

## 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 están 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.

La contaminación y el consumo de recursos son algunas de las principales causas de los problemas ambientales que actualmente se ciernen sobre el planeta.



EL ACTUAL MODELO DE CONSUMO ESTÁ CAUSANDO CAMBIOS EN EL MEDIO AMBIENTE

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

### Objetivos

- **Conocer las causas y efectos de la contaminación atmosférica.**
- **Identificar las causas y efectos de la contaminación de las aguas.**
- **Distinguir las causas y efectos de la contaminación de los suelos.**
- **Reconocer las causas y efectos de la problemática de los residuos.**
- **Conocer las causas del deterioro del medio natural.**
- **Reconocer 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 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 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 elemento 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 uno de los ámbitos sobre el que los problemas ambientales se hacen más evidentes.



LOS ESPACIOS NATURALES NO SON AJENOS  
A LA ACCIÓN HUMANA

Diariamente son emitidos una gran cantidad de gases contaminantes. Los efectos que pueden producir en la salud y el medio ambiente son muy diversos, tanto a escala local 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 aire en las zonas bajas de la atmósfera.

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 litoral, etc. (ver figura 2 al final de esta unidad).

Los principales gases que provocan el efecto invernadero son:

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**: procede de la combustión del petróleo y sus derivados (emisiones desde vehículos, industrias, etc.).
- **Metano (CH<sub>4</sub>)**: proceden de los residuos ganaderos y agrícolas, principalmente.
- **Óxido nítrico (N<sub>2</sub>O)**: proviene sobre todo de la actividad agrícola.
- **Clorofluorocarbonos (CFC y HFC)**: son gases usados aún en muchos países en aerosoles, climatizadores, refrigeradores, etc.



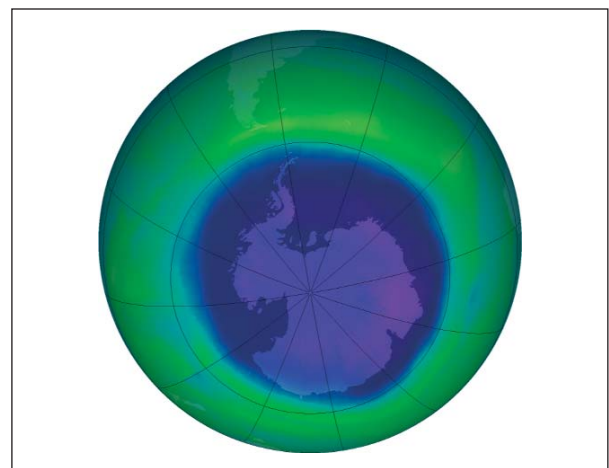
DETERMINADOS AEROSOLÉS CONTENÍAN ELEMENTOS DAÑINOS PARA LA CAPA DE OZONO

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 CO<sub>2</sub>, responsable del efecto invernadero.

## El agujero de la capa de ozono

En capas altas de la atmósfera, concretamente en la denominada estratosfera, abunda el gas ozono (O<sub>3</sub>), que, actuando como un filtro, disminuye la llegada a la tierra de la luz ultravioleta (UVA).



AGUJERO EN LA CAPA DE OZONO EN LA ANTÁRTIDA EN SEPTIEMBRE DE 2006. FUENTE: NASA.

Los rayos UVA pueden ser 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.

La disminución de la capa de ozono tiene graves consecuencias para el desarrollo de la vida en la Tierra: 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 las fuentes artificiales de Cloro y Bromo, presentes en los circuitos de refrigeradores industriales y domésticos, aerosoles, etc.

Al igual que en el caso anterior, al conocer cuáles son los gases causantes de este efecto, deben tomarse medidas para atajar el problema con la mayor prontitud posible. La sustitución de las sustancias que agotan la capa de ozono debe ser apoyada por los ciudadanos, que, entre otras medidas, pueden sustituir equipos de refrigeración antiguos que contengan estos gases perjudiciales.

