

# CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE



SIERRA HARANA (GRANADA)

## TEMA DE INTRODUCCIÓN

### **1. LA TIERRA Y EL MEDIO AMBIENTE.**

La Tierra como un gran sistema: la interacción entre las capas. Concepto de medio ambiente.

#### **Ciencias de la Tierra.**

Las Ciencias de la Tierra son ciencias que tratan sobre la Tierra o sobre alguna de sus partes. Incluye disciplinas como la Geología, Geografía, Meteorología y otras.

#### **Ciencia ambiental.**

Estudia la manera en que los humanos y otras especies interactúan entre sí y con el medio ambiente no vivo de materia y energía.

Es una ciencia que integra conocimientos de Física, Química, Biología (en especial Ecología), Ingeniería, Manejo de Desechos y otras.

Se trata, pues, de una ciencia de aplicación y síntesis de otras varias.

#### **La Tierra como un gran sistema: la interacción entre las capas.**

Un sistema puede definirse como un conjunto de elementos o partes unidas por alguna forma de relación o interdependencia regular. Un sistema es una estructura mayor que la suma de sus partes ya que del resultado de la unión surgen propiedades llamadas emergentes que no están presentes en los componentes separados.

Nuestro planeta Tierra puede ser considerado como un gran sistema en donde encontramos subsistemas como las capas terrestres atmósfera, hidrosfera, biosfera y geosfera que interactúan entre ellas. Es un sistema abierto (recibe energía especialmente procedente del sol y materia de los meteoritos) y experimenta una pérdida de energía en forma de calor. Se trata de un sistema que autorregula su temperatura manteniendo una media de unos 15 ° C, lo que permite la existencia de agua líquida y, por tanto, de vida.

Algunas de las interrelaciones entre los diferentes subsistemas terrestres son:

## Atmósfera

Definición: capa gaseosa que rodea a la Tierra

Composición:

- Cambia con el tiempo.
- Componentes importantes: O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, vapor de agua.
- Influye el vulcanismo.
- Influye la evaporación de agua de los océanos.

Cambios:

- Pueden afectar al balance energético del planeta (balance entre la energía recibida y la irradiada al exterior).

Produce alteración en las rocas por reacción con los componentes atmosféricos: O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

Debido a las diferencias de temperatura, vientos, precipitaciones etc. originan el clima.

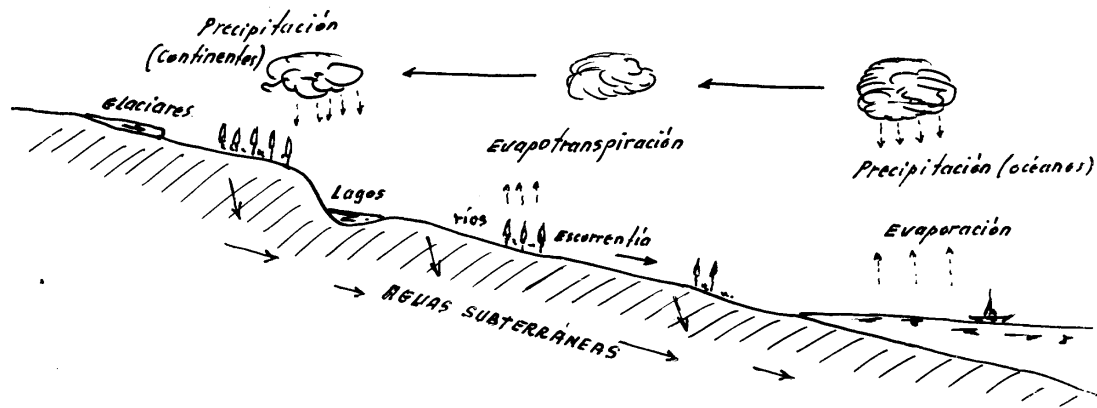
Se interrelaciona con:

- Hidrosfera:
  - El CO<sub>2</sub> puede pasar de la atmósfera al agua y viceversa.
  - El viento origina las corrientes superficiales (oleaje...)
  - El vapor de agua pasa a la atmósfera, se condensa y cae en forma de lluvia, nieve o granizo incorporándose así a la hidrosfera.
  - La temperatura del agua está determinada fundamentalmente por la temperatura ambiente atmosférica y viceversa (influencia de las corrientes marinas).
- Biosfera:
  - La vida depende de los gases atmosféricos como el O<sub>2</sub> (en la respiración) y el CO<sub>2</sub> para la fotosíntesis y el efecto invernadero natural, que permite que la temperatura media de la Tierra sea de unos 15°C, apta para permitir la vida sobre nuestro planeta.
  - Algunos gases como el ozono (O<sub>3</sub>) de la estratosfera evitan que llegue hasta la Tierra radiación ultravioleta de determinadas gamas de longitudes de onda, que serían fatales para las células, y por tanto para los seres vivos.
  - En las zonas altas de la atmósfera (ionosfera) las radiaciones de onda corta del tipo rayos gamma y rayos X son absorbidas por moléculas de nitrógeno y oxígeno. Estas radiaciones producirían roturas y destrucción de biomoléculas, y como consecuencia harían imposible la vida.
- Geosfera:
  - Las precipitaciones, el viento, los cambios de temperatura etc. producen meteorización en las rocas, y por tanto modifican la geosfera.
  - Esta alteración de las rocas será un factor fundamental en el proceso de formación de suelos.

