciones no han sido entendidas en toda su magnitud y su manejo es confuso, lo que ha limitado su participación en la formulación de políticas públicas en la materia. Esto se debe, en parte, a que la biodiversidad es un concepto complejo que trasciende los niveles de vida, desde los genes hasta las comunidades, así como todas las escalas de espacio y tiempo (Savard *et al.*, 2000) lo que dificulta su enunciación y su consecuente interpretación en las estrategias educativas y de comunicación.

En 1686, J. Ray, citado por Caurín (2004: 3), definió el concepto de especie con precisión. Según él, el criterio más fiable de identidad específica es la filiación: nunca una especie nace de la simiente de otra y viceversa. Ray llegó a escribir, a pesar de ser un seguidor de la Biblia, lo que sigue: "sea cual fuere la antigüedad de la Tierra y de los cuerpos que hay en ella, la estirpe humana es reciente". Esta proposición sería retomada y transformada en dogma por un botánico sueco llamado Linneo, el cual creó, en 1753, el llamado sistema binomial de nomenclatura, utilizado actualmente para nombrar las diferentes especies.

Buffon, citado por Caurín (2004: 4), escribió una enciclopedia sobre la naturaleza, la *Histoire naturelle, générale et particulière*, en donde expuso su idea de que las especies se multiplican más rápidamente que los

alimentos, lo que implica una lucha por la supervivencia. Por su parte, Hutton sustituyó las ideas catastrofistas por el principio del uniformitarismo, que establece que lo que ocurre actualmente en la Tierra no difiere de lo que siempre ha ocurrido. Los procesos son los mismos y muy lentos.

Uno de los colegas de Lamarck, Geoffrey Saint-Hilaire, expresó que existía un único animal, modificado por simples cambios en la proporción de sus partes. Cuvier expresó que la fijación de las especies era lo más sensato, en contraposición a lo que su superior, Saint-Hilaire, pensaba. Esto situó a Cuvier frente a Lamarck. Cuvier era capaz de reconstruir un animal partiendo de un puñado de huesos, y con ello fundó una nueva ciencia: la paleontología.

Lamarck afirmaba que las especies no eran fijas. Y Owen formuló la idea de que un mismo órgano puede desempeñar funciones diferentes en las distintas especies, y una misma función puede ser cumplida por diferentes órganos en diferentes especies. Asimismo, Malthus estableció que hay una lucha continua de los seres por la comida existente y que sólo los más fuertes sobrevivirán a la contienda.

El redescubrimiento, en 1900, de las leyes de Mendel de la herencia, así como el de las mutaciones y el descarte de la herencia de los caracteres adquiridos obtenidos gracias a los experimentos de Weismann son básicos para entender el desarrollo posterior de la teoría de la evolución. Mediante éstos se ratificaba que la base material de la herencia se hallaba en los cromosomas, apareciendo así la nueva síntesis moderna. La actual teoría de la evolución cristalizó a partir de las obras de Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species* (1937); de Ernst Mayr, *Sistematics and the Origin of Species* (1942); y de Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (1944), que en el campo de la genética, la zoología y la paleontología sentaron las bases de la nueva síntesis moderna (cit. por Caurín, 2004: 5-6).

La genética permite detectar la existencia de genes desencadenantes de enfermedades y establecer técnicas analíticas para la preventión precoz de enfermedades, como el cáncer, que de otra forma serían irreversibles.

El término biodiversidad es un neologismo muy empleado para referirse a la diversidad biológica que existe en nuestro planeta. Es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y a los patrones naturales que la conforman. Es el resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y, también, de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie, que es lo que permite la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones y con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

En la Cumbre de la Tierra celebrada por la Organización de las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992 se reconoció la necesidad mundial de conciliar la preservación futura de la biodiversidad con el progreso humano según los criterios de sostenibilidad promulgados en el *Convenio internacional sobre la diversidad biológica*, aprobado en Nairobi el 22 de mayo de 1972, fecha posteriormente declarada por la Asamblea General de la ONU como *Día Internacional de la Biodiversidad*. Con esta misma intención, el año 2010 fue declarado Año Internacional de la Diversidad Biológica por la 61^a sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2006, fecha que a su vez coincide con la del Objetivo Biodiversidad 2010. Cabe destacar que en la Cumbre de la Biodiversidad celebrada en Japón en el año 2010, se concluyó que la supervivencia de un quinto de las especies de vertebrados está amenazada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con este estudio pretendemos averiguar si el tratamiento de la biodiversidad que se da en

los libros de texto es el adecuado o si puede inducir a error o a percepciones incompletas y parciales, así como identificar la relación que guarda este tratamiento con el referente científico.

En primer lugar hemos de analizar el significado del concepto: el término “biodiversidad” tiene una interpretación diferente en el lenguaje coloquial respecto de aquella que supondría una visión holística y biocéntrica, que es la que actualmente defiende la comunidad científica.

En segundo lugar, analizamos si es adecuado el tratamiento sesgado que se da en niveles tempranos, como lo es el tercer año de primaria: si no se proporciona una visión global, se puede caer en una parcelación del concepto, lo cual obstaculizará su posterior comprensión global en la medida en que se estaría cayendo en los errores conceptuales que suelen aparecer en relación con las ciencias.

