

TEMA 7. ECOSFERA II.

RECURSOS, RIESGOS E IMPACTOS DE LA BIOSFERA

1. Recursos de la Biosfera.
 - 1.1. Recursos forestales
 - 1.2. Recursos alimenticios
 - 1.3. Recursos energéticos
 - 1.4. Biodiversidad
2. Riesgos asociados a Ecosfera
 - 2.1. Bioacumulación
 - 2.2. Riesgos sobre el medio ambiente
 - 2.3. Riesgos sobre las personas: epidemias.
3. Impactos asociados a Ecosfera
 - 3.1. Pérdida de la Biodiversidad
 - 3.2. Sobreexplotación de recursos
 - 3.3. Deforestación

1. RECURSOS DE LA BIOSFERA.

1.1. Recursos forestales

Hacen referencia a los recursos que obtenemos de bosques y selvas: pastos, madera, leña, frutos,... (Silvicultura)

Los beneficios o importancia de los bosques

- Fertilizan el suelo con gran cantidad de humus.
- Moderan el clima, amortiguando los contrastes térmicos. Almacenan agua y previenen la sequía. En la selva amazónica, la mitad del agua de lluvia es retenida por la vegetación y devuelta a la atmósfera por transpiración.
- Controlan las inundaciones.
- Frenan la erosión del suelo, sobre todo en las pendientes donde dicho efecto es más intenso.
- Albergan y soportan la mayor biodiversidad la Tierra.
- Toman y fijan CO_2 , contribuyendo a rebajar el efecto invernadero.
- Funcionan como "pulmones de la Tierra" al producir O_2 .

- Proporcionan combustible en forma de leña y carbón, madera para uso humano, y de los bosques tropicales se pueden obtener, además, medicinas, aceites, gomas, resinas, frutos, materias textiles, tintes y forraje.

1.2. Recursos alimenticios

1.2.1. La agricultura

En el desarrollo de la agricultura podemos establecer tres etapas:

1ª. Hasta la mitad de siglo XX. El aumento de la producción agrícola se debió a expansión de las zonas cultivadas. Cuando dicha superficie alcanzó unos límites, el incremento de la producción de alimentos sólo fue posible mediante la intensificación de la explotación y con la conversión de la agricultura en una industria.

2ª. Revolución verde. Se desarrollo en las décadas de los cincuenta y setenta. El aumento de la producción se basó en:

- Uso de semillas seleccionadas genéticamente.
- Utilización de grandes cantidades de agua, plaguicidas y fertilizantes químicos.
- Importante mecanización.

3ª. Desde 1985. Se ha producido un aumento de la producción y con ello de la cantidad de alimentos disponibles, sin embargo, en los países pobres se padece hambre.

Una característica de la expansión agraria actual es el **empleo de transgénicos**. Su uso puede originar problemas ambientales, como:

- Cultivos transgénicos que portan un gen insecticida, provocan la muerte del insecto para el que está destinado dicho gen, pero pueden morir otras especies (p.e. aves) que se alimentan de dichos insectos.
- El polen escapado de las plantas transgénicas puede fecundar especies naturales emparentadas genéticamente con ellas, lo que se supone un peligro para la biodiversidad.
- Se desconoce la toxicidad respecto a su uso alimentario.

- **Tipos de agricultura en el mundo**

a) Tradicional o agricultura de subsistencia. Sobre todo en los países en vías de desarrollo y que, generalmente, se encuentra combinada con la ganadería. Se diferencian dos tipos:

- **Cultivo intensivo tradicional**, caracterizado por policultivos, en las que se combina la agricultura con la ganadería.

- **Itinerante o errante**, en bosques tropicales en los que realizan talas selectivas para cultivar en pequeñas parcelas que se abandonan cuando el terreno se agota (cada 5-7 años), dejando que se restablezca el bosque primitivo.

b) **Mecanizada, industrializada o intensiva**. Corresponden a los países desarrollados. Se basa en monocultivos que se mantienen gracias a gastos ingentes de agua, energía fósil, fertilizantes químicos, herbicidas y plaguicidas. La ganadería se establece al margen de la agricultura y también es de tipo industrial. Aquí se incluye la **agricultura de plantación** de ciertos países en vías de desarrollo. Se cultivan especies de interés comercial, como café, cacao o plátanos, que venden a los países desarrollados.



c) **Cultivo de invernaderos** es el máximo exponente de la explotación agrícola intensiva de cualquier producto hortícola, en cualquier época del año. Las condiciones de crecimiento de plantas (temperatura, humedad, abonos) son vigiladas con medios tecnológicos, pudiendo llegar, incluso, al extremo de no utilizar tierra vegetal (**cultivos hidropónicos**). Un ejemplo son los cultivos bajo plástico de Almería.