## Hidrosfera

Definición: Conjunto de las aguas de la Tierra.

Ciclo hidrológico:



Diferencias entre las aguas de los océanos: se diferencian en:

- Composición (tipos de sales disueltas)
- Salinidad (porcentaje de sales disueltas)
- Temperatura
- Densidad

Corrientes oceánicas.

Las corrientes oceánicas influyen en el clima.

Sedimentos marinos:

En la formación de los sedimentos marinos influyen, como veremos más adelante:

- Las corrientes
- Los aportes detríticos
- Los organismos marinos
- La salinidad de las aguas

Sedimentos en aguas continentales: hay sedimentos que se depositan en aguas continentales, mediante los procesos (comunes a todo tipo de sedimentación) de:

- Erosión
- Transporte
- Depósito

Se interrelaciona con todas las demás capas terrestres mediante el ciclo del agua. Más específicamente podemos exponer:

- Con la Atmósfera: como ya se ha visto anteriormente.
- Biosfera:
  - El agua hace posible que exista la vida, ya que es la sustancia cuantitativamente más importante en los seres vivos.
  - Hay muchos seres vivos que habitan en el agua tomando el oxígeno disuelto en ella.
- Geosfera:
  - El agua es un factor morfológico de primer orden ya que:
  - Produce meteorización química de las rocas y contribuye a la formación de los suelos.
  - Da lugar a valles fluviales, glaciares, etc., que modelan la superficie de la Tierra.

## Biosfera

Definición: Conjunto o capa formada por los seres vivos que habitan en la Tierra.

La Biosfera ha evolucionado con el planeta e interacciona con todos sus sistemas, hasta el punto de que muchos de sus procesos sólo son explicables por la acción de los seres vivos.

El hombre:

En la actualidad la Biosfera está profundamente influida por la presencia del hombre, que con sus avances técnicos ha modificado grandes extensiones del planeta.

#### Cambios:

El estudio de los fósiles nos demuestra que a lo largo del tiempo geológico ha habido grandes cambios en la flora y la fauna del planeta.

Se interrelaciona con:

- Atmósfera;

- La biosfera, contribuye a modificar la composición de la atmósfera en cuanto a la cantidad de oxígeno y de CO<sub>2</sub> se refiere.

Según los científicos, la atmósfera primitiva era reductora, con escasa o nula cantidad de O<sub>2</sub> y grandes cantidades de metano, CO<sub>2</sub> y otros gases. Cuando los seres fotosintéticos fueron proliferando, cada vez había más cantidad de O<sub>2</sub> en la atmósfera y menos de CO<sub>2</sub>, hasta llegar a la situación actual.

- Hidrosfera.

- La biosfera modifica el porcentaje de gases del tipo CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en la hidrosfera.

- Geosfera:

- La biosfera influye en la geosfera, como nos pone de manifiesto el hecho de que en los procesos formadores del suelo un factor importante son los seres vivos, para la formación del "humus", como ya se verá más adelante.

- La vegetación sujeta al suelo con sus raíces y disminuye la velocidad de las aguas de escorrentía, con lo cual se erosionan menos las laderas por donde discurren las aguas.

Por último, el **ser humano**, como miembro de la biosfera, influye decisivamente sobre todas las capas, incluida la biosfera, puesto que con las actuaciones humanas modifica la composición atmosférica, de la hidrosfera, cambia la superficie del planeta modificando los procesos naturales de meteorización y erosión, e incluso contribuye a acelerar en algunos casos la extinción de especies de seres vivos.

### Geosfera

Definición: parte rocosa del planeta Tierra.

Estructura: Constituida por capas concéntricas:

- Núcleo: - interno (Fe con algo de Ni y S): sólido.

- externo: fluido

- Manto:

- Formado por silicatos.

- Formación de magmas: el manto transmite calor al exterior.

- Corteza Terrestre.

- Corteza oceánica.

- Corteza continental.

La geosfera se interrelaciona con las demás capas como ya hemos visto, y además:

Atmósfera:

- Los fenómenos volcánicos pueden modificar la composición atmosférica.

Hidrosfera:

- Los procesos geológicos externos hacen que a las aguas lleven una gran cantidad de sustancias procedentes del continente, y que mediante los ríos puedan llegar al mar. Muchas de estas sustancias van en disolución, y como consecuencia, modifican la composición de las aguas. La salinidad del agua del mar tiene este origen, aunque en algunos casos se puede añadir a este proceso los materiales arrojados por los volcanes submarinos y dorsales oceánicas.

