

UNIDAD 6

LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PLANETA



1. EL PLANETA QUE HEREDARÁN NUESTROS HIJOS

- 1.1. La explosión demográfica
- 1.2. La huella ecológica
- 1.3. El desarrollo sostenible

2. LOS RECURSOS NATURALES

- 2.1. Los recursos energéticos
- 2.2. Los recursos materiales

3. LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- 3.1. Los impactos en la atmósfera
- 3.2. Los impactos en la hidrosfera
- 3.3. La desertización
- 3.4. La pérdida de biodiversidad
- 3.5. Los residuos

1. EL PLANETA QUE HEREDARÁN NUESTROS HIJOS

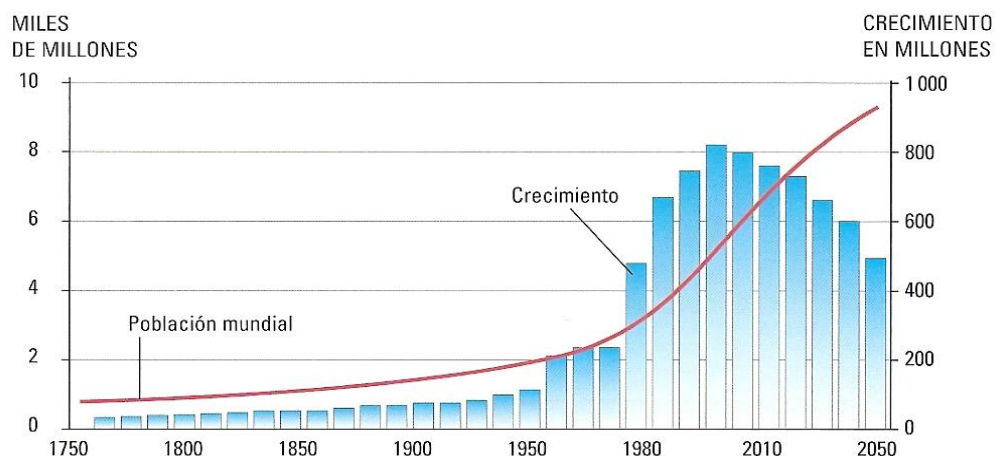
El desarrollo alcanzado por la humanidad en las últimas décadas ha proporcionado un mayor control de las enfermedades, la reducción de la mortalidad Infantil, el incremento de la esperanza de vida, las mayores tasas de educación de la historia, unas cotas más altas de bienestar social, etc.

Sin embargo, dos objeciones importantes deben hacerse al modo en que se ha producido este desarrollo:

- **Se ha distribuido de manera desigual**, de forma que muchos de los países en vías de desarrollo se han quedado al margen: incluso, algunos se encuentran en una situación peor que la inicial.
- **No siempre se han tenido en cuenta las consecuencias de las acciones**, sino que se ha actuado como si las dimensiones de la Tierra fuesen infinitas, sus recursos ilimitados y el resto de los seres vivos, diferentes a nuestra especie, fueran prescindibles

1.1. LA EXPLOSIÓN DEMOGRÁFICA

Desde que apareció el hombre en la Tierra, hace millones de años, la población del planeta no ha dejado de crecer a un ritmo cada vez más acelerado.



La población mundial en 1830 llegó por primera vez a los 1000 millones de personas, lo que significa que los homínidos tardamos 4 millones de años en alcanzar esta cifra. Sin embargo, a partir de ese momento comienza un crecimiento exponencial. En 1930, ya eramos 2000 millones. Esta cifra solo necesitó 45 años para duplicarse hasta los 4000 millones.

En los últimos años se ha moderado el crecimiento de la población; aun así, en enero de 2008 la población mundial era de 6660 millones y se espera que para 2015 se alcancen los 7000 millones. La necesidad de recursos naturales será mucho mayor. ¿Podrá soportar nuestro planeta este ritmo de crecimiento mucho más tiempo? ¿Dispone de recursos para ello?

En el año 2050 la población del mundo estará cerca de 9000 millones de habitantes. Sin embargo, la evolución de la población será distinta según los diferentes lugares del planeta: una zona desarrollada como Europa perderá casi 100 millones de habitantes y zonas en vías de desarrollo como Asia y África ganarán respectivamente casi 1000 millones y 1400 millones. La mitad de la población humana vivirá en la India y China.

En muchas partes del mundo, la población crece según tasas que los recursos ambientales disponibles no pueden sostener, tasas que están sobrepasando todas las expectativas razonables de mejora en materia de vivienda, atención médica, seguridad alimentaria o suministro de energía. Esto plantea serios problemas ambientales de sobreexplotación de recursos, contaminación, desertización, etc.

1.2. LA HUELLA ECOLÓGICA

Se denomina **capacidad de carga** o **biocapacidad** a la capacidad que posee un ecosistema para mantener la vida que alberga.

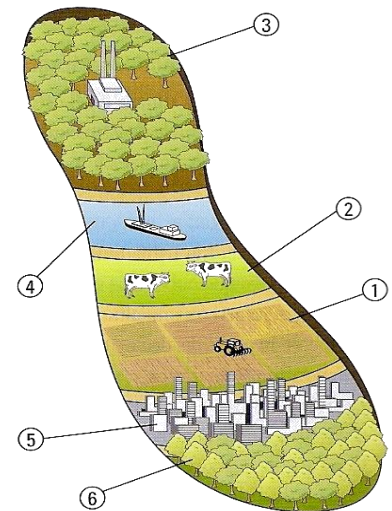
La capacidad de carga depende de muchos factores. Por ejemplo, una población de alces no puede crecer indefinidamente porque está controlada por sus depredadores y por la cantidad de pasto disponible. La Tierra, aunque es difícil de calcular, también tiene una capacidad de carga global.

De la capacidad de carga deriva un indicador, la **huella ecológica**, que se puede aplicar a cualquier especie pero que es especialmente relevante en el caso del ser humano. Sirve para evaluar el impacto de un determinado modo de vida sobre la Tierra o, lo que es lo mismo, su grado de sostenibilidad.

La **huella ecológica** es el *territorio necesario para producir los recursos que el hombre necesita y para asimilar los residuos que genera*.

La huella ecológica humana, que se expresa en hectáreas por persona, es muy diferente según los países y territorios. Mientras que un estadounidense necesita alrededor de 10 hectáreas para mantener su nivel de vida, la huella ecológica de un indio es de 0,8 hectáreas.

Como la capacidad del territorio de los Estados Unidos, no es suficiente para soportar su huella ecológica actual, este país tiene **déficit ecológico**, como ocurre en gran parte de los denominados países desarrollados, que explotan los recursos de otros países. Algunos cálculos estiman una huella ecológica media de alrededor de 3 hectáreas por persona para todo el planeta y una biocapacidad de aproximadamente 2 hectáreas. Esto significa que se necesitarían 1,5 planetas, lo que demuestra el comportamiento **no sostenible** de la humanidad.



Para el cálculo de la huella ecológica se tienen en cuenta las hectáreas dedicadas a:

1. Cultivos
2. Pastos
3. Bosques en explotación
4. Mar productivo
5. Terreno construido
6. Superficie boscosa necesaria para absorber el CO₂ producido

1.3. EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El término “sostenible” alude a la “capacidad para perdurar”. En 1987, las Naciones Unidas definieron el **desarrollo sostenible** como *aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*.

El desarrollo sostenible promueve el equilibrio entre las tres dimensiones en que se basan las sociedades humanas: **económica, ecológica y social**. Los esfuerzos deben, pues, dirigirse hacia una gestión que haga compatible el desarrollo socioeconómico de las sociedades humanas y la conservación de los recursos y del medio.

En las últimas décadas, la ONU y otros organismos internacionales han enunciado un conjunto de principios, o ideas básicas, que deben guiar cualquier alternativa que pretenda ser sostenible:

- **Principio de recolección sostenible.** Ningún recurso deberá utilizarse a ritmo superior al de su generación.
- **Principio de vaciado sostenible.** Ningún recurso no renovable deberá explotarse a mayor ritmo del necesario para sustituirlo por un recurso renovable. El término vaciado hace alusión a que, al tratarse de un recurso no renovable, todo lo que se extrae deja de estar disponible para el futuro.
- **Principio de emisión sostenible.** Ningún contaminante deberá emitirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- **Principio de capacidad de carga.** Ninguna población puede crecer indefinidamente, la humana tampoco.
- **Principio de prevención.** Prevenir los problemas es más barato y eficaz que tratar de solucionarlos después.
- **Principio de costes totales.** El precio de mercado de un producto debe considerar todos los costes estimados, presentes y futuros, de cualquier degradación o contaminación ambiental que genere.
- **Principio de desarrollo equitativo.** El modelo de desarrollo debe procurar un mejor reparto de los bienes y recursos, y erradicar la pobreza, la marginación, las desigualdades y los conflictos sociales

2. LOS RECURSOS NATURALES

Un **recurso natural** es todo aquello que la humanidad obtiene de la naturaleza para satisfacer sus necesidades y asegurar su subsistencia y bienestar.

Los recursos pueden clasificarse:

- Según el *tiempo* que precisan para formarse o regenerarse:
 - **Recursos renovables.**
Son aquellos que pueden regenerarse después de su uso. (Ej: agua, energía solar, pesca, etc.)
Se consideran renovables en cuanto el ritmo de consumo no supere al de regeneración.
Sin embargo, la explotación irracional puede llevar a su agotamiento.
 - **Recursos no renovables.**
Son los que, una vez consumidos, no pueden volver a regenerarse. (Ej: petróleo, el gas o el carbón)
- Según su *origen* o naturaleza:
 - **Materiales** (agua, aire, suelo y seres vivos)
 - **Energéticos** (fuentes de energía)

2.1. RECURSOS ENERGÉTICOS

La **energía** es toda causa capaz de producir trabajo o transformaciones en la materia. Los recursos energéticos son aquellos susceptibles de proporcionar energía.