- **Agricultura sostenible**

"Una agricultura es sostenible cuando es ecológicamente segura, económicamente viable y socialmente justa", según el Tratado de Agricultura Sustentable de la Conferencia de Río de 1992.

Las recomendaciones que se deben seguir para que la agricultura sea sostenible, son las siguientes:

- Que prime la conservación del suelo y la economía del agua sobre la productividad.
- Tomar medidas para la preservación de la biodiversidad.
- Cultivar preferentemente plantas adaptadas al clima de cada región.
- Ahorrar agua utilizando técnicas de riego de ahorro, como el riego por goteo.

- Reducción de los costes ocultos generados por el uso de combustibles fósiles y sustituirlos por otros renovables y aumentar la eficiencia en el uso de los mismos.
 - Evitar la generación de contaminación y residuos a una velocidad superior a la capacidad de asimilación del medio
 - Fomentar los cultivos mixtos (en los que se intercalan árboles con plantas anuales; por ejemplo, encinas y trigo) o los policultivos (pequeñas parcelas de cultivos variados), combinados con ganadería familiar en el lugar de monocultivos.
 - Utilizar fertilizantes orgánicos (como estiércol o desechos de cultivos); intercalar leguminosas con otras cosechas.
 - Atajar las plagas con controles biológicos.
 - Aplicar todas las medidas posibles para luchar contra la erosión.
- **Agricultura alternativa**

No son del todo sostenibles pero suponen un primer paso para lograr la sostenibilidad.

Agricultura integrada. Aunque se basa en el empleo de productos químicos y de especies seleccionadas genéticamente, se somete a controles oficiales periódicos con el fin de certificar su grado de respeto al medio ambiente. La certificación podrá exhibirse en las etiquetas con fines comerciales.

Agricultura biológica que renuncia por completo al empleo de productos químicos, sustituyéndolos por el empleo de abonos orgánicos. Las plagas se controlan mediante cultivos barrera o el empleo de insecticidas naturales.

1.2.2. La ganadería

En la actualidad, conviven tres formas de ganadería:

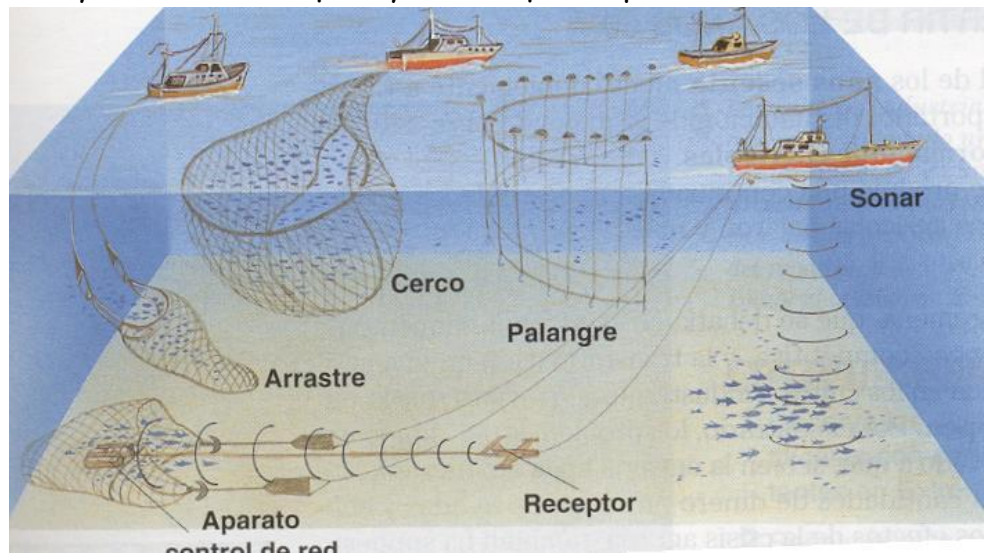
- **Tradicional**, como el pastoreo nómada de los pueblos centroafricanos que cambian de territorio según el régimen estacional.
- **Ganadería extensiva** en la que el ganado se cría suelto por el campo en extensiones de pasto variable.
- **Ganadería intensiva**, que es llevada a cabo en granjas industrializadas, en las que se consumen grandes cantidades de energía fósil, se generan cuantiosos excrementos (purines) y orines que contaminan los suelos y las aguas, se utilizan antibióticos y otros productos farmacéuticos de uso animal, se emplea grano que serviría para la alimentación humana (*se destina a este fin casi el 40% de la producción mundial*).