## La acidificación del suelo y del agua

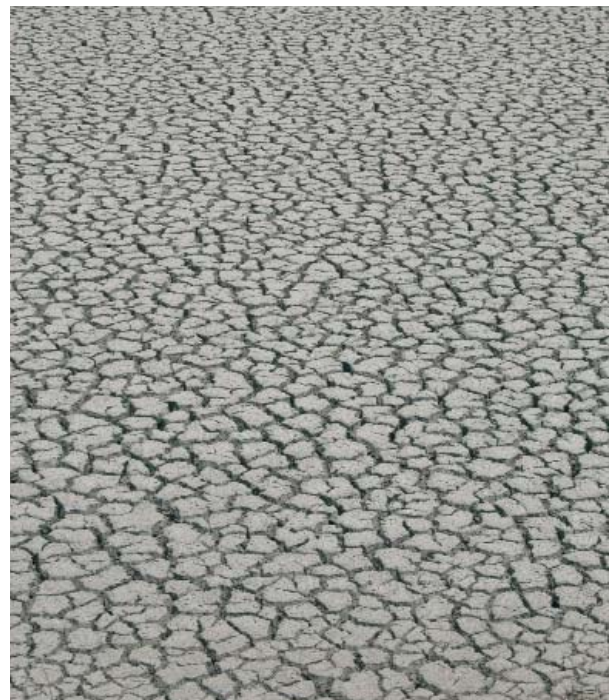
Los gases emitidos por algunas industrias se mezclan con el vapor de agua de la atmósfera, formándose así sustancias ácidas. Estos compuestos ácidos caen sobre la tierra en forma de lluvia, produciendo la acidificación del suelo y aguas, pérdida de zonas de cultivo, muerte de árboles, etc.

Este fenómeno se puede dar a mucha distancia del foco emisor y por ello la zona afectada es muy grande

(por ejemplo, los países escandinavos se están viendo afectados por la contaminación del Reino Unido).

Los principales gases causantes de la acidificación son:

- Compuestos de azufre ( $\text{SO}_2$ ).
- Óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ).



EL SUELO ES TAMBIÉN UN RECURSO  
A CONSERVAR

## 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.



De todas las precipitaciones que caen en España, sólo se almacena un 35%. Es decir, se trata de un recurso muy limitado.



EL AGUA ES UN BIEN ESCASO. SU USO RESPONSABLE ES IMPRESCINDIBLE

Entre los problemas más importantes que afectan a las aguas nos encontramos con la contaminación que la hace inadecuada para el consumo humano. 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 urbanos, etc.

### - Vertidos industriales

La contaminación se produce por las aguas y líquidos residuales industriales, desechos sólidos de la industria, vertidos o almacenados, humos, alma-

cenamiento 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, así como del vertido de los desechos que generan los animales. 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.



LAS ÁREAS INDUSTRIALES SUELEN SER FOCO DE DISTINTOS TIPOS DE CONTAMINACIÓN

El suelo contaminado es aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso y de origen humano, en con-

centración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud o el medio ambiente.



LA FORMACIÓN DE SUELO ES UN PROCESO LENTO Y DELICADO; DE AHÍ LA IMPORTANCIA DE SU CONSERVACIÓN

Los problemas que plantea la contaminación de los suelos son tan variados como las sustancias presentes en los vertidos. De forma general, pueden plantearse los siguientes daños y riesgos:

- El suelo pierde sus capacidades para la agricultura o cualquier otra labor productiva.
- 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 agricultura. Insecticidas y herbicidas, así 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 recuperación de muchos materiales que serían abandonados.

El tratamiento de los residuos constituye uno de los puntos clave de la gestión ambiental, 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.

La Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos clasifica los mismos en urbanos o municipales y peligrosos, si bien existen distintos tipos en la práctica (industriales, sanitarios, agrícolas y ganaderos, etc.), en función de su procedencia.

### - Residuos urbanos

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



EL MEJOR DESTINO DE LAS BASURAS ES SU SEPARACIÓN Y RECICLADO

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 aproximadamente 1'5 kg por habitante y día (ver figura 3).



UNO DE LOS PRIMEROS ELEMENTOS SOMETIDOS A RECOGIDA SELECTIVA FUE EL VIDRIO

El vidrio, el papel, los envases y la materia orgánica (restos de comida, por ejemplo) tienen sus propios circuitos de recogida.

Estos materiales han sido regulados por la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Se trata de una norma muy importante, pues establece medidas que tienden a evitar su generación y fomentar su reutilización, reciclado o valorización para minimizar su eliminación.

### - Residuos industriales

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

### Residuos inertes o asimilables a urbanos

Son aquellos que requieren un tratamiento parejo a los urbanos, al tener características similares, o bien los que no pueden formar compuestos peligrosos (escombros, por ejemplo).



LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN SON PROBLEMÁTICOS Y, EN ALGUNOS CASOS, ILEGALES

### Residuos peligrosos

Son aquellos que figuran en una lista de residuos peligrosos (por ser inflamables, tóxicos, corrosivos, etc.), así como sus envases. La gestión de estos residuos compete a un gestor autorizado, que los separará, envasará, registrará, etc., de forma específica.



PESE A SU ASPECTO INOFENSIVO LAS PILAS CONTIENEN ELEMENTOS PELIGROSOS PARA LA SALUD



## - 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), así como por el riesgo de infección (residuos biosanitarios) y de contaminación (residuos químicos y radioactivos) que presentan.

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.

Gran parte de ellos pueden ser reciclados en las propias industrias agro-

pecuarias 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<sub>4</sub>), que pueden ser utilizados en motores de explosión para generar electricidad.

## La pérdida del patrimonio natural y cultural y de la biodiversidad

La explotación de los recursos y las afecciones al medio comportan en muchas ocasiones no sólo su deterioro sino también su pérdida, sin posibilidad de restauración o reposición. Esto es particularmente grave en lo que concierne al patrimonio, tanto natural como cultural, que debemos legar a las generaciones venideras, pues es la base para el desarrollo futuro y representa la historia del planeta, de la vida y de la humanidad (obras, tradiciones, paisajes culturales, etc).



LAS SELVAS PUEDEN CONTENER ESPECIES POR DESCUBRIR





LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA PERMITE LA ADAPTACIÓN DE LAS FORMAS DE VIDA A DISTINTAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

La situación es especialmente crítica en el caso concreto de la biodiversidad, que incluye a todas las especies, a la variabilidad genética presente en ellas y a los ecosistemas de los que forman parte. Una gran parte de la biodiversidad del planeta reside en los bosques tropicales de los países en vías de desarrollo, donde el crecimiento de su población amenaza con extinguir el 70% de las especies vivas para el final del siglo XXI (ver figura 4).

La destrucción de los bosques, además de lo que supone de forma inmediata por su valor y su papel actual, significa perder para el mañana un banco de información genética hoy desconocido y una posible fuente de nuevos productos farmacéuticos, químicos, etc.

La gravedad del problema requiere una respuesta rápida. Los países están tomando medidas como la elaboración de legislaciones proteccionistas. 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, ve-

lando 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 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 condiciones de extracción que la hacen inalcanzable. Por ello, es imprescindible el uso eficiente del agua. Hay que considerar, además, que las regiones costeras padecen la sobreexplotación de sus acuíferos, ocasionando la intrusión marina y deteriorando, por tanto, esas reservas de agua dulce.

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.



LA CONTAMINACIÓN MARINA PUEDE AFECTAR A LOS RECURSOS PESQUEROS

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, en caso de que se produzcan vertidos contaminantes.

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 caso del Mediterráneo, un mar "compartido" por muchos países, una parte de los residuos se vierten sin tratamiento alguno, ya sea desde el litoral o desde barcos, lo que origina problemas para la salud pública (contaminación de las aguas de baño, contaminación del pescado y marisco, enfermedades, extinción de especies de flora y fauna).



LOS VERTIDOS DE ACEITES LUBRICANTES DESDE BARCOS PROVOCAN LA CONTAMINACIÓN DEL MAR

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).



LAS TALAS MASIVAS TIENEN CONSECUENCIAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

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 2006 la superficie deforestada en España por incendios fue de más de 140.000 hectáreas.

Entre los efectos más importantes de la deforestación se encuentran:

- Erosión del suelo, como consecuencia de la falta de vegetación.
- Pérdida de terreno fértil, al desaparecer los nutrientes del suelo.
- Pérdida de la flora y fauna.
- Aumento de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>) en la quema de bosques.
- Interrupción del ciclo del agua.

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.



LA DEFORESTACIÓN ACABA PRODUCIENDO PAISAJES DESÉRTICOS

España es el único país de Europa Occidental con un riesgo muy alto de desertificación. La lucha contra éste 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.

VV.AA. (2006). **Cuentos del mundo del agua**. Fundación Intermón. Barcelona.