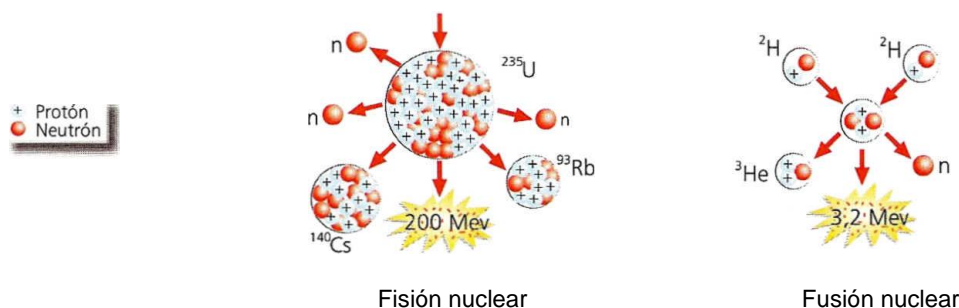
2.1.1. RECURSOS ENERGÉTICOS NO RENOVABLES

Proceden de la corteza terrestre y se han formado a partir de procesos geológicos durante miles o millones de años. Sus existencias son limitadas, por lo que su uso produce su agotamiento.

a) Energía nuclear

La energía nuclear es la que se obtiene a partir de las reacciones nucleares, que pueden ser de fisión o de fusión nuclear.

- **Fisión nuclear.** Es la desintegración de un átomo al ser bombardeado con neutrones. Se transforma en otros elementos más ligeros y en neutrones. En este proceso se pierde materia y se produce una gran cantidad de energía. Los neutrones liberados colisionan con otros átomos, que a su vez, se desintegran dando lugar a una reacción en cadena.
- **Fusión nuclear.** Es la unión de dos átomos ligeros para dar lugar a un átomo más pesado. En este proceso también se libera una gran cantidad de energía. Es la reacción nuclear de las estrellas.



En la actualidad únicamente es posible la producción de energía nuclear por fisión nuclear. Se realiza en centrales nucleares para la obtención de energía eléctrica. El combustible utilizado es el uranio, elemento muy inestable y radiactivo.

Los principales inconvenientes de esta energía son el riesgo de accidentes y el almacenamiento de residuos (muy contaminantes y peligrosos).

b) Combustibles fósiles

Son las principales fuentes de energía utilizadas en el mundo y tienen alto poder calorífico. Son altamente contaminantes porque producen dióxido y monóxido de carbono (CO_2 y CO) y óxidos de azufre (SO_2 , etc.).

▪ Carbón

El carbón es una roca sedimentaria originada por la acumulación, enterramiento y transformación de **materia vegetal** por un proceso de **fermentación anaerobia** producido en zonas pantanosas.

El componente principal del carbón es el **carbón**. Su composición y propiedades dependen de las condiciones fisicoquímicas reinantes durante su formación. Existen cuatro tipos de carbón según su grado de compactación y cantidad de carbono:



El carbón se utilizó inicialmente en el hogar en sustitución de la madera. Actualmente se emplea como combustible, para la obtención de energía eléctrica (centrales térmicas), en la obtención de acero (mezclado con hierro) y como materia prima para la obtención de alquitranes, breas, amoníaco, fertilizantes, etc.

▪ Petróleo

El petróleo se formó por descomposición anaeróbica de restos de **organismos marinos** que se acumularon cerca de las costas o en cuencas marinas poco profundas y fueron sepultadas bajo capas de sedimentos a una elevada presión hace millones de años.

El petróleo es una mezcla de **hidrocarburos** (líquidos, sólidos y gaseosos), moléculas formadas por átomos de carbono e hidrógeno. Una vez formado, el petróleo sufre un proceso de migración a través de las rocas porosas. Debido a su baja densidad, tiende a ascender hacia la superficie, pero si en su camino encuentra rocas impermeables que impiden su ascenso (trampas), se acumula y forma un **yacimiento**.

Para extraerlo se perfora un pozo hasta el yacimiento, previamente localizado mediante operaciones de prospección. El petróleo crudo se transporta por oleoductos o barcos hasta la planta de procesamiento (refinería).

Los componentes del petróleo se utilizan en la fabricación de combustibles, lubricantes, fibras textiles sintéticas, plásticos, detergentes, parafinas, resinas, abonos, pinturas, disolventes, asfaltos, etc.

Los combustibles derivados del petróleo son más eficaces que el carbón, pues tiene mayor poder calorífico. Se usan en el transporte, en las calefacciones y como combustible en las centrales térmicas.

▪ El gas natural

Se forma junto con el petróleo. El gas natural es una sustancia incolora e inodora constituida por una mezcla de hidrocarburos, en la que su principal componente es el metano.

Su extracción también incluye prospección y perforación. A la salida del yacimiento, el gas es purificado y licuado a una temperatura de -160°C para reducir su volumen unas 600 veces. Esto facilita su transporte y almacenamiento. Posteriormente, el gas se transporta a través de gasoductos o en barcos.

El gas natural presenta ciertas ventajas sobre los otros combustibles fósiles:

- su extracción es más sencilla (emerge por sí solo tras la perforación)
- es de fácil transporte (red internacional de gasoductos);
- su combustión proporciona temperaturas más altas
- es menos contaminante (no emite azufre en su combustión).

En las últimas décadas se está utilizando el gas natural en la producción de electricidad en las centrales térmicas de ciclo combinado y empieza a usarse como combustible en el transporte público. Asimismo, se utiliza como materia prima en la elaboración de plásticos, fibras textiles sintéticas, disolventes, abonos, etc.

2.1.2. RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES

Estos recursos existen en abundancia en la naturaleza y su uso no produce su agotamiento, o bien, la regeneración tiene lugar rápidamente. Presentan la ventaja añadida de no ser contaminantes.

a) Energía eólica

El origen de la energía eólica está en la radiación solar que calientan las masas de aire. El aire caliente, menos denso, asciende hasta las capas superiores de la atmósfera, dejando una zona de bajas presiones que es inmediatamente ocupada por aire más frío. Por otro lado, este aire que asciende va perdiendo temperatura y ganando densidad, con lo que desciende creando una zona de altas presiones. El movimiento del aire entre estas zonas de distintas presiones es el **viento**.

La energía eólica es transformada en energía eléctrica en los **aerogeneradores**. Sus inconvenientes son el gran impacto visual de los parques eólicos y el peligro que suponen para las aves. Sólo son eficaces en lugares con vientos intensos y constantes.

b) Energía solar

La radiación solar constituye por sí misma una fuente de energía. Puede transformarse en:

- electricidad mediante **paneles fotovoltaicos**
- calor mediante **células solares**. En este caso, se calienta agua que puede aprovecharse para:
 - mover dispositivos hidráulicos (turbinas que generan electricidad)
 - como fuente de calor (acumuladores de calor y calefacción)

El principal inconveniente que presenta es el alto coste de las instalaciones necesarias para su aprovechamiento y que sólo es rentable en zonas con un número alto de horas de sol anual.

c) Energía hidroeléctrica

La energía hidroeléctrica utiliza la energía potencial del agua para la producción de electricidad. El principio es sencillo, el agua en movimiento en saltos naturales o artificiales impulsa las aspas de una turbina conectada a un generador de electricidad.

Su principal inconveniente es la alteración de los ecosistemas que provocan la construcción de los embalses (modificación del régimen y caudal de los ríos, desaparición de hábitats por inundación, etc.)

d) Energía mareomotriz

Aprovecha la fuerza del movimiento del agua en las mareas. Las diferencias de altura en el nivel del mar se deben a la fuerza gravitatoria que ejercen sobre la tierra el sol y la luna. El funcionamiento de una central mareomotriz se basa en la construcción de una presa que cierra una bahía. Mientras la marea sube, las compuertas permanecen abiertas y permiten que el agua entre en la bahía. Cuando la marea empieza a bajar, las compuertas se cierran y el agua embalsada sólo puede salir atravesando una turbina que genera electricidad.

Sus inconvenientes principales son el impacto ecológico y visual que sobre la costa ejerce la presa y que sólo son eficaces en costas donde las mareas tienen gran amplitud.

e) Energía geotérmica

En determinados lugares de la Tierra, las cámaras magmáticas, que contienen rocas fundidas, están muy cerca de la superficie. Si además, existen capas de rocas impermeables que atrapan el agua que se desprende de ellas, se forman bolsas de agua y vapor a altas temperatura y presión. En las centrales geotérmicas este calor se aprovecha haciendo que el vapor de agua mueva una turbina que produce electricidad.