La transformación de los bosques en pastos para la cría de ganado ha sido la causa de la deforestación de más de 20 millones de ha de bosque en América Latina. Sin embargo, el consumo de carne en los países en vías de desarrollo es escaso.

1.2.3. Recursos pesqueros

Desde los años cincuenta la pesca se ha multiplicado por 5 gracias a técnicas como el radar, el sonar y los satélites que ayudan a que la pesca sea más eficaz. Los sistemas de pesca tradicionales han sido sustituidos por otros modernos, como

- **Palangres.** Están constituidos por un largo cordel de hasta varios kilómetros de longitud, del que cuelgan otros más cortos y numerosos, terminados en anzuelo.



- **Arrastre.** Son unas redes en forma de saco que se arrastran por el fondo y la superficie con las que se pescan salmonetes, lenguados, rapas, pescadillas, pulpos, gambas, etc.

- **Enmalle.** Se llaman así porque los peces quedan retenidos entre las mallas de la red. Las hay de dos tipos: fijas sobre el fondo marino y redes de deriva, que se desplazan en las corrientes. Pueden tener hasta 65 km de largo y se mantienen cerca de la superficie con la ayuda de flotadores.

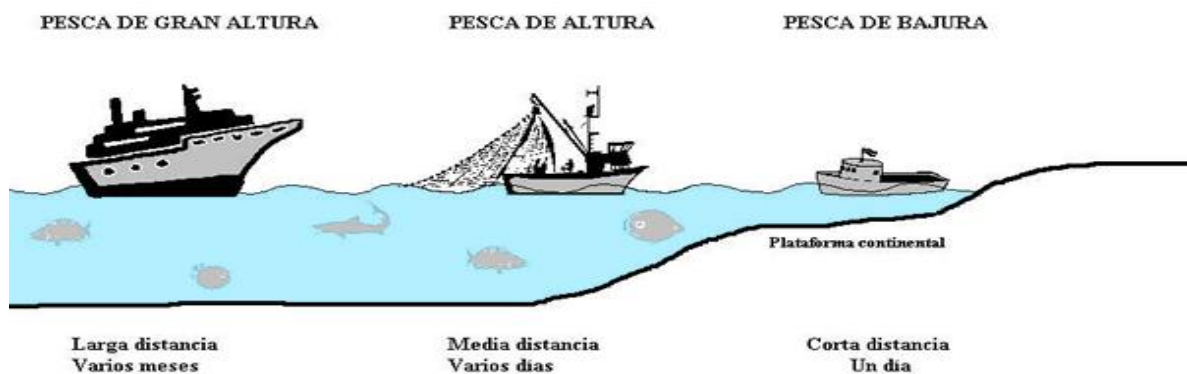


Imagen obtenida en: http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/rural/subsectores_agrarios.html

La sobreexplotación amenaza con el agotamiento de las reservas pues la pesca se realiza a ritmo superior a la tasa de renovación de las especies.

Algunas pesquerías han desaparecido (Atlántico Norte, Mediterráneo) y algunos caladeros se han cerrado. Se ha respondido aumentando el esfuerzo pesquero (incremento del tamaño, número y tonelaje de los barcos) a la par que la pesca ha disminuido, siendo cada día más ineficiente.

