

LA HUMANIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

1. Introducción.

¿Cómo percibimos el medio que nos rodea?, ¿qué idea tenemos acerca de él, ¿cómo nos sentimos con respecto a él?. Desde hace relativamente poco tiempo somos conscientes de que hay algo de lo que formamos parte, algo al que afectan nuestras actividades y que a su vez, nos afecta a nosotros, ese algo es el medio ambiente.

Esta asignatura pretende ayudarte a comprender y plantear soluciones a los problemas medioambientales que nos rodean: el cambio climático, el agujero en la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la desertización, etc. Sólo entendiendo el complejo entramado de las relaciones existentes en la naturaleza se pueden determinar las acciones adecuadas para solventar nuestros problemas ambientales.

Debemos evitar las soluciones utópicas, ya que no existen remedios que de un día para otro eliminen los graves problemas ambientales que tenemos. El único cambio viable consiste en ir cambiando, entre todos, las cosas día a día. Debemos plantearnos, en nuestro entorno, la conservación del medio ambiente, tanto para nosotros como para las generaciones venideras. No podemos hipotecar el futuro a cambio de mantener nuestro actual nivel de vida.

Es muy importante una adecuada educación ambiental ya que ésta es el camino a seguir para que todos los ciudadanos cambien sus actitudes, lo que permitirá tomar decisiones apropiadas para asegurar nuestro futuro.

2: Concepto de Medio Ambiente

La generalización del término **Medio Ambiente** no parece implicar necesariamente la aceptación de una definición común. La dificultad para definir esta expresión parte del mismo concepto en sí ya que hay quienes opinan que es una redundancia, al considerar que “medio” y “ambiente” son sinónimos. Otros, por el contrario, diferencian ambos conceptos, siendo la definición de medio ambiente una síntesis de sus definiciones individuales.

Según esto la definición de Medio Ambiente variará. En cualquier caso debe tenerse en cuenta que todas ellas tienen algo en común: una percepción **antropocéntrica** del medio ambiente, ya que éste se define en relación con los grupos humanos.

Una de las definiciones de Medio Ambiente que más aceptación ha tenido es la acuñada en el congreso de Estocolmo de 1972: “ El Medio Ambiente es el conjunto de componentes 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”.

3: Influencias históricas de la Humanidad en el Medio Ambiente

A lo largo de la historia de la humanidad, todas las sociedades han introducido modificaciones de mayor o menor consideración sobre el medio al obtener de éste los **recursos** necesarios para su subsistencia. De hecho, todas las actividades humanas son potencialmente contaminantes al introducir cambios en los equilibrios naturales de los ecosistemas.

Dichas modificaciones han sido muy diferentes según el tipo de sociedad que consideremos. Los primeros humanos, cazadores recolectores que nomadeaban por las sabanas, apenas producían **impactos ambientales** al dedicarse a actividades asumibles por los ecosistemas ya que utilizaban recursos renovables y en escasas cantidades.

Con la aparición de la agricultura y la ganadería, que llevaron aparejados los primeros asentamientos permanentes, la situación se hizo manifiestamente diferente; ya era necesario ganar terreno a la vegetación para las plantaciones y los pastos, por lo que la quema y el desbroce, del bosque o el matorral se convirtieron en prácticas frecuentes. La presión sobre los suelos se hacía mayor conforme aumentaba la población y aparecieron los primeros problemas ambientales, asociados, sobre todo, a la sobreexplotación de los suelos que se hace mayor al colonizar áreas cada vez más marginales, con pendientes acusadas o sobre suelos pobres.

Conforme las comunidades se hacen más y más complejas aumenta su grado de alteración del medio que les rodea. En la Edad Media las necesidades de madera, para ser usada como combustible y como materia prima, obligan a talas cada vez más indiscriminadas; las necesidades alimenticias se hacen más acuciantes a partir del siglo XV con el crecimiento de la población; cada vez son necesarias mayores cantidades de minerales, rocas y materias primas.