Su principal inconveniente es que sólo pueden instalarse en lugares donde se dan estas condiciones geológicas tan especiales.

f) Energía de la biomasa

Es la energía obtenida de la combustión de la materia orgánica. Puede proceder de desechos (leña, desechos agrícolas y ganaderos, residuos orgánicos) o de cultivos energéticos (colza y girasol)

A partir de la biomasa se puede obtener calor, vapor de agua para generar electricidad y biocombustibles (bioetanol, biodiesel y biogas)

2.1.3. HACIA UN CONSUMO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

El modelo actual de desarrollo económico, basado en el consumo de combustibles fósiles, es insostenible. El consumo global de energía se duplicará, si se mantiene el ritmo actual, en 35 años y se triplicará en 55. Por otra parte, las reservas de petróleo, gas y carbón se van agotando. El consumo de combustibles fósiles genera cada año una mayor cantidad de contaminantes y de gases de efecto invernadero, que incrementan los riesgos del cambio climático. Es preciso, pues, encaminarse hacia un **modelo energético sostenible**.

a) Medidas a adoptar a gran escala:

- **La eficiencia energética.** El uso racional de la energía supone no gastar energía en actividades innecesarias y utilizar la energía minimizando las pérdidas. La UE estima que se podría ahorrar el 20% de la energía consumida con pautas de conducta adecuadas de eficiencia energética. Es posible un uso más eficiente de la energía en el transporte, en los edificios públicos, en la industria, etc.
- **El desarrollo tecnológico.** El desarrollo de tecnologías que permitan:
 - Mayor **eficiencia** en el consumo que están contribuyendo eficazmente al ahorro energético: bombillas de bajo consumo, materiales aislantes, coches eléctricos e híbridos, paneles solares, motores de explosión de bajo consumo, etc.
 - **Reducir la emisión de CO₂** en las fuentes tradicionales de energía (almacenamiento en el subsuelo)
 - Mejora de la **producción de energías convencionales** (ej: centrales de gas de ciclo combinado, etc.)
 - Fabricación de vehículos más pequeños, de menor consumo de combustible y más aerodinámicos.
 - Desarrollo de nuevos materiales aislantes, etc.
- **La potenciación de las energías renovables.** Las energías renovables inagotables y con poco impacto ambiental, suponen aún una pequeña parte del suministro energético. El incremento de la aportación de las energías eólica, solar, de la biomasa, etc., contribuye a rebajar la emisión de gases de efecto invernadero y a disminuir la dependencia energética de los combustibles fósiles.
- **El desarrollo de nuevas energías.** Algunas energías, actualmente en fase experimental o de investigación, pueden aportar una parte muy importante del consumo energético futuro. Entre ellas merecen especial atención el hidrógeno y la fusión nuclear.

b) Medidas a adoptar a pequeña escala:

- **Calefacción y agua caliente.** Representan la mayor parte del consumo en el hogar. En consecuencia, es muy importante adoptar medidas de ahorro en ellos. Estas medidas pueden ser:
 - Un buen sistema de aislamiento de paredes y ventanas.
 - Elección de calderas de alto rendimiento energético
 - Ajuste de la temperatura de calefacción a las necesidades reales.
 - Mantenimiento óptimo de los sistemas y de los aparatos
 - Adopción de conductas adecuadas (ducharse en vez de bañarse, apagar la calefacción por la noche...)
- **Equipamiento doméstico.** Lo integran los electrodomésticos (frigoríficos y congeladores, lavadoras, lavavajillas, hornos, etc), las fuentes de luz doméstica, ordenadores, televisores y equipos audiovisuales. Es necesario adoptar medidas de ahorro en todos los elementos del equipamiento
 - Compra de electrodomésticos con etiquetas de eficiencia energética A, A+ o A++
 - Compra de electrodomésticos adecuados a las necesidades reales de la vivienda.
 - Mantenimiento adecuado y limpieza de los electrodomésticos y de los equipos
 - Sustitución de las lámparas de incandescencia por lámparas de bajo consumo.
 - Adopción de conductas adecuadas (no dejar luces encendidas en habitaciones desocupadas, utilizar las lavadoras y los lavavajillas a plena carga y con baja temperatura, no mantener "en espera" los televisores y equipos audiovisuales, etc.)
- **Aprovechamiento de energías renovables.** Se puede aprovechar las energías renovables mediante equipamientos específicos en los edificios. Los más importantes son paneles solares para aprovechar la energía solar, pequeños aerogeneradores para la energía eólica y calderas de biomasa.
- **Reducir el gasto en el transporte:**
 - Incremento del uso del tren y el autobús en los desplazamientos interurbanos, y la bicicleta y el transporte público en los desplazamientos urbanos.
 - Conducción eficiente de los vehículos: velocidad adecuada, correcta utilización de las marchas. etc.

2.2. RECURSOS MATERIALES

2.2.1. EL AIRE

El aire es la mezcla de gases que forman la atmósfera. Sus características (composición y densidad) varían según la altura sobre el nivel del mar. Así, a mayor altura menor densidad de oxígeno existe. Es un recurso natural inagotable que se regenera continuamente gracias a las plantas, que absorben dióxido de carbono del aire y producen oxígeno (fotosíntesis), y el ciclo del agua.

El aire como recurso natural tiene una importancia fundamental por varias razones:

- **Hace posible la vida.** Sin oxígeno y dióxido de carbono no es posible la existencia de plantas, de animales y de seres humanos.
- Es la **fuentes de materias primas** para las industrias que extraen de él oxígeno, nitrógeno y otros gases como argón, neón, etc.
- Es una **fuentes de energía** por medio del viento.

2.2.2. EL AGUA

El agua es el componente mayoritario de los seres vivos, y es absolutamente imprescindible para la vida. Es un compuesto muy abundante en la Tierra. Aproximadamente, un 70,7% de la corteza terrestre está cubierta por agua; su cantidad es invariable y se halla sometida a cambios de estado y desplazamientos. Sin embargo, el 97 % por ciento de esa cantidad es agua salada. El 3 % restante (unos 35 millones de km³) es agua dulce, distribuidos entre los casquetes polares, glaciares, aguas superficiales y aguas subterráneas.

El agua, mediante sus cambios de estado, interrelaciona atmósfera, litosfera, hidrosfera y biosfera en lo que se denomina el **ciclo hidrológico**. Mediante este ciclo, el agua en estado líquido de los océanos se evapora y recarga la atmósfera de vapor de agua, que precipita, en estado sólido o líquido, nuevamente sobre la litosfera. En estado sólido se acumula en los casquetes polares, glaciares y cimas de las montañas y con el deshielo vuelve al estado líquido para concentrarse sobre la superficie terrestre en forma de lagos -o bajo ella, como aguas subterráneas-, o fluir en forma de arroyos y ríos que la devuelven al mar.

Las sociedades humanas necesitan un suministro continuo de grandes cantidades de agua, pues esta interviene de modo directo en casi todos los procesos productivos. Necesitamos agua para beber, para lavarnos, para regar los cultivos, para la ganadería, para cocinar, en la industria, etc.

La cantidad de agua dulce de que se dispone mediante procesos naturales en un determinado momento y lugar constituye los **recursos hídricos**. Estos no se distribuyen de manera uniforme por toda la superficie del planeta. Existen regiones en las que se dispone de agua dulce en abundancia. En otras zonas, sin embargo, es un recurso escaso o inexistente.

La mayoría de los usos del agua (agropecuarios, industriales, domésticos, etc.) alteran sus propiedades y por tanto, su posible reutilización sin someterla a un tratamiento adecuado. No es pues, pese a su abundancia, un recurso inagotable. Por ello, es imprescindible, que una vez contaminada sea tratada en plantas depuradoras antes de ser devuelta al medio natural.

2.2.3. EL SUELO

El suelo puede considerarse recurso natural desde dos perspectivas:

- Como la interfase entre litosfera, hidrosfera y atmósfera, una estructura dinámica compleja, formada tanto por materia orgánica como inorgánica, con sus propiedades y características particulares que dependen, entre otros, de factores como la latitud, altitud, clima, etc.
- Como el medio físico sobre el que se desarrolla la actividad humana, desde la agricultura, ganadería o minería hasta el propio emplazamiento de viviendas, industrias o infraestructuras viarias.

De las características de cada tipo de suelo dependerá la utilización del mismo. Por ejemplo, utilizar un suelo apropiado para el cultivo como emplazamiento de una zona industrial es un ejemplo de uso irracional. Por otro lado, las prácticas inadecuadas, como un exceso de riego, pueden producir la salinización y pérdida de un rico suelo agrícola.

Es un recurso muy frágil, ya que su formación es muy lenta, por lo que las alteraciones que sufra serán difíciles de recuperar de modo natural.

2.2.4. RECURSOS MINERALES NO COMBUSTIBLES

La mayor parte de los minerales se agrupan formando rocas. En ocasiones, por causas geológicas diversas, parte de estos minerales se separan y concentran en zonas concretas, dando lugar a los **yacimientos minerales** en los que se distinguen la **mena** o parte de las rocas con tal cantidad de mineral, que la hace interesante desde un punto de vista económico y la **ganga** o proporción de rocas con minerales diferentes, cuya explotación no resulta rentable.

Por recurso mineral se entiende la concentración de mineral de origen natural en la corteza terrestre que posee un grado de calidad mínimo y que se encuentra en una cantidad suficiente para que merezca la pena su explotación.

Puede distinguirse entre:

- **Recursos minerales no metálicos** (azufre, fósforo, nitrógeno, sal común y yeso)
- **Recursos minerales metálicos**
 - Metales industriales (Hierro, cobre, cinc, plomo, estaño, mercurio, aluminio, etc.)
 - Metales preciosos (Oro, plata y platino)
 - Metales minoritarios (Cadmio, galio, germanio y uranio)

2.2.5. RECURSOS BIÓTICOS

Son los organismos o partes de ellos, sus genes, las poblaciones o cualquier componente orgánico de los ecosistemas que tenga valor o utilidad, real o potencial, para la humanidad.

a) Recursos agropecuarios

En sus orígenes, el ser humano era nómada, y se procuraba su alimento mediante la caza y la recolección de frutos silvestres. Posteriormente, aprendió a domesticar animales y cultivar plantas, cambiando a un estilo de vida sedentario. Este fue el inicio de la agricultura y la ganadería.

