

# Ciclos Biogeoquímicos

▣ Profesora Carolina Cornejo C.

## Instrucciones Generales

- ✓ **NO IMPRIMAS** este material
- ✓ Si estás en un computador, presiona F5 en el teclado para ver las animaciones.
- ✓ Si estas en un celular, ponlo de manera horizontal.



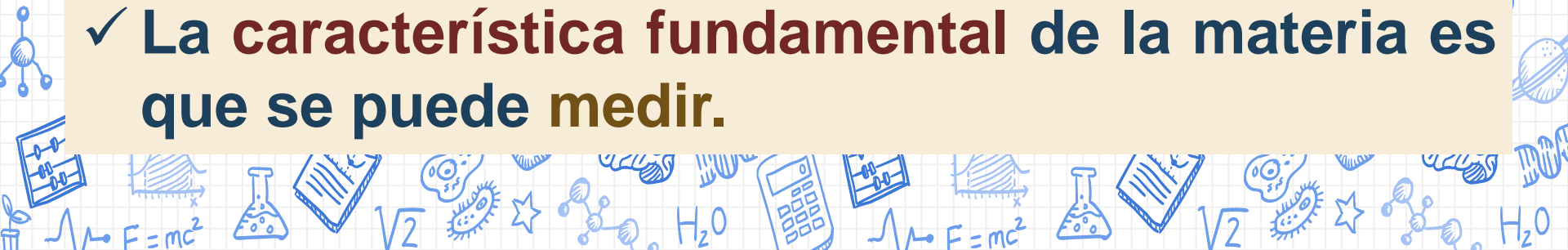
**Objetivo de clase: Comprender la importancia de los ciclos biogeoquímicos en el ecosistema, analizando el rol del ciclo del **agua y fósforo**.**

# Antes de comenzar...

## ¿Qué es la materia en un ecosistema?

**Materia:** Es todo lo que nos rodea que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.

- ✓ La ciencia que estudia la naturaleza, composición y transformación de la materia es la **química**.
- ✓ La **característica fundamental** de la materia es que se puede **medir**.



# Átomos necesarios para la vida...



Un 96 % de la masa corporal está formada por cuatro elementos.

Entre un 50 % y un 70 % de la masa corporal es agua.

Todos los compuestos orgánicos tienen carbono e hidrógeno.

**Oxígeno = 65 %.**  
Presente en el agua.

**Carbono = 18 %.**  
Presente en las moléculas orgánicas.

**Hidrógeno = 10 %.**  
Presente en el agua y las moléculas orgánicas.

**Nitrógeno = 3 %.**  
Presente en el ADN y las proteínas.

**Calcio = 1,5 %.**  
Presente en los huesos y los músculos.

**Fósforo = 1 %.**  
Presente en los huesos.

**Potasio = 0,2 %.**  
Presente en los músculos.

**Azufre = 0,2 %.**  
Presente en los aminoácidos y las proteínas.

**Sodio = 0,15 %.**  
Presente en algunos electrolitos.

**Magnesio = 0,05 %.**  
Presente en los huesos.

**Otros elementos = 1 %.**  
Presentes en la hemoglobina y en las enzimas.



## BIOELEMENTOS PRIMARIOS

Son **imprescindibles para la vida** porque sin ellos no podrían formarse las moléculas que componen la materia viva. **El más importante de todos es el carbono**, el "esqueleto" de todas estas moléculas esenciales, llamadas **moléculas orgánicas**.



## BIOELEMENTOS SECUNDARIOS

Son elementos presentes en menor cantidad, que desempeñan **funciones diversas pero esenciales**, como la formación de los huesos o la transmisión de impulsos nerviosos.



## OLIGOELEMENTOS

Están en cantidades pequeñísimas, pero son necesarios para el desarrollo y correcto funcionamiento de los organismos vivos.



# ¿Qué podemos concluir con esto?

- ✓ Estos átomos han formado parte de muchos **organismos vivos** y compuestos **no vivos**.
- ✓ Los átomos de nuestro cuerpo no son nuevos, sino que llevan **reciclándose** durante mucho tiempo.

