

2. La contaminación y el deterioro de los recursos naturales

Introducción

El medio ambiente es un sistema muy complejo y frágil en el que juegan un papel importante múltiples factores de distinta naturaleza. Las alteraciones graves pueden modificar las condiciones de vida del planeta y poner en peligro la vida en la Tierra.

En la última década, el incremento del número de seres humanos sobre este planeta y el uso que se hace de las nuevas tecnologías, está causando importantes cambios en nuestro medio. Esto se debe al continuo incremento en la explotación de los recursos, que, sobrepasado un límite, pierden su capacidad de regenerarse correctamente.



EL ACTUAL MODELO DE DESARROLLO ESTÁ CAUSANDO CAMBIOS EN EL MEDIO AMBIENTE.

La contaminación, junto con el consumo de recursos, son unas de las principales causas de los problemas ambientales que actualmente se ciernen sobre el planeta.

De esta forma, es necesario conocer las causas que producen la contaminación de los distintos medios, para que, así, las actitudes individuales y del conjunto de la sociedad puedan ser orientadas a no agravar dichos problemas.

Objetivos

- Que alumnos y alumnas conozcan las causas y los efectos de la contaminación atmosférica.
- Que el alumnado identifique las causas y los efectos de la contaminación de las aguas.
- Que distingan las causas y los efectos de la contaminación de los suelos.
- Que reconozcan las causas y los efectos de la problemática de los residuos.
- Que conozcan las causas del deterioro del medio natural.
- Que reconozcan el papel del ciudadano en la resolución y prevención de los problemas ambientales.

Los principales problemas globales del medio ambiente

Entre los problemas más representativos, y a su vez más perjudiciales, podemos destacar:

- El cambio climático
- El efecto invernadero.
- El agujero de la capa de ozono.
- La acidificación del suelo y el agua.
- La contaminación de las aguas.
- La contaminación de los suelos.
- Los residuos urbanos.
- Los residuos industriales.
- Los residuos sanitarios.
- Los residuos agrícolas y ganaderos.
- El deterioro del medio natural.
- La pérdida de la biodiversidad en el mundo.
- El agotamiento y contaminación de los recursos hídricos.
- La deforestación y desertificación.

Muchos de estos puntos se estudiarán por separado en distintas partes de este Manual.

La contaminación atmosférica

La atmósfera es determinante para la aparición de la vida en la Tierra. Las continuas agresiones que padece se manifiestan de distintas maneras, y su degradación puede afectar al resto de los medios.

La atmósfera es el recurso natural sobre el cual los problemas ambientales se hacen más evidentes.

Diariamente son emitidos una gran cantidad de gases contaminantes. Los efectos que estos gases pueden producir en toda la Tierra son muy diversos, tanto a escala local (lugar donde se produce la emisión) como a escala global.

El efecto invernadero

La energía solar que llega a la Tierra, al tomar contacto con el suelo, se refleja sólo en parte, siendo el resto absorbido por el suelo. El efecto de esta absorción es un calentamiento del mismo y se manifiesta por una emisión de calor hacia el exterior de la Tierra. Sin embargo, al viajar hacia la atmósfera se encuentra con los gases, que actúan de freno, produciéndose un choque y una vuelta hacia la Tierra. Esto evita que la energía se escape hacia el exterior, calentando más el suelo del planeta.



LA TIERRA SE CALIENTA POR EL SOL IGUAL QUE UN INVERNADERO CUBIERTO POR PLÁSTICOS.

Un ejemplo muy cercano a nosotros en el que se manifiesta el efecto invernadero se produce en el interior de los vehículos cuando están expuestos al sol.

Bajo estas circunstancias, puede observarse que la temperatura en el interior del vehículo es muy superior a la temperatura ambiente que le rodea.

El efecto que esto produce es un calentamiento global del planeta (se calcula que, aproximadamente, la temperatura media aumentará unos cuatro grados en los próximos 100 años). Como consecuencia del mismo, se producirá un deshielo de las zonas polares, aumentando el nivel medio de mares y océanos. Esto tendrá a la larga graves consecuencias que ya comienzan a sufrir determinados lugares, como: inundaciones, ciclones, pérdida de la zona costera litoral,... (ver figura 2 al final de esta unidad).

