

GUÍA DIDÁCTICA DE LA OBRA *SOSTENIBILIDAD*

INTRODUCCIÓN

La obra ***Sostenibilidad*** está formada por tres vídeos y tres CD-ROM. Este material ha sido creado con el fin de ayudar al profesorado de Educación Secundaria Obligatoria a desarrollar en el alumnado, desde el Área de Ciencias de la Naturaleza (obligatoria de esta etapa) la capacidad establecida en el artículo único, apartado 1. j) del Real Decreto 3473/2000¹: “analizar las leyes y los procesos básicos que rigen el funcionamiento de la naturaleza, valorar las repercusiones positivas y negativas que sobre ella tienen las actividades humanas y contribuir a su conservación y mejora”.

El Real Decreto establece las enseñanzas mínimas comunes a toda España y propone una distribución del área de Ciencias de la Naturaleza en la cual los contenidos de Física y Química y los de Biología y Geología se dan de manera global en el primer y el segundo curso de la etapa, mientras que, en el tercero y el cuarto, el área se separa en dos materias: Física y Química, y Biología y Geología. De todas formas, cada comunidad autónoma, al desarrollar estos contenidos en el ámbito de sus competencias, puede impartirlos de manera globalizada a lo largo de la etapa.

La obra se adapta perfectamente a los contenidos del bloque III *Ecología y medio ambiente* correspondiente a la materia de Biología y Geología. También permite desarrollar otros bloques del área de Ciencias de la Naturaleza como el II del primer curso: *Materiales terrestres* y el II del segundo curso: *Tránsito de energía en la tierra*,

¹ Real Decreto 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (BOE de 16/01/2001).

además del II: *Cambios químicos y sus aplicaciones* y el III: *Energía y electricidad* de la materia de Física y Química.

Tanto el vídeo como el CD-ROM explican los mismos contenidos y, aunque los seis forman un todo, se pueden utilizar de forma independiente. El primer vídeo y CD-ROM constan de dos capítulos, uno dedicado a qué es y cómo se puede implantar la Agenda 21 y otro, a los recursos energéticos. Los segundos tratan de los recursos naturales y los terceros, de la problemática de la contaminación y de los residuos.

El contenido de cada uno de estos grandes temas se desglosa en apartados que, a pesar de formar unos subgrupos, están diseñados para poderlos trabajar independientemente unos de otros si se desea.

A grandes rasgos, se trata de una obra que permite tener una visión amplia de toda la problemática ambiental. A partir de la explicación del concepto correspondiente, se exponen cuáles son las causas que originan el problema y las consecuencias que se derivan de este hecho para, finalmente, proponer algunas soluciones.

Por su formato, es un complemento idóneo a los libros de texto. La visualización de los efectos que la actividad humana causa en el medio ambiente puede ayudar a despertar el interés del alumnado por el medio en que vivimos y a sensibilizarlo de la importancia de contribuir a su conservación.

GUÍA DIDÁCTICA

Muchas veces lo más difícil de transmitir en una materia y de desarrollar en el alumnado son los contenidos actitudinales, los que llevan a una transformación de las actitudes ante determinados hechos. Sin embargo, la transmisión de estos contenidos es muy importante en el campo de la ecología y la conservación del medio ambiente, porque

sólo con actitudes protectoras y de respeto al entorno podemos garantizar nuestra supervivencia como especie. El consumismo, las comodidades a qué estamos acostumbrados y el sentimiento que por el hecho de vivir en un mundo desarrollado no nos puede faltar nada, hacen que no seamos suficientemente sensibles a la importancia de conservar el entorno.

La sencillez y amenidad con que están explicados en la obra los principales problemas a qué nos enfrentamos la hace especialmente adecuada para conseguir que el alumnado se de cuenta del riesgo que determinadas acciones suponen para la supervivencia del medio ambiente y pueda desarrollar actitudes de defensa activa, sobretodo en el entorno inmediato.

- Aspectos metodológicos comunes a toda la obra

La obra no está concebida para dedicar toda una clase a la visualización de los vídeos o de los CD-ROM; más bien se trata de un material que ayuda a complementar las explicaciones del profesor o las actividades propuestas para trabajar cada uno de los temas.

Dada la estructura y brevedad de los apartados —cada uno dura entre dos y tres minutos aproximadamente (es un material útil para introducir el tema o debates, repasar conceptos, ser la base de trabajos en grupo, buscar ejemplos cercanos, clarificar ideas, ampliar información, proponer más soluciones, etc.

Se recomienda que los apartados con un carácter más práctico sean trabajados al final de cada unidad temática, ya que de esta forma el alumnado entenderá mejor las soluciones propuestas y podrá ser más crítico con ellas, debatiendo si son adecuadas, suficientes, realistas..., si las aplica o qué haría para solucionar los problemas planteados.

Los apartados más teóricos, por el contrario, pueden ser utilizados tanto al inicio como al final del tema, en función de lo que el profesor considere más adecuado para sus alumnos y para el funcionamiento de la clase.