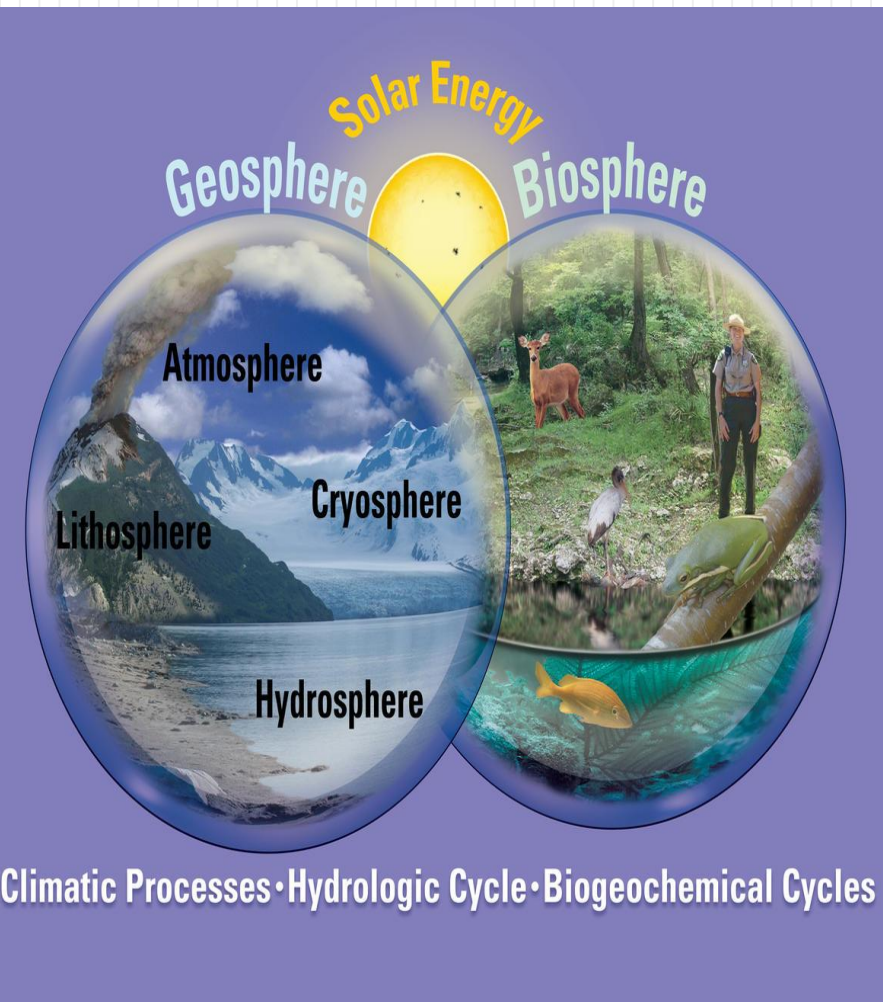
# Ciclos biogeoquímicos

- ✓ La materia transita de forma **cíclica** por los ecosistemas, y lo hace fluyendo entre los **organismos (factores bióticos)** y los **componentes sin vida (factores abióticos)**, como el aire o el suelo, que los conforman.
- ✓ A medida que la materia circula entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema se va **transformando**.

Los ciclos biogeoquímicos se refieren al movimiento circular de los elementos (por ejemplo, hidrógeno, nitrógeno, carbono, fósforo) a través de los organismos y el ambiente físico.



# Ciclos Biogeoquímicos



Es la manera como un elemento, o un compuesto químico (**químico**), se mueve entre diversos lugares y formas vivas(**bio**) y no vivas en la biósfera(**geo**).

