

## SESION 10

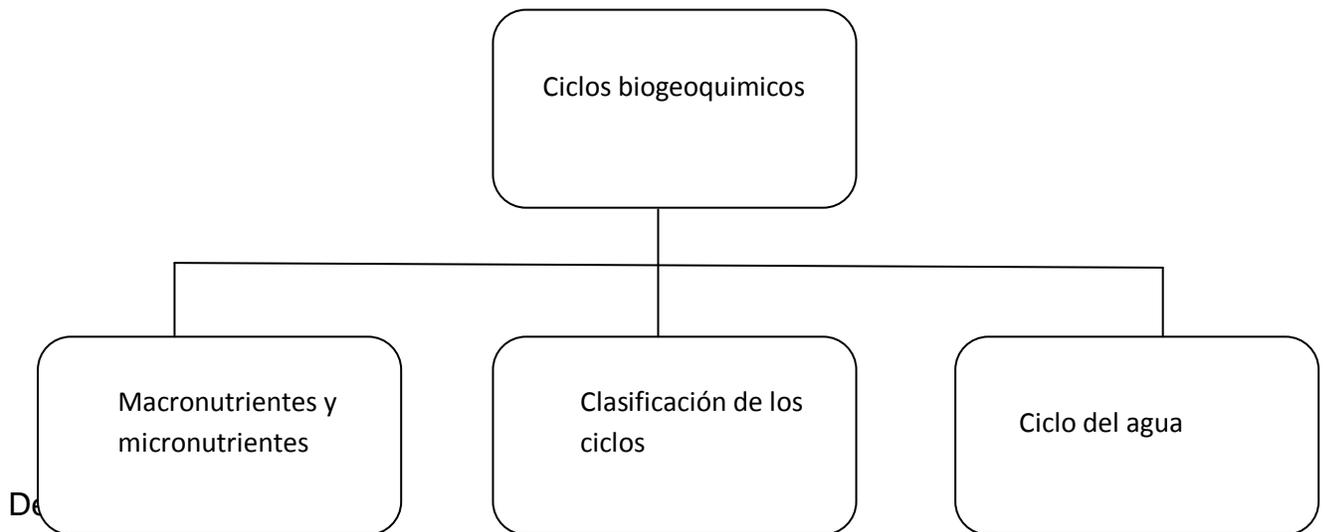
### Objetivo

Identificaras los elementos químicos esenciales para la vida y sus relación con la estructura de la tierra .

### Introducción.

La vida sobre la tierra depende de muchos factores y no de ellos y que es fundamental, son aquellos elementos químicos que pueden formar moléculas elementales de la estructura de un organismo y permitir su funcionamiento, pero estos elementos cumplen con un ciclo que les permite llegar a los mismos organismos y a las diferentes estructuras de nuestro plan, convirtiéndose en un viaje que tarda cientos o miles de años para completarse.

### Mapa conceptual



Se denomina **ciclo biogeoquímico** al movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, azufre, fósforo, potasio, y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, biomasa y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición. En la biosfera la materia es limitada de manera que su reciclaje es un punto clave en el mantenimiento de la vida en la Tierra; de otro modo, los nutrientes se agotarían y la vida desaparecería.

### Ciclos bioquímicos

Un elemento químico o molécula necesario para la vida de un organismo, se llama nutriente o nutrimento. Los organismos vivos necesitan de 30 a 40 elementos

químicos, donde el número y tipos de estos elementos varía en cada especie. Los elementos requeridos por los organismos en grandes cantidades se denominan:

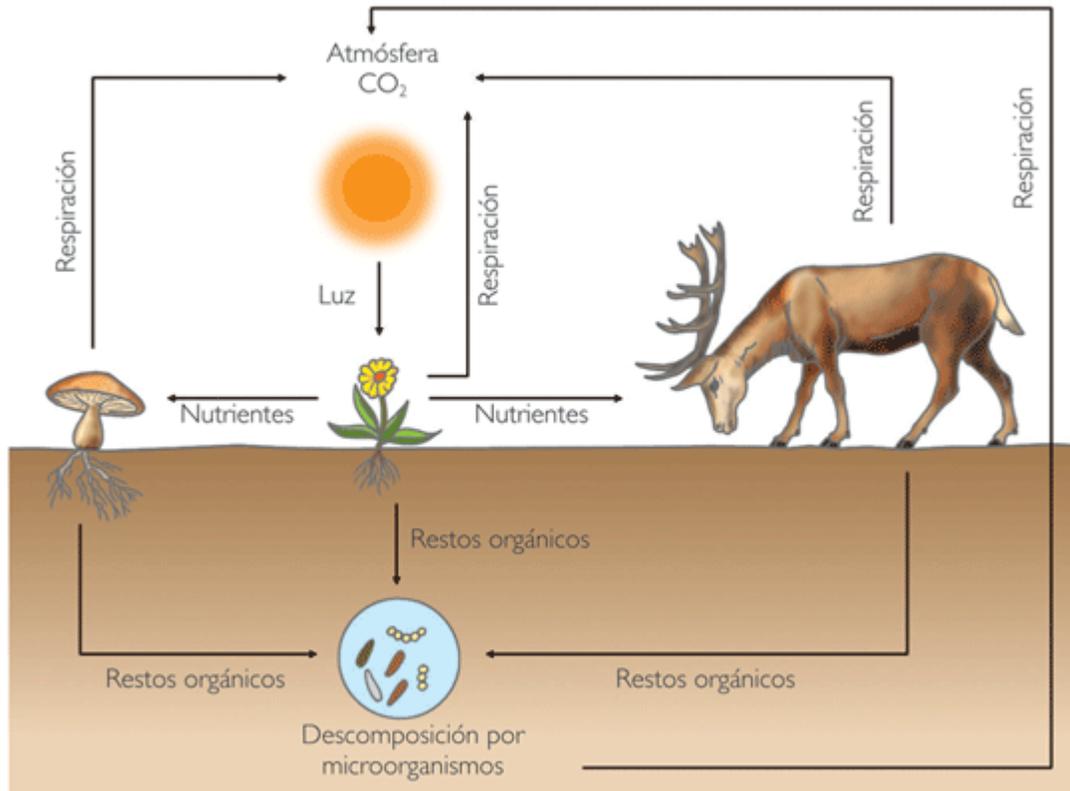
1. Macronutrientes: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, azufre, calcio, magnesio y potasio. Estos elementos y sus compuestos constituyen el 97% de la masa del cuerpo humano, y más de 95% de la masa de todos los organismos.
2. Micronutrientes. Son los 30 ó más elementos requeridos en cantidades pequeñas (hasta trazas): hierro, cobre, zinc, cloro, yodo

La mayor parte de las sustancias químicas de la tierra no están en formas útiles para los organismos. Pero, los elementos y sus compuestos necesarios como nutrientes, son reciclados continuamente en formas complejas a través de las partes vivas y no vivas de la biosfera, y convertidas en formas útiles por una combinación de procesos biológicos, geológicos y químicos.

El ciclo de los nutrientes desde el biotopo (en la atmósfera, la hidrosfera y la corteza de la tierra) hasta la biota, y viceversa, tiene lugar en los ciclos biogeoquímicos (de *bio*: vida, *geo*: en la tierra), ciclos, activados directa o indirectamente por la energía solar, incluyen los del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y del agua (hidrológico). Así, una sustancia química puede ser parte de un organismo en un momento y parte del ambiente del organismo en otro momento. Por ejemplo, una molécula de agua ingresada a un vegetal, puede ser la misma que pasó por el organismo de un dinosaurio hace millones de años.

Gracias a los ciclos biogeoquímicos, los elementos se encuentran disponibles para ser usados una y otra vez por otros organismos; sin estos ciclos los seres vivos se