Biosfera:

- El suelo proporciona a las plantas sujeción, además de sustento mediante las sales inorgánicas disueltas en el agua; de aquí, mediante la formación de los productores, pasaríamos a los demás seres vivos mediante la cadena alimenticia (productores, consumidores, y a partir de unos y otros se pasaría a los descomponedores).

Por último citar que cuando veamos los ciclos biogeoquímicos se podrá apreciar esta interacción entre las diferentes capas o subsistemas terrestres.

## **Concepto de Medio Ambiente**

En la Conferencia internacional de Estocolmo en 1972, que se denominó “El hombre y su medio: las bases para una vida mejor”, se definió Medio Ambiente como:

**“Medio Ambiente es el conjunto de factores físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”.**

Este conjunto de factores no actúan de forma aislada, sino que interaccionan entre sí, no solamente los factores naturales (químicos, físicos y biológicos), sino también los factores sociales.

Por ejemplo, en la Isla de Pascua, en el sur del Pacífico, nos topamos con enormes cabezas de piedra erguidas con la espalda hacia el mar. Son evidencia de una civilización compleja. Actualmente la isla presenta un paisaje árido y erosionado. Todo parece indicar que la antigua civilización fue desmoronándose como resultado de una explotación excesiva de los bosques y los suelos.

Aunque el hombre forma parte de la biosfera, sin embargo, debido a su gran capacidad para modificar las condiciones naturales del medio ambiente, lo podemos considerar como algo más que un solo elemento de la biosfera.

El hombre forma parte de la Naturaleza, y por tanto está sometido a sus leyes. Si queremos mantener nuestro planeta Tierra, y por tanto asegurar nuestra supervivencia, hemos de estudiar y conocer las leyes físicas, los comportamientos biológicos y en esencia todo lo que nos rodea. Hay que tener en cuenta que la Tierra no la hemos hecho nosotros, y que los alimentos, el Sol, el agua y demás bienes nos son ofrecidos por la Naturaleza por el hecho de formar parte de ella, y por tanto la hemos de conservar como el bien más preciado para nosotros y las generaciones venideras.

## **2. LA RELACIÓN ENTRE LA HUMANIDAD Y LA NATURALEZA.**

### **2.1.- Los recursos naturales.**

Concepto. Tipos de recursos naturales. Recursos renovables y no renovables.

Un **recurso** es cualquier materia, energía, servicio o información presentes el medio natural o humano y que tiene utilidad para el hombre.

**Tipos:**

#### **A. Según su naturaleza:**

A.1- Recursos Naturales: Obtenidos de los medios naturales.

A.1.1.- Origen Geológico: El suelo, los recursos hídricos, rocas y minerales de utilidad, formas de energía de origen geológico. Ej., yeso, carbón, petróleo, oro, plata, mármol etc.

A.1.2.- Origen Biológico: Ej., alimentos, plantas que sirven como materia prima de fármacos, madera, la biodiversidad como recurso científico y acervo genético, etc.

A.2.- Recursos Humanos: Recursos recreativos y culturales, obtenidos de las actividades sociales del hombre. Ej.: recursos paisajísticos, parques y reservas naturales.

## **B. Según sus posibilidades de regeneración:**

B.1.- Recursos no renovables: Se encuentran en una cantidad limitada en la Naturaleza, y para reponerse se necesitarían millones de años. Ej., petróleo, carbón, y los distintos yacimientos minerales: de cobre, hierro, zinc etc.

B.2.- Recursos renovables: pueden reemplazarse en períodos de tiempo relativamente cortos, o al menos por procesos naturales muchísimo más rápidos que los recursos no renovables. Ej.: las aguas dulces de un río o un lago, la energía eólica, la energía hidráulica, etc.

B.3.- Recursos potencialmente renovables: Se denomina recurso potencialmente renovable al recurso que puede durar indefinidamente sin reducir su reserva disponible porque es reemplazado más rápido por la naturaleza que los recursos no renovables. Ejemplo de esto es la madera que se extrae de los árboles, pastos de las praderas, animales silvestres, etc. No obstante, un recurso potencialmente renovable puede llegar a ser no renovable si se lo consume de manera indiscriminada como talando continuamente los bosques, convirtiendo las praderas en campos de cultivo, arrojando fertilizantes a los suelos contaminando las ríos subterráneos (fuente de agua dulce), etc.

A veces se habla de recursos perennes (o perpetuos) refiriéndose a aquellos que, como la energía solar o la energía geotérmica, son inagotables a la escala de tiempo humana.

## **2.2.- Los riesgos naturales.**

Concepto de riesgo. Tipos, factores y prevención de riesgos. Riesgos inducidos.