- Contenidos del currículo comunes a toda la obra

Toda la obra está relacionada con los contenidos del bloque III: *Ecología y medio ambiente* de la materia de Biología y Geología que enumeramos a continuación:

7. Los seres vivos y el medio ambiente. El medio ambiente y sus tipos.

8. Cambios producidos por el hombre. Impactos ambientales. Su prevención.

SOSTENIBILIDAD. PARTE I

Capítulo I. Cómo implantar la Agenda 21

- Contenidos curriculares específicos

Este capítulo es el que más se aleja del resto de la obra. Aún así, permite desarrollar los contenidos del *bloque III* del currículo: *Ecología y medio ambiente*, que hemos enumerado en el apartado anterior.

- Resumen por apartados y utilización

El apartado **¿Por qué es necesario un desarrollo sostenible?** hace un breve repaso de como se ha pasado de vivir en armonía con la naturaleza a hacer un uso abusivo de ella poniendo en entredicho, incluso, la supervivencia de la especie humana. Se plantea la necesidad de buscar el desarrollo de las sociedades de forma distinta a como está estructurado el mundo actual; es decir, no sólo velando por los intereses humanos sino también teniendo en cuenta a la naturaleza y al entorno. Dado su contenido, este apartado puede servir de

introducción a todos los temas que vienen *a posteriori*.

El segundo apartado, **¿Qué es la Agenda 21?**, detalla qué camino ha recorrido la comunidad internacional para llegar a la conclusión de la necesidad de un desarrollo sostenible y cómo lo ha concretado en el documento surgido en la Conferencia sobre el medio ambiente y el desarrollo que se celebró en Río de Janeiro en 1992: la Agenda 21. Explica qué es la Agenda 21, qué objetivos persigue y cómo este documento no se queda en las líneas de acción de alcance mundial sino que invita a los ámbitos locales a implicarse con acciones concretas en la consecución de un desarrollo sostenible.

¿Cómo se implanta la Agenda 21 en un municipio? da las pautas generales que se pueden o se suelen seguir para implantar una Agenda 21 Local. Con él, se tiene una visión rápida de todos los pasos necesarios para llevarla a cabo con éxito.

El profesor puede trabajar este apartado de diferentes maneras en función de la situación del municipio respecto a la implantación de la Agenda 21 Local. Por ejemplo, si ya se ha llevado a cabo, ver qué acciones se han propuesto y cómo se están desarrollando, cuál ha sido la participación de la población, etc. En el caso que todavía no se haya planteado su implantación, debatir con los alumnos qué problemáticas creen que hay en el municipio y qué acciones propondrían ellos; si opinan que la gente participaría y, en caso negativo, como se la podría implicar, etc.

Todo el capítulo es susceptible de ser trabajado dos veces: al iniciar el temario, para detectar los conocimientos previos del alumnado sobre el medio ambiente y, al final, para evaluar conjuntamente qué conocimientos ha aprendido e interiorizado.

Capítulo II. Recursos energéticos

- Contenidos curriculares específicos

Los cinco apartados que conforman este capítulo están relacionados, además del bloque III (como ya se ha dicho), con el bloque II: *Tránsito de energía en la tierra* y, específicamente, con el contenido *Energía eólica y energía hidráulica* del área de Ciencias de la Naturaleza y con el bloque III: *Energía y electricidad* de la materia de Física y Química, específicamente con los contenidos *Energías tradicionales. Fuentes de energía. Energías alternativas*.

- Resumen por apartados y utilización

El primer apartado, **Energías no renovables**, ofrece una visión general y clara de qué se entiende por energía no renovable, cuáles son, cómo se forman y qué perjuicios lleva asociado su consumo. Se explica también cuáles son los sectores que más energía consumen. El profesor podrá trabajar con el alumnado las repercusiones que las distintas acciones de la vida cotidiana tienen en el medio ambiente y en el agotamiento de este tipo de energías.

El segundo, **Energías renovables**, es un apartado que, además de explicar este concepto y cuáles son sus beneficios (ilimitadas en el tiempo, localización difusa y no contaminantes), expone y define las distintas fuentes de producción existente hoy en día, lo cual permite al alumnado identificarlas fácilmente.

En el apartado **Uso sostenible de los recursos energéticos** se exponen dos líneas de actuación en este campo para iniciar el camino hacia la sostenibilidad:

- la promoción de energías renovables
- la disminución del consumo de energía

Para cada una de ellas se proponen acciones específicas para alcanzar los distintos objetivos.

En **¿Cómo se puede ahorrar energía?** el profesor se encontrará con un apartado eminentemente práctico, ya que en él se habla de las distintas acciones (fáciles de aplicar en la vida cotidiana) que pueden llevar a cabo los ciudadanos para reducir su consumo. Incide básicamente en las principales fuentes de consumo de energía en el sector doméstico y en el terciario, como son la calefacción y la iluminación.

Es un buen punto de partida para analizar cuáles de las actuaciones propuestas son llevadas a cabo por el alumnado y si lo hace de forma inconsciente o consciente. También se puede debatir si ha habido un cambio de motivaciones y, en caso afirmativo, si éste va unido a un cambio generacional (si a lo que antes se hacía por una cuestión económica, ahora se añade un factor ambiental); es decir, la transformación de las prioridades a lo largo del tiempo.