### PÁGINAS WEB DE INTERÉS



**Contaminación atmosférica**  
[ec.europa.es/environment/climat/campaign/](http://ec.europa.es/environment/climat/campaign/)  
[www.mma.es/portal/secciones/calidad\\_contaminacion/](http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/)  
[www.lapuesta.org](http://www.lapuesta.org)



## Contaminación y gestión del agua

[www.unizar.es/fnca/](http://www.unizar.es/fnca/)

[www.mma.es/secciones/agua/  
entrada.htm](http://www.mma.es/secciones/agua/entrada.htm)

[www.unesco.org/water/index\\_es.html](http://www.unesco.org/water/index_es.html)

### Residuos

#### Ecovidrio

[www.ecovidrio.es](http://www.ecovidrio.es)

#### Recicla papel

[www.reciclapapel.org](http://www.reciclapapel.org)

#### Ecoembalajes España

[www.ecoembes.com](http://www.ecoembes.com)

## ACTIVIDADES



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

1ª 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.

2ª Trata de observar o fotografiar el "smog" (nube visible de contaminación) en tu localidad a primera hora de la mañana.

3ª Averigua como se tratan en tu localidad las aguas residuales.

4ª Analiza los componentes de los diferentes productos usados en la limpieza del hogar.

5ª Trata de realizar una clasificación básica en las basuras de tu casa o tu trabajo, diferenciando entre vidrio, papel y productos orgánicos.

6ª Busca en casa las medicinas sobrantes y entregarlas en alguna farmacia para su destrucción o reutilización.

7ª Trata de averiguar cuales son las especies en peligro de extinción en tu Comunidad Autónoma.

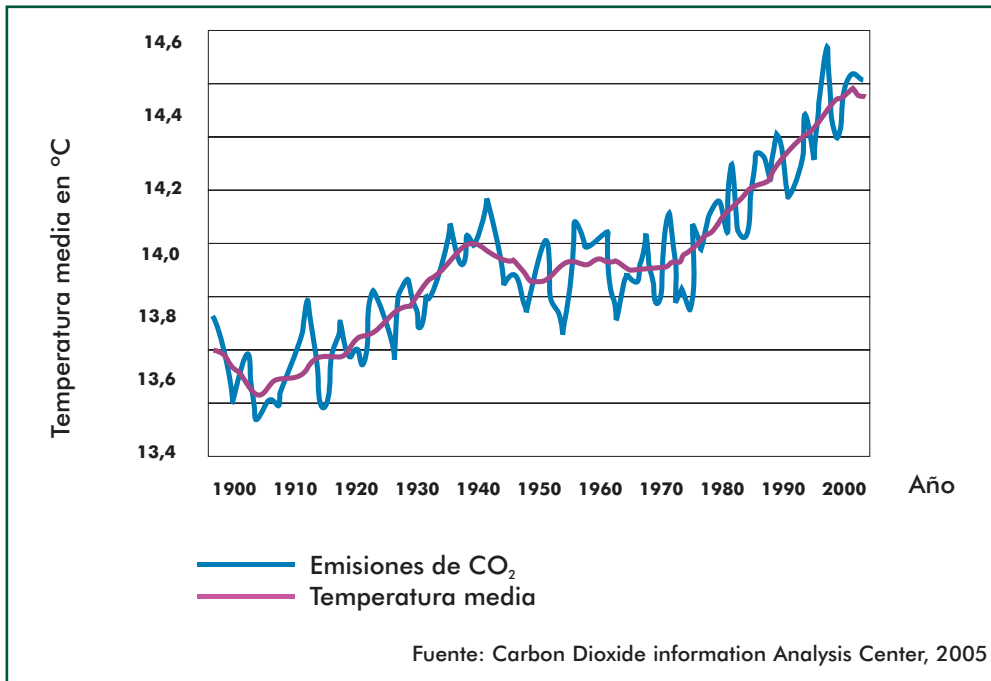
8ª Identifica las zonas deforestadas que puedan existir en tu comunidad.