En tercer lugar nos interesa la transposición didáctica que se hace de la adaptación del término científico de biodiversidad a lo que hay que enseñar y su reflejo en los libros de texto.

En cuarto lugar, analizaremos la relación que existe entre el aspecto actitudinal y el conceptual a través de actividades que fomenten el cambio de actitudes. Trataremos también los aspectos éticos y morales.

Resumiendo, analizaremos lo que dice la comunidad científica de lo que es la biodiversidad y lo que dicen los libros de texto, los cuales fueron categorizados para poder realizar comparaciones.

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de la investigación

Los conceptos biológicos suelen ser complicados para los estudiantes, especialmente el concepto de biodiversidad, ya que se le da un tratamiento demasiado sistemático, que impide una visión global y fomenta una visión

sesgada en la que sólo existen animales y plantas. En este sentido, los alumnos pueden arrastrar desde la primaria errores conceptuales en la medida en que no manejan el concepto de diversidad genética ni el de ecosistemas y tampoco existe una transposición didáctica que permita una visión holística del concepto de biodiversidad. La influencia del ambiente cultural y familiar, así como los medios de comunicación e incluso el propio sistema educativo crean una serie de ideas previas que dificulta alcanzar una correcta construcción de dichos conocimientos.

El conocimiento sobre la biodiversidad en el alumnado de primaria, sobre todo en la población escolar urbana, y concretamente en el segundo ciclo, tiene su principal fuente en los libros de texto. Algunos estudios acerca del empleo del libro de texto por parte de los docentes (Aguirre de Cárcer, 1983; Del Carmen y Jiménez, 1997; Jiménez, 2000) pone de manifiesto las ventajas que tiene el uso de este recurso, sin embargo, se puede tender a utilizarlo como material curricular exclusivo, además de que subyace la falta de espacios para la formación del alumnado en una metodología y una actitud científicas, dado que los textos no facilitan la resolución de problemas, la discusión, el planteamiento de investigaciones y todos los procedimientos y actitudes propios de la ciencia (Carrasquer, 2001).

Otros autores (Izquierdo, 1995; De la Gándara y Gil, 1995; Parcerisa, 1996) valoran el libro de texto como un recurso importante aunque consideran que su utilización y su rentabilidad educativa dependen del uso que el profesorado haga de él. Por lo tanto, resulta conveniente que el profesorado tenga un dominio mayor en la materia y que utilice diversos recursos didácticos.

Existen trabajos en los que se ofrecen herramientas para analizar los libros de texto de una forma exhaustiva (Parcerisa, 1996; Del Carmen y Jiménez, 1997; Carrasquer, 2001) y que permiten emitir una valoración global de la calidad del texto. En nuestro trabajo

pretendemos analizar los libros de texto de segundo ciclo de primaria, su manera de enfocar el concepto de biodiversidad y el tratamiento de las actitudes de respeto al medio ambiente. Nuestra intención es, también, proponer mejoras al currículo y en el libro de texto para lograr una mejor comprensión del término.

Abordaremos el trabajo desde tres perspectivas:

- Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de tercero y su posterior continuidad en cuarto de primaria desde el enfoque de diferentes editoriales.
- Estimación de la comunidad científica de cómo se debe de abordar la biodiversidad (describiremos una serie de requisitos previos).
- Comparación de los diferentes tratamientos entre sí.

Para llevar a cabo el trabajo, en primer lugar se seleccionaron las muestras; posteriormente se realizó el análisis cualitativo de los datos y en un tercer momento se compararon los datos.

Contenidos relacionados con el tema de estudio

Bloque 1. Geografía. El entorno y su conservación

- Observación y descripción de distintos tipos de paisajes: elementos naturales y humanos, su interacción.
- Relaciones entre los elementos de los ecosistemas, factores de deterioro y regeneración.
- Defensa y mejora del medio ambiente. Espacios y especies protegidas de la Comunidad Valenciana. Procedimientos de conservación de los espacios naturales y especies.

Bloque 2. Ciencias. La diversidad de los seres vivos

- Plantas: hierbas, arbustos y árboles. Características, reconocimiento y clasificación.
- Animales: vertebrados e invertebrados. Aves, mamíferos, reptiles, peces, anfibios. Características, reconocimiento y clasificación.
- La nutrición, relación y reproducción de animales y plantas. Clasificación de animales y plantas en relación con las funciones vitales.
- Observación directa e indirecta de seres vivos con instrumentos apropiados y a través del uso de medios audiovisuales y tecnológicos.
- La agricultura. Estudio de algunos cultivos.
- La ganadería. Estudio de la cría de algunas especies.
- Interés por la observación y el estudio de todos los seres vivos.
- Actitud activa en su estudio. Hábitos de respeto y cuidado hacia los seres vivos, especialmente los más próximos al ser humano.

Bloque 6. Materia y energía

- El impacto ambiental.
- Desarrollo de actitudes frente a determinados problemas medioambientales.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Gracias a nuestra labor docente hemos detectado errores conceptuales en temas relacionados con las ciencias; en este caso en particular, en cuanto a la biodiversidad. Ello nos ha llevado a plantear la posibilidad de que los errores conceptuales producidos en etapas posteriores tengan su origen en la educación primaria, particularmente en los libros de texto, aunque no sea el único factor. Por todo ello pensamos

que el tratamiento que los libros de texto dan al concepto de biodiversidad es insuficiente para llegar a una comprensión holística de dicho término.