En el apartado **¿Cómo podemos ahorrar energía en casa?** se mencionan más acciones aplicables en las casas para ahorrar energía. Se hace especial hincapié en el consumo de agua caliente, ya sea para la higiene personal o para el funcionamiento de los electrodomésticos, sin dejar de lado la importancia de que los aparatos funcionen a pleno rendimiento. Se habla también de la clasificación de los electrodomésticos en distintas categorías en función de su eficiencia energética.

Por el hecho de estar estrechamente ligado con el apartado anterior, se recomienda trabajar ambos conjuntamente.

SOSTENIBILIDAD. PARTE II

Capítulo III. Recursos naturales

El **capítulo III** consta de quince apartados, independientes unos de otros, pero que a su vez forman siete subgrupos que tratan los temas siguientes:

- La **biodiversidad** (tres apartados)
- El **suelo** (tres apartados)
- La **atmósfera** (dos apartados)
- El **agua** (tres apartados)
- Los **ecosistemas fluviales** (dos apartados)
- Los **bosques** (un apartado)
- Los **océanos** (un apartado)

La biodiversidad

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a la biodiversidad están relacionados con el bloque III de la materia de Biología y Geología, concretamente con el contenido: *Los seres vivos y el medio ambiente*.

- Resumen por apartados y utilización

El primer apartado, **Los ecosistemas y la biodiversidad**, define estos dos conceptos y razona el porqué es importante mantener la biodiversidad.

En el siguiente, **¿Por qué disminuye la biodiversidad?**, el profesorado encontrará explicadas de manera sintética las principales causas que, actualmente, están llevando a su alarmante regresión. A través de este apartado, el alumnado se podrá percatar de como todas ellas son provocadas, directa o indirectamente, por la actividad humana.

¿Cómo puede evitarse la pérdida de biodiversidad? señala algunas acciones que se pueden realizar, tanto desde el municipio como individualmente, para fomentar la conservación de nuestro entorno y, a su vez, mantener o recuperar la biodiversidad.

Estos apartados pueden utilizarse como base para un trabajo de campo sobre ecosistemas existentes en el entorno cercano: cuales hay; como se caracterizan; si alguno ha desaparecido, se ha modificado o ha sido puesto en peligro por alguna obra (carretera, urbanización, etc.) o actividad humana...

El suelo

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos al suelo están relacionados con el bloque II: *Cambios químicos y sus aplicaciones* de la materia de Física y Química y, concretamente, con el contenido *La química y el medio ambiente: efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, contaminación de aguas y tierras*.

- Resumen por apartados y utilización

El primer apartado, **El suelo, un recurso limitado**, define qué es el suelo (cómo se forma y de qué está compuesto), qué funciones desempeña y por qué es necesario hacer un buen uso de él. También explica la importancia de la existencia de materia orgánica en el suelo, ya que ésta le proporciona fertilidad, estructura y estabilidad. Este apartado puede permitir al profesor concienciar al alumnado de la importancia de un recurso que se tiende a olvidar cuando se habla de recursos naturales (se suele hablar del agua, del aire, de la vegetación..., pero se olvida el suelo, tan importante como los demás).

En el siguiente apartado, **La degradación del suelo: causas y consecuencias**, se mencionan todos los tipos de degradación que puede sufrir este recurso si se explota de manera incorrecta (erosión, degradación biológica, salinidad, etc.) y cuales son las consecuencias que se derivan de este hecho. Se hace especial hincapié en la degradación biológica y, por lo tanto, en la pérdida de fertilidad, que obliga al uso masivo de fertilizantes químicos de hoy en día, con la problemática que éstos conllevan.

El tercer apartado, **Medidas para un uso sostenible del suelo**, habla de la necesidad de hacer un estudio de los tipos de suelo existentes y de su estado antes de determinar qué acciones se deben llevar a cabo. Entre las que se proponen se distingue entre: medidas preventivas, de conservación y de recuperación, aunque se detallan más las primeras que, en el fondo, son las más efectivas.

Para trabajar este tema los alumnos de zonas con tierras de cultivo podrían hacer encuestas a sus padres o abuelos preguntando si recuerdan con qué productos fertilizaban antes los campos, si son diferentes de los actuales, si la cantidad de fertilizante necesaria es cada vez mayor...

Una práctica útil y sencilla que permite ver la importancia de la existencia de vegetación para retener el suelo y qué consecuencias se derivan de los incendios y de las talas incontroladas de árboles es hacer un montoncito de arena y tierra en cualquier recipiente, poner en un lado ramitas a modo de árboles y plantas y en el otro, nada; a continuación, regar abundantemente ambos lados y observar la cantidad de tierra que arrastra el agua de lluvia en un caso y en otro.