Los principales gases que provocan el efecto invernadero son:

- **Dióxido de carbono (CO₂):** procede de la combustión del petróleo y sus derivados (emisiones desde vehículos, industrias, etc.).



EL CO₂ PROCEDE, ENTRE OTRAS FUENTES, DE LA COMBUSTIÓN DEL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS.

- **Metano (CH₄):** Proceden de los residuos ganaderos y agrícolas.
- **Clorofluorocarbonos (CFC y HFC):** Son gases usados aún en muchos países en aerosoles, climatizadores, refrigeradores, etc.

Conociendo las fuentes emisoras de estos gases, podremos realizar acciones correctoras que reduzcan, en la medida de lo posible, las consecuencias que lo producen: ahorro y uso racional en el consumo de combustibles, reducción de las emisiones a la atmósfera mediante filtros, utilización de transportes alternativos, etc.

La ampliación de espacios arbolados es otra medida correctora, ya que los árboles actúan absorbiendo el CO₂, responsable del efecto invernadero.



LOS ÁRBOLES ACTÚAN ABSORBIENDO DIÓXIDO DE CARBONO.

El agujero de la capa de ozono

En capas altas de la atmósfera abunda el gas ozono (O₃) que, actuando como un filtro, disminuye la llegada a la tierra de la luz ultravioleta.

Los rayos UVA son perjudiciales para la vida. El uso de algunos compuestos artificiales, así como fertilizantes, reduce la concentración de ozono en la atmósfera; esto provoca que llegue más cantidad de rayos ultravioletas a través de la misma.



EL TAMAÑO DEL AGUJERO EN LA CAPA DE OZONO AUMENTA.

La disminución de la capa de ozono tiene graves consecuencias para el desarrollo de la vida en la Tierra, y está provocando un aumento en el número de cánceres de piel, mutaciones genéticas, etc.

Los principales causantes de la destrucción de la capa de ozono son:

- Fuentes artificiales de Cloro y Bromo, presentes en los circuitos de refrigeradores industriales y domésticos, aerosoles, etc.
- Óxidos de nitrógeno (NOx), presentes principalmente en fertilizantes.

Al igual que en el caso anterior, al conocer cuales son los gases causantes de este efecto, deben tomarse medidas para atajar el problema con la mayor prontitud posible. La sustitución de los CFC en los sistemas de refrigeración debe ser apoyada por los ciudadanos, a los que no debería importar realizar un gasto mayor para adquirir productos sin este tipo de gases.



MUCHOS AEROSOL CONTIENEN CFCs DAÑINOS PARA EL OZONO.

La acidificación del suelo y del agua

Los gases emitidos por algunas industrias se mezclan con el vapor de agua de la atmósfera, formándose así sustancias ácidas. Estos ácidos caen sobre la tierra en forma de lluvia, produciendo la acidificación de los suelos y aguas, pérdida de zonas de cultivo, muerte de árboles, bosques, erosión, etc.

Este fenómeno se puede dar a mucha distancia del foco emisor y por ello la zona afectada es muy grande (por ejemplo, Estados Unidos se está viendo afectado por la contaminación del norte de Europa).



LA ACIDIFICACIÓN DE LOS SUELOS ES UNA IMPORTANTE FORMA DE CONTAMINACIÓN.

Los principales gases causantes de la acidificación son:

- Compuestos de azufre (SO_2).
- Compuestos de nitrógeno (NO_x).

La contaminación de las aguas

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de la vida, por lo que debe prestarse un especial cuidado en su uso y gestión.

El agua es la sustancia química con mayor presencia en la naturaleza.

Se trata de un recurso limitado, cuya disminución nos traería graves consecuencias.

Aproximadamente, cada año llueven 110 millones de metros cúbicos sobre el territorio español, de los cuales sólo llega a almacenarse cerca del 35%.