▪ Agricultura:

La explosión de la población mundial que se produjo desde Revolución Industrial provocó la necesidad de aumentar la producción agrícola. Al incremento de las superficies de cultivo se sumó la mecanización de las labores agrícolas y el desarrollo de fertilizantes, pesticidas, plaguicidas y toda una industria química que asegurara la productividad y que la hiciese cada vez mayor. Por lo general, se consideran dos tipos de agricultura:

- **Agricultura extensiva.** Es la más practicada en los países subdesarrollados y también se denomina tradicional o de subsistencia. Los cultivos ocupan poca extensión de terreno y aseguran la producción básica para sobrevivir, con algunas buenas cosechas que permiten almacenar o vender el excedente.
- **Agricultura intensiva.** Es la mayoritaria en los países desarrollados. Suelen dedicarse grandes extensiones al cultivo de una única especie, y exigen el uso de grandes cantidades de energía, agua, fertilizantes y pesticidas. Desde mediados del siglo XX, la producción intensiva en los países desarrollados se ha centrado en el cultivo de especies de alto valor nutritivo, en especial, cereales.

La agricultura es una fuente directa de alimentos, pero no solo cubre esta necesidad vital del ser humano, también es la fuente de fibras de origen vegetal con las que se confeccionan prendas, proporciona plantas ornamentales y medicinales y produce biomasa para la elaboración de combustibles no fósiles.

▪ Ganadería:

El desarrollo de la ganadería ha sido paralelo al de la agricultura. La ganadería puede ser:

- **Ganadería extensiva.** Se trata de explotaciones familiares, tradicionales, que proporcionan el mínimo necesario para la subsistencia. Se da en los países en vías de desarrollo.
- **Ganadería intensiva.** Las explotaciones ganaderas emplean una única especie animal, con un número considerable de individuos que permanecen estabulados. Requiere una gran cantidad de energía, piensos, vacunas, etc.

La ganadería moderna trabaja con pocas especies, las principales son el ganado vacuno, porcino, ovino, caprino, equino y las aves de corral. Al igual que ocurre en la agricultura, los productos obtenidos son fundamentalmente alimenticios -carne, huevos o leche-, pero también se obtienen productos secundarios, como pieles, plumas, grasas, jabones, etc.

b) Recursos pesqueros

Desde el inicio de la historia del ser humano, los océanos han sido una fuente muy importante de recursos naturales. La pesca constituye el principal de esos recursos, como fuente directa de alimentos. Aunque en las aguas marinas habitan cerca de 180.000 especies animales, y el 90% de las capturas son especies piscícolas.

Desde 1950, aun con ciertos altibajos, las capturas pesqueras no han hecho sino incrementarse. La sobreexplotación de los caladeros, junto a la contaminación y la destrucción de ecosistemas por algunas técnicas pesqueras son los principales riesgos que amenazan a los recursos pesqueros.

El océano ofrece también otros recursos:

- la harina de pescado, con un alto contenido de aminoácidos, vitaminas y otros elementos que pueden ser utilizados en la alimentación del ganado y las aves de corral.
- las algas marinas, que además de emplearse como alimento, se utilizan en la elaboración de papel, cartón, cola, alcohol y levaduras. También se obtiene fertilizantes, por su gran contenido en potasio.
- El agua de mar se utiliza directamente en la industria con otros fines, como en el enfriamiento de las calderas de grandes industrias.
- Por otro lado, ya existen procedimientos para la desalinización del agua de mar con el fin de utilizarla como agua potable.

c) Recursos forestales

Se denomina recursos forestales a las masas boscosas del planeta que constituyen una fuente de recursos bióticos renovables si su explotación es racional.

Desde el inicio de la agricultura, las superficies forestales han venido sufriendo una intensa explotación; primero en los bosques de las regiones templadas y, actualmente, en los de las zonas tropicales. A la necesidad cada vez mayor de terrenos de cultivo se añadió el creciente aprovechamiento de la madera como combustible o para la construcción. La industrialización incrementó mucho la demanda de estos recursos.

Los recursos que proporcionan las masas forestales son:

- **Madera**, que se procesa y utiliza como:
 - Material de construcción (viviendas, embarcaciones, infraestructuras, etc).
 - Combustible directamente o para la fabricación de carbón vegetal.
 - Materia prima para la fabricación del papel.
- **Productos alimenticios** (frutos, setas, etc.)
- **Productos industriales** (corcho, el látex, el incienso, resinas y otros)
- **Productos farmacéuticos** (ingredientes para la fabricación de medicamentos)

d) Recursos paisajísticos

Son muchas las definiciones del término *paisaje* y puede ser considerado desde un punto de vista estético, ecológico o cultural. Quizá la definición que aporta la Ecología sea la más adecuada, por cuanto es la que se hace desde un enfoque más sistémico, más globalizador. El paisaje es el conjunto de elementos y procesos ecológicos que concurren en un territorio y que somos capaces de percibir.

El paisaje debe ser considerado como un recurso natural más en tanto en cuanto satisface determinadas necesidades del ser humano. El cada vez mayor turismo cultural y ecoturismo hacen patente el valor del paisaje como un importante recurso económico.

3. LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La historia de la utilización de recursos es también la historia del impacto humano en el medio ambiente. Aunque, de alguna manera, todos los organismos modifican su medio, la especie humana tiene un impacto mayor que cualquier otra debido a la magnitud y alcance de las alteraciones que produce en el medio ambiente.

Se entiende por **impacto ambiental** *cualquier alteración o modificación que sufre el medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas.*

La mayoría de los impactos ambientales son **negativos**, es decir, disminuyen la calidad de uno o varios factores del medio ambiente. Por ejemplo, una línea de alta tensión tiene, entre otros, un impacto negativo en la calidad visual del paisaje. Sin embargo, la restauración de una escombrera plantando árboles, produce un impacto **positivo** en el paisaje

Según su extensión territorial los impactos ambientales pueden ser:

- **Locales**, cuando afectan a un territorio delimitado (ej: la apertura de una cantera o una mina a cielo abierto, la contaminación del aire de una ciudad o un vertido tóxico en una zona localizada de un río).
- **Regionales**, si se extienden por varias regiones o países (ej: la lluvia ácida o algunas mareas negras)
- **Globales**, cuando afectan a extensas áreas geográficas o pueden llegar a afectar a la totalidad del planeta (ej: el incremento del efecto invernadero y el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono y la pérdida de biodiversidad)

3.1. IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA.

3.1.1. CONTAMINACIÓN

Se denomina **contaminación** al efecto ejercido sobre un recurso por un contaminante. Un **contaminante** es *cualquier agente que añadido al medio (aire, agua, suelo o alimentos), amenace la salud, la supervivencia, o a las actividades de los seres vivos.*

La mayoría de los contaminantes son **sustancias** (sólidas, líquidas o gaseosas), pero la contaminación también puede adoptar formas de **energías** no deseadas como el ruido o la radiación nuclear.

Los contaminantes pueden tener un origen:

- **natural**, por ejemplo mediante una erupción volcánica
- **artificial** o **antrópica**, producidos por actividades humanas:
 - **domésticas**, como el uso de calefacciones y otros aparatos que emplean combustibles fósiles.
 - **transporte**, como el uso de los automóviles y los aviones
 - **actividades industriales y agropecuarias**, como centrales térmicas, papeleras, industrias químicas, cementeras, uso de pesticidas y fertilizantes, etc.

Por otra parte, según la procedencia de los contaminantes, la contaminación puede ser:

- **Contaminación puntual**. Proceden de fuentes bien identificables (ej: chimenea de una fábrica).
- **Contaminación difusa**. Vienen de fuentes no puntuales o dispersas (ej: pesticidas agrícolas que arrastra el agua).

Los **daños** que producen los contaminantes son muy diversos y dependen de tres factores:

- la **composición química**, es decir, el tipo de sustancia.
- la **concentración**, puesto que la cantidad de contaminante por unidad de volumen de aire, de agua, suelo o peso corporal determina en gran medida su nivel de toxicidad.
- la **persistencia**, que es el tiempo de permanencia en el aire, agua, suelo o cuerpo.

Los contaminantes pueden ser:

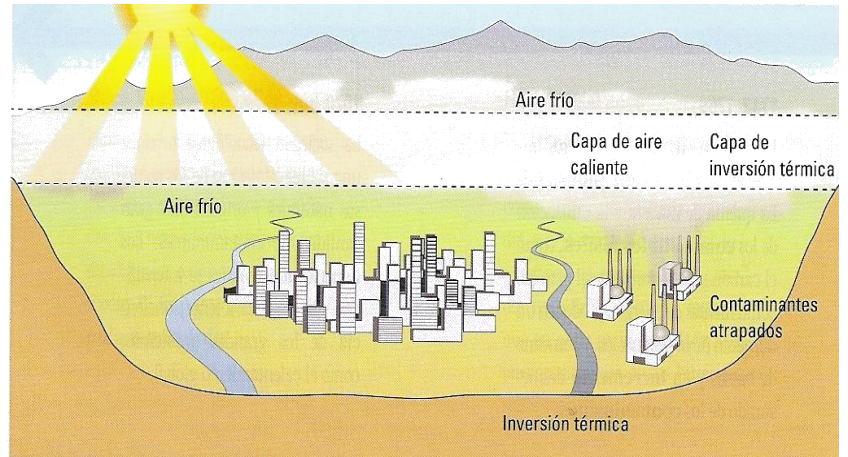
- **degradables**, como la materia orgánica, se descomponen completamente por procesos físicos, químicos o biológicos (**biodegradables**)
- de **degradación lenta**, como los plásticos
- **no degradables** al no descomponerse por procesos naturales, como el plomo.