En la Convención de las Naciones Unidas de 1982, 159 países firmaron la Ley del Mar en la que se estableció:

- El derecho legal de cada país a gestionar su propia pesca y la de los extranjeros en su Zona de Exclusión Económica (ZEE), fijada a 200 millas de su costa.
- Se fijaron las técnicas pesqueras permitidas, suprimiéndose las de arrastre.
- Más allá de las 200 millas, se establecieron unas **cuotas de pesca**, que son los límites anuales que un determinado país puede pescar de una especie concreta.
- Se fijaron una serie de vedas que impiden pescar durante los periodos de producción de las especies y paradas biológicas temporales con el fin de permitir la recuperación de las poblaciones afectadas.

- **La acuicultura**

- Es la cría de especies acuáticas en cautividad.
- La acuicultura requiere espacio y puede causar otros daños ambientales, como la pérdida de la biodiversidad marina (si se pesca masivamente para utilizarlo como alimento de las especies criadas, o porque éstas sustituyen a las autóctonas), la contaminación de las aguas por residuos orgánicos, antibióticos y otros productos químicos, el empleo de energía o la deforestación, como en el caso de los manglares.
- Sin embargo, es un sistema altamente eficiente, que puede llegar a mantener a un tercio del mercado de pescado y marisco.

1.3. Recursos energéticos.

La biomasa es el conjunto de compuestos orgánicos de origen animal y vegetal que contienen energía en sus enlaces y que mediante una serie de procesos puede ser transformada para obtener energía útil.

Durante siglos, la biomasa ha sido utilizada como fuente de energía, ya que la leña era el recurso más empleado para obtener calor. En algunos países

pobres sigue siendo imprescindible debido a la imposibilidad de acceder a otras fuentes de energía por falta de recursos económicos.

Actualmente, la utilización de la biomasa como fuente de energía tiene grandes perspectivas y un gran interés. Como fuente de energía se utiliza:

- **Residuos agrícolas** (rastreros, paja), **ganaderos** (estiércol) y **forestales** (ramas, hojas, cortezas, ...)
- **Residuos industriales:** como la industria de la madera y del corcho, papeleras, azucareras, aceiteras, cárnicas, vinícolas. Se utilizan los residuos como la melaza, hollejos, huesos de aceituna, cáscaras de frutos secos, serrines, virutas, despojos de carne, corchos,...
- **Residuos urbanos:** como la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y los lodos de las aguas residuales.
- **Cultivos energéticos** o plantaciones de vegetales de rápido crecimiento para utilizarlos como combustible o bien para extraer de los vegetales, aceites y otras sustancias que puedan utilizarse como combustible. Las especies más utilizadas son cultivos tradicionales (de cereales, remolacha, caña de azúcar, patata, eucaliptos, chopo) o algunas plantas que crecen en suelos que no se pueden aprovechar para el cultivo (chumberas, pitas, cardos,...)

Se utilizan dos métodos para convertir la biomasa en energía:

- **Métodos termoquímicos:** Esos métodos se basan en la utilización del calor para la transformación de la biomasa. Son:
 - . Combustión: Es la oxidación completa de la biomasa por el oxígeno del aire, liberándose agua y gas carbónico (CO_2). La energía calorífica que se obtiene se utiliza para calefacciones domésticas o para producir vapor que mueve una turbina conectada a un generador que produce energía eléctrica (electricidad en la industria).
 - . Pirólisis o carbonización: Es la combustión incompleta de la biomasa en ausencia de oxígeno, a unos $500\text{ }^{\circ}C$. Se utiliza desde hace mucho tiempo para producir **carbón vegetal** (carboneras). Además de éste, se obtiene un **gas pobre**, mezcla de monóxido y dióxido de carbono, hidrógeno y de hidrocarburos ligeros. Este gas de débil poder calorífico, puede utilizarse para accionar motores, o para producir electricidad, para mover vehículos, o puede servir para la síntesis de metanol, que podría perfectamente sustituir a las gasolinas en los motores de explosión.
- **Métodos biológicos:** Consiste en someter a la biomasa a procesos de fermentación microbiana. Se distinguen dos tipos de fermentaciones:
 - . Fermentación alcohólica: Se emplea celulosa o almidón de los cereales y se obtiene **alcohol etílico (etanol)** que recogido por destilación, se puede utilizar como combustible, bien puro,

sustituyendo a la gasolina o funcionando como un aditivo de esta, mezclado con gasolina (**gasohol**). Hay países como Brasil, que con su excedencia en la producción de caña de azúcar, ha optado por esta solución ante su déficit de petróleo.