SÓLO SE EMBALSA EL 35% DE LO QUE LLUEVE ANUALMENTE EN ESPAÑA.

La continua presencia de contaminantes en la atmósfera produce la lluvia ácida que se almacena en nuestros embalses y termina en los riegos agrícolas o en el consumo humano.

Entre los problemas más importantes que afectan a las aguas, nos encontramos con la contaminación que la hace inadecuada para su uso por el hombre. Los orígenes o fuentes de contaminación son muy variados, pero los principales son:

- Vertidos urbanos

Sistemas de vertido de aguas residuales (pozos negros, fosas sépticas, redes de saneamiento), actividades domésticas, vertederos de residuos sólidos urbanos, etc.



CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR VERTIDO.

- Vertidos industriales

La contaminación se produce por las aguas y líquidos residuales industriales, desechos sólidos de la industria, vertidos o almacenados, humos, almacenamiento de materias primas así como de su transporte, accidentes y fugas.

- Vertidos agrícolas y ganaderos

Deriva principalmente del uso masivo de abonos químicos y pesticidas en la agricultura. La contaminación que se origina es dispersa, al contrario de la contaminación urbana, que puede considerarse puntual.

Contaminación de los suelos

El suelo es el soporte físico sobre el que se desarrollan las plantas y animales. Su contaminación puede repercutir sobre la cadena alimenticia y sobre la contaminación de las aguas.

El suelo contaminado es aquel cuya calidad ha sido alterada como consecuencia del vertido directo o indirecto de residuos o productos tóxicos y peligrosos. El resultado del vertido es la presencia de alguna sustancia en unas concentraciones tales que confieren al suelo propiedades nocivas, insalubres, molestas o peligrosas para algún fin.

Los problemas que puede plantear la contaminación de los suelos son tan variados como pueden serlo las sustancias presentes en los vertidos. De forma general se pueden presentar los siguientes daños y riesgos:

- El suelo pierde sus capacidades para la agricultura o cualquier otra labor productiva.



SUELO DEGRADADO.

- Contaminación de aguas subterráneas, superficiales y del aire.
- Envenenamiento por contacto directo o a través de la cadena alimentaria.

Una de las principales causas de contaminación de suelos son determinados compuestos utilizados en la agricultura. Tanto los insecticidas y herbicidas como los abonos nitrogenados producen una contaminación del suelo que acaba trasladándose a las aguas subterráneas.

Residuos

El problema de los residuos se incrementa de forma exponencial con el crecimiento de la población. Una buena gestión de estos residuos nos permitirá la reutilización de muchos materiales que serían abandonados.

El tratamiento de los residuos constituye uno de los puntos clave de las soluciones ambientales, ya que su producción ha aumentado en los últimos 20 años de una manera alarmante y los ha convertido en una de las principales causas de contaminación de los suelos.

Entre los distintos tipos de residuos nos encontramos: urbanos, industriales, sanitarios, agrícolas y ganaderos.

- Residuos urbanos

Son los generados en las zonas urbanas como consecuencia de la actividad cotidiana de sus habitantes (comercios, oficinas, servicios, domicilios, etc.). Comúnmente los conocemos como "basuras".



RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Dada la gran cantidad de residuos que se generan diariamente, es imprescindible una buena gestión, es decir una recogida, transporte y tratamiento perfectamente organizados y apoyados por la colaboración ciudadana (recogida selectiva).

Se estima que la producción de residuos en una ciudad como Madrid o Sevilla es de 1 kilogramo por habitante y día (ver figura 3).

El vidrio, el papel y materia orgánica (restos de comida), tienen sus propios circuitos de recogida; el problema reside en la recogida de los distintos tipos de plásticos y de bricks.

Estos materiales han sido regulados por la Ley 11/1997 de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Se trata de una Ley muy importante, pues establece por primera vez la obligación de dar a estos materiales una salida diferente a enterrarlos en un vertedero.