Un **riesgo natural** es la posibilidad de que un territorio y la sociedad que lo habita pueda verse afectado por un fenómeno natural de rango extraordinario que suponga un peligro causante de daño, enfermedad, pérdida económica o daño ambiental.

### **Tipos de riesgo.**

Los riesgos, en sentido amplio, se clasifican en:

- Riesgos Naturales:

Los ocasionados por fenómenos naturales.

- Riesgos tecnológicos:

Ej., accidentes en industrias, accidentes nucleares, de tráfico etc.

- Riesgos sociales:

Ligados a hábitos o estilos de vida. Ej., enfermedades a causa del tabaco, alcohol, drogadicción, que pueden llevar a delincuencia etc.

Los **riesgos naturales** a su vez se clasifican en:

- Riesgos biológicos.

- Enfermedades (epidemias, sida, alergias, et.)

- Riesgos físicos:

A su vez se clasifican en:

- Riesgos climáticos: “gota fría”, huracanes, olas de calor y frío etc.

- Riesgos geológicos: terremotos, erupciones volcánicas etc.

- Geoclimáticos: intervienen los procesos geológicos y los climáticos. Ej.: las inundaciones.

- Cósmicos: procedentes del espacio. Ej., caída de meteoritos.

### **Factores de riesgo.**

Para evitar o reducir al máximo los riesgos naturales hay que estudiar los **factores** que deben darse para que exista un daño previsible, y así establecer una planificación y ocupación del territorio en relación, entre otras cosas, al riesgo.

Los factores a estudiar son:

- Peligrosidad.

- Exposición.

- Vulnerabilidad.

**a) Peligrosidad.** Es la probabilidad de que ocurra un proceso natural causante de un daño, dentro de un período de tiempo dado y dentro de un área específica.

**b) Exposición.** Es el número de personas o de bienes que pueden ser dañados por la acción de un peligro. La exposición en un mismo emplazamiento suele variar a lo largo del día y según la estación del año.

**c) Vulnerabilidad.** Es el grado de daños o pérdidas potenciales esperables en un bien expuesto (que pueden ser habitantes de una población, pérdidas económicas de construcción, agrarias o de otro tipo) como consecuencia de que ocurriera un fenómeno natural causante de daños, y de una intensidad determinada.

Suele medirse en tanto por uno (siendo el valor 0 para la ausencia de daño y el valor 1 para pérdida total). También se suele evaluar entre 0% y 100% de daños.

El **riesgo** ante un determinado fenómeno natural se puede evaluar aplicando la fórmula:

$$\mathbf{R = P \times E \times V}$$

Siendo **R** el riesgo, **P** la peligrosidad, **E** la exposición y **V** la vulnerabilidad.

Por ejemplo, podemos considerar el riesgo sísmico de dos zonas A y B en donde:

Zona A: - Hay una alta peligrosidad (probabilidad de que se produzca un terremoto, en este ejemplo)

- Es una zona de campo, muy deshabitada, solamente con algunos cortijos aislados.

- Las casas presentan unas características de gran resistencia a los movimientos sísmicos.

Zona B: - Es una zona de baja peligrosidad poca probabilidad de que se produzca un terremoto).

- Corresponde a una ciudad en donde hay una alta densidad de población.

- Es una zona con una gran cantidad de gente que vive en chabolas y casas poco resistentes a los movimientos sísmicos.

En los dos casos que hemos expuesto, está claro que el mayor riesgo ante un terremoto se tiene en la zona B, pues aunque la probabilidad es menor, si ocurriera un terremoto el desastre sería mucho mayor.

### **Prevención de riesgos.**

Consiste en hacer una planificación estableciendo medidas de protección frente a los diferentes tipos de riesgos.

Las medidas a adoptar frente a un riesgo pueden ser de tres clases:

-**Medidas predictivas:** tienen como objeto indicar, con anticipación, dónde, cuándo y con qué intensidad va a ocurrir un determinado suceso. Para ello hay que elaborar mapas de peligrosidad, estudiar precursores del suceso e instalar redes de vigilancia.

-**Medidas preventivas:** están encaminadas a disminuir o evitar los daños derivados de los diferentes riesgos. Entre ellas la existencia de una buena organización de los sistemas de protección civil.

Pueden ser de dos tipos:

-Estructurales (edificaciones que rebajen la vulnerabilidad, vías de evacuación y suministro, refugios, etc)

-No estructurales (la elaboración de mapas de riesgos y la ordenación del territorio, planes de evacuación, información a la población, etc).

-**Medidas correctoras:** Su finalidad es evitar en lo posible las catástrofes naturales. Entre ellas se encuentran la realización de mapas de riesgo que faciliten una ordenación del territorio adecuada y la realización de construcciones correctoras, como diques de canalización de aguas o lava, corrección de torrenteras, estabilización de taludes, etc.

