



# Materiales Educativos GRATIS

## BIOLOGIA

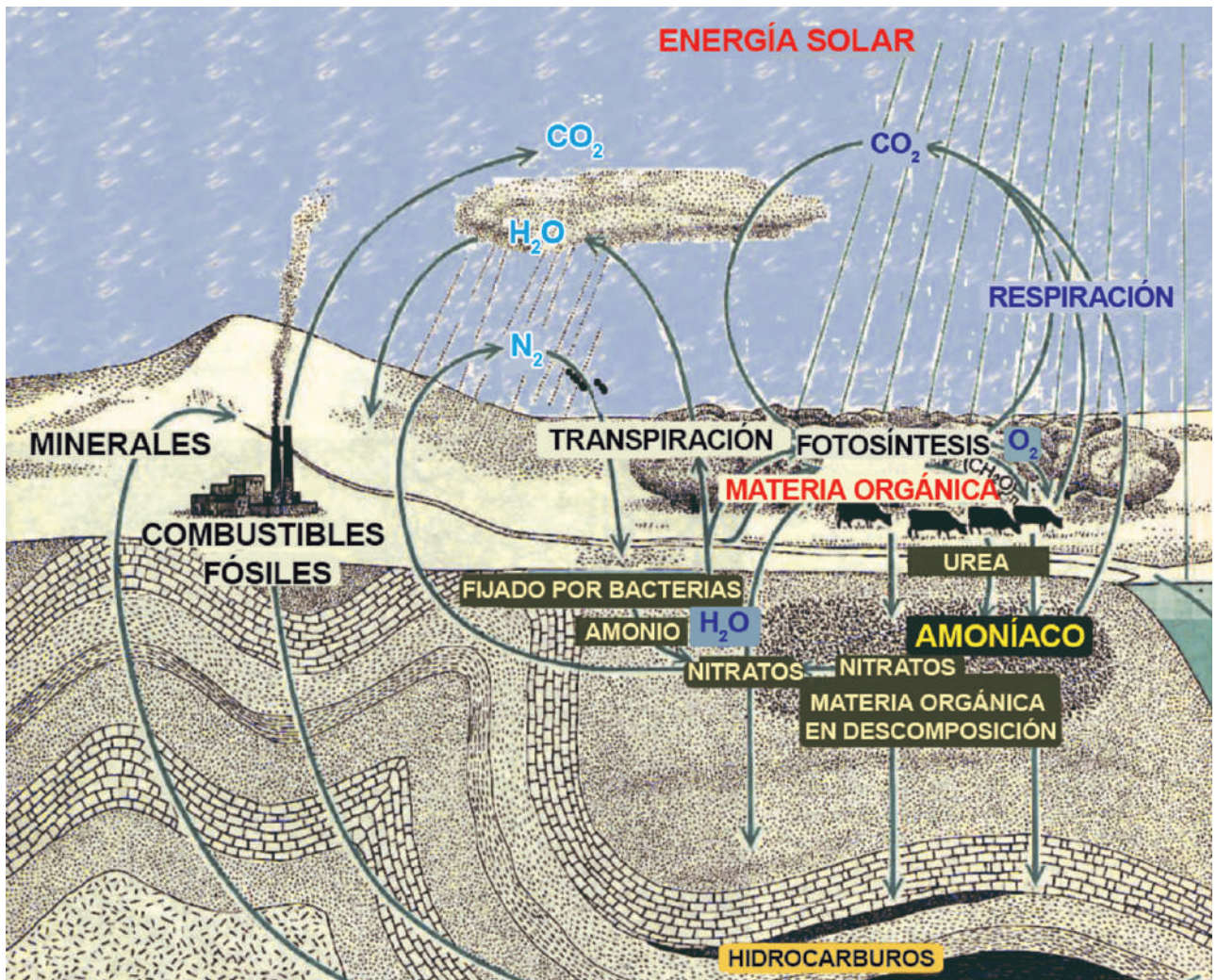
## PRIMERO

# CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

### • Marco teórico

#### DEFINICIÓN

La expresión ciclo biogeoquímico deriva del movimiento cíclico de los elementos que forman los organismos biológicos (bio) y el ambiente geológico (geo), y que interviene en un cambio químico. El concepto de ciclo biogeoquímico se usa para describir la distribución y transporte de materiales, los cuales controlan el recambio y transformación de estos en los ambientes terrestres, acuáticos y atmosféricos.





## I. CICLO DEL AGUA

El agua existe en la Tierra en tres estados: sólido (hielo, nieve), líquido y gas (vapor de agua). Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes se precipita, la lluvia se filtra por la tierra, etc. Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y la conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico o ciclo del agua.