La atmósfera

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a la atmósfera están estrechamente ligados con el bloque II: *Materiales terrestres*, del área de Ciencias de la Naturaleza y, concretamente, con los contenidos siguientes: *La atmósfera terrestre. Origen, composición y localización del aire. Nitrógeno y oxígeno: abundancia y propiedades. Dióxido de carbono y ozono: implicaciones medioambientales. Variaciones en la composición del aire. Contaminantes. Aire y salud.*

- Resumen por apartados y utilización

En el apartado **El dinamismo de la atmósfera** se explica qué es la atmósfera, cuál es su composición, su influencia sobre la vida y cuando se considera que hay contaminación. Lo más interesante de este apartado es, posiblemente, que el alumnado podrá conocer que la contaminación no sólo es de origen antropogénico sino que determinados procesos naturales también contribuyen a su aumento (si bien es cierto que ya existen mecanismos naturales de regulación que la pueden combatir).

También se explica que la contaminación antropogénica se produce:

- a través de la emisión directa de contaminantes, o bien
- acelerando los procesos naturales contaminantes anteriormente mencionados.

¿Cómo se contamina la atmósfera? es un apartado que cita los principales contaminantes existentes en la atmósfera urbana y pone de manifiesto el hecho de que la contaminación atmosférica no es un problema nuevo, ya que apareció desde el mismo momento en que se empezaron a usar combustibles fósiles (carbón) como fuente de energía.

Otros contenidos presentes son los principales tipos de contaminación de la atmósfera, bien por la combustión de combustibles fósiles (efecto

invernadero, lluvia ácida y ozono troposférico), bien por la utilización de determinados elementos químicos (disminución de la capa de ozono).

Finalmente, se mencionan las consecuencias que dicha contaminación tiene sobre las personas, los animales, las plantas e incluso los edificios.

También en este apartado se puede hacer un análisis de la situación del entorno respecto a este problema, sensibilizando al alumnado en la conveniencia de disminuir el uso de medios de transporte individuales en favor de los colectivos o, incluso, de evitarlos para las distancias cortas.

El agua

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos al agua están ligados con el contenido: *La contaminación del agua, su depuración* del bloque II de primer curso: *Materiales terrestres* y, con el contenido: *Las aguas subterráneas* del bloque II de segundo curso: *Tránsito de energía en la tierra*, del área de Ciencias de la Naturaleza.

También se relacionan con el contenido: *La química y el medio ambiente: efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, contaminación de aguas y tierras* del bloque II: *Cambios químicos y sus aplicaciones* de la materia Física y Química.

- Resumen por apartados y utilización

El apartado **El agua, un recurso indispensable** explica la importancia de este elemento para la supervivencia de los seres vivos y para el desarrollo de las sociedades, aunque sólo un uno por ciento de toda el agua existente en el planeta sea agua dulce aprovechable. Comenta también que, a pesar de que el agua es considerada como un recurso

renovable con un proceso natural de regeneración, el nivel de consumo actual por parte de la humanidad está desembocando en dos problemas:

- El agotamiento de los recursos hídricos
- La contaminación de las aguas

El siguiente apartado, **Consecuencias de la contaminación del agua**, incide en tres aspectos:

- 1) en el hecho de que este problema ha existido siempre aunque su naturaleza haya ido cambiando a lo largo de la historia,
- 2) en su insuficiencia para la subsistencia de muchas personas en el mundo y para mantener las actividades de los países industrializados, debido a la disminución de su cantidad y calidad,
- 3) en las principales consecuencias que se derivan de la contaminación y mal uso del agua (salinización de las aguas subterráneas, degradación de los ecosistemas acuáticos, etc.).

El apartado **¿Cómo podemos evitar la contaminación del agua?** menciona las distintas acciones que se pueden llevar a cabo para evitar su contaminación, tanto desde el ámbito municipal como del industrial, agrícola, ganadero e incluso doméstico.

Estos apartados se pueden aprovechar para cambiar hábitos en el alumnado. Así, por ejemplo, se pueden hacer ejercicios que muestren la gran diferencia de consumo de litros de agua que hay entre lavarse las manos y los dientes cerrando el grifo o no; entre bañarse y ducharse; entre utilizar toda el agua de la cisterna del váter o simplemente la necesaria con mecanismos de doble pulsación, etc.

Los ecosistemas fluviales

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a los ecosistemas fluviales están relacionados con el contenido *Los ríos* del bloque II: *Tránsito de energía en la tierra*, del área de Ciencias de la Naturaleza.

- Resumen por apartados y utilización

A través del primer apartado, **Los ecosistemas fluviales**, se obtiene una visión general y clara de la importancia de los ríos en el desarrollo de las sociedades humanas, de las funciones esenciales que desarrollan los ecosistemas fluviales para la supervivencia de los organismos vivos (recarga de acuíferos, purificación del agua, etc.) y de las distintas perturbaciones y amenazas que sufren dichos ecosistemas por parte del hombre (alteración del curso natural de agua, contaminación, eliminación de los bosques de ribera...).

Con este apartado el profesor puede hacer observar al alumnado, además de la importancia de los ecosistemas fluviales en nuestra vida, el papel fundamental que desarrolla la vegetación que hay en los márgenes de los ríos para mantener la biodiversidad y nuestra supervivencia y bienestar. Es decir, que toda la vegetación existente en los ecosistemas fluviales es tanto más importante que los cursos de agua.