El tratamiento global y multidimensional que, en general, exige la interpretación de los problemas socioambientales se traduce igualmente en la exigencia de planteamientos educativos integrales, a la vez que complejos. Si se desatienden aspectos tan importantes como el ético, estético, económico o político, se desaprovecha totalmente el potencial pedagógico del concepto de biodiversidad con sus múltiples referentes. Y se pierde, así, la oportunidad de reflexionar sobre aspectos como la ambivalencia de los elementos presentes en las decisiones ambientales, o la necesidad de situarse en un contexto rico para tratar de comprender la realidad en toda su significación (Van Weelie, 2002), ambos esenciales para la toma de decisiones en torno a la conservación de la biodiversidad.

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Partiendo del currículo de la Comunidad Valenciana se analizaron los libros de texto de *Conocimiento del medio* de tercero y cuarto de las editoriales más utilizadas en dicha zona. La selección de estas editoriales se debió a que son las que elige la mayor parte de los centros de la Comunidad Valenciana; además de lo anterior, se trata de libros relativamente recientes (de los tres últimos años), por lo que deben atender a criterios de trabajo que contemplan (en teoría), el desarrollo de las competencias básicas mediante contenidos que permitan comprender aspectos ligados a la vida, la salud, los recursos naturales y el medio ambiente, así como el desarrollo de actitudes responsables hacia dichos aspectos. En este nivel educativo debe introducirse el estudio de los métodos propios de la ciencia, aprovechando la curiosidad de las alumnas y alumnos por conocer el medio que les rodea y su interés por explorarlo. En resumen, se escogieron libros cuyas aportaciones

contemplan la ciencia básica exigida por la legislación vigente en la Comunidad.

Con relación a las partes del texto que fueron objeto de análisis, se optó por seleccionar todas aquellas relacionadas con el tratamiento que se da al ecosistema, incluyendo la variabilidad y el tratamiento global y holístico de todo ello. El listado de obras que fueron analizadas se detalla en el Anexo 1.

RECOGIDA DE DATOS: TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE TEXTOS

La recogida de datos se llevó a cabo mediante la lectura de los aspectos seleccionados en los libros de texto y su transcripción en forma de redes sistémicas que nos servirían también para un posterior análisis.

Las redes sistémicas han sido utilizadas por múltiples investigadores como Bliss *et al.* (1979), Sanmartí (1989), Caurín (1995; 1999), Hernández y Caurín (2001; 2005), y Caurín y Sanjose (2002), quienes han demostrado su idoneidad para la investigación cualitativa.

Uno de los principales problemas en la investigación educativa es la dificultad de realizar un análisis adecuado de los datos cualitativos; tal es el caso, por ejemplo, de la transcripción e interpretación de libros de texto. En este sentido las redes sistémicas permiten una primera interpretación que no invalida ni impide interpretaciones posteriores que incluso pueden diferir de la primera.

El método a seguir que nosotros proponemos proviene de la lingüística sistemática que empezó, sobre todo, con Halliday (Beny, 1975, 1977; Halliday 1973, 1975, 1978; Crees, 1976) y que se ha utilizado en estudios sociológicos (Turner, 1972) y en la comprensión automatizada del lenguaje (Wionograd, 1972).¹

Esta lingüística está interesada en la descripción y representación del significado de los recursos semánticos del lenguaje, lo cual resulta muy valioso para saber qué quiere

dicho un texto al definir un término o al analizar el tratamiento de un concepto.

En un primer momento se construye una red o cuadro sistémico para clasificar las respuestas, es decir, una estructura que permite ciertas configuraciones de opciones, pero no de otras. En esta red cada posible configuración permitida se llama paradigma.

Una red compacta puede representar un número considerable de paradigmas y en una conformación estructurada de opciones interdependientes, todo lo que sentimos, decimos, leemos o escribimos son realizaciones de un paradigma determinado.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

La dificultad en el tratamiento disperso que se hace del tema de la biodiversidad en los libros de texto analizados se centró en el tratamiento que se da al ecosistema, la variabilidad y el tratamiento holístico o de relación global.

En el apartado de tratamiento del ecosistema nos propusimos indagar si se da un tratamiento global o localista al mismo, así como a las relaciones intra o interespecíficas que se pueden dar entre los seres vivos, y entre los seres vivos y el entorno.

Respecto del apartado de variabilidad observamos el tratamiento de la diversidad, la posible variabilidad genética y las diversas clasificaciones que se dan, tanto en macroevolución como en microevolución.

Por último, nos interesaba mucho el tratamiento holístico, entendido como una relación sistémica entre los distintos elementos del ecosistema, las influencias que tienen unos sobre otros, el tratamiento evolutivo que se le da e incluso el tratamiento antrópico.

En cada uno de los libros escogidos se analizaron los tres aspectos nombrados, como podemos observar en las tablas que hemos puesto como ejemplo (Anexo 2, Cuadros 1, 2 y 3) referidos a dos libros de tercero y a uno de cuarto.