- Residuos industriales

Son los desechos producidos por las instalaciones industriales. Pueden ser de dos tipos:

Inertes o asimilables a urbanos

Son aquellos que requieren un tratamiento parejo a los urbanos al poseer unas características similares, o bien que no tienen poder de reacción para formar otros compuestos peligrosos (escombros, por ejemplo).



LAS PILAS "BOTÓN" SON RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.

Tóxicos y peligrosos

Son aquellos cuyas propiedades incluyen alguna o algunas de las siguientes características: inflamable, irritante, nocivo, tóxico, cancerígeno, corrosivo, etc. La gestión de estos residuos compete a un gestor autorizado, que los recogerá en depósitos de seguridad habilitados al efecto.

- Residuos sanitarios

Son los generados en los centros hospitalarios. Su importancia reside en la cantidad de residuos que se generan

diariamente (3,5 kg por cama y día), por el riesgo de infección que presentan (residuos biosanitarios), y de contaminación (residuos químicos y radioactivos).

Dada la variedad y peligrosidad de los residuos sanitarios, todo centro hospitalario deberá contar con un plan de gestión de residuos que permita clasificar y dar la salida adecuada a cada tipo de material generado.



CONTENEDORES DE RESIDUOS SANITARIOS.

- Residuos agrícolas y ganaderos

Son los residuos generados como consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas. Se trata de residuos potencialmente contaminantes, ya que contienen productos que pueden ser peligrosos o incidir de variadas formas sobre el entorno.



PLÁSTICOS AGRÍCOLAS.

La normativa que se aplica actualmente a estos residuos es la misma que a los residuos sólidos urbanos. Sin embargo, su tratamiento es muy diferente y gran parte de ellos pueden ser reciclados en las propias industrias agropecuarias o fuera de ellas (como, por ejemplo, el abono orgánico o el mantillo).

Actualmente, existen explotaciones experimentales que utilizan los residuos generados por el ganado para la obtención de electricidad. Los residuos orgánicos en descomposición producen gases como el metano (CH_4), que pueden ser utilizados en motores de explosión para generar electricidad.



LAS EXPLOTACIONES GANADERAS PRODUCEN RESIDUOS ORGÁNICOS QUE PUEDEN SER APROVECHADOS.

La pérdida de la biodiversidad en el mundo

La diversidad biológica es uno de los pilares básicos del desarrollo sostenible. La biodiversidad comprende todas las especies de plantas, animales y microorganismos y la variabilidad genética presente en ellos, además de los ecosistemas de los cuales forman parte.



MUCHOS MEDICAMENTOS Y OTRAS SUSTANCIAS ÚTILES PROVIENEN DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS SERES VIVOS.

Hoy en día, las amenazas que padecen son realmente descorazonadoras. La mayor parte de la biodiversidad del planeta reside en bosques tropicales de los países en vías de desarrollo, zonas que están experimentando un rápido crecimiento de su población.

Este crecimiento de población y el desarrollo necesario para mantenerla, amenaza con extinguir el 70% de las especies vivas para el final del siglo XXI (ver figura 4).

Además, representa un banco de información genética desconocida y fuente inapreciable para nuevos productos farmacéuticos, químicos, etc.

Si estas especies se pierden, las consecuencias más inmediatas serían la ruptura del equilibrio planetario y de los ecosistemas, pero a largo plazo, sería más importante la pérdida de información genética, que podría encerrar un gran valor.

Por ello, la gravedad de estos problemas requiere una respuesta rápida. Los países están tomando medidas como la elaboración de legislaciones para la conservación de sus especies o la declaración de zonas de gran riqueza biológica como áreas de interés natural con un grado de protección importante.

A escala internacional, destaca el Convenio de Diversidad Biológica, ratificado por España en 1993. Dicho Convenio tiene por objeto la conservación máxima de la biodiversidad en beneficio de generaciones presentes y futuras, velando por el uso racional de los recursos (principio básico del desarrollo sostenible).