### **Riesgos inducidos.**

Los riesgos naturales inducidos son desencadenados por la acción humana y luego siguen una dinámica natural. Como ya hemos dicho, la deforestación de una ladera puede provocar una intensificación de la erosión con la lluvia, o bien incendios provocados, que dejarán el suelo sin vegetación y expuesto a la erosión.

Otros ejemplos que podemos poner sería la subsidencia (hundimiento) del terreno como consecuencia de la extracción de fluidos del subsuelo (caso del agua, petróleo, o gas natural) en terrenos compresibles. Esto supone un riesgo para las diversas obras, como edificaciones o canales.

Hay terrenos arcillosos que con cambios en su contenido en agua experimentan hinchamientos, progresivos o rápidos, y que son un riesgo para las zonas en donde haya edificaciones. Por tanto, cualquier acción humana que contribuya a aumentar el agua en estos terrenos con arcillas expansivas constituirá un riesgo natural inducido por acciones humanas.

Podemos poner un último ejemplo correspondiente a la subsidencia minera. La extracción de minerales en explotaciones subterráneas, al dejar un vacío, los terrenos circundantes tienden a rellenarlo por fuerzas gravitacionales y pueden formarse en superficie hundimientos.

Hay obras de **ingeniería** en que los responsables de ellas no tienen o no han tenido en cuenta todas las previsiones y un fallo pueden potenciar las consecuencias de los riesgos naturales. Esto ocurrió por ejemplo en 1996 en el **camping de Biescas**, en el pirineo aragonés, concretamente en Huesca: este camping se situaba en un barranco, el barranco del Arás. Las aguas del río habían sido desviadas años anteriores en un cauce artificial. Ante las lluvias torrenciales ocurridas el día 7 de agosto de 1996, lluvias totalmente inesperadas por su intensidad en tan corto lapso de tiempo, provocó un taponamiento del cauce artificial a causa de los materiales arrastrados por la corriente; como consecuencia de este taponamiento el torrente cambió de cauce dirigiéndose por su cauce natural provocando la inundación del cauce y la muerte de 87 personas.

Por último, vamos a poner un caso ocurrido en la **costa granadina en 1973**, y que a las fuerzas de la naturaleza le ayudó el taponamiento de una obra de ingeniería, concretamente, un puente que existía debajo de una carretera, El periódico Ideal lo describía así:

IDEAL. Sábado 20 de octubre de 1973.

CUARENTA MUERTOS Y OTROS TANTOS DESAPARECIDOS

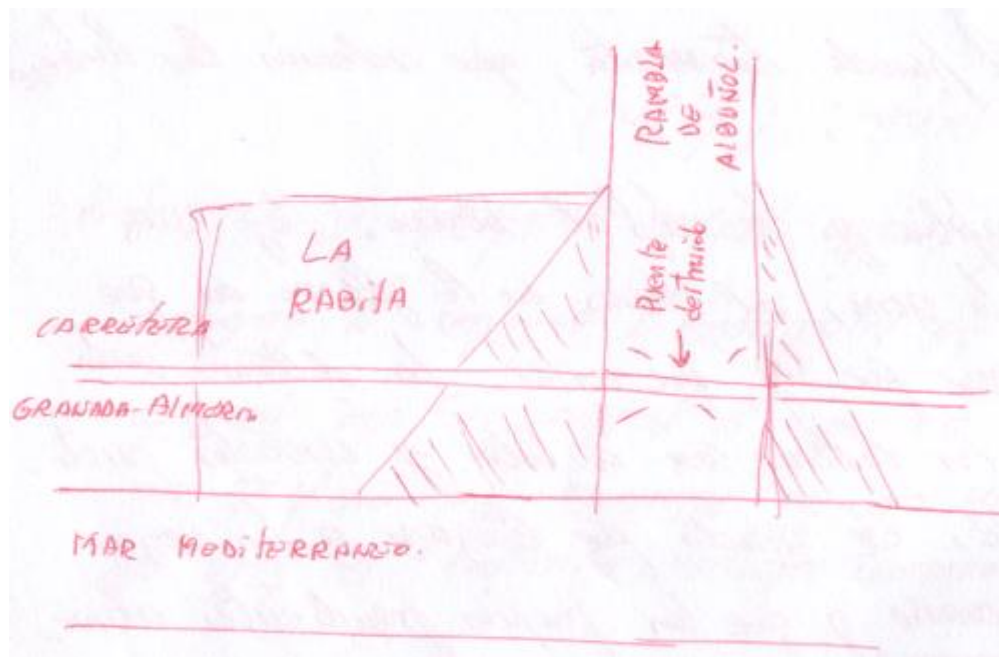


### Desolación en la **Rábita**.

A las cinco de la madrugada del viernes, el temporal provocó una tromba de agua y de barro de enormes proporciones que al discurrir tumultuosamente por la rambla del río Albuñol, arrasó el 30% de la localidad granadina de la Rábita.