1 Todos estos autores fueron citados por Neus Sanmartí (1989), en su tesis doctoral.

Al analizar el *tratamiento del ecosistema* en tercero de primaria, encontramos que en algunos textos se da un tratamiento específico y localista, ya que se enumeran diversos ecosistemas, y en otros se da un tratamiento de relación entre los seres vivos y el entorno. Por ejemplo, en la editorial SM Tirolina de tercer curso se da un tratamiento local a los ecosistemas valencianos y sólo se nombra la Antártida como ejemplo de otros ecosistemas. En este libro se relacionan los seres vivos y su entorno, pero sobre todo la flora y la fauna con los paisajes naturales. Se tiene en cuenta la legislación de especies protegidas (Cuadro 1).

En el libro inglés *Sciences* el tema del ecosistema es prácticamente inexistente.

La editorial Marjal de tercero nos muestra un tratamiento más exhaustivo, porque aparte del fotográfico da una visión general de los ecosistemas terrestres y acuáticos. Existe una relación del clima con la flora y la fauna, así como una diferenciación entre los paisajes naturales y los de intervención humana.

En su libro de tercero la editorial Santillana da un tratamiento localista de la Comunidad Valenciana y un tratamiento general acuático, terrestre y aéreo aunque menos exhaustivo que la editorial anterior. Trata el tema de los seres vivos y su entorno de manera somera y la legislación de especies y espacios protegidos.

Respecto a la *variabilidad*, predominan las clasificaciones y descripciones sistemáticas. Por ejemplo, en la editorial Bomera, de tercer curso, se diferencia entre ser vivo y materia inerte y la clasificación sistemática es de animales y plantas. Distingue entre vertebrados e invertebrados pero en este último grupo apenas los clasifica. En cuanto a las plantas, distingue entre herbáceas y leñosas y según hojas y formas antrópicas de criarlas. Otras clasificaciones son según la alimentación de los animales y si son domésticos, de compañía o salvajes (Cuadro 2).

La editorial SM Tirolina de cuarto curso realiza una clasificación sistemática de animales, plantas, hongos y microbios o

microorganismos. En los hongos distingue tres tipos: setas, mohos y levaduras. SM de cuarto realiza la misma clasificación anterior, pero introduce a los virus como microbios.

En el libro de la editorial Marjal se distingue entre animales y plantas y se describen las tres funciones, pero se centra en otras clasificaciones, como el tipo de alimentación de los animales

En cuanto a las *relaciones holísticas*, que deberían tratar las relaciones entre todos los elementos del ecosistema entre sí, encontramos en muchas ocasiones un tratamiento antrópico de las relaciones sistémicas.

En los libros de cuarto de primaria se utiliza una clasificación sistemática basada, en general, en animales y plantas, lo cual puede empezar a inducir errores conceptuales al no introducir la importancia de los descomponedores en la biodiversidad. Además despiertan la curiosidad sobre el macromundo visual, pudiendo, por omisión, hacer pensar que no existe aquello que no se ve.

Existen también algunos tratamientos lamarkistas que luego se ven reflejados en algunas respuestas erróneas que dan los alumnos de primaria y secundaria cuando se habla de evolución (como ejemplo, en la obra de la editorial Bromera se explica claramente el concepto lamarkista de que los órganos se adaptan al medio para sobrevivir).

El paso a cuarto puede arrastrar deficiencias que si no se subsanan pueden ser fuente de errores permanentes. Aunque aumenta la frecuencia de aparición del concepto de microorganismo de una u otra manera, se echa en falta la relación entre los distintos eslabones de una cadena trófica, de una red trófica y del ecosistema global. Se da un tratamiento excesivamente antrópico a la biodiversidad. Por ejemplo, en la editorial Edelvives, en el libro del cuarto curso se nombran en las relaciones tróficas sólo a los productores y consumidores. En cuanto al tratamiento antrópico, aparece la modificación del paisaje y sus daños, así como los espacios y especies protegidas y

la reparación y legislación. Destacamos la importancia que dan a la educación en este ámbito (Cuadro 3).

En ocasiones, como en el libro de la editorial Anaya de cuarto curso, aparece el respeto de la biodiversidad y su significado y también aspectos *biocentristas*, como considerar al hombre como parte del ecosistema. Otras veces vemos reflejada la aparición del concepto de microorganismo de una u otra manera en cuarto de primaria, aunque se echa en falta la relación entre los distintos eslabones de una cadena trófica, de una red trófica y del ecosistema global. Se sigue dando un tratamiento excesivamente antrópico a la biodiversidad. De todas formas, en la mayor parte de las editoriales sólo aparecen los productores y los consumidores en las cadenas tróficas.

En general, en los libros analizados se habla poco de la extinción de especies, y cuando se hace no se relaciona con medidas de protección (éstas se expresan por separado). El libro de Bruño distingue entre animales y plantas y describe las tres funciones de nutrición, relación y reproducción, dando un carácter fisiológico al tratamiento del tema.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis realizado permitió corroborar que el concepto de biodiversidad aparece de forma imprecisa e incompleta en los libros de texto, así como con un nivel de abstracción que no permite su abordaje como objeto de conocimiento, ya que solamente se le considera como una herramienta conceptual.

Existe una falta de visión completa del ecosistema, ya que no se presentan los elementos más significativos, como las bacterias o el resto de descomponedores.