. Fermentación metanogénica: Se realiza en fermentadores donde la celulosa se degrada dando un gas que contiene un 64% de metano y el resto de dióxido de carbono (**biogás**). Su uso es similar al del gas natural. Se utiliza para la producción de energía en las explotaciones agrícolas, a partir del estiércol del ganado, siendo una forma de eliminar parte de los residuos agropecuarios, también en las plantas depuradoras de agua de las grandes ciudades. Es una técnica de gran interés para los países en vías de desarrollo. Así millones de fermentadores son utilizados en la actualidad por familias campesinas de China, autoabasteciéndose energéticamente.

El **biodiésel** es un combustible líquido, sustituto del gasóleo, obtenido de semillas de oleaginosas, aceites vegetales, usados o no, e incluso de grasas animales. Tiene un alto valor ecológico, ya que emite el 55% menos de contaminantes que el gasóleo convencional.

La utilización de la biomasa tiene una serie de **ventajas**:

- Los biocombustibles son menos contaminantes que los combustibles fósiles. Las emisiones de CO_2 se consideran nulas pues se compensan con el tomado para la fotosíntesis.
- Es renovable.
- La utilización de los residuos animales y vegetales reduce el impacto ambiental y sanitario que provoca la acumulación de esta materia orgánica muerta.
- Además de la transformación de estos residuos se obtiene el compost, que se emplea en la agricultura como fertilizante.

Inconvenientes:

- Rendimiento energético bajo.
- Impactos sociales, en algunos países se encarece el alimento al dedicar los cultivos para fuente energética en lugar de para alimentación.
- Impactos ambientales: riego, uso de plaguicidas, pérdida biodiversidad, deforestación...
- En el caso del biodiesel sus costes de producción ascienden al doble de los de la gasolina y el gasoil. A bajas temperaturas se puede empezar a solidificar y formar cristales, que pueden obstruir los conductos del combustible. Problemas de almacenamiento, pues se

degrada en poco tiempo. Por sus propiedades corrosivas puede ablandar y degradar ciertos materiales del motor.

En España, existen cultivos energéticos de plantas herbáceas y árboles de rápido desarrollo. En Andalucía es la comunidad donde más se está desarrollando a partir de la utilización del orujo de la aceituna que se obtiene de la producción del aceite.

1.4. La biodiversidad

Se entiende por diversidad biológica o biodiversidad la riqueza o variedad de las especies de un ecosistema y a la abundancia relativa de los individuos de cada especie.

Según esta definición, al comparar dos ecosistemas, será más diverso, no sólo el que tiene un mayor número de especies sino, además, el que tenga un mayor número de individuos por especie. Un ecosistema diverso es un ecosistema más estable, debido al gran número de relaciones que se establecen entre las especies.

Tras la Conferencia de Río de Janeiro de 1992, en el término de biodiversidad se engloban tres conceptos:

- a) **Variedad de especies que hay en la tierra.**
- b) **Diversidad de ecosistemas en nuestro planeta.**
- c) **Diversidad genética.** Los diferentes genes que poseen los individuos les permiten evolucionar, enriquecerse por cruzamiento y adaptarse a las diferentes condiciones ambientales.

A largo de la historia de la vida, la biodiversidad ha sufrido numerosos altibajos; cuando las condiciones del medio cambiaban bruscamente, muchas de las especies, sobre todo las *K* estrategias, se extinguieron. Las cinco extinciones masivas ocurridas a lo largo de la historia geológica han provocado caídas en la biodiversidad; sólo las especies generalistas (estrategias de la *r*) lograron sobrevivir.