Los materiales arrastrados por el alud de agua y lodo cegaron el puente existente sobre la rambla por el que discurre la carretera general Granada- Almería. El puente hizo entonces de presa y provocó la inundación inmediata de una parte del pueblo, en la cual las aguas subieron enseguida a más de un metro y medio de altura.

En este inmenso lodazal quedaron sepultadas personas, animales, vehículos y edificios.



### 2.3. Los impactos ambientales.

Concepto de impacto. Tipos de impactos. Evaluación de impacto ambiental (EIA): concepto y objetivos.

Se denomina **impacto ambiental** a cualquier acción o actividad humana que produce un cambio en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción o actividad puede ser un proyecto de ingeniería, mina, cantera, fábrica etc., o bien una acción administrativa con implicaciones ambientales.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre cómo sería el ambiente en esa zona después de la realización de la obra, y cómo es en la actualidad.

Los efectos del impacto ambiental pueden ser:

- Efectos de la contaminación.
- Efectos sociales.
- Efectos económicos.
- Efectos técnico-culturales.
- Efectos ecológicos: efectos sobre los elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas.

## Tipos de impactos

Podemos distinguir distintos tipos de impactos en relación al **criterio** que utilicemos:

**1.-** Por la relación causa- efecto:

- Impacto **directo**.

Tiene una incidencia inmediata en un factor del medio. Por ejemplo, la tala de árboles de un bosque.

- Impacto **indirecto**.

Se produce un impacto como consecuencia de un impacto anterior. Por ejemplo, la degradación de la vegetación como consecuencia de la denominada lluvia ácida: el impacto producido por Ej., por una fábrica que desprenda gases sulfurosos, puede dar lugar al unirse con H<sub>2</sub>O a la formación de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, el cual puede caer con la lluvia originando la lluvia ácida, con un fuerte impacto en la degradación de la vegetación.

**2.-** Por su proyección en el tiempo:

- Impacto **temporal**.

Aquel que no permanece en el tiempo más que un plazo determinado. Ej., ruidos durante una construcción.

- Impacto **permanente**.

Aquel que permanece durante un gran período de tiempo, por ejemplo superior a 10 años. Sería el caso de la construcción de una gran autovía.

**3.-** Por su capacidad de recuperación.

- Impacto **irrecuperable**.

Aquel en el que la alteración del medio es imposible de reparar, tanto por acción natural como por la humana. Ej.: obras en las que se han utilizado cemento u hormigón.

- Impacto **recuperable**.

Aquel en que la alteración puede eliminarse o reemplazarse por la acción humana. Por Ej., el impacto de un parque recreativo, que puede establecerse en otro lugar.

- Impacto **reversible**.

Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de mecanismos de autodepuración del medio. Ej., contaminación moderada de un río.

- Impacto **irreversible**.

Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad de retornar, por medios naturales, a la situación de partida anterior al impacto. Ej., terrenos que se van degradando hasta entrar en un proceso de desertización irreversible.

- Impacto **mitigable**.

Aquel que puede reducirse mediante los efectos de medidas correctoras, aunque no se llegue a una situación exacta a la que teníamos antes de producirse el impacto.

**4.-** Por la intensidad (grado de alteración).

- Impacto de **intensidad alta**.

- Impacto de **intensidad media**.

- Impacto de **intensidad baja**.

**5.-** Por la extensión.

- Impacto **puntual**.

El impacto produce un efecto muy localizado.

- Impacto **parcial**.

Su efecto produce una incidencia apreciable en el medio

-Impacto **total**.

Su efecto se manifiesta en todo el entorno considerado.

**6.-** Por la relación mutua de varios impactos.

-Impacto **simple**.

Su modo de acción es individualizado. Ej., La construcción de un camino en el bosque incrementa el tránsito.

-Impacto **acumulativo**.

Los efectos de varios impactos se suman. Ej., La construcción de un área recreativa junto al camino que hemos citado en el ejemplo anterior, hará que además del impacto del área, se incremente el tránsito.

-Impacto **sinérgico**.

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto debido a la presencia simultánea de varios impactos es **mayor** que el efecto suma de los impactos individuales, cuando se considera cada uno aisladamente. Ej., La construcción de un camino que enlace el camino del ejemplo anterior con otro próximo, daría lugar a un aumento de tráfico muy superior al que había entre los dos caminos independientes.

**7.-** Por su periodicidad.

-Impacto **continuo**.

Su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. Ej., unas canteras.

-Impacto **discontinuo**.

Su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia. Ej., una fábrica poco contaminante, pero que eventualmente desprende sustancias de mayor poder contaminante.

**8.-** Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras.

-Impacto **moderado**.

Su recuperación no precisa de medidas correctoras intensivas, y el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.

-Impacto **severo**.

Su recuperación precisa de medidas correctoras, y aún con ellas, para su recuperación se precisa de un largo período de tiempo.