Observamos también una gran compartimentación de los temas, ya que no se da una visión global de todo el ecosistema, de sus necesidades y relaciones; este hecho puede provocar que el estudiante no entienda las relaciones que existen entre todos los elementos y,

lo más grave, puede tener como consecuencia, actuaciones no adecuadas para todos.

En nuestro planteamiento del problema también nos interesaba la transposición didáctica que se hace del término biodiversidad y su reflejo en los libros de texto. Al respecto encontramos una excesiva clasificación sistemática en animales y plantas, hecho que puede arrastrar a una concepción sistemática, y no sistemática, de la naturaleza, recordando la época de Linneo. Encontramos una correcta clasificación de las plantas entre hierbas, árboles y arbustos o herbáceas y leñosas, muy adecuada para estas edades.

Sólo una editorial describe en tercer curso hongos y microorganismos, hecho necesario para tener una comprensión correcta de la biodiversidad. También apreciamos un tratamiento lamarkista en varias editoriales, que deja entrever que la función hace al órgano y que las especies parecen cambiar por voluntad propia. Sólo una editorial ofrece una visión más sintética de la evolución.

Pensamos que para comprender la importancia de la biodiversidad es necesario darle a la asignatura una visión que comprenda la variedad de ecosistemas y sus hábitats. Si no se plantea un tratamiento parecido, corremos el riesgo de que germinen en la mente de los niños ideas pre-evolucionistas dotadas de un fuerte lamarkismo.

Nos interesaba también comprobar el tratamiento de respeto por la biodiversidad, así como las dimensiones éticas, morales y estéticas del mismo. Al respecto percibimos la ausencia de actividades que fomenten el respeto por la biodiversidad. Desde nuestro punto de vista, una mejor adaptación de conceptos, procedimientos y actitudes con base en las competencias sería lo idóneo, pero no lo hemos percibido así.

Según Caurín (1999: 399) el estudio de los conceptos por sí solos produce cambios poco significativos en las actitudes, al igual que la realización solamente de actividades destinadas a fomentar el cambio de las mismas.

El cambio se produce cuando se combinan adecuadamente los conceptos y las actividades, es decir, cuando a las nociones teóricas de los conceptos se les añaden las aplicaciones prácticas de las actividades. Al respecto detectamos una falta casi absoluta de actividades que fomenten el cambio de actitudes, lo cual dificulta la actitud de respeto por la biodiversidad.

Si no trabajamos correctamente el respeto por la biodiversidad para romper ciertos esquemas y tabúes que poseen los seres humanos respecto a las poblaciones de los ecosistemas, podemos crear niños que acepten las normas de respeto pero no las entiendan, con lo cual las actitudes correctas no quedarán asentadas ni asimiladas; todo ello podría llevar a posibles errores conceptuales y a la falta de interiorización real en lo que se refiere a actitudes de respeto por la biodiversidad.

Notamos también que el tratamiento antrópico que se da al ecosistema tiene un carácter legislativo, más que de respeto. Las normas son concresciones que prescriben el actuar propio de los miembros de la sociedad, regulando cada una de las situaciones en las que el niño se puede encontrar. Así pues, en estos casos se le da a la biodiversidad un valor legislativo, es decir, se trata al valor como un constructor cognitivo, dejando de lado su dimensión afectiva y motivacional. Si se interioriza el valor de respeto, es más fácil interiorizar el valor por la diversidad.

Si la base conceptual y actitudinal del concepto de biodiversidad no es suficientemente sólida en tercer curso, se podrán producir en cuarto curso errores que dificultarán la comprensión de dicho término al acabar el segundo ciclo de primaria.

En cuarto de primaria sigue dándose un tratamiento excesivamente antrópico al hablar de los hongos y bacterias beneficiosos para el ser humano y de aquellos que son patógenos. Entendemos que es necesario hablar de la influencia e interrelación entre el ser humano y el resto de seres vivos del ecosistema, pero se

debe insistir también en que el ser humano forma parte de la biodiversidad natural; esto es indispensable si lo que se pretende es conseguir una visión más biocéntrica dentro de la ética ambiental. Las actitudes de respeto serán mayores si nos consideramos como parte del ecosistema y no como dueños del mismo.

En resumen, y como hemos nombrado en apartados anteriores, un estudio adecuado de la biodiversidad podría tratar los siguientes aspectos:

- diversidad de ecosistemas;
- variabilidad genética en términos asequibles;
- mecanismos evolutivos;
- interacciones entre los seres vivos y el entorno;
- valores y actitudes relacionadas con la biodiversidad, sobre todo aquellos que fomenten una ética medioambiental y de respeto por el medio ambiente con argumentos críticos y contrastados, por su valor estético y científico y por ser una herencia para las generaciones futuras.

Dejamos para la discusión que el término de biodiversidad se ha ido incorporando en los libros de texto de una manera transversal y solapada y no de una manera clara, porque hemos de inferirlo a partir de clasificaciones sistemáticas, variabilidad y relaciones sistémicas. Utiliza una gran carga visual pero no afianza el término. El alumnado está acostumbrado a utilizar la palabra diversidad referida a aspectos humanos y sociales, pero no entiende —y tampoco se refleja en los libros de texto— el concepto holístico de biodiversidad. Esta situación podría impedir una construcción funcional y motivadora del concepto.