Tras la Revolución Industrial se intensifica un fenómeno diferente: la contaminación. Sustancias de origen natural o sintético son añadidas en grandes cantidades a los sistemas acuáticos o terrestres sin analizar las consecuencias para la biosfera.

Durante los siglos XIX y XX todos los problemas ambientales se han ido intensificando, en gran parte por el extraordinario incremento de la población humana, lo que obliga a colonizar nuevas áreas para buscar recursos y en parte por el proceso de industrialización que introduce nuevos y cada vez más peligrosos contaminantes en el medio.

Recurso . Es cualquier cosa que conseguimos del entorno para cubrir nuestras necesidades y deseos (por ejemplo, todos los seres vivos necesitan para sobrevivir comida, agua y refugio).

Impacto ambiental . Se define como toda alteración del medio provocada por la acción humana (por ejemplo, la contaminación producida por la quema de combustibles fósiles).

4: Los modelos de desarrollo

Hay que tener en cuenta que las posibles soluciones que se pueden y deben aplicar para paliar o suprimir los problemas ambientales globales van a depender de la concepción que se tenga del mundo y de la percepción de la gravedad de los problemas existentes.

Las personas con conceptos diferentes del mundo pueden tomar los mismos datos y llegar a conclusiones distintas, debido a que parten de suposiciones muy diferentes. Esto explica por qué hay tanta controversia sobre lo que se debe hacer respecto de nuestros problemas ambientales.

En la actualidad coexisten tres concepciones diferentes sobre los términos en que deben plantearse nuestras relaciones con el medio, tres formas básicamente distintas de desarrollo que representan tres vías de acción política completamente divergentes :

- **Desarrollismo o desarrollo económico incontrolado.** Modelo clásico basado en la premisa de que hemos de continuar el desarrollo para disfrutar de las ventajas de los avances tecnológicos. Deja de lado las consecuencias sobre el medio ambiente y olvida que todo avance se basa en la explotación de recursos que son, en su mayoría, finitos

- **Conservacionismo.** Es el modelo opuesto y surge como oposición al anterior en la década de los setenta . Su obsesión es detener el desarrollo (crecimiento cero) y salvaguardar el medio.

- **Desarrollo sostenible.** Desde la aparición, en 1987 del informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (llamado también informe Brundtland), se ha acuñado el término sostenibilidad o sustentabilidad. En un afán por hacer compatible economía y ecología, o dicho de otra forma, desarrollo y conservación, se habla de un desarrollo sostenible o de una economía sustentadora. Pretende ocupar una posición ecléctica, es decir, a mitad de camino de una economía de desarrollo continuo imparable y derrochador y una economía totalmente conservadora que propugna parar el crecimiento y estabilizar el uso de recursos.

Así, el desarrollo sostenible, lo definen, en dicho informe, como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”; y presenta una serie de rasgos que lo identifican:

- a) Se opone a los productos desechables y no degradables, al uso de fuentes de energía contaminantes (carbón, petróleo, uranio), a la deforestación, al sobrepastoreo, al agotamiento de los mantos freáticos y al derroche y agotamiento de recursos.
- b) Emplea impuestos y permisos de comercialización para internizar los costos externos de bienes y servicios, de modo que los precios de mercado reflejen sus costos verdaderos.
- c) Elimina subvenciones gubernamentales para actividades económicas que produzcan contaminación, derroche y agotamiento de recursos.
- d) Solicita auditorías ambientales para todos los bienes económicos desde “la cuna hasta la tumba”, y publicitar ampliamente los resultados.
- e) Favorece una transición demográfica hacia una población mundial estable.
- f) Favorece una transición energética, con énfasis en eficiencia elevada, y el aumento en la dependencia sobre recursos energéticos renovables y perennes.
- g) Favorece una transición económica, desde una sociedad dedicada a satisfacer deseos creados por unos pocos, hacia una sociedad preocupada por satisfacer las necesidades básicas de todos.
- h) Favorece el reciclaje y la reutilización; la limitación de la descarga de desechos al ambiente, a una tasa según la cual estos puedan ser degradados por procesos naturales; la preservación de la biodiversidad biológica (actualmente se conocen 6 millones de especies distintas, aunque hay científicos que existen más de 14 millones de especies desconocidas); el uso de recursos renovables a un ritmo sostenible.
- i) Favorece la agricultura sostenible que conserve el suelo y agua, que potencie el policultivo y enfatice el uso de fertilizantes naturales y el manejo integral de plagas.