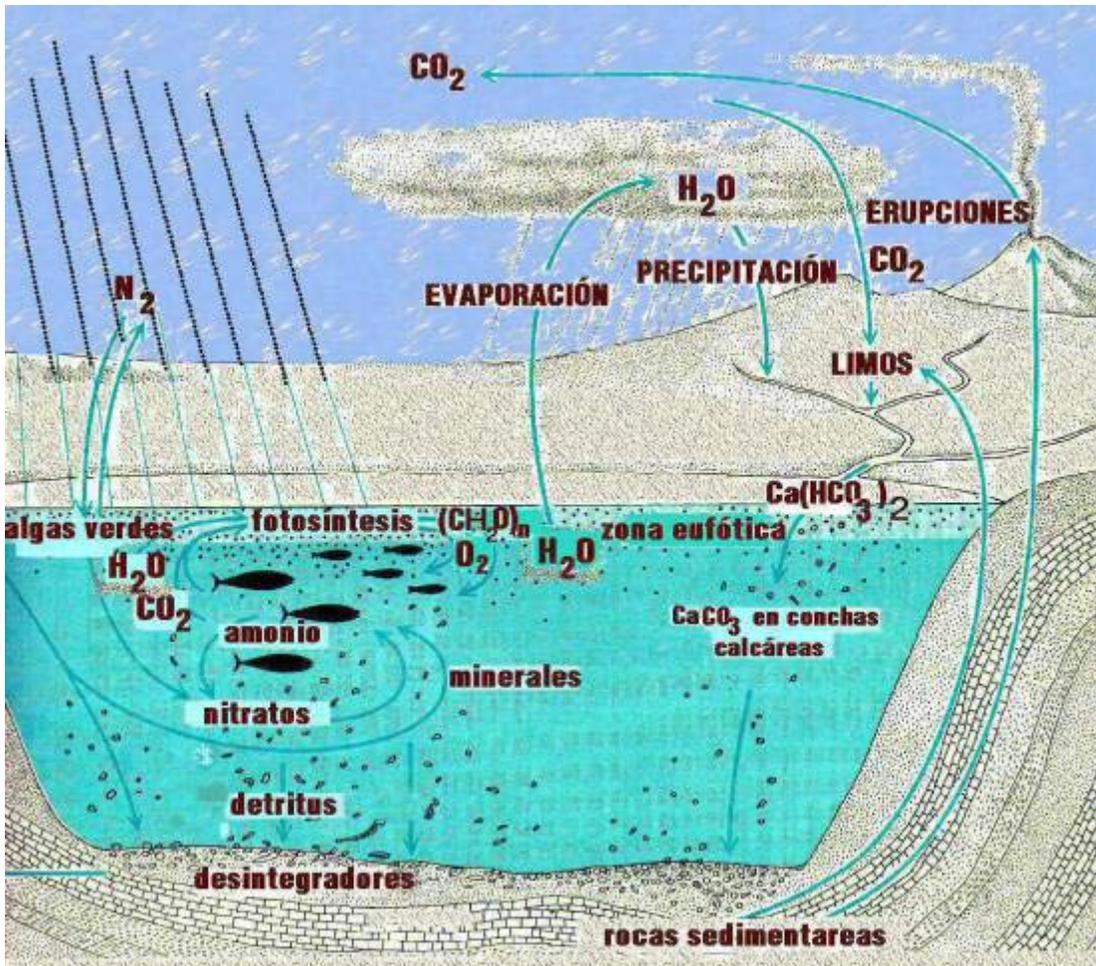
extinguirían por esto son muy importantes.



El término ciclo biogeoquímico se deriva del movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos (bio) y el ambiente geológico (geo) e intervienen en un cambio químico.

Hay dos tipos de ciclos biogeoquímicos, que están interconectados:

- **Gaseoso.** En el ciclo gaseoso, los nutrientes circulan principalmente entre la atmósfera y los organismos vivos. En la mayoría de estos ciclos los elementos son reciclados rápidamente, con frecuencia en horas o días. Los principales ciclos gaseosos son los del carbono, oxígeno y nitrógeno.
- **Sedimentario.** También se estudian los ciclos biogeoquímicos de los contaminantes.



## Ciclo del Agua

Es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrosfera. Se trata de un ciclo biogeoquímico en el que hay una intervención mínima de reacciones químicas, y el agua solamente se traslada de unos lugares a otros o cambia de estado físico.

El agua de la hidrosfera procede de la desgasificación del manto, donde tiene una presencia significativa, por los procesos del vulcanismo. Una parte del agua puede reincorporarse al manto con los sedimentos oceánicos cuando éstos forman parte de litosfera en subducción.

La mayor parte de la masa del agua se encuentra en forma líquida, sobre todo en los océanos y mares y en menor medida en forma de agua subterránea o de agua superficial (en ríos y arroyos). El segundo compartimento por su importancia es el del agua acumulada como hielo sobre todo en los casquetes glaciares antártico y groenlandés, con una participación pequeña de los glaciares de montaña, sobre todo de las latitudes altas y medias.

Por último, una fracción menor está presente en la atmósfera como vapor o, en estado líquido, como nubes. Esta fracción atmosférica es sin embargo muy importante para el intercambio entre compartimentos y para la circulación horizontal del agua, de manera que se asegura un suministro permanente a las regiones de la superficie continental alejadas de los depósitos principales.

El ciclo del agua disipa una gran cantidad de energía, la cual procede de la que aporta la insolación. La evaporación es debida al calentamiento solar y animada por la circulación atmosférica, que renueva las masas de aire y que es a su vez debida a diferencias de temperatura igualmente dependientes de la insolación. Los cambios de estado del agua requieren o disipan mucha energía, por el elevado valor que toman el calor latente de fusión y el calor latente de vaporización. Así, esos cambios de estado contribuyen al calentamiento o enfriamiento de las masas de aire, y al transporte neto de calor desde las latitudes tropicales o templadas hacia las frías y polares, gracias al cual es más suave en conjunto el clima planetario.

#### **El Ciclo del Agua comprende los siguientes pasos:**

- a. Evaporación por la acción del sol y la formación de las nubes.
- b. Las nubes, por los vientos, se desplazan hacia la tierra; se enfrían lo suficiente para que se produzcan gótitas muy pequeñas que quedan suspendidas en la atmósfera a través de la condensación.
- c. La precipitación ocurre cuando las gotas de agua suspendidas caen en forma líquida como lluvia, o en forma sólida como granizo o nieve.
- d. Parte de esta agua se filtra en el suelo, otra corre por la superficie formando ríos hasta que regresa de nuevo al mar.
- e. Parte de esta agua regresa de nuevo a la atmósfera por medio de la evaporación.

