

EL RETO DE LA EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA. MUESTRARIO DE ACTIVIDADES

José Eduardo Vilchez López

RESUMEN:

La formación en educación medioambiental de los futuros profesores de educación primaria, presenta singularidades y exigencias que hay que tener en cuenta para enfocar las correspondientes asignaturas. En este trabajo, tras una reflexión sobre estos requisitos, se presenta un muestrario de actividades, que convenientemente adaptadas, pueden ayudar a los maestros a conseguir los objetivos especificados por el marco legislativo y las corrientes internacionales, en este importante tema transversal.

Palabras clave: Educación medioambiental, Educación ambiental, Ambientalización, Experimentos didácticos, Actividades medioambientales.

ABSTRACT:

Training in environmental education for future primary teachers presents peculiarities and demands which must be taken into consideration in order to approach the corresponding subjects. In this paper, after analysing these requirements, an example of activities is put forward, which, conveniently adapted may help primary teachers to reach the objectives specified by the legislative framework and international trends in this important cross curricular theme.

I. INTRODUCCIÓN

La aparición y desarrollo del ser humano en el planeta han estado vinculados a la existencia de una interacción con el medio. Al igual que ocurre con el resto de especies, las características de esta interacción se han ido modificando al transcurrir la evolución. Durante la misma el hombre ha adquirido la capacidad de modificar sus relaciones con el medio natural y con el medio que él mismo ha creado (aspectos sociales y culturales).

Recientemente estas transformaciones se han acelerado notablemente. En concreto el pasado siglo XX ha constituido una época de grandes cambios en los ámbitos científico-técnico, socio-cultural y económico. La consecuencia de todo esto ha sido la aparición de una serie de problemas que amenazan al medioambiente, y por tanto a la propia especie humana. Aunque el debate sobre la extensión e intensidad de los diferentes problemas continúa, parece claro que buena parte de la gravedad de la situación radica en no haber sido prevista. Esta **falta de previsión** se basa por una parte en el desconocimiento de las actuaciones humanas sobre el medioambiente, y por otra en la falta de concienciación del global de la población sobre este tipo de problemas. Por tanto, la **educación de las nuevas generaciones** en los aspectos medioambientales se impone como una de las estrategias universalmente más consensuadas y eficaces (sobre todo a largo plazo) para frenar el actual curso de los acontecimientos. Aunque los esfuerzos en este sentido por parte de todo tipo de instituciones y organizaciones a nivel mundial están siendo notables, parece claro que es de vital importancia la formación de personal docente adecuado, dado el nivel de interdisciplinariedad que se requiere para poder proporcionar una educación integradora y rigurosa (más allá del simple “recetario bienintencionado”). Debe ser por tanto en los centros universitarios de ciencias de la educación donde se tracen los perfiles de los futuros educadores (al menos en el ámbito de la educación formal), responsables de la formación ambiental de las nuevas generaciones.

En el presente artículo se revisarán algunas peculiaridades de la **educación medioambiental** en la formación del profesorado de primaria, analizando las dificultades que este tipo de asignatura puede

presentar. Se incidirá especialmente en el diseño de actividades y experiencias adecuadas dado que este es el mayor problema con el que se enfrentan los alumnos futuros profesores.

2. LA EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN PRIMARIA

2.1. Evolución del concepto de educación medioambiental

El concepto de educación medioambiental ha permanecido vinculado al concepto mismo de medioambiente y a como éste era percibido.

Hasta cierto punto, la educación ha estado siempre relacionada con el entorno ambiental. En las sociedades primitivas (y todavía hoy en determinados ámbitos culturales) la preparación del hombre para la vida adulta se efectuaba por medio de experiencias relacionadas estrechamente con la naturaleza.

Los programas modernos de educación fueron incorporando contenidos relativos al medioambiente. Eran las llamadas ciencias de la naturaleza (biología, geología) complementadas con el resto de ciencias experimentales (química, física). En este contexto, las enseñanzas sobre el medio físico quedaban fragmentadas, siendo en buena parte responsabilidad del alumno la síntesis de los conocimientos adquiridos, la obtención de una perspectiva general del medio que lo rodeaba y la comprensión de las relaciones existentes entre sus diversos elementos.

Más recientemente y debido en parte a preocupaciones de orden económico y al desarrollo de las disciplinas ecológicas, el medioambiente pasó a integrarse de forma explícita en el proceso educativo. No obstante, la atención se centró en los problemas de conservación de los recursos, y la vida animal y vegetal en especial.

Desde la década de los 70 del pasado siglo XX y como consecuencia de la preocupación de diversas organizaciones e instituciones internacionales (como por ejemplo el programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA), se está produciendo un progresivo

cambio de enfoque. Además de los aspectos biofísicos que constituyen la base natural del medio humano, se introducen las dimensiones socioculturales y técnico-económicas que definen el marco de actuación en el que el hombre podrá comprender y utilizar mejor los recursos naturales para llegar a un desarrollo sostenible.

Así pues la educación medioambiental ha ido surgiendo como un requisito indispensable demandado por los diferentes sectores sociales que se han visto implicados progresivamente en los problemas medioambientales. En un primer momento apareció como parte de la educación no formal (no normalizada o reglada) para ir progresivamente incorporándose en los diferentes sistemas educativos como educación formal. Actualmente coexisten ambas situaciones.

2.2. La educación medioambiental en el contexto educativo español

Aunque queda por resolver como se enfocará la educación medioambiental en la nueva ley actualmente en proyecto, desde la aprobación de la LOGSE el sistema educativo español tiende a integrarse (al menos existe el voluntarismo teórico) en las tendencias generales anteriormente apuntadas.

Se contempla en la LOGSE la **Educación Ambiental** como **tema transversal del currículum** sin que se le dediquen, por tanto, contenidos ni temporalización específicos sino que es necesario introducirla “impregnando” los contenidos de diversas áreas. Además de los correspondientes contenidos conceptuales y procedimentales se sugiere hacer especial hincapié en los contenidos de tipo actitudinal en cada una de las unidades didácticas (ya en la conferencia de Tbilisi de 1977 auspiciada por la UNESCO se menciona específicamente la necesidad de un “cambio en valores, actitudes y hábitos”).

La LOGSE establece tres grandes finalidades para este tema transversal que posteriormente se han concretado en una serie de objetivos del *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España (Tabla 1)*. Dentro de las diferentes áreas de conocimiento de la etapa de Educación Primaria parece claro que sea el *área de conocimiento del*

medio natural, social y cultural la que resulte más implicada en el desarrollo de la Educación Ambiental (a pesar de su transversalidad) ya que sus objetivos y contenidos resultan los adecuados. En la **Tabla 1** se recogen objetivos del área de conocimiento del medio que claramente están relacionados con la temática ambiental y que pueden servir para desarrollar los del Libro Blanco.