Se podría realizar un trabajo de campo que permita al alumnado conocer cómo ha cambiado un río con el paso de los años (qué vegetación había antes, cuánto espacio ocupaba, qué construcciones existían y cuáles hay ahora, si esto ha afectado a la fauna que habita allí, si se ha modificado el curso del río, etc.) para debatir después en clase sus conclusiones.

Mediante el apartado **Consecuencias de la alteración de los cursos fluviales** el profesor podrá trabajar los impactos que se derivan de la

alteración de los ecosistemas fluviales; en especial, las repercusiones negativas que supone la construcción de presas.

Una forma de trabajar este apartado podría consistir en el análisis de casos concretos de ríos degradados, comparando los efectos negativos de las lluvias torrenciales con el paso de los años (viendo si crecen o disminuyen y por qué), buscando noticias como la muerte masiva de peces (generalmente por vertidos incontrolados de aguas residuales industriales), etc.

Los bosques

- Contenidos curriculares específicos

El apartado relativo a los bosques sólo se relaciona con los contenidos curriculares correspondientes al bloque III: *Ecología y medio ambiente* de la materia de Biología y Geología.

- Resumen por apartados y utilización

El apartado **Los bosques** da un repaso general y rápido a su importancia económica, ecológica y social, a los factores que ponen en peligro su supervivencia (necesidad de tierras para el cultivo y la ganadería, incendios, contaminación...) y a las consecuencias que se pueden derivar (o ya se están derivando) de su desaparición (pérdida de biodiversidad, aumento de la erosión del suelo, etc.).

Una manera de trabajar este apartado es comparando la cantidad de masa boscosa que hay actualmente con la que había hace veinte años a escala mundial, buscando y analizando las causas de dicha desaparición en cada lugar. También se puede repetir la práctica propuesta en los apartados relativos al suelo, analizando además la influencia del factor “pendiente”.

Los océanos

- Contenidos curriculares específicos

El apartado relativo a los océanos está relacionado con el bloque II: *Tránsito de energía en la tierra* y, concretamente, con el contenido: *El mar* del área de Ciencias de la Naturaleza.

- Resumen por apartados y utilización

En el apartado **Efectos de la actividad humana en el medio marino** se explican las causas de la degradación que están sufriendo actualmente los océanos y sus ecosistemas marinos, y se dan a conocer las consecuencias que se derivan de este hecho.

Puede ser la oportunidad para explicar la importancia de no comer peces que aún no han llegado a la edad adulta y que, por lo tanto, todavía no han podido reproducirse, inculcando así un cambio de actitud entre el alumnado. También se pueden llevar a clase fotografías que muestren los efectos causados por los residuos que tiramos al mar (por ejemplo animales muertos, bien por la ingestión de plásticos bien porque quedan atrapados en sus restos –mallas de las latas o de redes–, etc.) o la regresión que sufren algunas playas año tras año, analizando sus causas y consecuencias.

SOSTENIBILIDAD. PARTE III

Capítulo IV. Contaminación y residuos

Este capítulo consta de once apartados que forman tres subgrupos:

- La **contaminación lumínica** (cuatro apartados)
- La **contaminación acústica** (dos apartados)
- Los **residuos** (cinco apartados)

La contaminación lumínica

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a la contaminación lumínica sólo se relacionan con contenidos curriculares propios del bloque III: *Ecología y medio ambiente* de la materia de Biología y Geología.

- Resumen por apartados y utilización

El apartado **¿Qué es la contaminación lumínica?** permite al profesorado explicar al alumnado un tipo de contaminación aún no muy conocida en nuestra sociedad, pero de graves consecuencias científicas, económicas, ambientales y sanitarias. Se apuntan algunas de las causas que han llevado a la situación actual y se da, de manera sistemática, la definición de contaminación lumínica y de qué maneras se puede producir.

En **¿Qué perjuicios comporta la contaminación lumínica?** se enumeran los efectos negativos de este tipo de contaminación (pérdida de la visión del cielo estrellado, inseguridad vial, derroche energético y económico...). El profesor puede hacer que el alumnado tome conciencia de ella mediante la comparación entre el cielo nocturno de una ciudad y el de un pueblo, explicando ejemplos de animales silvestres que han visto modificado su comportamiento por causa de la luz en sus hábitats nocturnos, identificando los puntos conflictivos que hay en las carreteras...

En el apartado **Componentes básicos de un sistema de alumbrado** se explican dos de los componentes básicos del alumbrado eléctrico: las lámparas y las farolas. Se define, de manera llana y asequible a un público no especializado, la función de cada uno y sus características, lo cual permite entender mejor los mecanismos que producen la contaminación lumínica.

Se hace, además, una clasificación de las lámparas en función del mecanismo que utilizan para transformar la energía eléctrica en energía lumínica (lámparas incandescentes y lámparas de descarga gaseosa) y una clasificación de las de descarga gaseosa en función del gas que contienen en el interior.