#### Ciclo del nitrógeno

- f. Los organismos emplean el nitrógeno en la síntesis de **proteínas, ácidos nucleicos** (ADN y ARN) y otras moléculas fundamentales del metabolismo.
- g. Su **reserva** fundamental es la atmósfera, en donde se encuentra en forma de  $N_2$ , pero esta molécula no puede ser utilizada directamente por la mayoría de los seres vivos (exceptuando algunas bacterias).
- h. Esas bacterias y algas cianofíceas que pueden usar el  $N_2$  del aire juegan un papel muy importante en el ciclo de este elemento al hacer la **fijación del nitrógeno**. De esta forma convierten el  $N_2$  en otras formas químicas (nitratos y amonio) asimilables por las plantas.
- i. El amonio ( $NH_4^+$ ) y el nitrato ( $NO_3^-$ ) lo pueden tomar las plantas por las raíces y usarlo en su metabolismo. Usan esos átomos de N para la síntesis

de las proteínas y ácidos nucleicos. Los animales obtienen su nitrógeno al comer a las plantas o a otros animales.

- j. En el metabolismo de los compuestos nitrogenados en los animales acaba formándose ión amonio que es muy tóxico y debe ser eliminado. Esta **eliminación** se hace en forma de amoniaco (algunos peces y organismos acuáticos), o en forma de urea (el hombre y otros mamíferos) o en forma de ácido úrico (aves y otros animales de zonas secas). Estos compuestos van a la tierra o al agua de donde pueden tomarlos de nuevo las plantas o ser usados por algunas bacterias.
- k. Algunas **bacterias** convierten amoniaco en nitrito y otras transforman este en nitrato. Una de estas bacterias (Rhizobium) se aloja en nódulos de las raíces de las leguminosas (alfalfa, alubia, etc.) y por eso esta clase de plantas son tan interesantes para hacer un abonado natural de los suelos.
- l. Donde existe un exceso de materia orgánica en el mantillo, en condiciones anaerobias, hay otras bacterias que producen desnitrificación, convirtiendo los compuestos de N en  $N_2$ , lo que hace que se pierda de nuevo nitrógeno del ecosistema a la atmósfera.
- m. A pesar de este ciclo, el N suele ser uno de los elementos que **escasean** y que es factor limitante de la productividad de muchos ecosistemas. Tradicionalmente se han abonado los suelos con nitratos para mejorar los rendimientos agrícolas. Durante muchos años se usaron productos naturales ricos en nitrógeno como el quano o el nitrato de Chile. Desde que se consiguió la síntesis artificial de amoniaco por el proceso Haber fue posible fabricar abonos nitrogenados que se emplean actualmente en grandes cantidades en la agricultura. Como veremos su mal uso produce, a veces, problemas de contaminación en las aguas: la eutrofización



Los procesos principales que componen el ciclo del nitrógeno que pasa por la biosfera, la atmósfera y la geoesfera son cinco: la fijación del nitrógeno, la toma de nitrógeno (crecimiento de organismos), la mineralización del nitrógeno (desintegración), la nitrificación y la desnitrificación. Los microorganismos, particularmente las bacterias, juegan un importante papel en todas las principales transformaciones del nitrógeno. Como procesos de mediación microbiana, estas transformaciones de nitrógeno ocurren generalmente más rápido que los procesos geológicos, tales como los movimientos de placas que es un proceso puramente físico que hace parte del ciclo carbónico. En el caso de los procesos de mediación microbianos, la velocidad se ve afectada por factores ambientales como la temperatura, la humedad y la disponibilidad de recursos que influyen la actividad microbiana.

## Resumen

El ecosistema se mantiene en funcionamiento gracias al flujo de energía que va pasando de un nivel al siguiente. La energía fluye a través de la cadena alimentaria sólo en una dirección: va siempre desde el sol, a través de los productores a los descomponedores. La energía entra en el ecosistema en forma de energía luminosa y sale en forma de energía calorífica que ya no puede reutilizarse para mantener otro ecosistema en funcionamiento. Por esto no es posible un ciclo de la energía similar al de los elementos químicos, estos requieren de los ciclos biogeoquímicos en donde están involucradas las diferentes estructuras de nuestro planeta y a través de las cuales transitan los elementos esenciales para la vida como son el C, H, O, N y el S .

El ciclo del agua es fundamental y es un ejemplo como la Atmósfera, la Litosfera y la Hidrosfera se involucran en el mismo.

## Bibliografía

[es.wikipedia.org/wiki/Ciclo\\_biogeoquímico](https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_biogeoquímico)

[www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/.../135CicN.htm](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/.../135CicN.htm)