3.1.2. EL SMOG

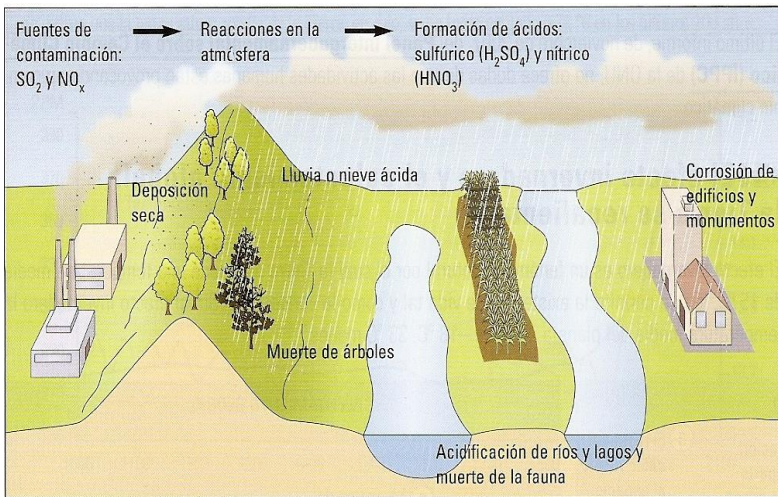
El *smog* es una especie de niebla contaminante típica de las ciudades que puede ser de dos tipos:

- El **smog sulfuroso o húmedo** presenta un alto contenido en partículas en suspensión procedente de la combustión de materiales (hollín) y óxidos de azufre (SO₂) y de carbono (CO y CO₂) procedentes de vehículos, calefacciones e industrias. Se manifiesta como niebla de color pardo o gris y provoca alteraciones respiratorias que pueden ser graves.
- El **smog fotoquímico** se debe a la presencia en la atmósfera de compuestos oxidantes como ozono (O₃), aldehídos, etc que se forman debido a las reacciones de otros compuestos como el oxígeno y los óxidos de nitrógeno con la radiación ultravioleta procedente del Sol (contaminantes secundarios). Este tipo de contaminación también produce problemas respiratorios como irritación de mucosas y ojos.

Algunas condiciones atmosféricas como la **inversión térmica** pueden dificultar la dispersión de los contaminantes. El fenómeno de inversión térmica se origina cuando al aumentar la altitud en alguna zona de la troposfera la temperatura del aire aumenta en vez de disminuir y entonces los gases contaminantes de las capas más bajas no ascienden. La concentración de contaminantes provoca un aumento de la temperatura en el aire de la ciudad, originando una situación denominada **isla de calor o boina de calor**.



3.1.3. LA LLUVIA ÁCIDA



A principios de los años ochenta del siglo pasado, los científicos empezaron a comprobar que muchos ríos, lagos y bosques de algunas regiones del centro de Europa, Norteamérica y Asia padecían una extraña «enfermedad», no provocada por plagas o sequías y que mataba árboles, insectos, peces, etc. Descubrieron que se trataba de la **lluvia ácida**.

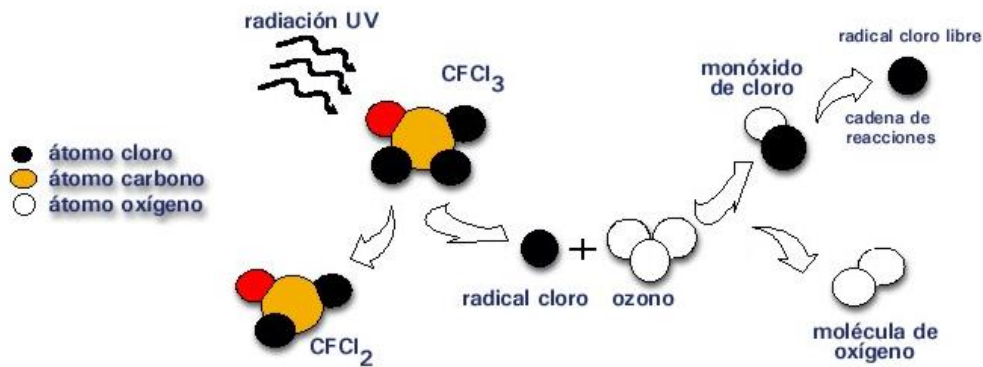
Las centrales térmicas, las calefacciones y los motores de los automóviles emiten a la atmósfera millones de toneladas de dióxido de azufre (SO₂) y de óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), que reaccionan con el agua de la atmósfera y la luz solar, formando ácidos que caen en las gotas de agua cuando llueve o nieva.

3.1.4. DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

El ozono es un compuesto inestable de tres átomos de oxígeno, el cual actúa como un potente filtro solar evitando el paso de una pequeña parte de la radiación ultravioleta (UV) llamada B, altamente perjudicial para los seres vivos. El ozono está distribuido por toda la atmósfera pero es especialmente abundante en la estratosfera (15-50 km de altura).

En 1985 se descubrió un adelgazamiento importante de la capa de ozono sobre el Antártico; esta área se hizo famosa como el «agujero de la capa de ozono». También se ha comprobado que la destrucción o degradación del ozono ocurre en otras zonas más al norte.

Los compuestos químicos que reaccionan con el ozono y lo destruyen son muy variados, pero los más conocidos son los **clorofluorocarbonados** (CFC), que contienen cloro, flúor o bromo y que se usan como propelentes en los envases de aerosoles, refrigerantes en neveras y productos de limpieza.



3.1.5. EL INCREMENTO DEL EFECTO INVERNADERO

A lo largo de la historia de la Tierra, se han sucedido varias épocas con cambios climáticos. Variaciones en la energía procedente del Sol, variaciones en la órbita terrestre, fases de erupciones volcánicas y el impacto de meteoritos fueron la causa de cambios en el clima global.

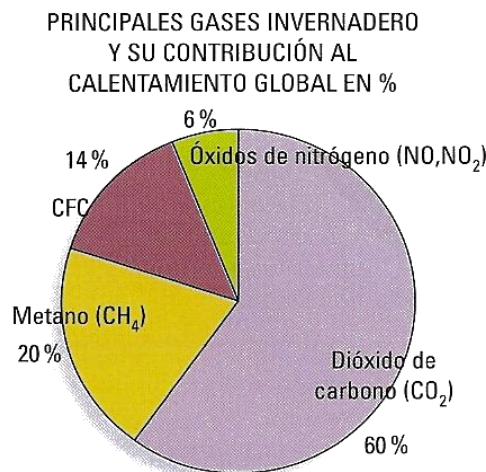
Sin embargo en años recientes, la práctica totalidad de la comunidad científica considera que la temperatura media de la Tierra se está elevando debido al **incremento del efecto invernadero** como consecuencia de algunas actividades humanas. Este aumento de la temperatura de la Tierra origina un **calentamiento global** que provocará un **cambio climático** que afectará a todo el planeta.

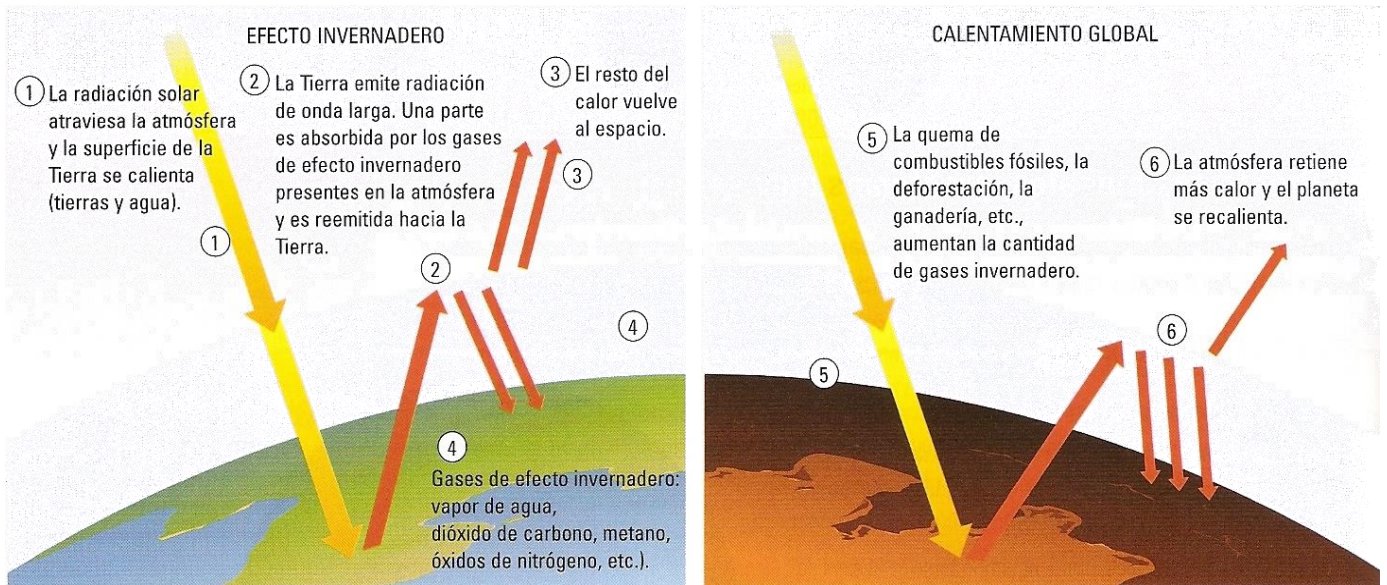
a) El efecto invernadero y el calentamiento global

El **efecto invernadero** es un fenómeno natural por el cual la Tierra mantiene una temperatura media de 15°C, lo que permite la existencia de vida tal y como la conocemos. Sin el efecto invernadero la temperatura media del planeta sería de -18°C, 33°C menos. La **radiación infrarroja** reflejada por la superficie terrestre es absorbida en parte por los gases del efecto invernadero. Posteriormente, estos gases devuelven esta radiación de nuevo a la Tierra. Esto hace que la temperatura suba.

b) Oscurecimiento global: la Tierra se enfría.