## II. CICLO DE CARBONO

El carbono es un componente esencial de los seres vivos. Se encuentra en la atmósfera y el agua como anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ). Los vegetales verdes absorben de la atmósfera el  $\text{CO}_2$ , del que toman el carbono durante la fotosíntesis y, con ayuda de la energía solar, fabrican sus alimentos y sustancias de reserva, como el almidón y el azúcar.



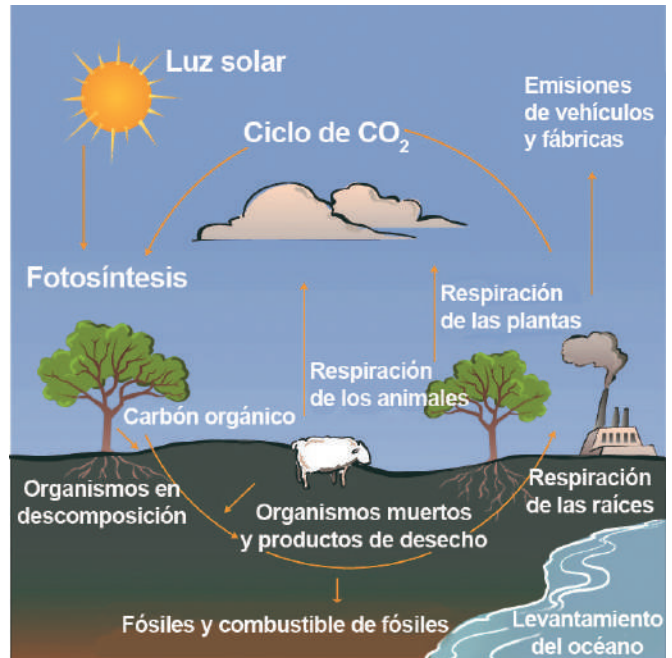
El oxígeno que queda del  $\text{CO}_2$  es devuelto a la atmósfera. Los animales y el hombre se alimentan de productos vegetales y, en consecuencia, transforman los hidratos de carbono aprovechando la energía que en ellos existe durante el proceso de la respiración el carbono residual a la atmósfera, bajo forma de  $\text{CO}_2$ . De esta manera, restituyen el carbono al ambiente natural.

## 1. Combustibles fósiles

En algunos casos, el carbono presente en las moléculas biológicas no regresa inmediatamente al ambiente abiótico. Por ejemplo, el carbono presente en la madera de los árboles o el que formó parte de los depósitos de hulla a partir de restos de árboles antiguos, y que quedaron sepultados en condiciones anaerobias antes de descomponerse. Hulla, petróleo y gas natural son llamados combustibles fósiles, pues se formaron a partir de restos de organismos antiguos y porque contienen grandes cantidades de compuestos carbonados como resultado de la fotosíntesis ocurrida hace millones de años.

## 2. Efecto invernadero

Por medio de las actividades humanas se liberan grandes cantidades de carbono a la atmósfera a un ritmo mayor de aquel con que los productores y el océano pueden absorberlo. Estas actividades han perturbado el presupuesto global del carbono, aumentando, en forma lenta pero continua, el  $\text{CO}_2$  en la atmósfera. Esto propicia cambios en el clima con consecuencias diversas, como ascenso en el nivel del mar, cambios en las precipitaciones, desaparición de bosques, extinción de organismos y problemas para la agricultura. Gases como  $\text{CO}_2$ , ozono superficial ( $\text{O}_3$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y clorofluorocarbonos se acumulan en la atmósfera como resultado de las actividades humanas, derivando en un aumento del calentamiento global. Esto ocurre porque los gases acumulados frenan la pérdida de radiación infrarroja (calor) desde la atmósfera al espacio. Una parte del calor es transferida a los océanos, lo que aumenta la temperatura de estos, hecho que implica un aumento de la temperatura global del planeta. Como el  $\text{CO}_2$  y otros gases capturan la radiación solar de manera semejante al vidrio de un invernadero, el calentamiento global que se produce de este modo se conoce como efecto invernadero.



## III. CICLO DEL NITRÓGENO

La atmósfera tiene aproximadamente 70% de gas nitrógeno, pero ni las plantas ni los animales pueden usarlo directamente, solo pueden aprovecharlo algunas bacterias.

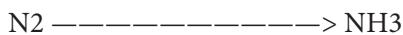
Dichas bacterias fijan o capturan directamente el nitrógeno atmosférico y lo transforman en nitratos, compuestos químicos que son aprovechados por los vegetales para elaborar proteínas, vitaminas y otras moléculas orgánicas.

Luego, los organismos vegetales y animales que mueren son descompuestos rápidamente por los microorganismos (bacterias y hongos) para dar origen a otros compuestos químicos, como el amoníaco, que luego pasa a la atmósfera y es aprovechado nuevamente por los vegetales.