# Ciclo del agua

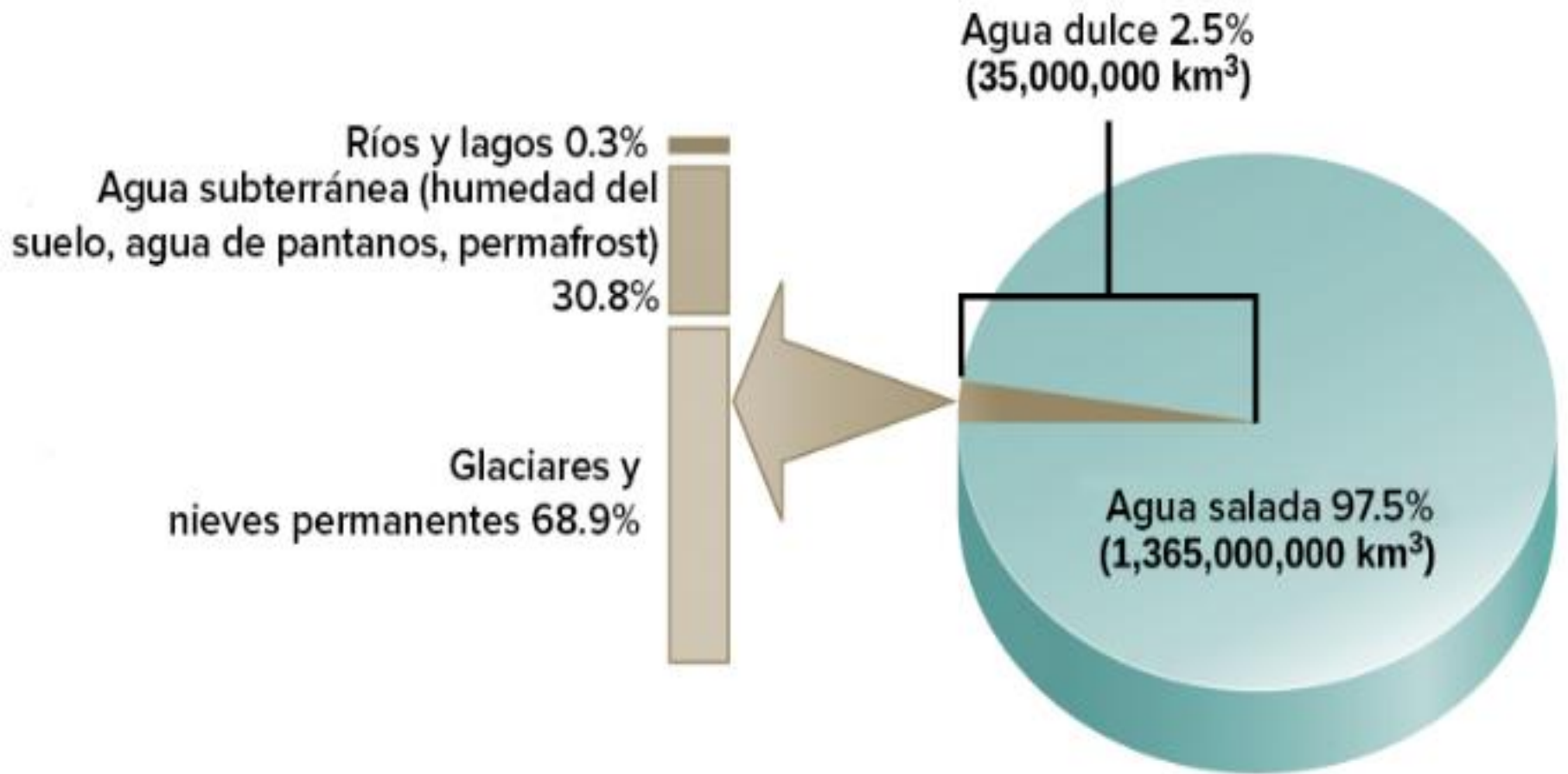
El ciclo del agua o ciclo hidrológico **describe el recorrido del agua desde los océanos**, su principal depósito, hacia la **atmósfera**, y después su **acumulación en lagos, ríos y aguas subterráneas**, volviendo nuevamente a los océanos.

La energía térmica procedente del **Sol** es la fuerza que permite la evaporación del agua y la causante de los vientos.

La **acción de la gravedad** hace que el agua vuelva de la atmósfera al suelo mediante precipitaciones en forma de lluvia, nieve, y que fluya hacia los ríos y océanos.