j) Reconoce que la economía es un subsistema de la ecosfera, e integra la economía y la ecología en la toma de decisiones. Utiliza subvenciones e impuestos para estimular la prevención de contaminación, la conservación de recursos y la reducción de desechos.

k) Incrementa la ayuda de los países ricos a los pobres, de modo que ayude a los países menos desarrollados (PMD) a ser más autosuficiente, en vez de más dependientes de los países desarrollados (PD). Una forma de hacerlo es eliminando al menos un 60 % de la deuda que los PMD deben a los PD y agencias internacionales de préstamo a cambio de acuerdos para mejorar la calidad ambiental, la educación, la salud, reducir la pobreza y utilizar los recursos de manera sostenible. En la Conferencia de Río (1992) se acordó en el documento Agenda-21 destinar el 0,7 % del producto interior bruto (PIB) de los PD para ayudar al desarrollo de los PMD.

Como ejemplos de la mejora de la eficiencia pueden señalarse:

a) Hipercoches como el que preparó el RMI (Rocky Mountain Institute) que consumen 1,16 L/100 km.

b) Un viaje de negocios transoceánico consume cien veces más recursos naturales que una videoconferencia de seis hora de duración.

c) El gasto de agua en un hogar puede reducirse en un 70 % si se utilizaran inodoros fabricados según la normativa australiana: con pulsador de ahorro y 6 L por descarga (en lugar de los 20 actuales).

	DESARROLLISMO	CONSERVACIONISMO	DESARROLLO SOSTENIBLE
Objetivo fundamental	-Producir riqueza y bienes de consumo	-No aumentar la degradación ambiental	-Compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del equilibrio ambiental
Problemas que preocupan	-Obtener recursos -Competir en el mercado	- Agotamiento de recursos. -Superpoblación -Contaminación -Desaparición de especies y ecosistemas	-Igual que el anterior -Diferencias de desarrollo entre los países
Soluciones propuestas	- Búsqueda de nuevas técnicas de explotación y nuevos recursos	-Stop al desarrollo para conservar la naturaleza -Ahorro y/o reciclaje de recursos -Reforestación, detener la contaminación, etc...	-Desarrollo tecnológico y ahorro -Restauración de ciclos naturales -Responsabilidades compartidas y educación ambiental -Estudio de Impacto Ambiental
Dificultades y críticas al modelo	- No es sostenible	- No se justifica el crecimiento cero para los países en desarrollo	-Conseguir transferencias de tecnología y dinero para el desarrollo. -Necesidad de un consenso internacional para aplicarlo
Impactos provocados	-Agotamiento de recursos -Alteración de ciclos -Pérdida de biodiversidad -Contaminación	-Control de contaminación, limpieza de algunos ríos	-Recuperación parcial de ciclos naturales -Conservación de biodiversidad

5: Teoría general de sistemas

La ciencia es un intento por descubrir el orden subyacente a la naturaleza, utilizando dicho conocimiento para la realización de predicciones sobre su futura evolución. El **método científico** posee una coherencia interna que le permite la comprobación de todos sus detalles y pasos. Su principal característica es que todas sus premisas, hipótesis y conclusiones admiten verificación experimental repetible.

Lo primero que hace un científico es plantearse el problema a investigar. Comienza por recoger datos de experiencias o hechos mediante la observación y la realización de medidas (si es posible por diferentes investigadores). Como resultado obtendrá unas probables causas de las observaciones, conocidas como hipótesis científicas, que servirán para plantear nuevas predicciones que verificará mediante la experimentación.