Este ciclo consta de las siguientes etapas:

### 1. Fijación del nitrógeno

Consiste en la conversión del nitrógeno gaseoso ( $N_2$ ) en amoníaco ( $NH_3$ ), forma utilizable para los organismos. En esta etapa intervienen bacterias (que actúan en ausencia de oxígeno), presentes en el suelo y en ambientes acuáticos, que emplean la enzima nitrogenasa para romper el nitrógeno molecular y combinarlo con hidrógeno.



**Ejemplos de bacterias fijadoras de nitrógeno:** cianobacterias y bacterias del género *Rhizobium*.

Los animales eliminan el nitrógeno con sus deyecciones (orina y excremento). Los excrementos de algunas aves marinas constituyen los depósitos de guano para la agricultura.

### 2. Nitrificación

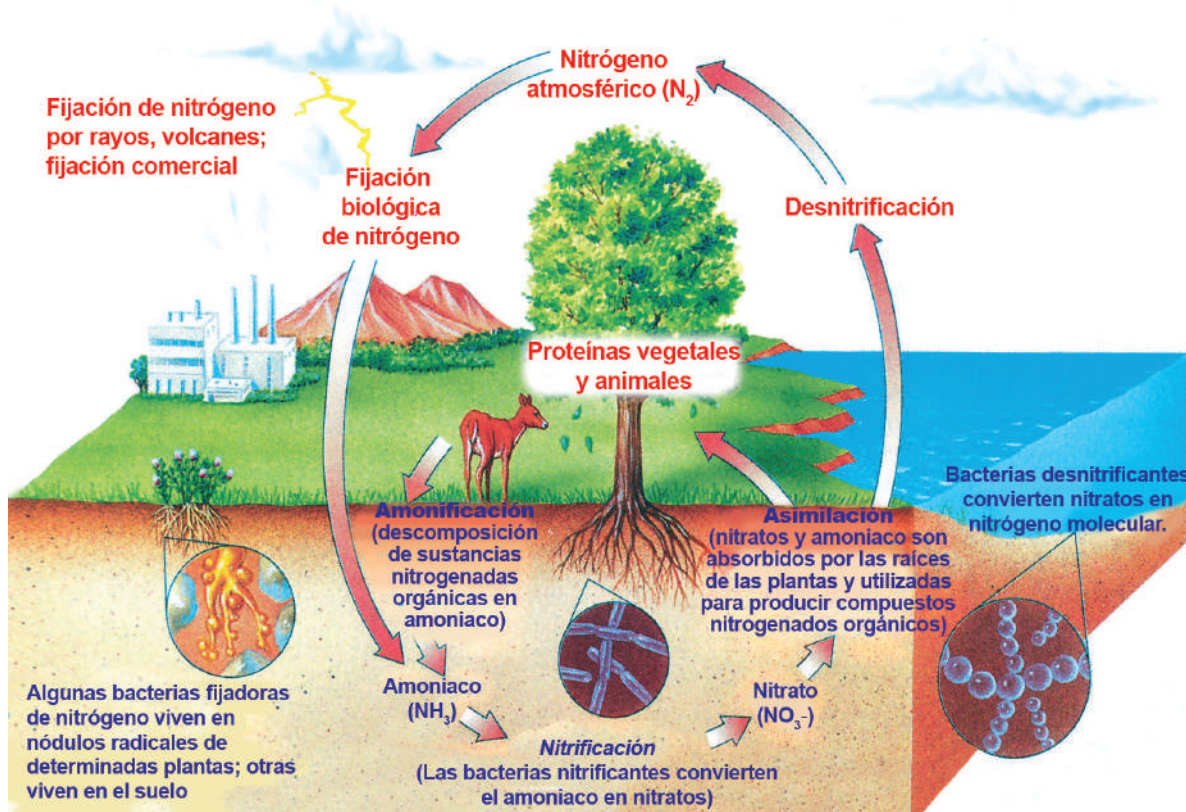
Proceso de oxidación del amoníaco o ion amonio, realizado por dos tipos de bacterias: *Nitrosomonas* y *Nitrobacter* (comunes del suelo). Este proceso genera energía, que es liberada y utilizada por estas bacterias como fuente de energía primaria.

### 3. Asimilación

Las raíces de las plantas absorben el amoníaco ( $NH_3$ ) o el nitrato ( $NO_3^-$ ), e incorporan el nitrógeno en proteínas, ácidos nucleicos y clorofila. Cuando los animales se alimentan de vegetales, consumen compuestos nitrogenados vegetales y los transforman en compuestos nitrogenados animales.

### 4. Amonificación

Consiste en la conversión de compuestos nitrogenados orgánicos en amoníaco. Se inicia cuando los organismos producen desechos como urea (orina) y ácido úrico (excreta de las aves), sustancias que son degradadas para liberar como amoníaco el nitrógeno en el ambiente abiótico.