Finalidades de la Educación Ambiental (LOGSE)	Libro Blanco de la Educación Ambiental	Objetivos del Área de Conocimiento del Medio
<p>" Ayudar a hacer comprender claramente la existencia y la importancia de la interdependencia económica, social, política y ecológica en las zonas urbanas y rurales.</p> <p>" Proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir los conocimientos, el sentido de los valores, las actitudes, el interés activo y las aptitudes necesarias para proteger y mejorar el medioambiente.</p> <p>" Inculcar nuevas pautas de comportamiento en los individuos, los grupos sociales y la sociedad en su conjunto, respecto al medioambiente.</p>	<p>" Favorecer el conocimiento de los problemas ambientales, tanto locales como globales.</p> <p>" Capacitar a las personas para analizar de forma crítica la información ambiental.</p> <p>" Facilitar la comprensión de los procesos ambientales en conexión con los sociales económicos y culturales.</p> <p>" Favorecer la adquisición de nuevos valores pro-ambientales y fomentar actitudes críticas y constructivas.</p> <p>" Apoyar el desarrollo de una ética que promueva la protección del medioambiente desde una perspectiva de equidad y solidaridad.</p> <p>" Capacitar a las personas en el análisis de los</p>	<p>" Participar en actividades grupales adoptando un comportamiento constructivo, responsable y solidario...</p> <p>" Analizar algunas manifestaciones de la intervención humana en el medio, valorar críticamente la necesidad y el alcance de las mismas y adoptar un comportamiento en la vida cotidiana acorde con la postura de defensa y recuperación del equilibrio ecológico y de conservación del patrimonio cultural.</p> <p>" Identificar los principales elementos del entorno natural, analizando sus características más relevantes, su organización e interacciones y progresando en el domi-</p>

Tabla 1

	<p>conflictos socio ambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones para su resolución.</p> <p>" Fomentar la participación activa de la sociedad en los asuntos colectivos, potenciando la responsabilidad compartida hacia el entorno.</p> <p>" Ser un instrumento que favorezca modelos de conducta sostenibles en todos los ámbitos de la vida.</p>	<p>nio de ámbitos especiales cada vez más complejos.</p> <p>" Identificar, plantearse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos del entorno natural, utilizando estrategias, progresivamente más sistemáticas y complejas, de búsqueda, almacenamiento y tratamiento de información...</p> <p>" Identificar algunos objetivos y recursos tecnológicos en el medio y valorar su contribución a satisfacer determinadas necesidades humanas, adoptando posiciones favorables a que el desarrollo tecnológico se oriente hacia usos pacíficos y una mayor calidad de vida.</p>
--	---	---

Tabla 1 (continuación)

En cuanto a los contenidos, en la **Tabla 2** se exponen los bloques que están más relacionados con la educación medioambiental, indicando algunos temas específicos que podrían incluir. Aunque fundamentalmente son bloques del área de conocimiento del medio, cabe destacar la inclusión de alguno perteneciente al área de educación física. Además, al tratarse de un tema transversal, otras áreas de conocimiento estarían implicadas también en la realización de las actividades necesarias para desarrollar los contenidos.

Los *contenidos actitudinales* son especialmente importantes en este tema, e inciden especialmente en el fomento de la sensibilidad y res-

peto por la conservación del entorno, la observación, conocimiento y cuidado de sus elementos, y en general la valoración crítica y participativa de todos los aspectos implicados en la interacción del hombre con el medioambiente.

Área	Bloque de contenidos	Temas de Educación Medioambiental
Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural	La salud	Enfermedades generadas por la alteración del medio
	El paisaje	Aspectos naturales y culturales del entorno; Deforestación y desertificación.
	El medio físico	El agua; La atmósfera; Contaminación; Efecto invernadero; Disminución de la capa de ozono.
	Los seres vivos	La extinción de las especies; Protección de los ecosistemas y su interacción con la especie humana
	Población y actividades humanas	El hambre; La superpoblación
	Organización social	Los desechos urbanos; Contaminación acústica
	Medios de comunicación y transporte	Los medios de comunicación creadores de opinión sobre el medioambiente
	Cambios y paisajes históricos	La protección del patrimonio histórico artístico
Educación Física	Los juegos	El entorno natural como elemento de ocio y disfrute

Tabla 2

En cuanto a la *metodología*, al ser las ciencias del medioambiente típicamente experimentales, deberá inspirarse en la aplicación del método científico. Así, las estrategias pedagógicas denominadas *método de redescubrimiento (o heurístico)*, *método de preguntas o problemas*, etc. en las que es el propio alumno el que “construye” los conceptos a partir de cuestiones o experiencias propuestas por el profesor son las más adecuadas siempre que se disponga de medios y de una temporalización adecuada.

Existen, no obstante, aspectos metodológicos específicos que caracterizan a la educación ambiental respecto a otras áreas curriculares tradicionales, especialmente a las ciencias de la naturaleza, ahora integradas en el área de conocimiento del medio. Así la identificación de las causas de un problema a partir del estudio de sus consecuencias (datos obtenidos por observación), debe siempre obtenerse tras una percepción globalizada de la realidad (biosfera). Asimismo debe incidirse especialmente en el estudio y puesta en práctica de medidas y alternativas que tiendan a solucionar el problema (aspectos actitudinales).

Finalmente, en cuanto a la *evaluación* se deben tener en cuenta los siguientes criterios, extraídos de los que se proponen para la etapa de primaria y que están directamente relacionados con el tema que se trata:

Abordar problemas sencillos referidos al entorno inmediato, recogiendo información de diversas fuentes, elaborando la información recogida, sacando conclusiones y formulando posibles soluciones.

Utilizar el conocimiento de los elementos característicos (paisaje, actividades humanas, población) de las distintas regiones españolas para establecer semejanzas y diferencias entre ellas y valorar la diversidad y riqueza del conjunto del país.

Participar en actividades grupales respetando normas, realizando tareas con responsabilidad y asumiendo derechos y deberes.

Utilizar el diálogo para superar conflictos y mostrar respeto hacia personas de diferentes grupos de edad y origen social, así como hacia las personas y grupos con creencias y opiniones distintas a las propias.

3. LA EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

3.1. Requisitos del profesorado

En el apartado anterior se han expuesto las condiciones exigidas para la educación medioambiental en primaria según la legislación española y según las corrientes generales actuales.

