

4.- Alteración de los ciclos Biogeoquímicos y del agua

Ciclos Biogeoquímicos

En el *Ecosistema Global* (Biosfera) los organismos vivos necesitamos para realizar nuestras *funciones vitales*:

- a) *Un aporte energético*
- b) *Elementos químicos*.- Proporcionarán los nutrientes a todos los seres vivos de la Biosfera

La energía tras ser utilizada se transforma en calor y no tiene vuelta atrás, es decir, no vuelve al ser vivo que la utilizó. La Energía no forma parte de los Ciclos Biogeoquímicos. Sin embargo los elementos químicos, existentes en la Biosfera, necesitan de un reciclaje continuo con el fin de que no se agoten y la vida desaparezca. Los elementos químicos (nutrientes) si forman parte de los Ciclos.

Se establece un *movimiento cíclico* que hace posible que los *elementos químicos* pasen de la *Biosfera* a los *seres vivos* y más tarde, cuando los seres vivos mueren, *devuelven los elementos químicos a la Biosfera* para que se puedan utilizar de nuevo implicando un conjunto de procesos físicos y químicos. Este movimiento cíclico de los elementos químicos recibe el nombre de *Ciclos Biogeoquímicos*.

Tanto la energía necesaria para los seres vivos como la energía necesaria para los procesos físicos y químicos de los Ciclos Biogeoquímicos tienen un origen común la "*Energía Solar*". La energía solar es fundamental para establecer *el equilibrio* en el *Ecosistema Global*.

Los Ciclos Biogeoquímicos más importantes son:

- a) *Ciclo del Carbono*
- b) *Ciclo del Oxígeno*
- c) *Ciclo del Nitrógeno*
- d) *Ciclo Hidrológico* (Ciclo del agua)

Ciclo del Carbono

El *Carbono* es un elemento químico fundamental para los seres vivos puesto que forma parte de las *macromoléculas* de estos. Las macromoléculas constituyen:

- a) *Proteínas*
- b) *Lípidos*
- c) *Hidratos de carbono*

Los seres vivos *respiramos*, tomamos *Oxígeno* (O_2) de la *atmosfera* y deprendemos *Dióxido de carbono*, CO_2 , que se marcha a la *atmosfera*. Las plantas para realizar el importante proceso de la *Fotosíntesis necesitan del CO_2* y la respiración de las mismas se desprende CO_2 que se marcha de *nuevo a la atmosfera*. Cuando las plantas mueren entran en un proceso de *putrefacción* (fermentación), producida por bacterias, que implica más liberación de CO_2 a la atmosfera.

Una gran fuente de CO_2 consiste en la utilización de *combustibles fósiles* (carbón, petróleo, gas). El proceso químico que tiene lugar se llama *Combustión* y la cantidad de CO_2 obtenido y emitido a la atmósfera es tan grande que convertir al CO_2 en "*gas Efecto Invernadero*", lo cual no es deseable.

En base a todo lo dicho podemos afirmar que la *fuentes del Carbono* se encuentra en la *atmósfera* en formad de *Dióxido de Carbono*, CO_2 .



Enlazar, **vía online**, para poder visualizar el Ciclo Biogeoquímico del Carbono

Video: Ciclo Biogeoquímico del Carbono

<https://www.youtube.com/watch?v=hkneLVKoeEQ>

Ciclo del Oxígeno

La **fuerza del Oxígeno** se encuentra, al igual que el Carbono, en la **atmósfera** formando una molécula de dos átomos de oxígeno, **O₂**.

El **Oxígeno molecular** se produce en las **plantas** mediante el proceso denominado **Fotosíntesis**. Las plantas toman el CO₂ de la atmósfera y mediante el proceso mencionado, con el aporte **energético del Sol**, se liberará el **oxígeno molecular**, O₂, que pasa a la **atmósfera**.

Los seres vivos, **animales** y **plantas**, necesitan de este oxígeno para la **Respiración**. En este proceso se desprende CO₂ que marchará a la atmósfera.