En tercero de primaria detectamos un tratamiento excesivamente localista de la Comunidad Valenciana o, en contraste, un tratamiento de ecosistemas famosos o mediáticos como la Antártida o el Amazonas. Sólo

aparece el concepto de biosfera como ecosistema en un libro, lo cual es muy significativo teniendo en cuenta que es el globalizador de todos los sistemas terrestres. En cuarto de primaria se da un tratamiento parecido al ecosistema en cuanto al aspecto localista, lo cual puede inducir a una visión sesgada que dificulta la comprensión sistémica. Estimamos correcto y necesario que se estudien los

ecosistemas de la Comunidad, y también su flora y fauna, pero eso debe servir de base para extenderlo a toda la biosfera para lograr, como se ha dicho ya, una visión más globalizada. En este curso se introduce más el concepto de microorganismos y de red trófica, hecho que puede sorprender a los niños si ya tenían una visión sesgada basada en la clasificación de animales y plantas.

REFERENCIAS

- AGUIRRE de Cárcer, Íñigo, (1983) "Dificultades en la comprensión de las explicaciones de los libros de texto de Física", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 1, núm. 2, pp. 92-98.
- ARMSTRONG, James y James Impara (1991), "The Impact of an Environmental Education Program of Knowledge and Attitudes", *Journal of Environmental Education*, vol. 22, núm. 24, pp. 36-40.
- BLISS, Joan, Jon Ogborn y Françoise Grize (1979), "The Analysis of Qualitative Data", *European Journal in Science Education*, vol. 1, núm. 4, pp. 427-440.
- CALIXTO Flores, Raúl (2008), "Representaciones sociales del medio ambiente", *Perfiles Educativos*, vol. XXX, núm. 120, pp. 33-62.
- CALLAGHAN, Patricia, Javier Benayas y Pilar Aznar (2004), "Dimensión social en los proyectos de conservación de la biodiversidad", en Clara Barroso Jerez, Javier Benayas del Álamo, Luis Cano Muñoz (coords.), *Investigaciones en educación ambiental: de la conservación de la biodiversidad a la participación para la sostenibilidad*, Segovia, Ministerio de Medio Ambiente de España, pp. 7-27.
- CARO, Tim, Monique Borgerhoff Mulder y Marcelle Moore (2003), "Effects of Conservation Education on Reasons to Conserve Biological Diversity", *Biological Conservation*, vol. 114, núm. 1, pp. 143-152.
- CARRASQUER, José (2001), *Análisis del concepto ecológico de descomponedores en la enseñanza secundaria*, Tesis Doctoral, Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- CAURÍN, Carlos (1995), *Estudio de las actitudes ambientales en estudiantes de enseñanza secundaria*, Tesis de tercer ciclo, Valencia, Universidad de Valencia.
- CAURÍN, Carlos (1999), *Ánalisis, evaluación y modificación de actitudes en educación ambiental*, Tesis Doctoral, Valencia, Universidad de Valencia-Facultad de Biológicas-Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales.
- CAURÍN, Carlos (2004), *La naturaleza de la evolución. Mecanismos y pruebas. Principales teorías. Biología y Geología*, Madrid, CEP, vol. 4, tema 65.
- CAURÍN, Carlos y Vicente Sanjosé (2002), "Aplicació estadística no paramètrica per a la evaluació d'actituds", en *Les matemàtiques i les seues aplicacions. Un repte a l'ensenyament actual*, Valencia, Jornades de Matemàtica aplicada. Centre d'Ordenació i Innovació Educativa i Política Lingüística de Conselleria de Cultura y Educació, Universitat Politècnica de València , pp. 183-190.
- DE LA GÁNDARA, Milagros y María José Gil (1995), "El lenguaje oculto de los libros de texto", *Aula*, núm. 43, pp. 35-39.
- DEL CARMEN, Luis y María del Pilar Jiménez (1997), "Los libros de texto: un recurso flexible", *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 11, pp. 7-14.
- Diari Oficial de la Comunitat Valenciana* (DOGV) (2007, 24 de julio), "Curriculum de la educación primaria en la Comunidad Valenciana", núm. 5562, decreto 111/2007.
- FURIÓ, Carles y Jesús Carnicer (2002), "El desarrollo profesional del profesor de Ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 20, núm. 1, pp. 47-73.
- GUTIÉRREZ, Rufina (1996), *La causalidad en los razonamientos espontáneos*, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.
- HERNÁNDEZ, Jorge y Carlos Caurín (2001), *Evaluación de conceptos, procedimientos y actitudes ante las energías alternativas en un centro de educación medioambiental*, Tesis de tercer ciclo, Valencia, Universidad de Valencia.
- HERNÁNDEZ, Jorge y Carlos Caurín (2005), *Educación de actitudes y valores en un contexto no formal. "La problemática de la energía"*, Tesis Doctoral, Valencia, Universidad de Valencia.