Teniendo en cuenta este tipo de requisitos, el profesorado potencial deberá reunir una serie de capacidades bastante amplia:

- 1) Poseer conocimientos científicos básicos que permitan comprender los fenómenos de interacción de los diversos elementos del medio social y natural así como de los problemas que de ellos se derivan (superpoblación, polución, efecto invernadero, disminución de la capa de ozono, etc.). El profesor deberá ser capaz de detectar y corregir las frecuentes imprecisiones y confusiones que existen sobre muchos de estos conceptos en la opinión pública. Esto implica una adecuada formación en las siguientes disciplinas: química, física, biología, geología, geografía e historia.
- 2) Comprender y aplicar correctamente los diferentes procesos involucrados en el método científico.
- 3) Estar familiarizado con estrategias didácticas que favorezcan un aprendizaje de tipo constructivista y con el uso de las tácticas adecuadas para llevarlas a cabo.
- 4) Proponer actividades y experiencias específicas del tema de educación medioambiental que permitan desarrollar los diferentes contenidos.
- 5) Favorecer entre los alumnos el desarrollo de los aspectos actitudinales que permitan una avance en el enfoque de las nuevas generaciones sobre los problemas medioambientales.

Ante esta perspectiva aparentemente tan abrumadora cabe plantearse si la formación actual del profesorado es capaz de satisfacer todos estos requisitos de forma al menos medianamente adecuada.

3.2. Formación del profesorado en educación medioambiental

Existen en principio tres posibilidades o ámbitos de actuación a las que el profesor de primaria puede acudir para solventar este problema:

- **Autoformación:** Actualmente se dispone de considerable material bibliográfico sobre educación medioambiental (especialmente desde su inclusión en el currículo como tema transversal). Esto junto con el recurso de los medios de comunicación, y el caudal informativo aportado por la gran cantidad de sitios-web que se ocupan del tema permite al interesado mantenerse al día.
- Sin embargo, en ocasiones conviene sumergirse de manera intensiva en un determinado contenido, acceder a nuevos conocimientos o experiencias, a puntos de vistas originales o distintos. Es decir el profesor estima que debe iniciarse adecuadamente o profundizar en sus conocimientos. En ambos casos los **cursos intensivos** pueden ser la ayuda para los profesionales o futuros profesionales.
- **Formación en las escuelas universitarias del profesorado de primaria:** Aparición de la educación medioambiental de forma explícita en los planes de estudio de formación del profesorado de primaria.

Parece claro que las dos primeras opciones son adecuadas para profesores en activo o para ejercitar la formación permanente una vez terminada la carrera. Sin embargo es con la tercera opción con la que obviamente se podría asegurar mejor la consecución de los requisitos expuestos en el apartado 3.1, en la formación de las nuevas generaciones de profesores.

Conviene pues, a partir de aquí centrarse en el análisis de la situación de las disciplinas medioambientales en los planes de estudio de las escuelas de formación del profesorado de primaria.

Según los Planes de Estudio Antiguos (anteriores al Real Decreto 1440/1991), las enseñanzas de magisterio se enfocaban desde las siguientes especialidades: Ciencias Humanas, Ciencias Experimentales, Filología, Preescolar, Educación física y Educación especial. En ninguna de ellas apa-

recía de forma explícita la educación medioambiental como asignatura. Ni siquiera en la especialidad de ciencias experimentales donde existían asignaturas como biología, geología, química y física se hacía especial hincapié en la cuestión a no ser en actividades concretas como viajes, excursiones, etc. donde se abordaban los denominados problemas “ecológicos”. En todo caso los contenidos vinculados estaban fragmentados entre las especialidades de ciencias experimentales y humanas.

La implantación de los actuales planes de estudio (Real Decreto 1440/1991) durante la pasada década de los noventa, con nuevas especialidades (Educación Primaria, Educación Física, Educación Infantil, Educación Especial, Educación Musical, Lengua Extranjera y Audición y Lenguaje), mejoró aparentemente esta situación. Aparece una especialidad específica para la formación del maestro generalista de Educación Primaria, y en la mayor parte del resto de especialidades se aseguran un mínimo de contenidos en ciencias experimentales y humanas al aparecer una asignatura de conocimiento del medio como troncal. Se mejora con ello en globalidad de contenidos, en polivalencia del profesorado y en la formación pedagógica del mismo si bien se pierden los conocimientos aportados por algunas asignaturas específicas de las especialidades desaparecidas (ciencias humanas y ciencias experimentales) no requeridas en la Educación Primaria (y sí en la antigua EGB).

Aunque la educación medioambiental no aparece como materia troncal de la especialidad (común a todo el territorio español) sí suele aparecer en bastante de los planes de estudio, como asignatura obligatoria u optativa, con denominaciones como Educación Ambiental, Educación Medioambiental, Ciencias del Medioambiente etc. Aunque parece así solucionarse la formación del profesorado de Primaria en este aspecto pueden todavía plantearse una serie de dificultades que se comentan a continuación, así como las posibles vías de solución:

Dificultades para la implantación de la educación medioambiental en la formación del profesorado de Educación Primaria

En primer lugar hay que comentar el escaso tiempo del que disponen estas asignaturas. Suelen ser de tipo cuatrimestral sin superar nor-

malmente los 6 créditos. Es obvio, la dificultad de conseguir con esa temporalización los requisitos comentados en el apartado 3.1.

La situación es aún más crítica en cuanto a los aspectos conceptuales que el estudiante de Magisterio debe comprender y que se basan en conocimientos previos correspondientes a asignaturas que ya no se encuentran en su currículo, como física, química, biología, geología, geografía e historia (sí presentes en las antiguas especialidades de ciencias humanas y ciencias experimentales). Esto no consigue paliarse totalmente con las asignaturas de conocimiento del medio, ni con las correspondientes didácticas de ciencias naturales y sociales. Así por ejemplo, el alumno de una asignatura de educación medioambiental en formación del profesorado se vería ante el problema de acceder a una comprensión rigurosa de conceptos como el efecto invernadero, fenómenos de la contaminación acuosa o la disminución de la capa de ozono sin conocer o sin tener recientes los conceptos de radiación, reacción química, ciclo del dióxido de carbono, etc.

Además hay que destacar que el futuro profesor no debe limitarse a comprender los conceptos sino que debe ser capaz de proponer actividades para su desarrollo en Primaria ya que es esto en última instancia lo que requiere el ejercicio de su profesión.

A pesar de lo mencionado anteriormente, se pueden hacer una serie de **recomendaciones** para evitar, al menos en parte, las dificultades comentadas:

- 1) En primer lugar los aspectos metodológicos tales como el uso del método científico y de las estrategias didácticas en él inspiradas deben quedar solventados en las asignaturas de didáctica de ciencias naturales y sociales, y en su defecto en las de conocimiento del medio natural, social y cultural.
- 2) En cuanto a contenidos conceptuales, en la asignatura de educación medioambiental deberían abordarse aquellos estrictamente necesarios para acceder a la comprensión de los problemas e interacciones de los elementos que integran el medio.
- 3) Dado la imposibilidad de abordar todos los contenidos científico-técnicos tanto en esta asignatura como en el resto de las vinculadas con las ciencias experimentales, es conveniente potenciar la adqui-

sición de recursos para solventar las dudas de conocimiento que los alumnos puedan tener. Para ello habría que hacer especial hincapié en ejercicios de manejo de adecuada bibliografía, de toma de decisiones sobre que tipo de fuente de consulta elegir, etc.; en definitiva, procesos que cualquier maestro debe realizar continuamente. Un ejercicio tipo podría consistir en poner al alumno ante la necesidad de proponer un enfoque didáctico para un fenómeno cotidiano aparentemente sencillo (pero cuya comprensión puede no estar clara), para lo cual debería antes solventar las posibles dudas de conocimiento.