-Impacto **crítico**.

Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso aunque se adoptaran medidas correctoras.

## **Evaluación de impacto ambiental.**

En nuestro país, en el año 1988 se aprobó un Real Decreto que en su artículo quinto define Evaluación de Impacto Ambiental:

“Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental, al conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente”.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento jurídico administrativo que tiene como objetivos:

- La identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado.
- La prevención, corrección y valoración de dichos impactos.
- La aceptación, modificación o rechazo por parte de las Administraciones Públicas competentes.

Así pues, en la EIA se tienen en cuenta dos tipos de factores:

- Factores de tipo jurídico- administrativo, que acepta, modifica o rechaza un proyecto u obra susceptible de Impacto Ambiental.
- Esta aceptación, modificación o rechazo se hace una vez tenida en cuenta un conjunto de estudios y sistemas técnicos.

## **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).**

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar, para predecir, identificar, valorar y corregir los impactos ambientales que un proyecto puede ocasionar en el medio ambiente. Este estudio técnico debe de presentarlo el promotor del proyecto, y sobre su base ya decide la administración, una vez consultados sus técnicos en EIA.

## **Valoración del Impacto Ambiental (VIA).**

Tiene lugar en la última fase del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). La valoración de impactos puede expresarse bien referida a cada elemento del medio, individualmente, o bien globalmente mediante un único valor que resuma la totalidad del impacto producido.

La valoración individual de cada elemento del medio, al permitir conocer cuáles son los impactos que se producen sobre cada uno de ellos, informa acerca de qué acciones del proyecto es necesario modificar si se quiere atenuar o evitar el impacto, o en su defecto, si el impacto es inevitable, en qué dirección hay que encaminar las medidas correctoras.

Los métodos basados en la determinación de los impactos globales expresan el impacto en conjunto, lo cual es útil para la selección de alternativas de mínimo impacto.

## **Declaración de Impacto Ambiental.**

Es la resolución de las administraciones públicas en materia de Medio Ambiente, una vez conocido el Estudio de Impacto Ambiental, y tenidas en cuenta cuantas alegaciones, objeciones y comunicaciones resultantes del proceso de participación pública.

Con esta resolución se determina la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben de establecerse para la adecuada protección del Medio Ambiente y de los recursos naturales.

## 2.4. La gestión del planeta: modelos de desarrollo, sostenibilidad, ordenación del territorio.

### Modelos de desarrollo humano

**Desarrollo:** La Real Academia Española define la palabra desarrollo como “progresar, crecer económica, social, cultural o políticamente las comunidades humanas”.

Cuando hablamos en general de desarrollo de los pueblos, de una forma consciente o inconsciente la mayoría de las personas pensamos en la economía como medio para progresar: tener mejores escuelas, carreteras, pantanos, sanidad etc. es decir, pensamos en una economía saneada, pero esta se sustenta en una actividad industrial, que necesariamente tiene que consumir energía.

Sobre el desarrollo humano se pueden establecer tres modelos:

- 1.- Desarrollo incontrolado.
- 2.- Conservacionismo.
- 3.- Desarrollo sostenible.

### **Desarrollo incontrolado**

Es aquel modelo de desarrollo en el que no tiene en cuenta el deterioro del Medio Ambiente, sino que lo importante es producir.

Se piensa que la Naturaleza tiene los suficientes recursos como para autocontrolarse, y en aquellos casos en que los recursos se agoten en alguna zona o región, la solución es buscar nuevas fuentes de recursos en otras partes.

En resumen, este tipo de desarrollo basado en el máximo de producción y de consumo no mira más allá del momento inmediato, sin tener en cuenta las consecuencias futuras.

### **Conservacionismo**

En 1968 se fundó el Club de Roma, asociación integrada por un centenar de prestigiosas personas independientes que pertenecen a más de 50 países y que carece por completo de ambiciones políticas. Sus miembros representan una amplia diversidad de culturas, ideologías, profesiones y disciplinas y su vínculo de unión es una preocupación común por el futuro de la humanidad. A finales de 1971, patrocinó un trabajo realizado por un grupo de analistas políticos y económicos, y que recibió el nombre de “Los límites del crecimiento”. En resumen, venía a decir que:

- Si no se modificaban las tendencias de crecimiento de la población, la industria, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales, los límites del crecimiento se alcanzarían antes de un siglo.

- Se podían alterar estas tendencias de crecimiento con el fin de establecer una estabilidad económica y ecológica capaz de ser sostenida en el futuro.

- Cuanto antes se alteraran las citadas tendencias de crecimiento, mayores serán las posibilidades de éxito.