El **oscurecimiento global** es un fenómeno, observado desde mediados del siglo pasado, que reduce la radiación solar que llega a la superficie. Se cree que está provocado por un incremento de **partículas** en la atmósfera, como ceniza, hollín y compuestos de azufre, que reflejan parte de la luz solar y evitan que llegue a la superficie de la Tierra, originando su enfriamiento. Algunos científicos creen que este fenómeno ha enmascarado en parte los efectos del calentamiento global y que este sería más intenso si no existiera el primero.





Aunque el incremento en la temperatura media de la Tierra sea pequeño, se pueden desencadenar cambios capaces de alterar de forma importante los climas de las principales zonas del planeta. Los efectos más importantes del cambio climático serán:

- **Elevación del nivel del mar.** El calentamiento provocará la fusión del hielo polar que provocará la elevación del nivel del mar y la inundación de las costas más bajas.
- **Alteración del ciclo hidrológico.** Las temperaturas más altas provocarán un incremento de la evaporación, lo cual hará que unas áreas se vuelvan más áridas y aumenten las precipitaciones en otras.
- **Efectos sobre la salud.** Las temperaturas más elevadas agravarán los problemas cardíacos, y la mayor cantidad de ozono en las capas bajas de la atmósfera, intensificará los problemas respiratorios. Algunas enfermedades tropicales se difundirán por áreas más extensas.
- **Cambios en los bosques y áreas naturales.** La distribución de la vegetación y de la fauna cambiará.
- **Producción de cultivos.** El aumento de la necesidad de riego, la adaptación de las plantas y el aumento de plagas, serán efectos importantes.

c) Medidas de sostenibilidad para la atmósfera: la lucha contra el cambio climático

La situación no parece optimista. Los científicos han identificado impactos que provocará el calentamiento del planeta que son absolutamente inevitables durante las próximas décadas, Es necesario tomar una serie de medidas para mitigar en el futuro los efectos del cambio climático. Los acuerdos internacionales constituyen un instrumento imprescindible para ello. Los más importantes hasta la fecha son:

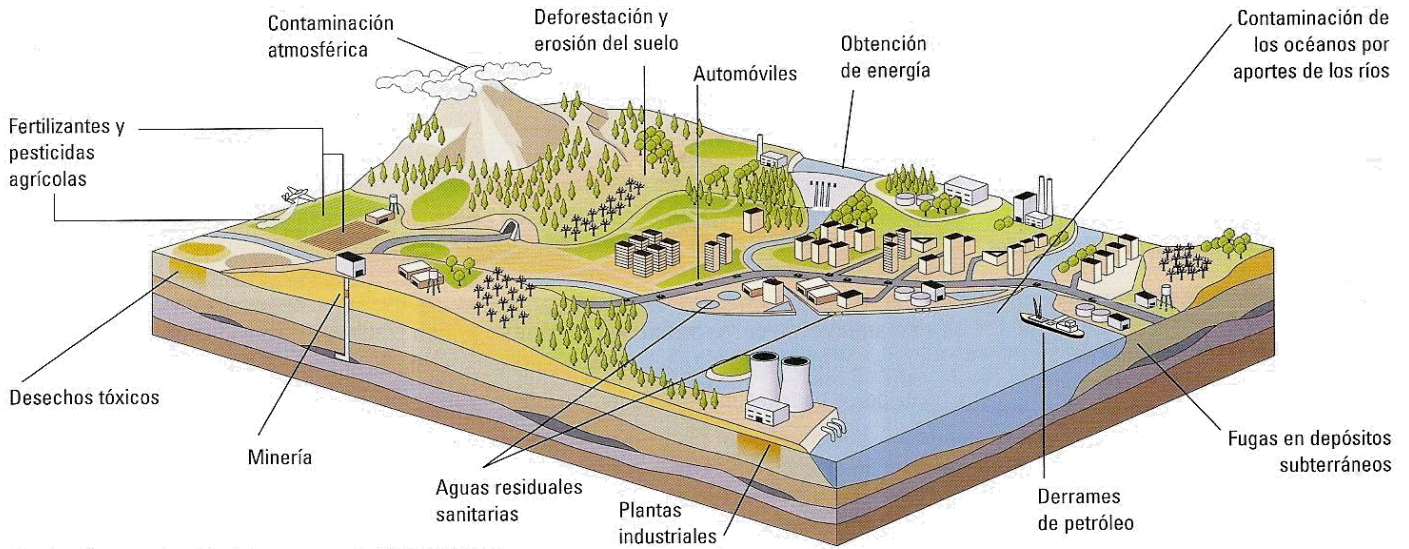
- El **protocolo de Kioto** es un acuerdo internacional de 1997 que tiene como objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero. La reducción global sería de un 5 % entre 2008 y 2012, respecto a los valores de 1990. El protocolo de Kioto fue ratificado en 2001 por 178 países, aunque Estados Unidos no se comprometió a cumplir su cuota. El acuerdo entró en vigor en 2005, con la ratificación de Rusia en 2004. En la cumbre de Bali, de diciembre de 2007, se acordó la necesidad de un nuevo pacto para después de Kioto. Algunos científicos aseguran que los objetivos de reducción de emisiones no se van a cumplir porque se necesita más tiempo y debe realizarse con reducciones más importantes.
- El **protocolo de Montreal**. En 1987, los representantes de 24 países firmaron un tratado para la reducción y posterior eliminación de los clorofluorocarbonos (CFC) y así evitar la destrucción de la capa de ozono. Desde entonces el tratado ha sufrido varias revisiones. Además, teniendo en cuenta el protocolo de Kioto, la eliminación de los CFC de los productos de consumo contribuye a la lucha contra el cambio climático.

Las medidas más concretas y urgentes a aplicar son:

- Emisión sostenible de gases de efecto invernadero (ahorro energético y reforestación)
- Uso de fuentes de energía renovables (que no emiten gases de efecto invernadero)
- Eliminar los compuestos bioacumulables y altamente peligrosos (ej: CFC)

3.2. IMPACTOS EN LA HIDRÓSFERA.

3.2.1. CONTAMINACIÓN



Fuentes de contaminación del agua por actividades humanas.

ALGUNOS CONTAMINANTES DEL AGUA Y SUS EFECTOS			
Clase	Tipo	Origen	Efecto
Físicos	Variación de la temperatura, material radiactivo y partículas en suspensión.	Centrales hidroeléctricas, centrales nucleares, medicina y minería.	Alteraciones en la flora y fauna, cáncer, alteración de las propiedades físicas del agua.
Químicos	Sustancias orgánicas e inorgánicas, metales pesados (plomo, mercurio...) pesticidas, etc.	Aguas residuales, vertederos, agricultura, ganadería y otros.	Efectos tóxicos, eutrofización, malos olores y alteraciones en las cadenas tróficas.
Biológicos	Bacterias, virus, gusanos e insectos.	Aguas residuales y estancadas.	Hepatitis, tífus, cólera, malaria y otras enfermedades humanas.

a) Mares y océanos

Se calcula que casi tres cuartas partes de las basuras y sustancias contaminantes introducidas en el medio ambiente, tarde o temprano acabarán en el mar.

Los mares y océanos, por la enorme cantidad de agua que contienen, tienen una gran capacidad de dilución, dispersión y autodepuración, pero esta capacidad no es ilimitada.

El origen de la contaminación marina proviene de varias fuentes, muchas de ellas situadas en tierra firme y que pueden realizar vertidos de sustancias muy diversas, desde maderas, latas y plásticos hasta sustancias muy tóxicas y peligrosas, como el mercurio.

Algunos ecosistemas marinos y litorales están muy contaminados a causa de las actividades humanas. Las zonas más afectadas son: las costas densamente pobladas, los estuarios, los arrecifes coralinos, los manglares y las principales rutas comerciales, especialmente para el transporte de petróleo.

Una de las formas más conocidas de contaminación marina son los vertidos de petróleo y derivados, generalmente por accidentes, que originan **mareas negras**. La mancha de petróleo, se desplaza arrastrada por las corrientes y el oleaje, y puede alcanzar la costa con el consiguiente perjuicio para los ecosistemas, recursos pesqueros litorales y el turismo. En cualquier caso, una marea negra impide el paso de la luz solar, interrumpiendo el proceso de fotosíntesis en las algas marinas y produce daños al impregnar los cuerpos de los animales. Cuando finalmente se deposite en el fondo, perjudicará a los seres vivos que allí habitan.

b) Ríos y lagos

Como las **aguas de los ríos** se renuevan continuamente, su autodepuración natural por medio de los microorganismos y la eliminación de los contaminantes se realiza con cierta facilidad, a no ser que la cantidad de contaminantes sobrepase un cierto límite. Fuentes de contaminación de los ríos son los vertidos de aguas residuales sin depurar, residuos industriales y aguas calientes procedentes de distintos tipos de industrias.