Enlazar, **vía online**, para visualizar el video

Video: Ciclo Biogeoquímico del Oxígeno

<https://www.youtube.com/watch?v=5zqgSWncPIA>

Ciclo del Nitrógeno

Los seres vivos necesitan el Nitrógeno para la fabricación de *compuestos nitrogenados* como ,por ejemplo, *aminoácidos* y *proteínas*.

El Nitrógeno se presenta en mayor cantidad en la atmosfera (78% en volumen). En la atmósfera Nitrógeno se encuentra en *forma de gas* y de fórmula N_2 . Los seres vivos no pueden utilizar el Nitrógeno en este estado y tendrán que buscarlo en el *suelo* en donde se encontrará en forma de minerales (nitratos).

Las plantas necesitan el Nitrógeno en forma de anión nitrato (NO_3^-). Los animales lo necesitan en forma de anión amino, (H_2N^-). Los procesos químicos del ciclo del Nitrógeno se encargan de de obtener las estructuras químicas del Nitrógeno para plantas y animales.

Los compuestos nitrato y amino son sustancias extremadamente solubles, y son arrastradas por los cauces naturales y por las filtraciones terminando en el mar. Los mares y océanos serían ricos en nitrógeno, pero los continentes estarían prácticamente desprovistos de él. El Nitrógeno atmosférico mediante proceso químicos forma nitratos solubles en agua y se renueva los nitratos y amino en el suelo. Por otra parte la respiración anaerobia de microorganismos hace posible que la atmosfera se renueve en Nitrógeno.



Enlazar, **vía online**, para visualizar el video

Video: Ciclo Biogeoquímico del Nitrógeno

<https://www.youtube.com/watch?v=RKJpuZbeNH4>

Ciclo Hidrológico o del Agua

La Hidrosfera consta de:

- a) **Agua Salada**.- Contendida en **Océanos** y **mares** con un volumen del **97,4 %** del total de agua en la Hidrosfera.
- b) **Agua dulce**.- Representa el **3%** del agua total de la Hidrosfera. Se encuentra en los **ríos**, **lagos** y en **acuíferos subterráneos**, en forma **líquida**. En el **Polo Norte**, **Antártida** y **glaciares** en forma **sólida** y en lo alto de las **grandes montañas** en forma de **nieve**.

El **agua** es un compuesto químico fundamental para los seres vivos. El contenido promedio de agua en los humanos es del **55%** de la masa corporal y en las plantas de un **75%** de la masa de la planta. Interviene prácticamente en todos los procesos químicos de los seres vivos.

Por la **energía** procedente del Sol el agua se evapora y se transforma en gas, **vapor de agua** (H₂O)_g. Este vapor de agua asciende hacia las más capas **más frías de la atmosfera** por acción de las **corrientes de aire**.

Si las corrientes de aire son muy frías el vapor de agua se **condensa**, pasa a estado **líquido** formando las **nubes** y la **niebla**.

La condensación es continua y llega un momento que el aire no puede soportar el peso del agua y se produce la **precipitación de la misma** a la superficie terrestre. El agua puede **precipitar en forma líquida** (lluvia) o en **forma sólida** (nieve o granizo).

El agua que cae, en zonas **boscosas** o **agrícolas**, disuelve los nutrientes del suelo que más tarde serán **absorbidos**, a través de las raíces, por las plantas. Si no existe vegetación o bien las plantas no necesitan más cantidad de nutrientes, el agua se va a capas más profundas del suelo formando las **corrientes fluviales subterráneas** que más tarde aflorarán a la superficie terminando en un lago o bien, a través de los ríos, al mar u océanos.

Puede iniciarse de nuevo la *evaporación del agua* y continúa el ciclo del agua.



Enlazar, **vía online**, para visualizar el video

Video: Ciclo Biogeoquímico del agua

<https://www.youtube.com/watch?v=0yb3AAsJycl>

Hemos hecho un breve repaso de los Ciclos Biogeoquímicos de los elementos más importantes y del agua. Recordar que en este apartado el Tema debemos estudiar cómo se producen las **ALTERACIONES** de estos ciclos y sus consecuencias. Vamos a ello.