8.1. Necesidad de la biodiversidad

El mantenimiento de la biodiversidad se justifica por las siguientes razones:

a) Estabilidad y mantenimiento de los ecosistemas. Todas las especies intervienen en numerosos procesos esenciales para el funcionamiento de la biosfera (fotosíntesis, ciclos biogeoquímicos, reciclaje de residuos, formación de suelo...) que pueden verse afectados.

b) Alimentación. Nuestros recursos alimentarios dependen de la biodiversidad. Hay catalogadas 75000 especies vegetales comestibles de las que utilizamos una veintena. Algo parecido sucede con los animales. Es importante la utilización que hace el hombre de bacterias, hongos en muchos procesos industriales.

c) Obtención de medicamentos y fármacos Aproximadamente, un tercio de los remedios utilizados contra el cáncer y otras enfermedades procede de hongos y plantas silvestres, encontrados en su mayoría en la selva tropical (por ejemplo, la morfina y la codeína, que alivian el dolor; la quinina, que combate la malaria; la vinblastina, que se utiliza en el tratamiento de la leucemia y los antibióticos). El ácido acetilsalicílico se obtuvo en 1889 de la corteza del sauce. Si protegemos la biodiversidad estamos protegiendo unos valiosos recursos farmacéuticos, algunos de los cuales aún no han sido descubiertos.

d) Patrimonio genético. La biodiversidad constituye un patrimonio genético que permite mediante técnicas biotecnológicas obtener variedades con mejores rendimientos (plantas y animales transgénicos).

e) Obtención de recursos para la industria. Madera, corcho. Caucho, cosméticos,...

2. RIESGOS ASOCIADOS A ECOSFERA

2.1. El problema ambiental de la bioacumulación

Los contaminantes del medio ingresan en las cadenas tróficas y se transfieren junto con la materia y la energía de unos niveles a otros.

bioacumulación: es el proceso de acumulación de sustancias tóxicas o de compuestos orgánicos sintéticos, en organismos vivos, en concentraciones cada vez mayores y superiores a las registradas en el medio ambiente.

Ocurre cuando las sustancias ingeridas no pueden ser descompuestas ni excretadas, acumulándose en los tejidos. (Caso del DDT, el pesticida se va acumulando en mayores proporciones en los tramos finales de la cadena trófica. De esta forma un pesticida que se encuentra en concentraciones muy bajas, nada peligrosas, en un bosque o un lago, termina estando en concentraciones decenas o cientos de veces más altas en los tejidos grasos de los animales, como aves rapaces, o peces, o mamíferos depredadores que

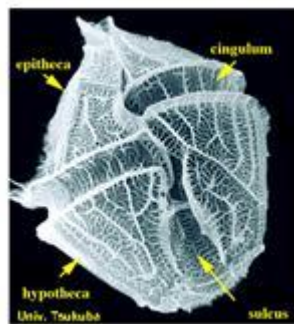
están situados en lo más alto de la cadena trófica, recuerda que el hombre está en los niveles superiores de esta).

2.2 Riesgo sobre el medio ambiente: aumento descontrolado de poblaciones.

A veces se sobrepasa la capacidad de carga en una población produciendo un desequilibrio en el ecosistema, entonces se desarrollan plagas. Los monocultivos tienen mayor riesgo, algunos insectos encuentran alimento constante, pocos predadores y se reproducen intensamente, con lo cual se convierten en plagas. Se las trata con productos químicos o con la lucha biológica.



Dinoflagellates



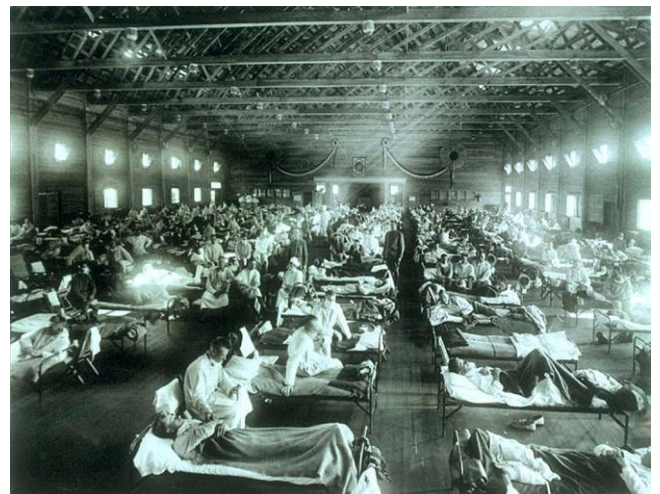
Otro ejemplo de plagas es el desarrollo de algas que segregan productos tóxicos (Dinoflagelados que producen marea roja).