- IZQUIERDO, Mercé (1995), “¿A qué se refieren los libros de texto? Su valor epistemológico”, en Luis García-Amorena S. (coord.), *Aspectos didácticos de las Ciencias Naturales*, Zaragoza, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Zaragoza, pp. 105-135.
- JIMÉNEZ Valladares, Juan de Dios (2000), “El análisis de los libros de texto”, en Francisco J. Perales y Pedro Cañal (coords.), *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, Marfil, Alcoi, pp. 85-107.
- KINSEY, Thomas G. y Jack H. Wheatley (1980), “An Instrument to Inventory the Defensibility of Environmental Attitudes”, *Journal of Environmental Education*, vol. 12, núm. 1, pp. 30-35.
- KINSEY, T. y J. Wheatley (1984), “The Effects of an Environmental Studies Course on the Defensibility of Environmental Attitudes”, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 21, núm. 7, pp. 675-683.
- KUHN, Thomas S. (1987), *La estructura de las revoluciones científicas*, Madrid, Universidad Complutense.
- MARTÍNEZ-Gracia, María Victoria, María José Gil Quilez y Jesús de la Osada García (2005), “¿Cómo se enseña la genética en los libros de texto?”, en *Aspectos didácticos de Ciencias Naturales (Biología)* 9, Zaragoza, Universidad de Zaragoza-Educación Abierta, pp. 49-71.
- PARCERISA, Artur (1996), *Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*, Barcelona, Graó.
- RODRIGO, M., María Jesús Agra-Cadarso, M.A. Gómez, Juan Gabriel Morcillo, Mario Unamuno y M.P. Vidal (1993), “Identificación de competencias y características deseables en el profesorado de ciencias de EGB”, *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 11, núm. 3, pp. 255-264.
- RYAN, Chris (1991), “The Effects of Conservation Program on School Children’s Attitude towards the Environment”, *Journal of Environmental Education*, vol. 22, núm. 4, pp. 30-35.
- SÁNCHEZ Blanco, Gaspar y María Victoria Valcárcel Pérez (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*, vol. 18, núm. 3, pp. 423-437.
- SANMARTÍ, Neus (1989), *Dificultats en la comprensió de la diferenciació entre els conceptes de mescla i compost*, Tesis de Doctorado, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona.
- SAVARD, Jean-Pierre, Philippe Clergeau y Gwenaelle Mennechez (2000), “Biodiversity Concepts and Urban Ecosystems”, *Landscape and Urban Planning*, vol. 48, pp. 131-142.
- SMITH Sebasto, Nicholas J. (1995), “The Effects of an Environmental Studies Course on Selected Variables Related to Environmentally Responsible Behaviour”, *The Journal of Environmental Education*, vol. 26, núm. 4, pp. 30-34.
- VALLADARES, Liliana (2011), “Las competencias en la educación científica. Tensiones desde el pragmatismo epistemológico”, *Perfiles Educativos*, vol. XXXIII, núm. 132, pp. 158-182.
- VAN WEELIE, Daan (2002), “Making Biodiversity Meaningful through Environmental Education”, *International Journal of Science Education*, vol. 24, núm. 11, pp. 1143-1156.
- YOUNT, James R. y Phillip B. Horton (1992), “Factors Influencing Environmental Attitude: The relationship between environmental attitude defensibility and cognitive reasoning level”, *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 29, núm. 10, pp. 1059-1078.

ANEXO 1.

OBRAS QUE INTEGRARON LA MUESTRA

- DEL BURGO, M., B. Oro, S. Cáliz y A. Moreno (2009), *Coneixement del Medi 3º*, Madrid, SM-Tirolina.
- DEL BURGO, M., B. Oro, S. Cáliz y A. Moreno (2009), *Coneixement del Medi 4º*, Madrid, SM-Tirolina.
- LABARTA, P., I. Meléndez *et al.* (2010), *Coneixement del medi 3º*, Madrid, SM-Rodamons.
- LABARTA, P., I. Meléndez, J. Alonso, S. Navas y J. Hernández (2010), *Coneixement del medi 4º*, Madrid, SM-Rodamons.
- ETXEBARRIA, L. *et al.* (2008), *Coneixement del medi 3º primària. La casa del Saber*, Valencia, Vorammar/Santillana Educación, Sèrie Motxilla lleugera.
- ETXEBARRIA, L. *et al.* (2008), *Coneixement del medi 4º primària. La casa del Saber*, Valencia, Vorammar/Santillana Educación, Sèrie Motxilla lleugera.
- RODRÍGUEZ, A. *et al.* (2008), *Conocimiento del medio 3º*, Madrid, Bruño, Lapiceros.
- RODRÍGUEZ, A. *et al.* (2008), *Conocimiento del medio 4º*, Madrid, Bruño, Lapiceros.
- PERALES, J., R. Pons y E. Ramiro (2008), *Natura 3. Coneixement del medi. Aventura*, Valencia, Bromera.
- PERALES, J., R. Pons y E. Ramiro (2008), *Natura 4. Coneixement del medi. Aventura*, Valencia, Bromera.
- FERREIRO, J., M. Generosa y M. Prieto (2008), *Coneixement del Medi 3º*, Zaragoza, Baula Edelvives, Planeta Aigua.
- FERREIRO, J., M. Generosa y M. Prieto (2008), *Coneixement del Medi 4º*, Zaragoza, Baula Edelvives, Planeta Aigua.
- GARCÍA, M., C. Gatell, M.J. Martínez y J. Serra (2005), *Tierra 3º. Medio natural, social y cultural*, Barcelona, Vicens Vives.
- GARCÍA, M., C. Gatell, M.J. Martínez y J. Serra (2005), *Tierra 4º. Medio natural, social y cultural*, Barcelona, Vicens Vives.
- GÓMEZ, R. y R. Valbuena (2010), *Coneixement del medi 3º*, Madrid, Anaya, Obri la porta.
- GÓMEZ, R. y R. Valbuena (2010), *Coneixement del medi 4º*, Madrid, Anaya, Obri la porta.
- FORCADELL, E., P. Gaspà, P. López y J. Rodríguez (2008), *Coneixement del medi 3º. A bon pas*, Valencia, Grupo Edebé, Marjal.
- FORCADELL, E., P. Gaspà, P. López y J. Rodríguez (2008), *Coneixement del medi 4º. A bon pas*, Valencia, Grupo Edebé, Marjal.
- AMODEO, M. y R. Fraile (2010), *Social and Natural Sciences 3. Look and think. Tercero de primaria*, Madrid, Oxford University Press.