- 4) En última instancia el problema con el que el futuro maestro de Primaria que imparta educación medioambiental se va a encontrar, es la propuesta y desarrollo de actividades, que siguiendo los aspectos metodológicos relacionados con el método científico desarrollen los contenidos correspondientes. Es pues muy importante el trabajar este aspecto de forma que el alumno-profesor termine familiarizado con una serie de actividades sobre el tema, que él pueda adaptar según las necesidades educativas requeridas (nivel, temporalización, orientación metodológica etc.).
- 5) Como conclusión de todo lo anterior se podría decir que dado las circunstancias propias que rodean a una asignatura de educación medioambiental en la formación del profesorado de Ed. Primaria, convendría enfocarla centrándose en los contenidos relacionados directamente con la comprensión del medio y sus principales problemas, y en la búsqueda y adaptación de actividades relacionadas.

4. MUESTRARIO DE ACTIVIDADES

Tal como se ha venido comentando, uno de los cometidos, y probablemente una de las dificultades del futuro profesor de educación medioambiental en Primaria es la propuesta y desarrollo de actividades y experiencias adecuadas a los múltiples temas implicados. Para facilitar la labor de búsqueda y recopilación, se incluye como parte final, y principal aportación de este artículo, un muestrario no muy extenso, pero en el que quedan representadas actividades de diverso

tipo y que pueden emplearse para una amplia gama de contenidos. El muestrario se ha elaborado a partir de actividades aparecidas en bibliografía o inspiradas en ella, y otras desarrolladas específicamente para este trabajo.

Las actividades aparecen agrupadas por temas, indicando el objetivo didáctico principal y una descripción escueta. No están redactadas pues para su presentación a los alumnos de primaria, sino para servir de referencia al profesor para una posterior adaptación a un determinado nivel, temporalización y orientación metodológica (estrategias y tácticas didácticas concretas).

4.1. El agua. Contaminación acuosa.

Actividad 1:

Objetivo: Contribuir de forma activa al ahorro del agua.

Mediante una lluvia de ideas los niños deben expresar algunas formas de contribuir al ahorro de agua en su entorno inmediato: casa, colegio, parque.

Actividad 2:

Objetivo: Comprender el ciclo del agua.

Los niños elaborarán verbalmente o en un mural la historia de las diferentes etapas por las que pasa una gota de agua (formando parte de una nube, cayendo a tierra, filtrándose en el subsuelo, formando parte un organismo vivo, etc.).

Actividad 3:

Objetivo: Diferenciar el agua de mar de las aguas dulces.

a) Tomar muestras de agua de un arroyo o río limpio y de agua de mar. Comprobar en ambas características como el olor, sabor, densidad, color, si hace espuma con el jabón, pH, Temperaturas de ebullición y congelación.

b) Regar dos plantas una con agua dulce y otra con agua salada. Observar lo que ocurre y elaborar hipótesis.

Actividad 4:

Objetivo: Comprender el papel vital del agua para los seres vivos.

- a) Utilizando bibliografía los niños deben buscar la proporción de agua en: una medusa, un hongo, un pez, una semilla de leguminosa, un hombre, un cactus del desierto y un hueso.
- b) Comparar los datos y ordenar una lista de mayor a menor abundancia.
- c) Mediante inducción realizar generalizaciones.

Actividad 5:

Objetivo: Sensibilizar al niño sobre el desastre que supone una marea negra.

Recogida de información en medios de comunicación acerca de las mareas negras: causas, forma de combatirlas, estragos que ocasionan, lugares (especialmente cercanos) donde han sucedido.

Actividad 6

Objetivo: Comprobar la dificultad que existe al intentar controlar los efectos de un vertido de petróleo.

En un vaso de precipitado con agua añadir unas gotas de petróleo, gasolina, o aceite de motor usado. Observar los efectos. Añadir más cantidad. Se proporciona al alumno diversos procedimientos (detergentes, espumas, barreras...) para que intente "limpiar" el agua. Extraer conclusiones sobre los peligros ecológicos de las mareas negras.

Actividad 7:

Objetivo: Apreciar el agua como un bien económico de primera necesidad.

Se pide a los alumnos que traigan de su casa un recibo de la compañía suministradora de agua. En él distinguirán la cantidad de metros cúbicos gastados por término medio al día, el costo en euros. Posteriormente se realiza una labor de investigación para ver cuanto se consume en las diversas tareas cotidianas diarias (bebida, baño, fregados, etc.) y se obtienen conclusiones sobre formas de ahorrar, y sobre el buen uso del agua.

Actividad 8:

Objetivo: Identificar sustancias químicas contaminantes del agua.

Se les proporciona a los alumnos la composición química cualitativa y cuantitativa de diversas muestras de agua contaminada y se les pide que las comparen con las etiquetas de diversas aguas minerales comerciales. Se extraen conclusiones sobre la presencia de elementos contaminantes y su abundancia.

4.2. Deforestación-Desertización.

Actividad 9:

Objetivo: Comprender el impacto humano en la destrucción de ecosistemas por deforestación.

Mediante material audiovisual se les presenta a los alumnos un mismo paisaje en dos situaciones distintas: a) con masa forestal y b) deforestado (tala, incendios). Se les describe detalladamente el ecosistema en la situación "a". Se piden hipótesis sobre qué aspectos cambiarían en el ecosistema en la situación "b".

Actividad 10:

Objetivo: Evaluar el ritmo de avance de la deforestación-desertización en algunas regiones del planeta.

Se les proporciona a los alumnos datos (correspondientes a un amplio periodo de tiempo) sobre superficies y zonas en las que existe deforestación y desertización (Ej. África, zona del Sahara). Tras presentarlos en un mapa mediante un código de colores se establecen conclusiones sobre el avance de los desiertos y la relación entre deforestación y desertización

4.3. El Aire. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Disminución de la capa de ozono.

Actividad 11:

Objetivo: Adquirir la capacidad de observar, registrar e interpretar fenómenos relacionados con el clima.

a) Registrar en un cuaderno anotaciones sobre el estado del tiempo local durante varios días: soleado, lluvioso, húmedo, vientos, etc. Realizar pequeñas hipótesis, y comprobar siguiendo la información meteorológica en los medios de comunicación.

b) Tras una información teórica algo más amplia, recortar el mapa del tiempo en varios diarios o revistas. Sin leer las explicaciones intentar redactar las propias conclusiones a partir de la observación del mapa y los símbolos existentes sobre los diversos fenómenos.

c) Interpretar gráficos algo más complicados donde se representen la intensidad y tipo de los diversos fenómenos meteorológicos en una zona local: vientos (dirección y fuerza), humedad, temperatura, lluvia, nieblas, nubes, etc.