Los experimentos sólo pueden demostrar que algunas de nuestras hipótesis son falsas; por mucho que observemos cómo las piedras caen al suelo, bastaría que una de ellas permaneciese flotando en el aire para anular la ley de gravitación universal. Los experimentos nunca podrán demostrar que nuestra hipótesis es verdadera; sólo podemos afirmar que es la más útil encontrada hasta ahora y que todavía no se ha encontrado una prueba que la invalide.

El término “científico” se utiliza muchas veces como sinónimo de “verdadero”: se confunde lo científico con lo que simplemente lo parece.

El método científico no consiste en una única receta aplicar en todos los casos; existen muchas variaciones, adecuándose éstas a cada caso y campo de estudio concreto.

En el proceder científico existen dos aproximaciones que aunque puedan parecer contrapuestas son en realidad complementarias: reduccionismo y holismo.

- **Enfoque reduccionista o analítico.** Se trata de dividir el objeto bajo estudio en sus componentes más simples y observar su comportamiento. Si deseáramos comprender el funcionamiento de un reloj (mecánico, de los de antes), utilizando un enfoque reduccionista, desmontaríamos todas sus piezas y engranajes, anotando cuidadosamente dónde va cada una de ellas.

Este enfoque fue válido hasta que se enfrentó a problemas donde las partes tenían grandes interacciones entre ellas (por ejemplo un organismo vivo). De nada servirá el estudio detallado de cada una de las piezas por separado; si no tenemos una cierta visión de conjunto, nunca lograremos comprender su funcionamiento.

- **Enfoque holístico o sintético.** Este enfoque se denomina sintético (de unir) porque trata de estudiar las relaciones entre las partes en lugar de detenerse en los detalles.

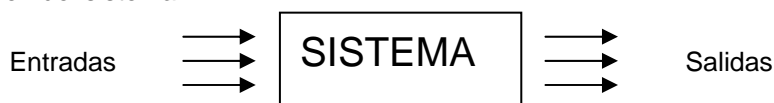
Se denominan propiedades emergentes a las que surgen del comportamiento global (o sinérgico) de todos los componentes. Estas propiedades no están presentes en las partes por separado. Por ejemplo, las piezas del reloj no tienen la propiedad de determinar la hora, pero sí el reloj montado como un todo.

Para llevar a la práctica un enfoque global u holístico hoy día se utiliza una metodología conocida como **Teoría General de Sistemas**, que se basa en observar y analizar las relaciones e interacciones existentes entre las partes del objeto de estudio, modelándolo en función de ellas. A partir de dichas relaciones conoceremos el comportamiento global del sistema como un todo. A partir de éste, lo importante es prever el comportamiento del sistema, es decir, la evolución que va a sufrir a lo largo del tiempo. Esos cambios temporales dependen en buena parte de la estructura del sistema, pero pueden llevar a variaciones importantes de los parámetros que mejor sirven para describirlo.

Dentro de esta teoría se define un **sistema** como un conjunto de partes que interactúan, de acuerdo con algún tipo de proceso, para formar “un todo”, del que emergen propiedades de las interacciones entre las partes (el todo es más que la suma de las partes).

Estudio del sistema como “caja negra”

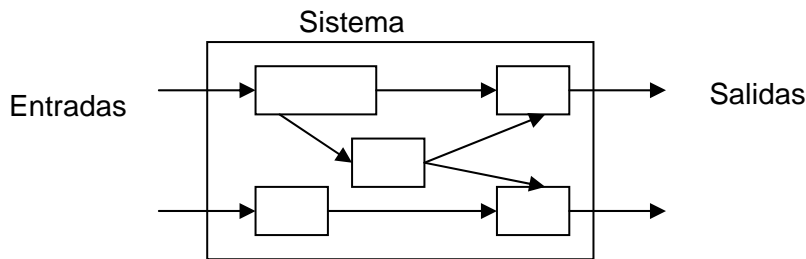
Si consideramos un sistema como si fuera una caja dentro de la cual no queremos mirar y solo estudiamos las relaciones con otros sistemas, o sea las entradas y salidas que existen en el sistema, utilizamos un enfoque denominado de **caja negra** que trata de analizar los flujos de materia, energía e información que entran y salen del sistema.