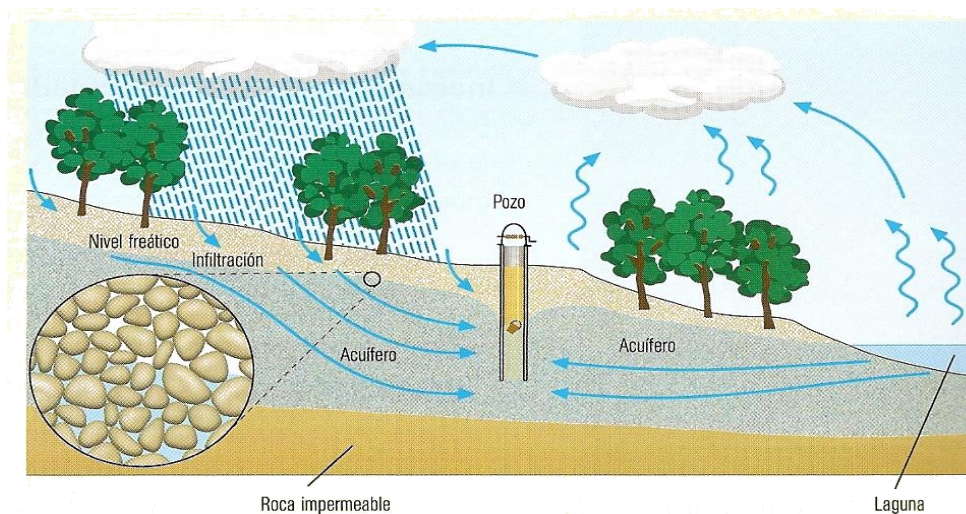
En los **lagos y lagunas** los procesos de depuración son mucho más lentos porque las aguas no se renuevan como en los ríos.

Uno de los problemas de contaminación del agua más importantes, que afecta especialmente a los lagos, es la **eutrofización**. Es un fenómeno que tiene lugar cuando en el agua aumenta la concentración de nutrientes como en nitrógeno y el fósforo, presente por ejemplo en los detergentes fosfatados.

El exceso de nutrientes provoca una proliferación excesiva de las algas que forman el fitoplancton. Estas forman una barrera que impide el paso de la luz, lo cual termina matando a las algas y plantas del fondo. La acumulación de materia orgánica en descomposición procedente de dichas algas y del fitoplancton, consume el oxígeno del agua, lo cual provoca la muerte de los animales. Cuando no hay oxígeno las bacterias descomponedoras producen sustancias como metano, y ácido sulfhídrico que origina la contaminación del agua y malos olores.

b) Aguas subterráneas

La **contaminación** de las **aguas subterráneas** es otro problema: no hay que olvidar que en muchos lugares, la obtención de agua se realiza a partir de la perforación de pozos para llegar a los acuíferos donde se almacena el agua en el subsuelo. Estas aguas pueden contaminarse al recibir el acuífero aguas contaminadas procedentes de riego agrícola (pesticidas, abonos, etc), de explotaciones ganaderas (purines), aguas residuales industriales o domésticas, filtraciones de vertederos o almacenes de residuos peligrosos.



d) Medidas de sostenibilidad: descontaminar el agua es imprescindible

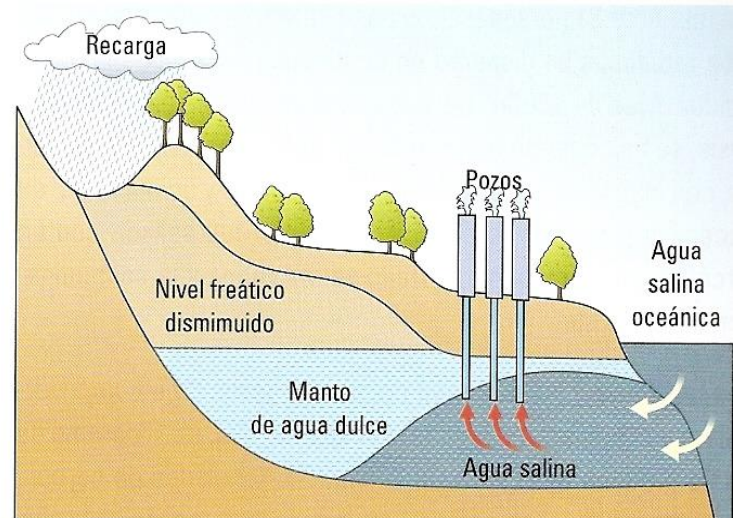
Además de la necesidad de una gestión del agua como recurso, también son necesarias **medidas de sostenibilidad** desde la perspectiva de su **contaminación**.

- Eliminar totalmente los contaminantes no biodegradables y peligrosos que se acumulan en las cadenas tróficas de los ecosistemas.
- Controlar la contaminación en origen mediante plantas depuradoras
- Mejorar los sistemas de vigilancia de la calidad del agua.

3.2.2. LA ESCASEZ DE AGUA

En muchos lugares del planeta se da una situación llamada **estrés hídrico**, en la que la demanda de agua es mayor que su disponibilidad. Esto lleva en muchas ocasiones a la **sobreexplotación** de acuíferos y ríos, cuyas consecuencias son muy graves:

- **Agotamiento** de los acuíferos que se produce cuando la tasa de extracción supera la de recarga natural.
- **Salinización** que se produce cuando la proximidad a la costa hace que, si la extracción es excesiva, los acuíferos se recarguen con agua de mar. Esto hace que el agua se vuelva salobre e inutilizable.
- **Impacto medioambiental** en ríos y humedales, zonas de alto valor ecológico (ej: Doñana).



El uso del agua solo puede resultar sostenible si existe un equilibrio entre su demanda y su disponibilidad. Si este equilibrio se ha roto, puede recuperarse básicamente de dos formas:

a) Aumento de la disponibilidad

Tradicionalmente esta ha sido la estrategia utilizada para solucionar el desajuste entre oferta y demanda de agua. Las formas más importantes de conseguirlo son mediante:

- **Embalses.** La construcción de presas se utiliza para:
 - Regular el caudal de los ríos y controlar sus crecidas
 - Abastecimiento de agua
 - Generación de energía eléctrica.

Sin embargo, los embalses suponen una interrupción del curso natural de los ríos y tienen efectos no deseables en los ecosistemas acuáticos. En cualquier caso, España es uno de los países con mayor número de embalses por millón de habitantes y no cabe esperar mucha más aportación de agua por este camino.

- **Trasvases.** Los trasvases pretenden exportar agua desde las cuencas con abundancia de agua hacia las que presentan déficit. Para ello se construyen canales que las comunican. Se puede distinguir entre:
 - Pequeños trasvases que son los que aseguran el abastecimiento de las grandes ciudades.
 - Grandes trasvases (ej: trasvase Tajo-Segura, que funciona desde 1979). Estos generan cada vez más conflictos sociales debidos a que:
 - los habitantes de las cuencas de origen no consideran que les sobre el agua.
 - tienen gran impacto ecológico (construcción de infraestructuras y la alteración del régimen hídrico).
- **Desalación del agua del mar.** Es un procedimiento que permite extraer las sales del agua marina transformándola en agua apta para el consumo doméstico y el regadío. En España se utilizan desaladoras desde hace más de cuarenta años. Dos objeciones limitaban su uso.
 - **Alto consumo energético**, que suponía un precio de producción demasiado alto para su uso agrícola, así como la liberación de CO₂ a la atmósfera
 - **Problemas medioambientales**, generados por la liberación de agua con alta concentración salina al medio marino.

Las mejoras tecnológicas han reducido el consumo energético y han reducido la liberación de CO₂, con lo cual se han reducido notablemente los costos de producción de agua. Menos claras parecen las alternativas ofrecidas para reducir el impacto del vertido de salmuera. Con todo, la posibilidad de disponer de agua con independencia del régimen de lluvias y sin entrar en conflictos con la población de las cuencas de origen de trasvases, está favoreciendo la extensión de este sistema.

b) Reducción del consumo

La estrategia tradicional para adecuar la oferta y la demanda se ha encaminado a incrementar el agua disponible: sin embargo, se trata de un procedimiento no solo insuficiente sino que favorece una escalada sin fin. Un **consumo sostenible del agua** exige mejorar el modo de gestionar este recurso tan importante como limitado. Para ello, la Unión Europea recomienda a las administraciones de los países miembros:

- **Favorecer el ahorro.** Para ello conviene informar a la ciudadanía del problema del agua y poner precios reales que recojan los costos de la extracción del agua, embalse, tratamiento, distribución y depuración.
- **Mejorar la eficiencia.** Es necesario mejorar las redes de distribución del agua, de forma que se eviten las pérdidas que tienen y hacer un uso más eficiente del agua en la agricultura (riego por goteo), en la industria y en la propia vivienda.
- **Impulsar la reutilización.** Las aguas residuales, una vez tratadas, deben reutilizarse para servicios en los que no sea necesaria agua potable, como el riego de los jardines, limpieza de las calles, etc. Igualmente, las aguas usadas por las industrias para su refrigeración deberían ser reutilizadas por ellas mismas.

3.3. LA DESERTIZACIÓN.

La **desertización** es el proceso de pérdida del suelo. Se produce en dos etapas:

- 1º) **Degradación del suelo**, o deterioro de su calidad y fertilidad, que reduce la vegetación (deforestación).
- 2º) **Erosión del suelo.**

La desertización es, en muchos casos, un proceso natural que sigue las variaciones climáticas, pero este fenómeno se ve agravado por las actividades humanas. Hace 10.000 años, las selvas tropicales se extendían por más de la mitad de las zonas continentales. Las zonas templadas albergaban numerosos bosques de hoja caduca y en las alturas reinaban las coníferas, como los abetos y pinos. Con el paso de los siglos, la masa forestal del planeta se ha reducido a menos de la mitad y siguen reduciéndose cada año a un ritmo vertiginoso y preocupante. La **deforestación** expone el suelo a la acción de los agentes externos como el agua, el hielo y el viento. El agua de la lluvia, al no encontrar freno, circula por la superficie del terreno arrastrando y erosionando el suelo fértil. La pérdida del suelo imposibilita la existencia de vegetación, lo cual hace que la zona se deserte.