Los Ciclos Biogeoquímicos son fundamentales para mantener el *equilibrio de los ecosistemas*, ya que permiten el *flujo de materia y energía* entre quienes lo componen. La alteración de estos ciclos significaría un desequilibrio que probablemente afectaría negativamente a las poblaciones que contiene el ecosistema global, por el cambio producido en el medio abiótico.



Causas de la alteración de los ciclos Biogeoquímicos

a) *Acción del hombre:*

- 1.- Crecimiento de la actividad Industrial
- 2.- Deforestación
- 3.- Contaminación de los suelos por acción de fertilizantes y del agua por el exceso de consumo de detergentes
- 4.- Escapes radiactivos

b) *Aumento demográfico*

La Era Industrial. Alteración de Ciclo Biogeoquímico del carbono

El crecimiento de la *actividad industrial* desde el siglo XIX ha producido un desequilibrio en los Ciclos Biogeoquímicos. La causa de estos desequilibrios es debida a la autorización de combustibles fósiles. La combustión de estos combustibles implica una gran liberación de dióxido de carbono, CO₂, provocando que el clima a nivel global cambie drásticamente en la forma de un *aumento de temperatura*, fenómeno descrito desde los años 1970 como *Calentamiento Global*. El Calentamiento Global ha provocado un *deshielo progresivo* de *polos* y *glaciares*, fuentes de agua dulce para el consumo de todos los seres vivos, muy en particular de los humanos.

Enlazar, *online*, para visualizar los videos

Video: Derretimiento de los glaciares (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=SI5RcMGsL6E>

Video: Derretimiento de los glaciares (2)

<https://www.youtube.com/watch?v=8O8S5X8if6w>

Video: Derretimiento de los glaciares (3)

<https://www.youtube.com/watch?v=iu-YIRRbrmo>

Video: Derretimiento de los glaciares (4)

<https://www.youtube.com/watch?v=STfditx2iSk>

Video: Derretimiento de los glaciares (5)

<https://www.youtube.com/watch?v=1CshxoDxD4k>

También ha producido un aumento en la atmósfera de los *óxidos de nitrógeno*, sobre todo el *óxido nítrico*, N_2O . Estos óxidos del nitrógeno junto a la gran cantidad de CO_2 no permitirán que la energía irradiada por la Tierra pueda *salir de la atmósfera* llevando consigo el regreso de la energía y provocando *El Calentamiento Global*.

Las alteraciones producidas por el calentamiento Global son:

- a) Cambios *climáticas globales*
- b) *Deshielos*
- c) Cambio de la *composición química atmosférica*
- d) *Lluvia ácida*
- e) *Agujero de ozono*

Se altera la dinámica natural de los ciclos biogeoquímicos, al estar estos interrelacionados con la *atmósfera, hidrósfera y suelo*, y junto con ellos con los *ecosistemas*.

Los gases contaminantes mencionados y llamados "*gases invernadero*" no han terminado su trabajo porque al igual que no dejan salir la energía irradiada por la Tierra tampoco dejan entrar en nuestra atmósfera los *rayos solares* por lo que nos podemos esperar un periodo de *glaciación* si seguimos actuando de la misma forma.

Los óxidos de nitrógeno (N_2O) y del azufre (SO_3) al ponerse en contacto con las gotas de agua de la lluvia, y mediante reacciones químicas, se transforman en *ácidos* de Nitrógeno y de Azufre. La lluvia ya no es de agua sino de ácido Nítrico y Sulfúrico produciéndose la "*Lluvia ácida*". Donde cae esta lluvia *mata toda la vegetación* y los suelos son tremendamente ácidos y por tanto *inservibles a corto plazo*.