Actividad 12:

Objetivo: Tomar contacto con contaminantes accesibles como los existentes en el tabaco. Comprobar los efectos nocivos del tabaco sobre los organismos.

Abrir distintos tipos de filtro de cigarrillo, antes y después de su uso. Analizar su estructura y funcionamiento. Dejar varios días una serie de filtros usados en agua destilada. Comprobar que la disolución resultante actúa como insecticida. Comentar su potencial peligrosidad para un organismo superior como un mamífero.

Actividad 13:

Objetivo: Comprobar el efecto de determinados contaminantes en los pulmones.

Realizar la siguiente experiencia con una bolsa de plástico muy fina:

a) Humedecer ligeramente su interior, comprobar la adherencia de las paredes y la existencia de cierta dificultad para separarlas y que la bolsa recupere su volumen.

b) Repetir la operación añadiendo miel en lugar de agua. Comprobar como el problema se complica más, pero como simplemente enjuagando con agua la adherencia desaparece.

c) Repetir el proceso finalmente con alquitrán (o una sustancia análoga). Comprobar como una vez seco es muy difícil separar las paredes de la bolsa sin rasgarlas. La situación no mejora al añadir agua. El

tamaño de la bolsa se hace menor y el rozamiento acabará rasgando las paredes.

Realizar inferencias comparando la situación de la bolsa con la de nuestros pulmones (en los que hay paredes mucho más finas y delicadas).

Actividad 14:

Objetivo: Comprobar la existencia continua de partículas de polvo en el aire que respiramos.

Observar una bombilla o unos faros de un vehículo que lleva algún tiempo sin limpiar. Observar a simple vista y, si es posible con un fotómetro, la intensidad de la luz emitida. Limpiar bien y repetir la operación. Extraer inferencias sobre la situación análoga que se produce cuando el foco es el Sol.

Actividad 15:

Objetivo: Estimar la potencial peligrosidad de determinadas partículas inhalables.

Observar al microscopio partículas de hollín, asbesto, materiales cerámicos, etc. Comprobar su aspereza y poder abrasivo. Comentar las consecuencias de la inhalación de este tipo de materiales sobre los pulmones, así como el papel filtrante y excretor de las fosas nasales.

Actividad 16:

Objetivo: Comprobar las emisiones tóxicas de CO e hidrocarburos por parte de los vehículos automóviles.

Después de una información teórica sobre como una combustión incompleta produce monóxido de carbono (CO) y varios tipos de hidrocarburos, se les pide a los alumnos que realicen la siguiente experiencia bajo la tutela del profesor (o bien otro adulto):

a) Observar un vehículo con el motor en marcha pero quieto, estacionado en el exterior. Se notará en las cercanías del tubo de escape un olor desagradable y tóxico.

b) Comprobar como al “cerrar” la admisión de aire (mezcla más rica en gasolina) el efecto es aún mayor llegando, a veces, a gotear un líquido por el tubo de escape.

Actividad 17:

Objetivo: Familiarizarse con el papel corrosivo de los ácidos y en concreto de los óxidos de azufre (SO_x) como generadores de la lluvia ácida.

a) En un laboratorio observar la acción del ácido sulfúrico sobre las piedras calizas, papel, etc. (es recomendable que sea el profesor el que realice esta experiencia).

b) Regar dos plantas, una con agua destilada y otra con agua “acidificada” ligeramente. Comprobar la evolución y obtener conclusiones.

c) Comprobar la acción de este tipo de sustancias cuando están presentes en la atmósfera sobre la vegetación, monumentos, edificios, etc. Investigar casos en el entorno inmediato o en material bibliográfico y audiovisual.

Actividad 18:

Objetivo: Comprender el efecto invernadero y familiarizarse con su influencia sobre los seres vivos.

Introducir pequeñas macetas con plantas en cada uno de los siguientes ambientes:

a) Exterior.

b) Protegida en un amplio recipiente de plástico transparente.

c) Protegida en un amplio recipiente totalmente opaco.

Tras dejarlos en un sitio iluminado, comprobar la evolución de las tres plantas, midiendo frecuentemente la temperatura de cada uno de sus “ambientes”. Comentar los resultados obtenidos y relacionarlos con el efecto invernadero. Los alumnos extenderán las conclusiones de las experiencias anteriores al total del planeta y los relacionarán con el aumento de dióxido de carbono debido al uso de combustibles fósiles.

Actividad 19:

Objetivo: Distinguir los productos perjudiciales para la capa de ozono.

Tras una investigación, los alumnos deben hacer una lista de productos perjudiciales para la capa de ozono y que se encuentran en centros comerciales, supermercados, anuncios publicitarios, etc. Se reali-

za igualmente una lista complementaria con productos de uso parecido a los anteriores pero que no son perjudiciales. La información se recoge en un mural y se comenta en clase.

Actividad 20:

Objetivo: Relacionar la presencia en la atmósfera de ciertos contaminantes con determinadas actividades humanas.

Los alumnos toman datos de algunos paneles informativos situados en distintas partes de la ciudad en los que se indican los niveles de determinados gases contaminantes (dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxidos de azufre, ozono, etc.). Los registros se repiten en distintos días y horas. Se extraen conclusiones sobre la influencia del tráfico, el clima, industrias en la zona y demás actividades humanas.

4.4. Residuos sólidos

Actividad 21:

Objetivo: Analizar la composición de la basura distinguiendo materiales reciclables de otros no reciclables.

Se entrega a cada grupo de niños una bolsa, para que recojan del suelo (patio, jardín o calle cercana) todo tipo de basura. Posteriormente se analizarán las muestras clasificando los desperdicios (vidrio, papeles, plásticos, materia orgánica, etc.). Se anotarán los resultados y se discutirá que tipo de material recogido es reciclable.

Actividad 22:

Objetivo: Estudiar el impacto de un vertedero de residuos sólidos en el entorno.

Se realiza una visita a un vertedero (a ser posible el más cercano a la localidad) en la que los alumnos se dividen en grupos para observar y tomar notas sobre: a) Tipos de residuos: clasificación y cuantificación aproximada. b) Recogida de información sobre la situación del vertedero, extensión, tiempo de funcionamiento, etc. c) Estado del terreno circundante: tipo de vegetación, viviendas, percepción de olores.