Agotamiento y contaminación de los recursos hídricos

En el conjunto del planeta, la cantidad de agua realmente disponible para el consumo humano es muy pequeña, si descontamos el agua de los mares y océanos, las masas de agua congelada en las regiones polares o el agua que se encuentra en unas condiciones de extracción que le hacen inalcanzable. Por ello, es imprescindible el uso eficiente del agua. Hay que considerar además, que las regiones costeras padecen la sobreexplotación de los acuíferos, ocasionado la intrusión marina y

deteriorando, por tanto, esas reservas de agua dulce.



LA CONTAMINACIÓN MARINA AFECTA PRINCIPALMENTE A LA PESCA.

Los problemas de contaminación marina no han variado mucho en la última década, pero lo que sí ha variado es la percepción que el hombre tiene sobre ellos.

De los 20.000 millones de toneladas de sales disueltas y materia en suspensión que llegan al mar a través de los ríos, solamente el 10% pasa al océano profundo; el resto se acumula en las zonas costeras, donde se captura el 90% de la pesca mundial, con el peligro para la salud de los consumidores.

Otro problema que sufre el medio marino es el originado por los vertidos de aguas residuales urbanas. Para descomponer la materia orgánica de las aguas residuales, las bacterias utilizan oxígeno disuelto en el agua. Si las cantidades de residuos son muy elevadas, puede suceder que no haya suficiente oxígeno en el agua para soportar la vida de muchos peces, proliferando en su lugar las bacterias.

En el Mediterráneo, el 90% de los residuos se vierten sin tratamiento algu-

no, lo que origina problemas para la salud pública (contaminación de las aguas de baño, contaminación del pescado y del marisco, enfermedades como el tifus, el cólera, etc.).

Todos estos problemas pueden solucionarse con una buena gestión en tierra. El mar puede ser el recurso que más beneficios pueda aportarnos en un futuro.

Deforestación y desertificación

La **deforestación** es la pérdida de masa forestal (árboles, plantas, etc.) de un territorio determinado (ver figura 5).

Esto implica la pérdida de terreno fértil y una importante superficie que actúa como sumidero de los gases que provocan el efecto invernadero. Entre los procesos principales que han llevado a la deforestación de determinadas zonas del planeta, se encuentran:

- Utilización masiva de madera como combustible en determinadas épocas, y como material de construcción para casas, barcos e industria en general.
- Construcción de pistas y carreteras.
- Explotación de bosques para la industria papelera.
- Incendios. En el año 1994 los incendios han deforestado en España 432.000 hectáreas.

Entre los efectos más importantes de la deforestación se encuentran:

- Erosión del suelo, como consecuencia de la falta de vegetación.



TALA DE ÁRBOLES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.

- Pérdida de terreno fértil, al desaparecer los nutrientes del suelo.
- Pérdida de la flora y fauna.
- Aumento de gases contaminantes (CO₂) en la quema de bosques.
- Interrupción del ciclo del agua.



LA DEFORESTACIÓN ACABA PRODUCIENDO PAISAJES DESÉRTICOS.

Este proceso de deforestación viene íntimamente relacionado con el fenómeno de la desertificación, que tiene un impacto directo sobre las condiciones de vida de gran número de personas y de pueblos, siendo causa y efecto de pobreza y emigración. La consecuencia de ello es que más de la tercera parte de la Tierra es árida.

España es el único país de Europa Occidental con un riesgo muy alto de desertificación. La lucha contra este proceso se plantea bajo los siguientes aspectos:

- Incorporación de técnicas agrarias protectoras de la fertilidad del suelo.
- Reconstrucción de la cubierta vegetal.
- Realización de obras de hidrología forestal.

Por último, hay que diferenciar entre desertificación y desertización. La desertización es un proceso natural; en cambio, la desertificación es consecuencia de la actividad del hombre.