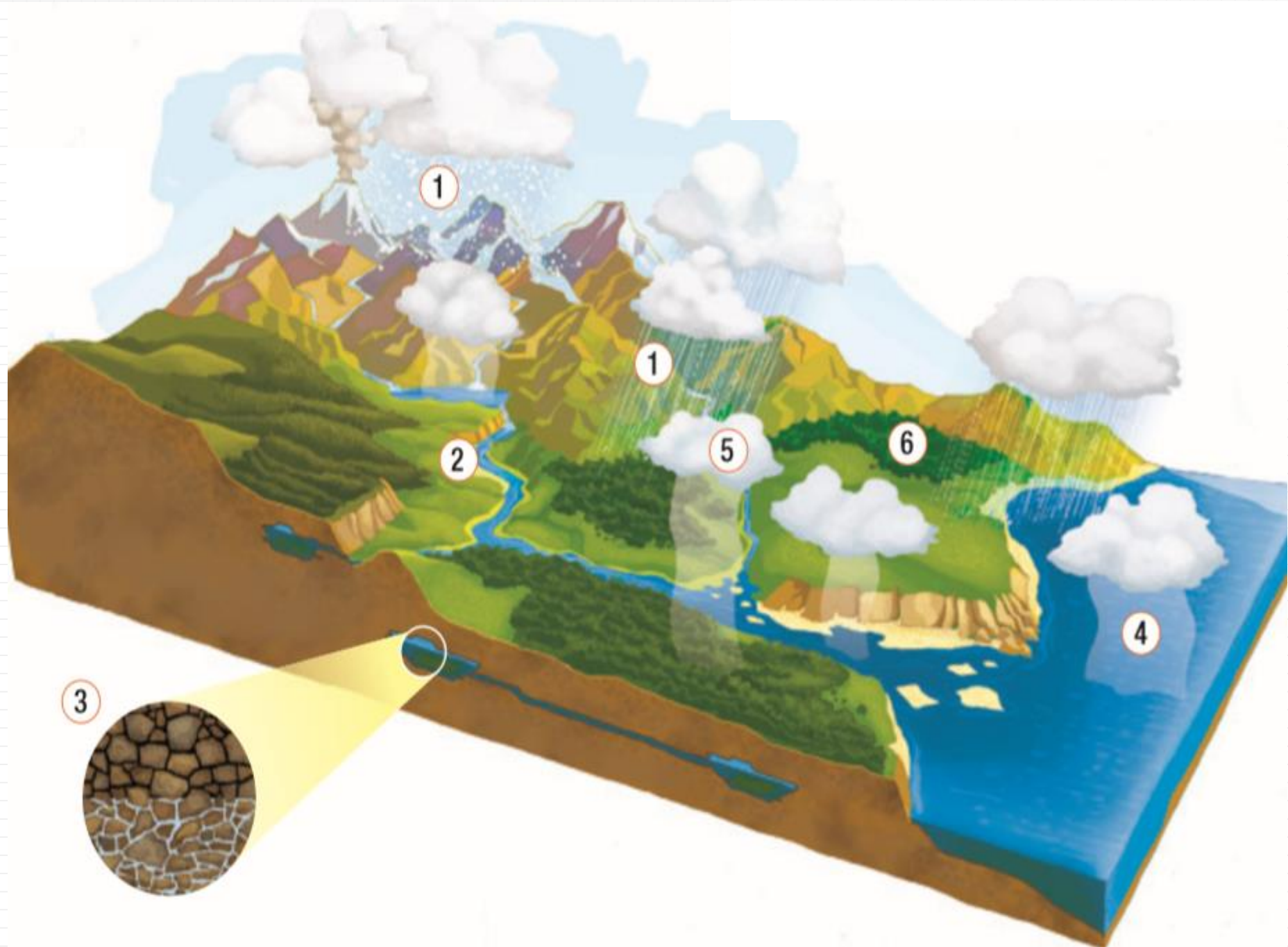
# Ciclo del agua

- ✓ **El mayor reservorio de agua es el océano.**
- ✓ **Todo ser vivo necesita agua para realizar sus procesos internos.**
- ✓ **425.000 km<sup>3</sup> de agua entra a la atmósfera desde el océano.**
- ✓ **El ciclo del agua es complejo, involucra cambios en el estado físico del agua así como el movimiento de la misma a través de los ecosistemas y entre ellos.**



Esta gráfica no menciona los pequeños depósitos de agua como la atmósfera y los cuerpos de los organismos vivos. Para ver un desglose más detallado, dirígete al sitio web de la USGS Water Science School<sup>1</sup>. Crédito de imagen: *Ciclos biogeoquímicos: Figura 1* de OpenStax College, Concepts of Biology, CC BY 4,0

# Etapas: Ciclo del agua



1

**Precipitación:** Corresponde a el agua contenida en las nubes que precipita en forma de lluvia, nieve o granizo.

2

**Escurrimiento:** En la superficie terrestre, el agua de las precipitaciones circula por las superficies terrestres hasta reincorporarse a los ríos, mares y lagos.

3

**Percolación:** El agua de las precipitaciones se infiltra en el suelo y forma reservas de aguas subterráneas, donde es atrapada y permanece durante algún tiempo.

Los mantos acuíferos son depósitos de agua subterránea que a menudo se aprovechan por medio de pozos.

4

**Evaporación:** El agua de las superficies de los mares, ríos y lagos se evapora y vuelve a entrar directamente a la atmósfera.

5

**Condensación:** al disminuir la temperatura del aire, el vapor de agua que contiene se condensa en microgotas, lo que origina las nubes.

Los seres vivos participan en este ciclo, debido a que **incorporan a su organismo moléculas de agua que son utilizadas y luego devueltas al ambiente.**

6

- ✓ En los animales el agua es ingerida, usada y luego excretada, como orina, sudor o vapor de agua.
- ✓ En el caso de las plantas, aprox el **97 %** del agua que estas absorben se evapora por las hojas por transpiración.