Tras un análisis de los resultados se realiza una puesta en común

sobre el impacto del vertedero en su entorno y sobre la forma de paliar los posibles efectos negativos.

Actividad 23:

Objetivo: Distinguir entre materiales biodegradables y no biodegradables.

a) Se cavan en un lugar 5 hoyos de aproximadamente un metro de profundidad y se entierran en cada uno de ellos uno de los siguientes objetos: lechuga, corazón de manzana, lámina de plástico de envasar, restos de un melón y un trozo de poliestireno.

b) Tras marcar los lugares y esperar un mes se desentierran. Se encuentran el plástico y el poliestireno intactos, la lechuga y probablemente los restos de fruta han desaparecido o se han transformado notablemente.

c) Tras informar a los alumnos de que el plástico y sobre todo el poliestireno seguirán encontrándose igual durante muchos años, se obtienen conclusiones sobre los problemas que se originan de la existencia de estos materiales en las basuras.

Actividad 24:

Objetivo: Aprender la posibilidad de reutilización de los residuos sólidos a partir del reciclaje del papel usado.

a) Romper en trozos pequeños un par de hojas de periódico. Introducirlos en un vaso de precipitado y añadir unos 100 mL de agua.

b) Batir manualmente (o en una batidora) hasta obtener una pasta.

c) Se extiende bien la pasta obtenida sobre una tela metálica (malla fina) situada en una bandeja.

d) Tras escurrir el agua, se introduce la tela con la pasta entre dos hojas de periódico y se presiona con una lámina de madera (se pueden emplear objetos de peso) para extraer el agua.

e) Se deja secar con el periódico abierto. Una vez seca la pasta se separa cuidadosamente la tela y se obtiene una lámina fina de papel reciclado utilizable.

4.5. Energía. Balance energético

Actividad 25:

Objetivo: Comprensión de la existencia de diversos tipos de energía y sus interconversiones.

Mediante un diálogo semidirigido tras un test de preconcepciones, los alumnos reflejarán sus ideas sobre los diferentes tipos de energía, utilidad para el hombre, conservación, energías alternativas, etc. Como conclusión se confeccionará un mural en el que entre otros aspectos se refleje el ciclo de la energía. Tras el debate anterior se realizan algunas experiencias sobre interconversiones de diferentes formas de energía:

- a) Calentar agua en un recipiente de vidrio mediante un mechero bunsen u otra fuente de calor hasta ebullición y evaporación.
- b) Confección de una magneto de Faraday.
- c) Confección de un molinillo de papel que gire con el viento y en cuyo eje vaya conectada una cuerda. Al final de la cuerda se puede atar un pequeño objeto con ruedas que girará al hacerlo el molinillo debido el viento.

Actividad 26:

Objetivo: Descubrir las transformaciones energéticas que se llevan a cabo en las hojas de las plantas y como al morir la energía química se transforma en calorífica.

Se llena un frasco de vidrio totalmente con restos vegetales húmedos. Se tapa totalmente salvo por un orificio por el que se introduce un termómetro (sellándose la entrada con pegamento o plastilina). Se expone el recipiente a la luz y se anota periódicamente la temperatura. Los resultados se interpretarán teniendo en cuenta los posibles procesos que ocurren en el interior (fermentación anaerobia), intentando sacar conclusiones sobre los intercambios energéticos.

Actividad 27:

Objetivo: Comprobar la transformación y conducción de energía a través del aire y el agua.

- a) Se comprueba sobre un radiador de calefacción como se levantan las hojas de un almanaque fijado a la pared.

b) En una capsula de porcelana o recipiente análogo se añaden algunas virutas y trocitos metálicos. Al calentar se puede comprobar la formación de corrientes de convección que mueven las virutas.

c) Tras realizar las experiencias anteriores se les pide a los alumnos que analicen y describan las posibles corrientes convectivas que se producen en las siguientes situaciones: una chimenea en una habitación; una vela; al abrir un frigorífico; al abrir la ventana en un día de calor; en la playa al hacerse de noche.

Actividad 28:

Objetivo: Familiarizarse con la producción y almacenamiento de energía eléctrica de origen químico.

Con una navaja o cuchilla se rompe la envoltura de plástico de una pila seca de 1.5 voltios nueva. Se realiza un corte longitudinal de forma que se puedan apreciar las siguientes estructuras y componentes de dentro a fuera: cilindro de carbón; capa de hidróxido de manganeso; capa de cloruro amónico; cilindro exterior de cinc.

Se realiza la misma operación con una pila gastada y se comprueba como alrededor de la varilla de carbón aparece un material terroso, húmedo y negro sin diferenciar capas. Bajo la orientación del profesor se realizan hipótesis sobre las transformaciones ocurridas. Finalmente se indica el poder contaminante del material que contienen las pilas gastadas y la necesidad de su recolección.

Actividad 29:

Objetivo: Comprobar como a partir de materia orgánica se puede originar gas.

Se colocan 10 gramos de carne cruda y algunas hojas de lechuga en una botella y se cierra herméticamente el embase con un globo elástico. Se deja la botella al sol varios días hasta que se comprueba que el globo empieza a hincharse.

Bajo la orientación del profesor se realizan hipótesis sobre lo ocurrido y se compara con la formación de una bolsa de petróleo en una roca sedimentaria.

Actividad 30:

Objetivo: Investigar la utilización y rendimiento energético de los aparatos que usamos en la vida cotidiana.

a) Los niños realizan listas de los aparatos eléctricos de su casa, clasificando su uso en ocasional, diario, semanal, mensual o prácticamente nulo. Ordenándolos según el consumo y según la fuente de energía que utilicen. Obtener conclusiones respecto al posible ahorro.

b) Se realiza un estudio análogo sobre medios de transporte indicando además del gasto las posibles ventajas e inconvenientes.

4.6. Biodiversidad. Equilibrio ecológico

Actividad 31:

Objetivo: Estudiar las cadenas tróficas de un ecosistema sencillo.

a) Se elige un lugar no muy amplio ni alejado del colegio (parque o jardín próximo). El profesor introduce brevemente los conceptos de ecosistema y cadena trófica.

b) Los alumnos listan el mayor número de especies animales o vegetales que encuentren. No es necesario recurrir a nombres científicos sino a los locales o cotidianos. Aunque no se observen directamente los animales, se pueden observar rastros de su actividad que demuestren su existencia.

c) Se comprueba mediante observaciones y bibliografía la dieta de los animales incluidos en la lista para catalogarlos como consumidores primarios, secundarios o descomponedores.

d) Se establecen las cadenas tróficas del ecosistema. Se representan las principales en un cuadro resumen en el que se especifiquen claramente las relaciones predador-presa.

Actividad 32:

Objetivo: Constatar el tipo de dieta alimenticia humana y compararla con la de algunos animales.