ANEXO 2.
CUADROS DE ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS DE LOS LIBROS

Cuadro 1. Análisis del libro de la editorial SM Tirolina, 3^{er} curso

| | | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| Tratamiento del ecosistema | Específico | Locales | Ecosistemas valencianos | |
| | | No locales | Concretos | Antártida |
| | Relaciones en el ecosistema | Seres vivos y entorno | Relaciones con el medio Relación fauna-flora-paisajes naturales | |
| | | | Legislación | Especies protegidas |
| Variabilidad | Distingue ser vivo y materia inerte | | | |
| | Clasificación sistemática | Animales | Vertebrados | Mamífero |
| | | | Aves | |
| | | | Reptiles | |
| | | | Peces | |
| | | | Anfibios | |
| | | Invertebrados | Ejemplos | |
| | | Plantas | Herbáceas | |
| | | | Leñosas | Arbustos |
| | | | | H. caduca |
| | | | | H. perenne |
| | | | Árboles | |
| | | Hongos | | |
| | | Microorganismos | | |
| Descripción | F. Nutrición | | | |
| | F. Relación | | | |
| | F. Reproducción | | | |
| Otras clasificaciones | Según alimentación | Según alimentación | Herbívoros | |
| | | | Carnívoros | |
| | | | Omnívoros | |
| | Según desplazamiento | Según desplazamiento | Caminan | |
| | | | Nadan | |
| | | | Vuelan | |
| | | | Reptan | |
| | Según desarrollo embrionario | Según desarrollo embrionario | Vivíparos | |
| | | | Ovíparos | |
| Relación holística | Tratamiento antrópico | Microbios en la salud y biotecnología | | |
| | | En el paisaje | | |
| | | Agroecosistema | | |
| | Medidas de protección | Medidas | | |
| | | Espacios y especies protegidas | | |

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Análisis del libro de la editorial Bromera, 3^{er} curso

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Tratamiento del ecosistema | Específico | Locales | Montgó | |
| | Relaciones en el ecosistema | Seres vivos y entorno | Legislación | Especies protegidas |
| Variabilidad | Distingue seres vivos-Materia inerte | | | |
| | Clasificación sistemática | Animales | Vertebrados | Mamíferos |
| | | | | Aves |
| | | | | Peces |
| | | | | Reptiles |
| | | | | Anfibios |
| | | Invertebrados | | Insectos |
| | | | | Otros |
| | Plantas | Según tallo | Herbácea | Hierbas |
| | | | Leñosa | Arbustos |
| | | | | Árboles |
| | | | | H. caduca |
| | | | | H. perenne |
| | | Formas de criar | Silvestres | |
| | | | Cultivadas | |
| | | | Ornamentales | |
| Otras clasificaciones | Según alimentación | Carnívoro | | |
| | | Herbívoro | | |
| | | Omnívoro | | |
| | Animales | Domésticos | | |
| | | Salvajes | | |
| | | De compañía | | |
| Relación holística | Relación elementos del ecosistema | Tratamiento antrópico | Animales | Domésticos |
| | | | | Salvajes |
| | | | | De compañía |
| | | | Plantas como alimentos, productos... | |
| | | Importancia plantas en el ecosistema | | |
| Medidas de protección | Preservación de especies | | | |
| | Especies protegidas | | | |
| Tratamiento de la evolución | Extinción de especies | | Causas naturales | |
| | | | Causas antrópicas | |

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 3. Análisis del libro de la editorial Edelvives, 4º curso

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|--|--|-------------|
| Tratamiento del ecosistema | General | Terrestres | Desiertos | | |
| | | | Bosques | | |
| | | | Selvas | | |
| | Acuáticos | | Agua dulce | | |
| | | | Agua salada | | |
| Relaciones en los ecosistemas | Seres vivos y entorno | | Relaciones inter/intra específicas | | |
| | | | Relación fauna-vegetación-clima-ecosistema | | |
| | | | Relación energía-ecosistema | | |
| Legislación: espacios y especies protegidas | | | | | |
| Definición de ecosistema | | | | | |
| Variabilidad | | | | | |
| Relaciones holísticas | Relaciones elementos del ecosistema | Global | Relaciones tróficas | Específica | Productores |
| | | Tratamiento antrópico | Modificación del paisaje | Daños: contaminación, deforestación... | |
| Medidas de protección | | Legislación y educación | | | |
| | | Espacios y especies protegidas | | | |
| Reparación y protección: reforestación, leyes... | | | | | |

Fuente: elaboración propia.