LECTURA RECOMENDADA



Cuello, A. (1993). **El agua en la ciudad**. Sevilla, Agencia de Medio Ambiente.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS



Instituto del Agua
<http://www.ugr.es/~jjcruz/instagua.htm>

Ministerio de Medio Ambiente
<http://www.ma.es:8088/aratema.htm>

Club Español de Residuos
<http://www.clubresiduos.org/>

Guía de Envases y Residuos de Envases
<http://www.asociacionesdevecinos.org>

Contaminación Acústica
<http://www.ideal.es/waste/acustica.htm>

Contaminación y Salud
<http://www.ideal.es/waste/termica.htm>

Contaminación Ambiental
<http://www2.adi.uan.es/~risito/>

ACTIVIDADES



A través de las presentes actividades se pretende que el alumnado conozca más de cerca los principales problemas ambientales, muchos de los cuales no son apreciables a simple vista. Además, se busca que el alumnado comience a involucrarse en las acciones de reciclado y a informarse sobre la realidad ambiental de su propia comunidad.

- 1.^a Comprueba que cuando un coche está al sol, con las ventanillas cerradas, la temperatura en el interior es sensiblemente más alta que en el exterior.
- 2.^a Trata de observar o fotografiar el "smog" (nube visible de contaminación) en tu localidad a primera hora de la mañana.

- 3.^a En cualquier hipermercado, trata de buscar productos de sprays que contengan la etiqueta "no agresivo para la capa de ozono" y compáralos con otros productos que no la tengan.
- 4.^a Averigua cómo se tratan en tu localidad las aguas residuales.
- 5.^a Analizar los componentes de los diferentes productos usados en la limpieza del hogar.
- 6.^a Trata de realizar una clasificación básica en las basuras de tu casa, o tu trabajo, diferenciando entre vidrio, papel y productos orgánicos.
- 7.^a Buscar en casa las medicinas sobrantes y entregarlas en alguna farmacia para su destrucción o reutilización.
- 8.^a Trata de averiguar cuáles son las especies en peligro de extinción en tu Comunidad Autónoma.
- 9.^a Identifica las zonas desertizadas que puedan existir en tu comunidad.
- 10.^a Buscar los datos de pluviometría de los últimos años en tu localidad y analizarlos.

BIBLIOGRAFÍA



- FOLCH, R. (1993). **Cambiar para vi vir** . Barcelona, Integral.
- BROVN, L. ET AL. (1994). **La situación en el mundo** . Barcelona, Apóstrofe.