Las aguas se hacen muy ácidas y la fauna y flora de los ríos y lagos no pueden vivir.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: La Lluvia Ácida

<https://www.youtube.com/watch?v=tBwzFcSJzxw>

Agujero de la capa de ozono:

Es en la *estratosfera* donde se *acumula de manera natural* el ozono (O₃), ejerciendo de *filtro para la radiación ultravioleta* (UV) procedente del *Sol* y protegiendo así *de la misma* a los seres vivos que habitan en la superficie del planeta. Entre los contaminantes atmosféricos producidos por las industrias tenemos los hidrocarburos clorados y bromados (CFCs, HCFCs, HBFCs...) y otros que son muy estables en la troposfera. Estos gases contaminantes pasan a la troposfera que en contacto con la radiación UV se descomponen en átomos de cloro y moléculas de monóxido de cloro (ClO) que destruyen el Ozono, O₃. La consecuencia inmediata de esto es que la radiación UV llega a la superficie terrestre provocando daños genéticos en las especies vegetales y animales (sobre todo los rayos UV-B), entre ellas la especie humana cuya exposición al espectro UV le produce daños en los ojos y en la piel, produciendo envejecimiento prematuro y cáncer.

El "*agujero de la capa de ozono*" se localiza sobre la *Antártida* y realmente no se trata de un agujero, sino de una extensión donde la capa de O₃ es *especialmente delgada*, y su aparición es cíclica alcanzando su mayor intensidad en *octubre*, debido a la *circulación de aire* desde el *hemisferio norte* al *sur* durante *julio, agosto y septiembre* y la formación de un remolino sobre el *círculo polar ártico* que impide que escapen estos contaminantes.

En este caso, las políticas internacionales de lucha contra este efecto han conseguido que se *reduzca* entre el *80* y el *90%* la *producción industrial de esos gases*.

Enlazar, **online** para visualizar los videos

Video: Desgaste de la capa de ozono

<https://www.youtube.com/watch?v=dXXbgeMvPno>

La Deforestación

El gran avance en la agricultura por la *aplicación de nuevas tecnologías* ha hecho que los agricultores quieran cultivar mayor cantidad de tierras y obtener cosechas en el mínimo tiempo posible. Esas grandes extensiones de tierra para la agricultura la *obtienen de la tala de árboles*. Están produciendo lo que se conoce como *Deforestación*. La *Deforestación* no es gratuita para los humanos, por dos razones:

- a) Al eliminar los bosques el proceso de la *Fotosíntesis* e implica que la cantidad de CO_2 en la atmosfera siga aumentando. Recordemos que la Fotosíntesis utiliza el CO_2 atmosférico.
- b) En la Fotosíntesis se utiliza CO_2 y se obtiene *Oxígeno* (O_2). Los seres vivos respiramos O_2 y por la deforestación nuestro O_2 disminuye. Esta disminución provoca que los proceso químicos que dan lugar al O_2 se ralenticen *alterándose el ciclo del Oxígeno*.

El querer *más en el mínimo tiempo* hace que los agricultores utilicen, de forma equivocada, grandes cantidades de *fertilizantes nitrogenados* y *fosfatados*. Estos fertilizantes son *solubles en agua* (riego) y bien por *capilaridad* o por *gravedad* se introducen en el suelo para ser absorbidos por la raíz de la planta y adquirir los nutrientes. Estos fertilizantes no se quedan a la altura de la raíz, descienden a capas más profundas donde se encuentran con corrientes de *aguas subterráneas*. Estas corrientes aflorarán, se incorporarán a los ríos y de estos a los lagos o a los mares. El *río* estará *contaminado* al igual que el *lago* y el *mar*. La *fauna* y *flora* de estos medios acuáticos se verán afectadas.

El exceso de fertilizantes con nitrógeno, como los nitratos (NO_3^-) y amonios (NH_4^+) hace posible que el proceso de *desnitrificación* que tiene como función fijar el N_2 en la atmosfera se vea dificultado y se produzca una alteración en el ciclo del Nitrógeno.