Cada alumno realiza una lista de lo ingerido diariamente a lo largo de un periodo de tiempo. Una vez que se dispone de estos datos bien individualmente o como media de un grupo, se pueden realizar una serie de comparaciones:

a) Con la dieta de los animales observada tras una visita al zoológico. b) Con la dieta de otras personas de diferentes edades (bebés, ancianos). c) Recoger datos sobre la evolución de la dieta a lo largo de las estaciones, o a lo largo de la historia de la humanidad. d) Comparar la dieta nuestra con la de otras culturas.

Finalmente los resultados obtenidos se representan (gráficos, diseños, dibujos, etc.) en un mural en el que se haga referencia al impacto de la dieta sobre el medioambiente (basuras, animales domésticos, etc.) y a la redistribución solidaria de los recursos entre los países.

Actividad 33:

Objetivo: Concienciar a los alumnos sobre el problema de las especies en extinción y el papel preventivo que aún queda por hacer.

a) Realizar un trabajo de investigación sobre una o varias especies en extinción (en especial las cercanas al entorno del alumno.). Reflejar en él la distribución geográfica, el tipo de ecosistema en el que vive, su papel en ellos, los factores que han contribuido a llevarla al borde de la extinción y como se puede colaborar para su protección.

b) Destacar el papel humano en la extinción de estas u otras especies sin caer en posturas excesivamente “sensibleras” o pedantes. Los alumnos pueden realizar informes para diferenciar la caza regulada de la furtiva, o sobre el problema del consumo inútil de algunos productos como el coral, marfil, cuernos de elefante, acebo en navidad, etc.

4.7. Paisaje agrario y paisaje urbano. Población y organización del territorio

Actividad 34:

Objetivo: Realizar el análisis sociológico de una comarca.

Los alumnos, bajo la orientación del profesor realizan un informe-proyecto en el que pueden seguir las siguientes etapas:

a) Análisis previo de la ocupación de la comarca: pueblos históricos, invasiones, monumentos, yacimientos arqueológicos, etc.

b) Análisis actual de la población: Población total; densidad media;

tasas de natalidad, mortalidad general y mortalidad infantil; emigración e inmigración; aumento o disminución de la población. Estos datos se compararán con los de España, Comunidad Europea, etc.

c) Distribución y composición de la población: Zonas de poblamiento (agrícolas, urbanas, industriales); contrastes entre zonas fuerte y débilmente pobladas; número de hombres y mujeres; distribuciones por edades; problemas sociales; folklore, costumbre locales, etc.; distribución de la población activa según el sector económico.

d) Equipamiento social: Nivel sanitario (médicos, farmacias, hospitales, etc.); otros servicios (policía, bomberos, centros de enseñanza, bibliotecas, cines, teatros, etc.); nivel de vida (renta, coches, TV, casas alquiladas o en propiedad).

Actividad 35:

Objetivo: Reconocer diferentes tipos de cultivos y su relación con el entorno en el que se producen.

a) Se les proporciona a los alumnos una serie de dibujos o fotografías en las que aparezcan productos agrícolas de consumo extendido (tomates, zanahorias, vid, olivos, etc.). Tras una investigación bibliográfica los alumnos deben asignarles el nombre, decir si son de secano, regadío, frutales, si se transforman posteriormente etc.

b) Se les ofrece ahora una serie de dibujos o fotografías de diferentes zonas o paisajes. Los alumnos deben asignar los productos que se pueden originar en cada uno de ellos.

c) En un mapa de su comarca, comunidad autónoma o de España, los alumnos representan simbólicamente las zonas principales productoras así como las industrias que originan.

Actividad 36:

Objetivo: Reconocer y valorar el patrimonio histórico-artístico.

Se divide a los alumnos en grupos para que cada grupo investigue un determinado periodo histórico-artístico y busque en su ciudad ejemplos e indicios de esa época. Los alumnos pueden realizar fotos o buscar documentación audiovisual sobre obras de arte o estructuras arquitectónicas. La información recogida se repre-

señala en un plano de la ciudad, a partir del cual se realizan inferencias sobre itinerarios lógicos para cada periodo.

La actividad puede concluir con un recorrido de uno o varios itinerarios haciendo de guías los alumnos implicados.

Actividad 37:

Objetivo: Relacionar la superpoblación con otros problemas medioambientales.

En un mapa mundial los alumnos representan zonas de superpoblación a partir de unos datos aportados por el profesor. Tras una investigación sobre donde se localizan otros problemas ambientales (hambre, contaminación, agotamiento de recursos, pérdida de biodiversidad, etc.), se deben obtener conclusiones sobre la interrelación entre los distintos fenómenos.

Actividad 38:

Objetivo: Desarrollar en el alumno el conocimiento del entorno urbano y las posibilidades que éste le ofrece.

a) En un plano del barrio los alumnos sitúan los lugares que consideran más importantes. Indican la frecuencia con la que los visitan, el tiempo que permanecen y la actividad que desarrollan, así como lugares que aunque consideran importantes normalmente no visitan. Posteriormente el profesor les proporciona un plano donde quedan recogidos todos los centros de actividad, servicios, equipamientos, etc. Tras una comparación, cada alumno realiza una crítica individual y se obtienen unas conclusiones generales.

b) Se procede igual que en el apartado anterior pero con un plano de la ciudad en su totalidad.

c) Se realiza finalmente un estudio morfológico de la ciudad indicando tipos de edificios, calles, plazas, monumentos, usos del suelo, etc.

d) Como conclusión global los alumnos deben indicar las infraestructuras (estructuras, dotaciones, equipamientos) que necesita una ciudad para funcionar y como están relacionadas con el tamaño de la misma.

Actividad 39:

Objetivo: Valorar las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de transporte.

Los alumnos divididos por grupos (encabezado cada uno por un profesor) realizan un recorrido desde el colegio hasta un lugar fijado de antemano empleando diversos tipos de transporte de los accesibles en su entorno: autobús, coche, ciclomotor, bicicleta, moto, metro, a pie, taxi, animales de carga, etc. Si es posible la experiencia se puede repetir a una hora punta.

Se realizará un estudio comparativo en cuanto a tiempo empleado, precio, consecuencias contaminantes, comodidad, calidad del servicio, limpieza, número de usuarios, etc. Finalmente se intentará extender las conclusiones a otras situaciones y/o trayectos hipotéticos.

4.8. Otros tipos de contaminación: radioactiva, acústica, lumínica

Actividad 40:

Objetivo: Reflexionar sobre el riesgo potencial de los residuos nucleares.

Después de una breve introducción por parte del profesor en el que se describen distintos tipos de residuos nucleares (centrales nucleares, residuos médicos, industria), los alumnos deben buscar información y organizarla en cuatro aspectos: origen, vida media, peligrosidad y forma de almacenarlos. La información se presenta en un mural y se establece un debate sobre las necesidades, uso y los riesgos de este tipo de materiales.