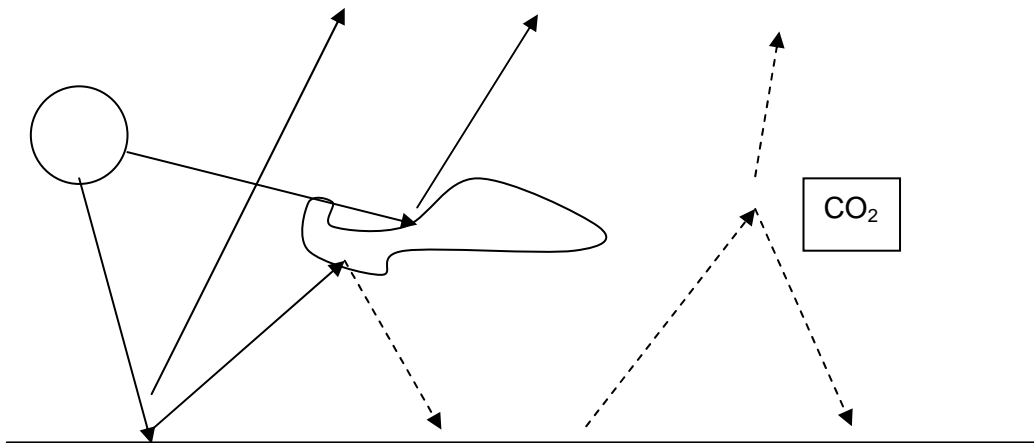
Por ejemplo: La radiación electromagnética llega a la Tierra desde el Sol y de la Tierra sale Luz reflejada y radiación infrarroja (calor)

Estudio del sistema como "caja blanca"

Si observamos los subsistemas que existen en el interior de un sistema nos estamos basando en un enfoque de caja blanca ya que pasamos a observar y analizar su contenido.



Por ejemplo:



Suele ocurrir que los componentes de un sistema están formados a su vez, por otros más elementales con sus propias relaciones (por ejemplo, un ecosistema tiene dos componentes: biotopo y biocenosis, pero a su vez el biotopo está constituido por otros elementos, como suelo, agua, temperatura, pluviosidad, etc.; y la biocenosis se subdivide en organismos productores, consumidores, descomponedores). Es decir, un sistema puede dividirse en subsistemas entre los que se producen interacciones.

En los sistemas causales, como hay tendencia a denominarlos actualmente, se establece una serie de interacciones o relaciones causales, las cuales pueden ser de diferente tipología y se suelen representar con diagramas de flechas, para establecer la relación causa-efecto entre diferentes variables.

Como tipo de relaciones se distinguen:

- **Relaciones simples**, que pueden ser directas, inversas y encadenadas.

Estas relaciones consisten en una influencia unilateral de una variable del sistema sobre otra. Se llaman **directas** si una desviación (aumento o disminución) en un sentido de una variable produce una desviación en el mismo sentido en otra variable. Ejemplos :

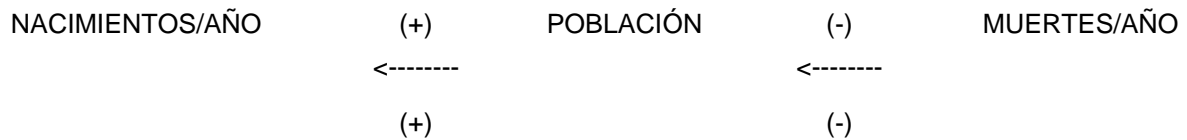
(+)
[CO₂] atmosférico -----> Biomasa vegetal

(+)
Temperatura -----> Biodiversidad

Son **inversas** si una desviación en un sentido implica otra desviación en sentido contrario (un aumento produce una disminución y viceversa). Ejemplos :

(-)
Depredadores -----> Presas

(-)
Bosques -----> Erosión edáfica



Ejercicio: Elabora un diagrama causal con: Efecto invernadero, Albedo, Temperatura, Nubes, Superficie helada. (Albedo: % de luz solar reflejada por la Tierra del total incidente. Depende del tipo y color de la superficie terrestre.)