Figura 2.
Incremento de la temperatura terrestre

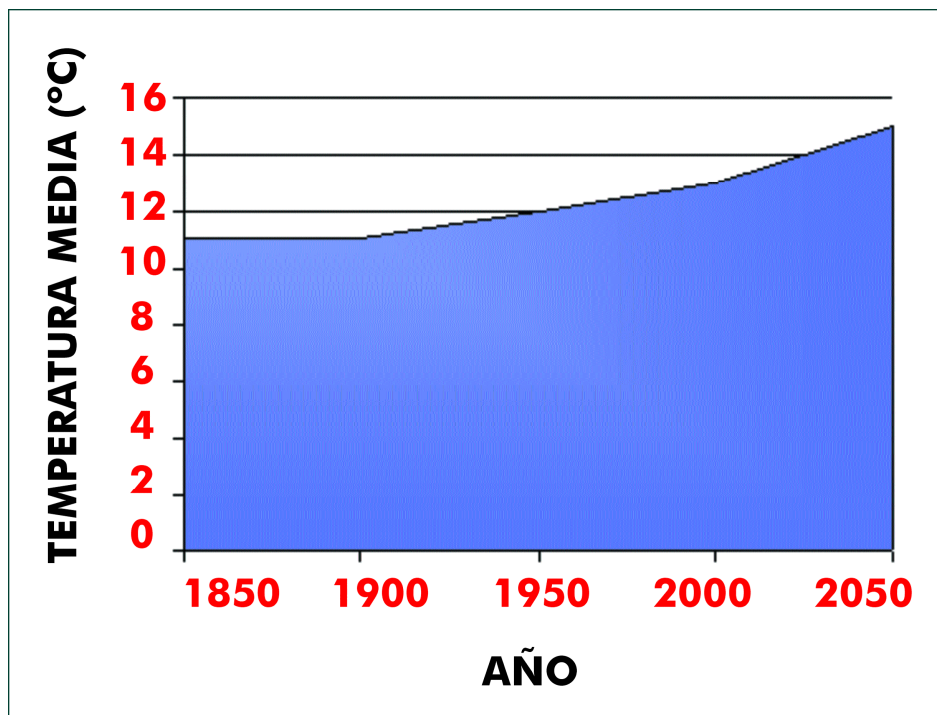


Figura 3.
Composición de los residuos sólidos urbanos

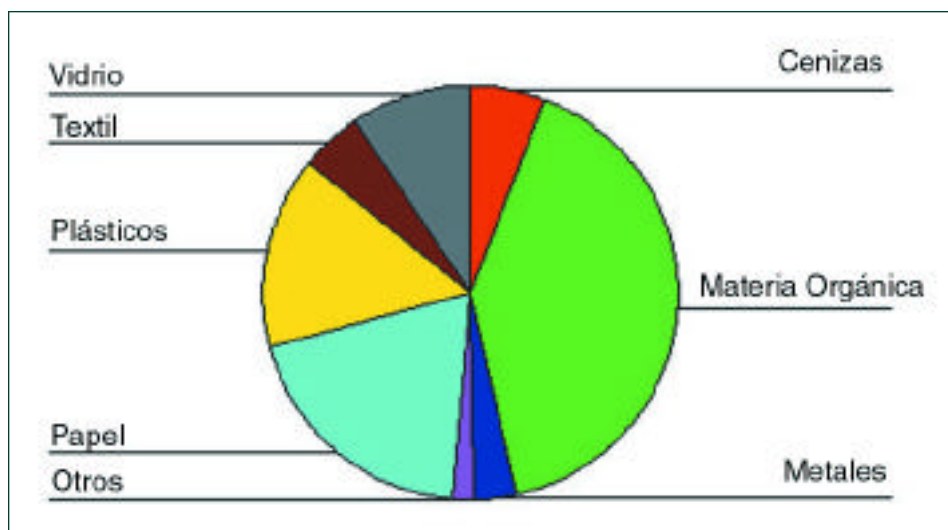


Figura 4.
Áreas de bosques tropicales

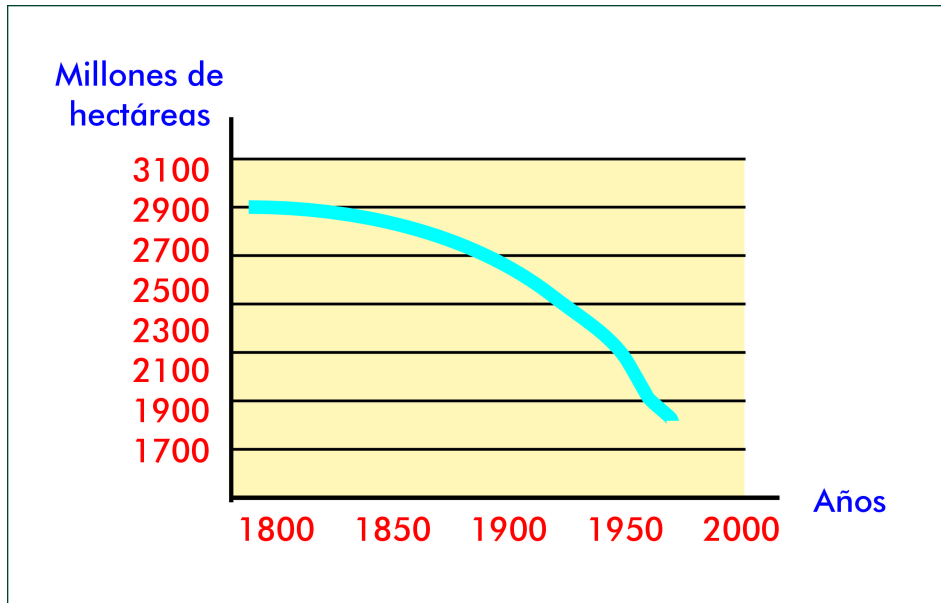


Figura 5.
Deforestación, principales zonas sensibles