En el apartado **Algunas medidas para reducir la contaminación lumínica** se proponen una serie de soluciones para combatir este tipo de contaminación. Aunque la gran mayoría de medidas correctoras van dirigidas al alumbrado público, son fácilmente aplicables al alumbrado privado, responsable también de la contaminación lumínica.

La observación y clasificación del alumbrado público y del privado exterior, junto con la relación de los perjuicios que puede comportar algún modelo de lámpara o receptáculo usados, es un modo eficaz de sensibilizar a las familias para el cambio de hábitos o para iniciar desde la escuela alguna campaña que incite al municipio a corregir las incorrecciones que presente dicho alumbrado, si es el caso.

La contaminación acústica

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a la contaminación acústica sólo se relacionan con contenidos curriculares correspondientes al bloque III: *Ecología y medio ambiente* de la materia de Biología y Geología.

- Resumen por apartados y utilización

A través del apartado **La contaminación acústica** se tiene una visión clara de este problema cada vez más frecuente en nuestros días ya que en él se define el concepto de contaminación acústica, se mencionan las fuentes de dicha contaminación y las consecuencias que se producen en quien la sufre.

Este apartado puede ser el punto de partida de distintos debates, por ejemplo la “marcha” nocturna y el derecho al descanso de los vecinos, pros y contras de vivir en una zona de ocio, si el alumnado conoce las consecuencias que se derivan del hecho de no poder dormir en buenas condiciones o como esta contaminación, sobretodo la de las ciudades, afecta a la vida silvestre...

En el segundo apartado, **¿Cómo podemos reducir la contaminación acústica?**, se ofrecen algunas soluciones a este problema, tanto las adoptables por los particulares como por los ayuntamientos, aunque en este último caso se recomienda hacer antes un mapa acústico del municipio para determinar las zonas de distinta sensibilidad acústica y los puntos más conflictivos.

Los alumnos podrían hacer un mapa, *grosso modo*, que señale los puntos “calientes” de su pueblo o ciudad y qué soluciones propondrían para paliar este problema.

Los residuos

- Contenidos curriculares específicos

Los apartados relativos a los residuos sólo se relacionan con contenidos curriculares del bloque III: *Ecología y medio ambiente* de la materia de Biología y Geología.

- Resumen por apartados y utilización

El apartado **¿Qué perjuicios pueden causar los residuos?** acerca al alumnado a un problema creciente en nuestras sociedades: los residuos. Define, en primer lugar, qué es un residuo para luego explicar las causas de su incremento -tanto en cantidad como en peligrosidad- y qué perjuicios e impactos se derivan de esta situación (generación constante de residuos y mala gestión de los existentes).

El profesor puede hacer que el alumnado reflexione sobre su actitud ante la cultura del usar y tirar, y sobre la tendencia a comprar productos fabricados con gran cantidad de materiales (por ejemplo *tetrabricks*, que están compuestos por cartón, plástico y aluminio, y que no se pueden reciclar, en lugar de botellas de cristal susceptibles de ser reutilizadas o recicladas). También puede servir para que el alumnado conozca qué implicaciones globales supone consumir determinados productos (se puede explicar el caso de las latas de aluminio, que se fabrican a partir de la bauxita, cuya extracción provoca el deterioro de ríos y acuíferos, y el desplazamiento de poblaciones indígenas de las selvas tropicales).

En el segundo apartado, **¿Cuál es la mejor gestión de los residuos?**, se explica la gestión llevada a cabo hasta hace relativamente poco (su depósito en vertederos) y qué cambios se han producido en las políticas de residuos; es decir, la toma de conciencia de la necesidad de reducirlos, reutilizarlos y reciclarlos. El profesor encontrará la definición de dichos conceptos y los beneficios que su práctica conlleva.

Para asimilar mejor este apartado se pueden visitar los centros de recepción de residuos existentes en el municipio o comarca para ver qué materiales se recogen y cuál es su destino; alguna planta de reciclaje (por ejemplo de papel o de cristal) y ver cuál es el proceso que sigue el residuo desde que se deposita en los contenedores de reciclaje hasta que se transforma en un material apto para volver a ser consumido...

También se pueden realizar campañas en la escuela en las cuales sean los alumnos los que se encarguen de, por ejemplo, conseguir que se recoja el papel en las clases y contratar a una empresa para que lo venga a recoger.

En el tercer apartado, **La eliminación de los residuos**, se explican los tratamientos finalistas (vertederos e incineradoras) que recibe hoy en

día aquella fracción de residuos que aún no es susceptible de ser recuperada. También se menciona la existencia de centros de recepción de residuos donde los ciudadanos pueden depositar los considerados peligrosos que se generan a nivel doméstico para garantizar que recibirán el tratamiento adecuado.

A partir de este apartado se puede trabajar la importancia de hacer uso de las distintas instalaciones para deshacernos de los residuos (contenedores de reciclaje, centros de recepción de residuos...), de manera que sólo vaya a los vertederos y a las incineradoras lo imprescindible, garantizando así la protección del medio ambiente.