2.3. Riesgos sobre personas: epidemias

Conjunto de enfermedades causadas por bacterias, virus y parásitos: epidemias o pandemias.

Una **epidemia** consiste en la aparición de una infección en muchas personas de una región al mismo tiempo. Se llama **pandemia** cuando se extiende por varias áreas geográficas a nivel mundial, afectando a un mayor número de personas.



3. IMPACTOS ASOCIADOS A ECOSFERA

3. 1. Pérdida de la Biodiversidad

El aumento de la población humana, unido al incremento de la cantidad de recursos naturales utilizados por personas, constituye el punto desencadenante del problema de la pérdida de biodiversidad, cuyas causas se pueden resumir en tres apartados:

a) **La sobreexplotación:** deforestación con fines madereros, el sobrepastoreo, la caza y pesca abusivas, el coleccionismo y el comercio ilegal de especies protegidas.

b) **Alteración, destrucción y fragmentación de hábitats,** por cambios en los usos del suelo en agricultura, ganadería, industria y urbanizaciones); las extracciones masivas de agua; la fragmentación de hábitats naturales, por la construcción de obras públicas (carreteras, vías de ferrocarril) en el interior de los bosques; la contaminación de las aguas y del aire; el cambio climático; los incendios forestales.

c) **Introducción y sustitución de especies:** la introducción de especies foráneas (cangrejo americano, mejillón cebra,...) que desplazan a las especies autóctonas de los ecosistemas; la sustitución de especies naturales por otras obtenidas por selección artificial (por ejemplo, semillas utilizadas en la agricultura y animales domésticos).

Medidas para evitar la pérdida de biodiversidad

La preservación de la biodiversidad es un objetivo prioritario para la consecución del desarrollo sostenible. El Convenio sobre la Diversidad Biológica, firmado en la Conferencia de Río de 1992, resalta la importancia de la conservación de la diversidad biológica.

Las medidas más adecuadas para evitar la pérdida de la biodiversidad son:

- Establecer una serie de **espacios protegidos:** Parques Nacionales, Parques naturales, Reservas de la Biosfera. Creación de corredores ecológicos para evitar la fragmentación de los hábitats.

- Decretar y respetar las **leyes** promulgadas específicamente para la preservación de las especies y de los ecosistemas. El Convenio CITES (Convenio Internacional de Especies en Peligro) de la ONU ha elaborado una lista en la que se incluye la prohibición total de comerciar con las más de 800 especies que se encuentran en peligro de extinción. Además, incluye otras 29000 catalogadas como especies amenazadas.

- Creación de **bancos de genes y semillas** que garanticen la supervivencia de las especies amenazadas hasta que puedan ser utilizadas.

- El fomento del **ecoturismo** (turismo ecológico) en el que se valora ante todo conservación de la naturaleza.

3.2. Sobreexplotación de recursos (Se trata en los diferentes puntos del tema, recuerda que en esencia sería contaminación del suelo, del agua y pérdida de biodiversidad).

3.3. Deforestación

Desde el comienzo de la agricultura hasta la actualidad los bosques han disminuido considerablemente, sobre todo en los últimos cincuenta años, hasta reducirse a un tercio de su superficie original.

Las principales **causas de la deforestación** son la consecución de tierras para el cultivo o pastoreo, la obtención de madera y leña, los incendios, las enfermedades y el desarrollo urbano y vías de comunicación.

- **Uso sostenible de los bosques (Medidas de prevención)**

Consiste en:

- Aumentar la eficiencia de las industrias madereras.
- Disminuir el uso de papel y aumentar su reciclado.
- Reducir el consumo de leña.
- Buscar alternativas de empleo de los bosques. En vez de talar, propiciar la recolección de otros productos, tales como alimentos, medicinas, etc.
- Aumentar la plantación de bosque de alto rendimiento, sobre todo, en tierras marginales.
- Promocionar la reforestación como fijación de CO₂ según lo establecido en el Protocolo de Kioto.