Clasificación de los sistemas

Una distinción vital se refiere a si los sistemas son abiertos o cerrados respecto a su intercambio de materia y energía con otros:

- **Abiertos.** Se caracterizan porque pueden intercambiar materia y energía con su entorno. Por ejemplo, en una ciudad entra y sale energía; además, entra materia y salen desechos y productos manufacturados. A los sistemas abiertos pertenecen los seres vivos, los ecosistemas, el planeta Tierra, etc.
- **Cerrados.** Son aquellos que no pueden intercambiar materia con su entorno, pero sí energía. En estos se cumple la ley de conservación de la energía y en ellos existe la posibilidad de transformación de materia dentro del sistema por reacción química. Estos sistemas terminan por envejecer y agotarse. Por ejemplo, en una charca entra energía solar y sale calor, pero la materia se recicla.
- **Aislados.** En los que no existe intercambio de materia ni de energía. No hay ningún sistema aislado, pero se suelen modelar de esta manera, ya que es más fácil su manejo matemático (por ejemplo el Sistema Solar y sus planetas).

Todos ellos habrán de seguir las leyes de la termodinámica, que son las que determinan los intercambios de materia y energía.

- 1ª ley de la termodinámica: conservación de la energía .

La conservación de la energía será una norma fundamental a la hora de plantear nuestros modelos: "la energía ni se crea ni se destruye". Por ello será necesario que en todo sistema que modelemos la energía entrante equivale a la energía almacenada dentro del sistema más la energía que salga.

- 2ª ley de la termodinámica: entropía .(grado de desorden que existe en un sistema)

Podemos considerar la entropía como una "medida de la incapacidad de realizar un trabajo".

Según la primera ley de la termodinámica, no se puede perder energía en los intercambios, pero tampoco podemos estar utilizando siempre la misma sin pagar un precio, que para cada intercambio será el incremento de su entropía, lo que implica que no podemos intercambiar con otra fuente, a no ser que ésta tenga menor entropía.

La energía no se pierde, pero de alguna forma disminuye en "calidad". Ésta aparece asociada al orden existente en nuestro sistema. Cuanto mayor orden exista, más posibilidades habrá de producir energía; si existe un mayor desorden, habrá menos posibilidades de generarla. Los físicos han denominado entropía a una medida de esta calidad, y todos los intercambios de energía realizados han de incrementarla.

Notas:

Científico. Todo aquello de lo cual se puede llegar a demostrar su falsedad. Si no existe forma de comprobar su falsedad, un enunciado nunca será científico, aunque pueda ser verdadero

Cuenta la leyenda que un rey hindú, para premiar al inventor del ajedrez, le ofreció lo que quisiera. Éste le pidió un grano de arroz por la primera casilla, el doble por la segunda, el doble de la anterior por la siguiente, y así sucesivamente. Al intentar entregárselo se dio cuenta que ni sembrando el mundo entero sería capaz de pagarle.

La teoría de la relatividad estableció la equivalencia de materia y energía mediante la siguiente fórmula de Einstein:

$$E = mc^2$$

-La tendencia natural del universo es hacia un estado de máxima entropía, es decir, del mayor desorden posible

Sin embargo, los seres vivos nadan contra corriente, oponiéndose a ella, y es ahí donde reside la clave de la vida. Consiguen mantener su baja entropía expulsando al entorno moléculas de elevada entropía. En esto consiste el proceso respiratorio, al degradar azúcares para obtener la energía vital se libera al medio CO₂ y vapor de agua. Se trata, pues, de un sistema abierto que rebaja su entropía a base de aumentar la del entorno.