Actividad 41:

Objetivo: Familiarizarse con las consecuencias de un accidente nuclear grave.

- a) Los alumnos ven un documental sobre el desastre de Chernobyl.
- b) El profesor suministra datos sobre el aumento de la incidencia de determinadas enfermedades, a lo largo de varios años desde la catástrofe, en distintas ciudades y países. Tras representarlos en un mapa mediante un

código de colores, los alumnos deben sacar conclusiones sobre la extensión del impacto tanto geográficamente como en el tiempo.

Actividad 42:

Objetivo: Tomar conciencia de los agentes que provocan contaminación acústica en el entorno inmediato.

Se realizan salidas en grupos a las calles del barrio con papel y radí-casete. Se mide el ruido en diversos puntos y se realizan encuestas. Se lleva a cabo un muestreo de los vehículos anotando número de motocicletas, coches, camiones, etc., a diferentes horas y en varias zonas. Se pasa toda esta información a un plano del barrio para sacar conclusiones en cuanto a grado y tipo de contaminación y proponer posibles soluciones.

Actividad 43:

Objetivo: Relacionar la contaminación acústica con el resto de degradación ambiental de una zona.

Se les proporciona a los alumnos datos de encuestas sobre contaminación acústica realizadas en su localidad y en otras (número de denuncias, obras y otras actividades generadoras de ruido). Se comparan los datos de unas localidades y otras junto con el nivel de otros tipos de contaminación. Se les pide que establezcan hipótesis sobre las relaciones existentes.

Actividad 44:

Objetivo: Comprender el efecto de la contaminación lumínica en la observación del cielo nocturno.

a) Mediante el correspondiente material audiovisual (cañón, pantalla de ordenador, retroproyector, etc.) y con escasa luz ambiental se simula una representación del cielo nocturno sin nubes. Tras ir progresivamente iluminando la habitación debe constatarse la pérdida en la percepción de los detalles.

b) Si es posible el alumno reproducirá la experiencia observando el cielo real en distintas condiciones de iluminación ambiental.

Finalmente, se presenta una tabla resumen (**Tabla 3**) en la que se indican los temas y otras características que ayudan a catalogar las actividades presentadas en el muestrario anterior. Esta caracterización indica si la actividad desarrolla la componente empírica del método científico, si incide especialmente en aspectos lógico-abstractos o si implica una salida o excursión fuera del ámbito educativo ordinario.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Tema (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	
Actividad experimental (2)			X			X	X				X	X	X	X	X	X		X			X	X	
Actividad de averiguación mental (3)				X			X	X	X	X											X		
Salida o excursión (4)			X				X									X					X	X	X
Actividad	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
Tema (1)	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	
Actividad experimental (2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X			X		X	
Actividad de averiguación mental (3)													X		X	X			X		X		
Salida o excursión (4)	X								X					X			X			X		X	

NOTAS:

(1): 1-El agua. Contaminación acuosa / 2-Deforestación-desertización / 3-El aire. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Disminución de la capa de ozono / 4-Residuos sólidos / 5-Energía. Balance energético / 6-Biodiversidad. Equilibrio ecológico / 7-Paisaje agrario y urbano. Población y organización del territorio / 8-Otros tipos de contaminación: radioactiva, acústica, lumínica.

(2): Actividad experimental de laboratorio o campo. Los alumnos obtienen datos mediante observación y/o experimentación (desarrollo de la componente empírica de la ciencia), pudiendo extraer posteriormente conclusiones.

(3): El profesor, bibliografía o cualquier otra fuente, aporta los datos y los alumnos obtienen conclusiones a partir de ellos (desarrollo de la componente lógico-abstracta de la ciencia).

(4): Se desarrollo totalmente o en parte fuera del entorno habitual (instalaciones del centro educativo).

Tabla 3

5. BIBLIOGRAFÍA

ANIMACIÓN Y PROMOCIÓN DEL MEDIO. Educación ambiental en la escuela. *Educadores*, 1993, nº 167, pp. 375-394.

CONTRERAS LÓPEZ, Alfonso, MOLERO MENESES, Mariano. *Introducción al estudio de la contaminación y su control*. Madrid: UNED, 1993. 491 p. ISBN 84-362-2943-6.

FERNÁNDEZ CASTAÑÓN, María Luisa et al. *La enseñanza por el entorno ambiental*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1981. 363 p. ISBN 84-369-0851-1.

GEORGE, kenneth, D. et al. *Las ciencias naturales en la educación básica: fundamento y métodos*. Madrid: Santillana, 1986. 328 p. ISBN 84-294-1433-9.

GEORGE, kenneth, D., DIETZ, Maureen A., ABRAHAM, Eugene C. *La enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque experimental para la educación básica*. Madrid: Santillana, 1985. 220 p. ISBN 84-294-1434-7.

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, M^a Paz, NIETO MARTÍN, José María. La educación ambiental en primaria. *Comunidad Educativa*, 1994, nº 213, pp. 15-19.

INSTITUTO ANDALUZ DE FORMACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PROFESORADO. *Temas transversales del currículum*. Sevilla: Instituto Andaluz de Formación y Perfeccionamiento del Profesorado, 1992. ISBN 84-8051-031-5.

LIMÓN DOMÍNGUEZ, Dolores (dir.), BALLESTEROS REGAÑA, Cristóbal (col.), MENESES LÓPEZ, Eloy (col). *El trabajo por proyecto ambiental: una vía para la resolución de problemas reales*. Sevilla: Edición digital@tres, 2001. 184 p. ISBN 84-95499-41-X.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Área de conocimiento del medio. En MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. *Diseño curricular base: educación primaria*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1989. ISBN 84-369-1625-5.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. Área de conocimiento del medio: *Primaria*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1992. 216 p. ISBN 84-369-2134-8.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA. *Temas transversales y*

desarrollo curricular: Transversales. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1993. 144 p. ISBN 84-369-2380-4.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, *Libro Blanco de la educación ambiental en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 1999.

SÁNCHEZ ESTÉVEZ, Francisco, MARTÍNEZ MORA, Miguel. *Educación Ambiental. Cuaderno de Actividades*. Sevilla: Ayuntamiento de Sevilla, 1991.

THE EARTH WORKS GROUP. *50 cosas que los niños pueden hacer para salvar la Tierra*. Barcelona: Emecé, 1993. 155 p. ISBN 84-7888-071-2.

THE EARTH WORKS GROUP. *50 cosas sencillas que tú puedes hacer para salvar la Tierra*. Barcelona: Blume, 1994. 104 p. ISBN 84-01-61776-6.

UNESCO. *La educación ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París: UNESCO, 1980. 107 p. ISBN 92-3-301787-7.