Se puede debatir también el tema de las movilizaciones ciudadanas cuando se intenta buscar un nuevo emplazamiento para los vertederos que se agotan y para las nuevas incineradoras: ¿por qué crean tanto rechazo? ¿la gente que protesta se plantea un cambio de actitud para disminuir los residuos y que haga innecesaria la creación de nuevos vertederos? ¿recicla? etc.

El apartado **Medidas para reducir los residuos** da algunas pautas que pueden seguir las autoridades municipales para:

- alcanzar un mayor reciclaje de los residuos
- potenciar o inculcar el concepto de minimización de los residuos entre los ciudadanos
- impulsar que se depositen los distintos tipos de residuos en el lugar más adecuado
- ...

Asimismo, se hace referencia al peso que tiene el sector industrial en el tema de los residuos, tanto en sus propios procesos de fabricación como en los productos que pone en el mercado.

¿Cómo podemos contribuir a la reducción de los residuos? da distintos consejos para que, a nivel individual, se puedan reducir los que se generan tanto al ir a comprar como en otro tipo de actividades diarias. Se hace hincapié además en la importancia del reciclaje una vez ya se han generado; o sea, en la necesidad de usar los distintos mecanismos que están a nuestro alcance para dar el mejor destino a cada uno de ellos.

Dado el contenido de los dos últimos apartados, éstos se pueden trabajar conjuntamente. Se podría hacer un estudio del tanto por ciento de alumnos que reciclan o que tienen en cuenta los preceptos de la minimización a la hora de comprar productos, y sacar conclusiones (si hay más o menos sensibilidad en función del sexo, si creen que las personas jóvenes son más o menos sensibles que las adultas, comentar el por qué del cambio de hábitos –ir a comprar sin el carro, utilizar mayor cantidad de productos individuales, etc.–, la tendencia actual de presentar los productos cada vez con más envoltorios...).

También se podría debatir si creen que el ayuntamiento pone los mecanismos necesarios para que ellos reciclen la mayor cantidad de residuos posible y qué mejorarían del actual sistema. Es importante que el profesor ponga especial énfasis en la prioridad de reducir los residuos más que en el reciclaje, ya que importa más reducir su cantidad que reciclar el montón que se produce.

GLOSARIO

1. **Acuífero:** formación geológica donde se almacenan y circulan las aguas subterráneas.

2. **Agenda 21:** programa de actuaciones para frenar la degradación del medio ambiente y conseguir un desarrollo sostenible que hay que aplicar a escala mundial y a lo largo del siglo XXI.
3. **Agente patógeno:** agente causante de enfermedades.
4. **Agricultura ecológica:** agricultura cuyo fin es obtener alimentos respetando el medio y conservando la fertilidad del suelo, para lo cual aprovecha al máximo los recursos locales y rechaza el uso de fertilizantes y pesticidas químicos.
5. **Bioacumulable:** elemento, generalmente tóxico, susceptible de acumularse en los tejidos de los organismos vivos.
6. **Biodegradable:** compuesto químico que puede ser transformado en sustancias más simples por la acción de organismos.
7. **Biodiversidad:** variedad de vida en todas sus formas, niveles y combinaciones, incluidas la diversidad genética, de especies y de ecosistemas.
8. **Biogás:** gas combustible constituido por una mezcla de metano y dióxido de carbono, resultante de la fermentación sin oxígeno de la materia orgánica.
9. **Biosfera:** unidad funcional constituida por el conjunto de la materia viva de la Tierra y el espacio donde se dan las condiciones ambientales y funcionales compatibles con la vida.
10. **Clorofluorocarbonato:** compuesto formado por cloro, flúor y carbono que se utiliza en neveras, aparatos de aire acondicionado...
11. **Combustible fósil:** combustible resultante de la descomposición parcial de materia orgánica, a lo largo de millones de años, en condiciones anaeróbicas. El carbón, el petróleo y el gas natural son combustibles de este tipo.

12. **Contaminación:** alteración de las propiedades de un medio, producida generalmente por la acción directa o indirecta del hombre.
13. **Contaminación acústica:** contaminación causada por el aumento de intensidad de los niveles acústicos de un medio hasta convertirlos en una molestia.
14. **Contaminación lumínica:** contaminación que tiene lugar cuando hay una emisión de flujo luminoso procedente de fuentes artificiales nocturnas, en intensidades, direcciones o rangos espectrales no necesarios para la realización de las actividades previstas en la zona iluminada.
15. **Contaminante antropogénico:** contaminante producido por las actividades de los seres humanos.
16. **Desarrollo sostenible:** desarrollo económico y social que tiene lugar sin perjuicio del medio ambiente y que permite cubrir las necesidades de la generación presente y también las de las generaciones futuras.
17. **Ecosistema:** unidad funcional constituida por el conjunto de relaciones que establece cada comunidad de organismos vivos entre ellos y el medio en que viven.
18. **Efecto invernadero:** calentamiento de la atmósfera y la superficie de la Tierra que se produce porque la atmósfera deja penetrar la radiación solar y retiene la terrestre.
19. **Energía fósil:** véase combustible fósil.
20. **Energía renovable:** energía que se regenera continuamente y, por lo tanto, no se agota; es ilimitada en el tiempo.