En el año 1972 tuvo lugar en Estocolmo la Conferencia sobre Medio Ambiente Humano. En dicha Conferencia, los países ricos proponían la idea de la protección ambiental en las sociedades industrializadas. Los países pobres por el contrario propugnaban que su prioridad era atender a su propio desarrollo; en este sentido es famosa la declaración de la entonces Primera Ministra de la India, Indira Ghandi, según la cual “la peor contaminación es la pobreza”.

### **Desarrollo sostenible**

Es aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

El concepto de desarrollo sostenible ya se encontraba en el informe que la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo publicó en 1987 con el nombre de “Nuestro futuro

común”, también conocido como “Informe Brundtland” en honor de la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland, presidenta del equipo que elaboró el informe, y una gran impulsora de encontrar a nivel internacional un desarrollo más equilibrado desde el punto de vista ambiental.

En 1992 tuvo lugar en Río de Janeiro la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo”. Se tuvieron en cuenta los trabajos previos de diversos organismos, en particular el Informe Brundtland, y el centro de interés principal de esta Cumbre Mundial fue el desarrollo sostenible. El resultado final fue la elaboración de cinco documentos:

- 1.- Un plan, que fue publicado en forma de libro y que se conoce como Agenda XXI, dirigida a guiar el desarrollo en direcciones sostenibles durante el siglo XXI.
- 2.- Convenio sobre el cambio climático.
- 3.- Convenio sobre la biodiversidad.
- 4.- Documento sobre los bosques.
- 5.- La declaración de Río.

La **Agenda XXI** presenta 7 grandes temas:

- 1.- “Un mundo próspero”.

Se analiza la deuda de los países pobres, el comercio internacional, la integración de los problemas ambientales en las políticas nacionales e internacionales y los problemas que esto supone para los países en desarrollo.

- 2.- “Un mundo justo”.

Se analiza la lucha contra la pobreza, los problemas demográficos, la sanidad en el Tercer Mundo etc.

- 3.- “Un mundo hospitalario”.

Se analiza el urbanismo, abastecimiento de agua para las ciudades, gestión de las aguas residuales y de basuras, contaminación urbana y salubridad de las ciudades etc.

- 4.- “Un mundo fértil”.

Estudio de los problemas de los suelos, el agua dulce, la energía, la agricultura y el mundo rural etc.

- 5.- “Un mundo compartido”.

Protección de la atmósfera, los océanos y los recursos marinos, sobrepesca en aguas internacionales etc.

- 6.- “Un mundo limpio”.

Se analizan los productos tóxicos y peligrosos, así como el problema de los residuos de todo tipo. Casos como la utilización en el Tercer Mundo de pesticidas tóxicos prohibidos en los países ricos, o la exportación hacia países pobres de los residuos industriales de los países más ricos.

- 7.- “Un mundo de personas”.

Se analiza la educación, la formación técnica, la importancia de los grupos sociales como mujeres, jóvenes, pueblos indígenas, campesinos, sindicatos, ONGs etc.

Los países del Primer Mundo se comprometieron a reducir su consumo energético y la contaminación, y a destinar cuando les sea posible un 0,7% de su Producto Interior Bruto (PIB) para financiar un desarrollo sostenible en los países pobres.

Los países del Tercer Mundo, por su parte, tendrían que proteger sus bosques y propiciar un desarrollo sostenible con la ayuda aportada por los países ricos (un 0,7% de su PIB, aunque hay que decir que la mayoría de los países no han llegado siquiera ni al 50% de este compromiso del 0,7% de su PIB).

El documento denominado **Declaración de Río**, es un documento a manera de preámbulo lleno de buenas intenciones, y en donde se proponen 27 principios generales, cuyo fin es hacer compatible el desarrollo con el Medio Ambiente, considerando el principio de solidaridad y cooperación entre los pueblos.

Es importante no confundir el concepto de desarrollo sostenible con la idea de volver al estado de la cultura primitiva, la cual se supone que vivía en armonía con la Naturaleza. Por tanto no hablamos de volver a estados anteriores, sino de avanzar con una relación diferente entre la humanidad y nuestro planeta Tierra

## **Ordenación del territorio**

La **Carta Europea de Ordenación del Territorio** de 1983 la definió como:

La expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda sociedad, con multitud de objetivos, entre ellos el desarrollo socioeconómico y equilibrado de las regiones, la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente, y por ultimo, la utilización racional del territorio. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector.

Tiene como objetivos:

- El desarrollo socioeconómico equilibrado y sostenible.
- La mejora de la calidad de vida de la población, a través de su acceso al uso de los servicios e infraestructuras públicas y del patrimonio natural y cultural.
- La gestión responsable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, de forma compatible con la satisfacción de las necesidades crecientes de recursos, así como con el respeto a las peculiaridades locales
- La utilización racional y equilibrada del territorio, mediante la definición de los usos aceptables o a fomentar para cada tipo de suelo, la creación de las adecuadas redes de infraestructuras e incluso el fomento de las actuaciones que mejor persigan el fortalecimiento del espíritu comunitario.