## 5. Desnitrificación

Es el proceso que realizan algunas bacterias ante la ausencia de oxígeno: degradan nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) liberando nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) a la atmósfera, a fin de utilizar el oxígeno para su propia respiración. Ocurre en suelos mal drenados. A pesar de las pérdidas de nitrógeno, el ciclo se mantiene gracias a la actividad de las bacterias fijadoras de nitrógeno, capaces de incorporar el nitrógeno gaseoso del aire a compuestos orgánicos nitrogenados.

## IV. CICLO DEL OXÍGENO

El oxígeno es el elemento químico más abundante en los seres vivos, podemos encontrarlo bajo la forma de agua, bien como oxígeno molecular o en forma de  $\text{CO}_2$ . El oxígeno es producido por los individuos fotosintéticos, donde el agua es el donador de electrones para la reducción del  $\text{CO}_2$ . Para llevar esto a cabo es necesaria la clorofila.

### • Retroalimentación

1. Escribe el ciclo bioquímico:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

2. ¿En qué formas podemos encontrar el oxígeno?

\_\_\_\_\_

3. Escribe el nombre de una fuente de carbono en la atmósfera:

\_\_\_\_\_

4. Elemento químico más abundante en los seres vivos, podemos encontrarlo bajo la forma de agua:

\_\_\_\_\_

### • Trabajando en Clase

#### Lectura: Ciclos biogeoquímicos

Se denomina ciclo biogeoquímico al movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, sulfuro, fósforo y otros elementos, entre los componentes vivientes y no vivientes del ambiente (atmósfera y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición.

1. Es un componente no viviente:

\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo se reproducen los componentes no vivientes?

\_\_\_\_\_

#### Responder:

Son estados del agua:

- a) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_

#### Completar:

En el ciclo del nitrógeno, las \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ capturan directamente el  
nitrógeno atmosférico y lo transforman en nitratos.

En el ciclo del oxígeno, el oxígeno es producido  
por las \_\_\_\_\_, donde el agua es el  
donador de electrones para realizar la reducción del  
\_\_\_\_\_.

## • Verificando el Aprendizaje

### Integral

1. Características de los seres vivos que les permite acomodarse a los requerimientos del ambiente, cambiando su estructura, funcionamiento o conducta para posibilitar su supervivencia:
  - a) Reproducción
  - b) Movimiento
  - c) Adaptación
  - d) Irritabilidad
  - e) Crecimiento
2. El nivel de organización de una enzima y una levadura es, respectivamente \_\_\_\_\_.
  - a) celular y organismo
  - b) molecular y organismo
  - c) celular y molecular
  - d) organismo y celular
  - e) molecular y celular
3. La reacción de síntesis mediante la que se edifican moléculas complejas, a partir de simples, se llama \_\_\_\_\_, como por ejemplo, \_\_\_\_\_.
  - a) irritabilidad – sistema nervioso
  - b) adaptación – supervivencia
  - c) anabolismo – fotosíntesis
  - d) homeostasis – equilibrio
  - e) catabolismo – respiración
4. La capacidad orgánica para responder de un modo determinado a los estímulos, tanto internos como externos, se conoce como \_\_\_\_\_.
  - a) homeostasis
  - b) crecimiento
  - c) reproducción
  - d) adaptación
  - e) irritabilidad
5. El origen y los cambios graduales que experimentan los seres vivos a través del tiempo se denominan \_\_\_\_\_.
  - a) homeostasis
  - b) ecología
  - c) evolución
  - d) fisiología
  - e) genética
6. La sudoración y la filtración renal son ejemplos del proceso denominado \_\_\_\_\_.
  - a) metabolismo
  - b) reproducción
  - c) homeostasis
  - d) crecimiento
  - e) irritabilidad
7. Reacciones químicas que ocurren en un organismo, donde son degradadas las moléculas complejas a otras más simples:
  - a) Reproducción
  - b) Crecimiento
  - c) Catabolismo
  - d) Anabolismo
  - e) Evolución
8. Etimológicamente significa «esfera de vida».
  - a) Biósfera
  - b) Ecósfera
  - c) Ecosistema
  - d) Biotopo
  - e) Evolución

### UNMSM

4. En el proceso de homeostasis, el \_\_\_\_\_ se encarga de regular este proceso.
  - a) aparato circulatorio
  - b) aparato excretor
  - c) sistema linfático
  - d) sistema endocrino
  - e) aparato digestivo
5. ¿Qué característica de los seres vivos les permite acomodarse a los requerimientos del ambiente y les permite evolucionar?
  - a) Reproducción
  - b) Movimiento
  - c) Irritabilidad
  - d) Crecimiento
  - e) Adaptación