La *tala de bosques* (deforestación) implica que en el *Ecosistema Global* se produzca una *disminución de la biodiversidad* a nivel mundial.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: Deforestación de la Amazonia

<https://www.youtube.com/watch?v=zZ9Ch9Ievhc>

Emissiones radiactivas

En un principio podríamos decir que la energía nuclear es positiva ya que no produce contaminación por gases invernadero. Pero todos sabemos de los posibles problemas este tipo de energía. Si la central nuclear tiene problemas puede liberar al medio ambiente emisiones radiactivas que pueden producir cambios en los ciclos biogeoquímicos. Si la central nuclear estalla y los reactores nucleares quedan en contacto con la atmosfera los efectos son fatales. Recordemos Chernobyl.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: Desastre de Chernobyl

<https://www.youtube.com/watch?v=NeFZHcv51Hg>

Aumento Demográfico

La gran explosión Industrial hizo que las personas de zonas rurales emigrarán a los centros industriales. Se plantea el problema de la vivienda y la solución es edificarlas. Si la zona industrial tiene suelo libre no hay problema alguno. Pero si la zona industrial se encuentra en una zona **boscosa** para adquirir suelo tendrán que **talár los bosque**, es decir, deben **deforestar** la zona industrial.

Conocemos los efectos de la **Deforestación** pero en este caso las emisiones de gases procedentes de las diferentes industrias harían que el aire que respirarían los habitantes de estas zonas estaría altamente contaminado.

El aumento Demográfico en estas zonas implica:

- a) *Deforestación*
- b) Aire *altamente contaminado*

Enlazar, **online**, para visualizar los videos

Video: El gran desastre

<https://www.youtube.com/watch?v=86OJK1H4Mc>

Video: Bahía de Portmán

<https://www.youtube.com/watch?v=6TNOs-9YVus>

Alteración del Ciclo Hidrológico o del Agua

El Efecto Invernadero ha producido una alteración en el *Ciclo del Agua*, siendo esta alteración la que *más problemas causa* a los seres vivos existentes en la Biosfera.

La alteración de este Ciclo lleva consigo:

- a) *Alteración de precipitaciones.*- En las zonas del Ecosistema Global en donde las precipitaciones *sean escasas* sufrirán un *descenso de la pluviometría*, se producirá una *sequía muy intensa* y por lo tanto una desertización de la zona.

Al aumentar la temperatura por el Calentamiento Global, las *corrientes de aire frío* que hacían posible la precipitación del agua en forma de lluvia, *no serán tan frías* y el proceso de la *condensación del vapor de agua* será *menos intenso* y por consiguiente las *precipitaciones disminuirán*.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: La Desertización

<https://www.youtube.com/watch?v=2eOPQK7o9s4>

b) En aquellas zonas donde la pluviometría sea muy intensa se producirá un *aumento de la misma* provocando *grandes inundaciones*.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: Inundaciones

<https://www.youtube.com/watch?v=xHaxtx2eac0>

c) *Baja retención de nutrientes* en los suelos de alto grado de pluviometría. Los suelos se harán pobres en nutrientes y por lo tanto inservibles para la agricultura.

d) Con gran pluviometría *desplazamientos de los suelos* en las laderas de las montañas produciendo *auténticos desastres* para los habitantes de la zona.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: Desplazamiento de suelos en las laderas de una montaña

<https://www.youtube.com/watch?v=pZkHgZvj9vY>

e) Aumento del *nivel del mar* por *deshielo* de *glaciares* y *casquetes polares*. Muchos lugares geográficos se verán sometidos a *inundaciones* y *hundimientos*, lugares en los cuales hay ciudades y asentamientos humanos actualmente construidos.

Enlazar, **online**, para visualizar el video

Video: Aumento del nivel del mar

<https://www.youtube.com/watch?v=rtqoGF6N6qE>

Enlaces

<http://www.lennotech.es/ciclos-biogeoquimicos.htm>

<http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/CiclosBiogeoquimicos.htm>

http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=article&id=580:ciclos-biogeoquimicos&catid=98:contenido-1&Itemid=131&lang=en

<http://www.monografias.com/trabajos45/ciclos-biogeoquimicos/ciclos-biogeoquimicos.shtml>

http://html.rincondelvago.com/el-planeta-tierra_1.html

<http://www.escolares.net/biologia/alteraciones-en-los-ciclos-biogeoquimicos/>

<https://prezi.com/5wnkz2egjipj/alteraciones-en-los-ciclos/>