## BIBLIOGRAFÍA

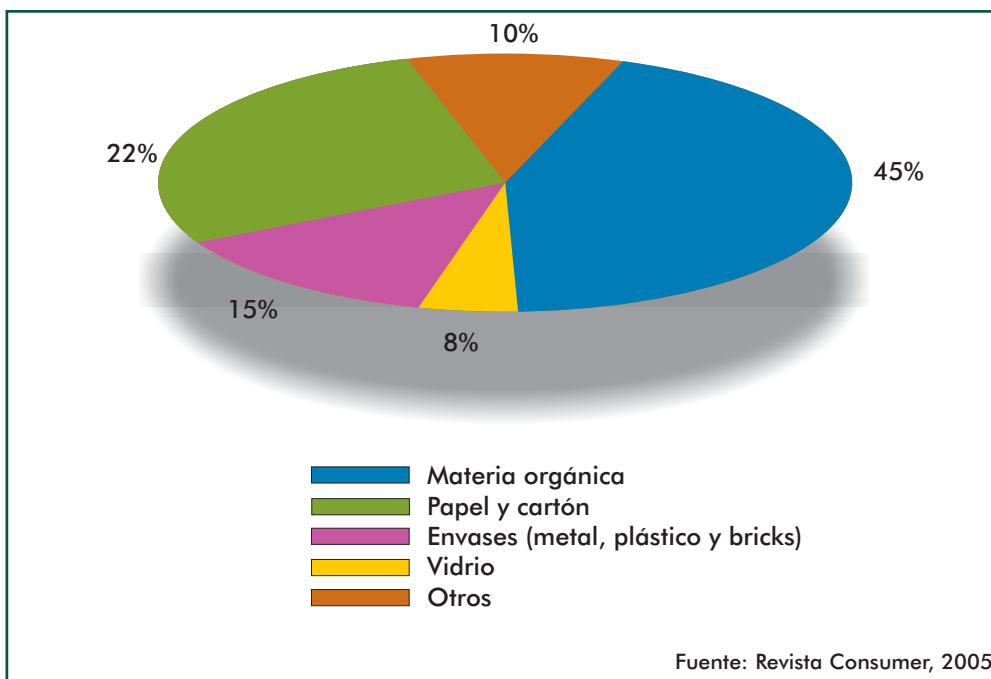


- ARNAU, ARTURO (2000). **El Medio Ambiente, problemas y soluciones**. Ediciones Miraguano. Madrid.
- RUBIO DE URQUÍA, FRANCISCO JAVIER (2006). **El cambio climático más allá de Kioto: elementos para el debate**. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

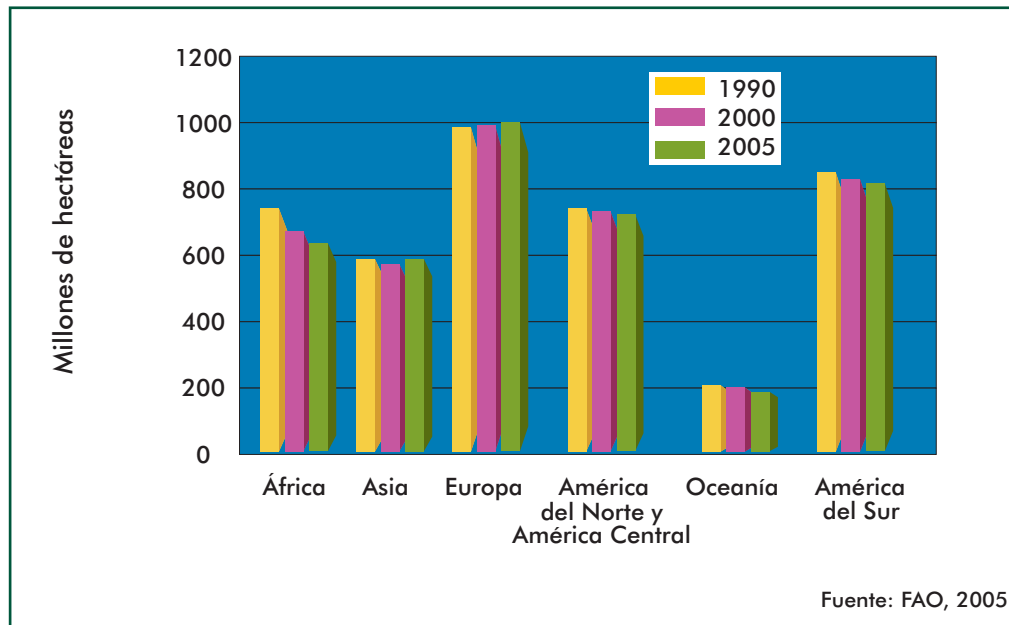
**Figura 2**  
**Incremento de la temperatura terrestre en relación al aumento en la emisión de CO<sub>2</sub>**



**Figura 3**  
**Composición de los residuos urbanos**



**Figura 4**  
**Tendencias de las áreas de bosque por continentes 1999-2005**



**Figura 5**  
**Paisajes forestales intactos del mundo**