Además de la desertización, la deforestación tiene otras consecuencias:

- Desaparición de sumideros de CO₂, lo cual agrava el problema del calentamiento global.
- Desaparición directa de especies e indirecta de otras por deterioro o pérdida de su hábitat.
- Alteración del ciclo hidrológico (disminución de la infiltración y de las precipitaciones) y del clima.

Generalmente, en los procesos de desertización concurren varias circunstancias:

- **Unas condiciones climáticas de riesgo.**
 - Precipitaciones anuales escasas (inferiores a 200 mm en climas áridos y entre 200 y 600 mm, en climas semiáridos) y con fuerte carácter torrencial.
 - Temperaturas muy altas en verano (coincide con época de sequía)
- **Características propias del terreno**
 - La **pendiente** del terreno. La capacidad erosiva del agua aumenta con su caudal y velocidad. Esta depende de la pendiente. Pendientes de más de un 15% poseen alto riesgo de erosión.
 - El **tipo de suelo** (composición química, porosidad, textura, cantidad de humus, etc)
- **La cubierta vegetal.** Las plantas retienen el suelo con sus raíces, frenan la escorrentía superficial e incrementan la infiltración de las aguas al subsuelo. Todo ello protege al suelo de la erosión.
- **Un uso abusivo o inadecuado del suelo:**
 - **Deforestación.** Es la pérdida de masas boscosas debido a:
 - **Tala de árboles** para la extensión de la **agricultura** y **ganadería**
 - **Sobreexplotación** debida al uso intensivo de los bosques para la obtención **papel y madera.**
 - **Abandono de los usos tradicionales** de los bosques, como la recogida de leña y la limpieza, lo que incrementa la probabilidad de incendios.
 - **Sobreexplotación agrícola** que empobrece el suelo y lo degrada. Para intentar solucionarlo se utilizan fertilizantes que pueden terminar contaminando el suelo y las aguas subterráneas.
 - **Sobrepastoreo**, o consumo excesivo de pastos por el ganado que deja al suelo sin protección.

Generalmente, la degradación de las tierras puede corregirse aunque se necesitan miles de años para su recuperación. De ahí la importancia de evitarla. Las medidas que pueden adaptarse para proteger los suelos son:

- **Conservar el bosque autóctono y reforestar.** Los árboles y matorrales no solo fijan el suelo sino que aumentan su fertilidad, facilitan la infiltración de las aguas, constituyen un obstáculo para el viento y proporcionan un hábitat adecuado para numerosos organismos.
- **Restaurar el suelo y prevenir su agotamiento.**
- **Desarrollar prácticas agrícolas sostenibles,** como diversificar la producción (cultivos variados combinados con ganadería familiar), roturar siguiendo las curvas de nivel (en lugar de hacerla a favor de pendiente), reducir los rebaños de manera que no superen la capacidad de carga del medio, evitar la quema de rastrojos que causan numerosos incendios, etc.

3.4 LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Hasta el momento actual se han catalogado casi dos millones de especies de seres vivos. Sin embargo, hay muchas dudas sobre la cifra total de especies vivas y su número quizá supere los diez millones ya que la selva tropical, los fondos oceánicos y el mundo microscópico aún no han sido explorados en su totalidad.

Por **biodiversidad** se entiende habitualmente el número de especies existente, ya sea en un área determinada o en todo el planeta. Sin embargo, una interpretación más ajustada incluye la diversidad genética de individuos de la misma especie y la de ecosistemas.

A lo largo de los casi cuatro mil millones de años de la historia de la vida han sido muchas las especies que se han extinguido y han dado paso a otras. Se estima que ha desaparecido más del 99% de las especies que en algún momento han poblado nuestro planeta. El proceso ha sido generalmente gradual, lento y continuo (**extinción de fondo**) pero en ocasiones, se ha producido de forma instantánea y masiva (**extinciones en masa**).

Se han descrito cinco grandes extinciones ocurridas a lo largo de la historia de nuestro planeta, la última sucedió hace 65 millones de años y acabó con los dinosaurios y con muchos otros organismos. Para algunos científicos, el ritmo actual de extinciones es el de una extinción en masa, sería la sexta, y en este caso el causante no sería un asteroide, sino la especie humana.

La Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UIGN) incluye en su "Lista roja de especies amenazadas" más de 16.000 especies. Entre ellas se encuentran algunas representativas de la fauna española: el lince ibérico, la foca monje, el águila imperial, el lagarto gigante de El Hierro o el sapillo balear.

Las causas de la actual extinción son, básicamente, las mismas que hacen insostenible el modelo de desarrollo actual:

- La superpoblación humana y el consumo abusivo recursos.
- La deforestación que supone la pérdida o la fragmentación y aislamiento del hábitat de muchas especies.
- La contaminación de las aguas que supone la destrucción de arrecifes de coral y humedales.
- La pesca intensiva y la caza furtiva.
- La introducción deliberada o accidental de especies no nativas.
- El cambio climático, cuyo ritmo está superando la capacidad de adaptación de muchas especies.

Son muchas las razones de la importancia de la biodiversidad, entre ellas:

- **Valor ecológico.** Toda especie desempeña una función en el ecosistema, ocupa un nicho, y su desaparición afecta a todo el ecosistema.
- **Valor farmacológico.** El 40% de las medicinas y el 80% de las más recetadas se derivan originalmente de organismos vivos; la mayoría de plantas, pero también de hongos y otros organismos. Cuando desaparece una especie puede que se pierda para siempre un remedio curativo.
- **Valor alimentario.** El 90% de los alimentos que consumimos procede de organismos que se obtuvieron a partir de especies silvestres. El 6% de las proteínas se obtiene de especies marinas.
- **Valor comercial y recreativo.** El ecoturismo es la principal fuente de ingresos de muchos países.
- **Valor científico.** Buena parte de nuestro conocimiento sobre la evolución biológica o el funcionamiento del planeta procede del estudio de las especies silvestres y de sus ecosistemas.

Con todo, para justificar la necesidad de preservar las especies basta con considerar que la extraordinaria biodiversidad actual es el resultado de cuatro mil millones de años de evolución y supone una riqueza natural que nadie tiene derecho a poner en riesgo.

3.5. LOS RESIDUOS

Un **residuo** es *todo producto o sustancia generado en actividades de producción o de consumo que se destina al abandono*

De acuerdo con su origen y naturaleza se diferencian:

- **Residuos sólidos urbanos (RSU).**
 - Residuos domésticos (que incluyen no solo los que se arrojan en la bolsa de basura sino también electrodomésticos, muebles viejos, etc)
 - Residuos comerciales y de servicios (oficinas, tiendas, centros de enseñanza, etc)
 - Otros, como los derivados de la limpieza de calles, mercados, etc.
- **Residuos industriales.**
Son los generados en la elaboración y fabricación de productos. Un buen número son tóxicos y peligrosos (ácidos, desinfectantes, aceites, pinturas, etc)
- **Residuos radiactivos.**
Son aquellos que contienen materiales capaces de emitir radiaciones ionizantes. Entre ellos se encuentran los residuos de las centrales nucleares, la industria (minería y fabricación de concentrados de uranio) y hospitales (radiodiagnóstico y medicina nuclear)
- **Residuos agrícolas y ganaderos.**
Se incluyen aquí los abonos, plaguicidas, excrementos animales, purines (orina de los animales), etc. Son algunas de las principales fuentes de contaminación de las aguas subterráneas.

Los residuos producidos deben ser recogidos, tratados, reciclados, almacenados o eliminados de la forma más eficiente y menos dañina para el medio. Las directrices de la UE **proponen reducir la generación de residuos, favorecer su reciclado y reutilización, eliminarlos de manera segura en vertederos controlados y almacenar los residuos radiactivos en lugares especiales**, aislados del medio durante el tiempo necesario para que desaparezca la radiactividad que contienen.

En Europa se generan 3,8 toneladas de residuos por persona y año, y la cifra no deja de aumentar. La Organización de Naciones Unidas (ONU) ha difundido el concepto de **consumo sostenible** para referirse a un conjunto de buenas prácticas relacionadas con la producción, uso y eliminación de productos, que permitan satisfacer las necesidades básicas de manera responsable, evitando el daño ambiental. Un consumo sostenible se caracteriza porque:

- Permite satisfacer las necesidades humanas y disponer de una buena calidad de vida
- Cuenta con las generaciones futuras, reduciendo el uso de los recursos, los residuos y la contaminación.
- Considera el impacto de un producto desde que se extraen las materias primas para su producción, hasta que se recogen y reciclan los residuos resultantes de su uso

Conseguir que nuestro consumo sea sostenible es cosa de todos. Los organismos oficiales recomiendan seguir la "regla de las tres erres":

- **Reducir** (usar tecnologías que generen menos residuos y adoptar hábitos de consumo más responsables)
- **Reutilizar** (tratar adecuadamente los envases, piezas, etc. para que puedan usarse otra vez)
- **Reciclar** (transformar los residuos para que puedan usarse de nuevo como materia prima)

Podría añadirse además otros hábitos de consumo responsable:

- Rechazar los productos con envoltorios superfluos o que funcionen con pilas.
- Separar los residuos para facilitar el reciclado de los mismos.
- Evitar malgastar papel, etc