21. **Etiqueta ecológica:** etiqueta homologada por un organismo oficial que identifica un producto con escasa o nula repercusión sobre el medio según unos criterios establecidos previamente.
22. **Gradiente térmico:** incremento progresivo de la temperatura con la profundidad.
23. **Hábitat:** conjunto de condiciones ambientales que permite que una especie pueda desarrollarse.
24. **Hidrosfera:** conjunto de todas las aguas superficiales de la Tierra (océanos, mares, lagos y ríos), por encima del cual sobresale la litosfera.
25. **Humus:** conjunto de restos orgánicos semidescompuestos del suelo, de origen principalmente vegetal, que contribuyen a su fertilidad y estabilidad estructural.
26. **Intrusión marina:** penetración de agua salada en una masa de agua dulce.
27. **Lámpara de descarga gaseosa:** lámpara que consta de dos electrodos y de un gas o vapor situados dentro de un recipiente de cristal, que produce luz mediante una descarga eléctrica entre los dos electrodos.
28. **Lámpara incandescente:** lámpara que consta de un filamento de tungsteno situado al interior de un recipiente de cristal donde hay un gas inerte. Al pasar la corriente eléctrica, el filamento se vuelve incandescente y produce una emisión de luz y calor.
29. **Litosfera:** capa de la Tierra que va desde la superficie terrestre hasta la astenosfera. Es de grosor variable y de estructura rígida, capaz de resistir elevadas presiones sin deformarse.

30. **Lixiviado:** compuesto tóxico arrastrado por las aguas de lluvia, resultado del contacto de esta agua con pesticidas, basuras, etc.
31. **Lluvia ácida:** lluvia de efectos altamente corrosivos que contiene compuestos ácidos originados por reacciones químicas que se han producido en la atmósfera por la combinación de los óxidos desprendidos en los procesos industriales con el vapor de agua atmosférico.
32. **Manglar:** formación vegetal constituida básicamente por mangles, especie arbórea adaptada a vivir en aguas saladas o muy salobres.
33. **Materia prima:** materia que se extrae directamente de la naturaleza y sirve de punto de partida en un proceso de fabricación industrial.
34. **Ozono troposférico:** concentración de ozono muy tóxico y corrosivo que se produce en la troposfera cuando hay una intensa radiación solar y la presencia de contaminantes atmosféricos como los óxidos de nitrógeno o algunos hidrocarburos.
35. **Planta de compostaje:** instalación equipada, preparada y homologada para realizar el compostaje, que consiste en la transformación de los residuos orgánicos, por la acción de microorganismos (bacterias, hongos, etc.) y bajo condiciones controladas, en un producto final llamado compuesto, utilizado para abonar la tierra.
36. **Reciclaje:** proceso a través del cual los residuos se convierten en materias primas de un nuevo proceso productivo.
37. **Recurso energético no renovable:** recurso energético cuyo proceso de formación es mucho más lento que el ritmo de explotación a que es sometido por parte del hombre.

38. **Residuo:** producto, material o sustancia que ya no tiene ninguna utilidad para quien lo posee y del cual se ha desecho o tiene la intención u obligación de deshacerse.

39. **Reutilización:** nueva utilización de un residuo en su forma original para el mismo o diferente uso.

BIBLIOGRAFÍA

1. ALDRICH-MOODIE, B.; KWONG, J. *Educación medioambiental*. Madrid: Mundi – Prensa Libros, S.A., 1999.
2. ARAMBURU ORDOZGOITI, F. *Medio ambiente y educación*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A., 2000.
3. ARNAU TARÍN, A. *El medio ambiente, problemas y soluciones*. Madrid: Miraguano Ediciones, 2000.
4. GARCÍA-LAVERNIA GIL, J. *Cómo puedes ayudar a salvar el medio ambiente*. Barcelona: Cims 97, S.L., 1999.
5. LLORENS BENITO, J. F. *Medio ambiente: problemas y soluciones*. Zaragoza: Alcaraván Ediciones, 1999.
6. RAYÓ I FERRER, M. *Educació ambiental i llibres per a infants i joves*. Binissalem: Di7, S.L., 1998.
7. REGUERO OXINALDE, M. DEL; ÁLVAREZ GUEREDIAGA, L.M. *El reciclaje de las basuras: materiales didácticos*. Salamanca: Amarú Ediciones, 2000.
8. SANDÍN, M. *Madre tierra, hermano hombre: introducción a la ecología humana*. Madrid: Ediciones de la Torre, 1998.
9. SILVER, D.; VALLELY, B. (ALONSO HERNÁNDEZ, A. tr.) *Lo que tú puedes hacer para salvar la tierra*. Santa Marta de Tormes: Lóquez Ediciones, 1998.

10. SUBIRANA SAMITIER, P. *Ecología para vivir mejor. Respuestas sostenibles a los retos personales y sociales*. Barcelona: Icaria. Milenrama, 1998.