# El ciclo del agua impulsa otros ciclos

- ✓ El ciclo del agua es importante por sí mismo y los patrones de circulación del agua y la precipitación tienen grandes efectos en los ecosistemas de la tierra.
- ✓ Mientras que la **lluvia y el escurrimiento superficial** también tienen una **función en la circulación de varios elementos**, entre estos el **carbono**, el **nitrógeno**, el **fósforo** y el **azufre**.
- ✓ En particular, el escurrimiento superficial ayuda a estos elementos a moverse de los ecosistemas terrestres a los acuáticos.



# El Ciclo del Agua



# ¿Qué es el ciclo del fósforo?

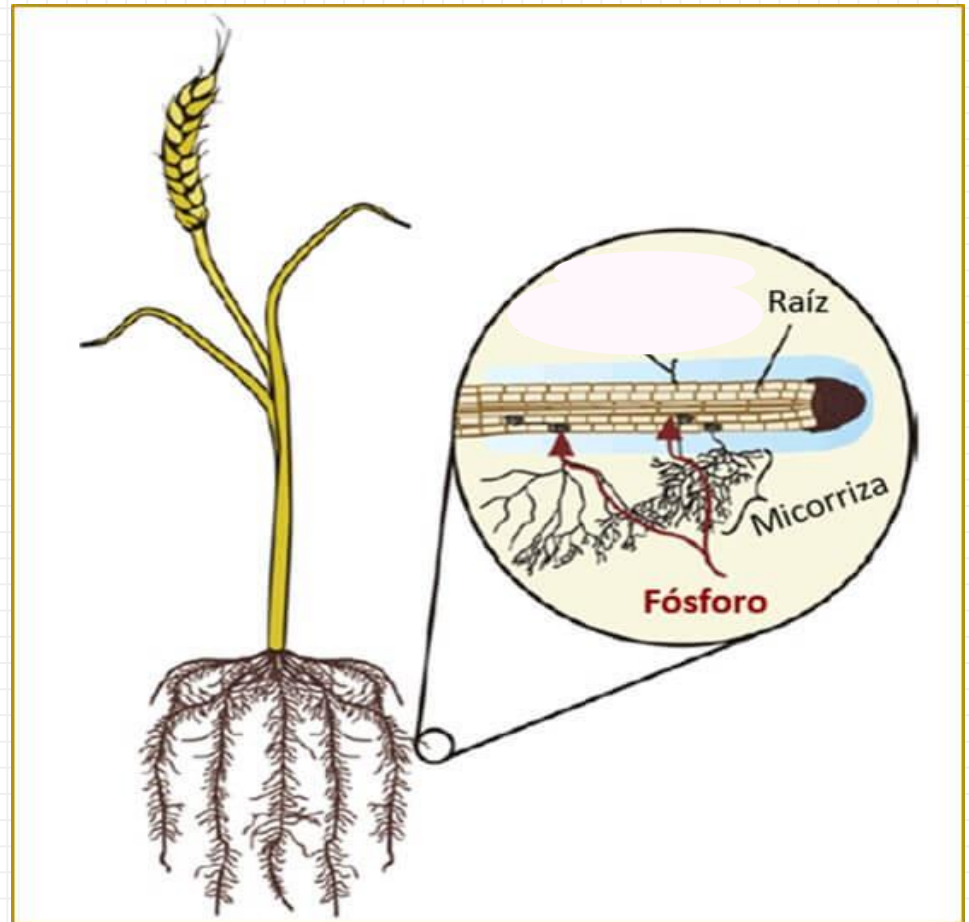
El ciclo del fósforo o **ciclo fosfórico** es el **circuito** que describe **el movimiento de este elemento químico dentro de un ecosistema determinado**.

El fósforo (**P**) es un elemento **no metálico**, multivalente, sumamente reactivo, que se **encuentra en la naturaleza** en diversos sedimentos rocosos inorgánicos, y en el cuerpo de los seres vivos, en los que **forma parte vital** aunque a baja porcentaje.



El **ciclo del fósforo** en comparación con los ciclos del nitrógeno, el carbono o el agua, **se trata de un ciclo sumamente lento**, ya que el fósforo **no forma compuestos volátiles** que puedan **desplazarse con facilidad del agua a la atmósfera** y de allí de vuelta a la tierra, de donde es originario.

- ❑ Las plantas también cumplen un rol vital en la **fijación y transmisión del fósforo** a través de sus raíces.

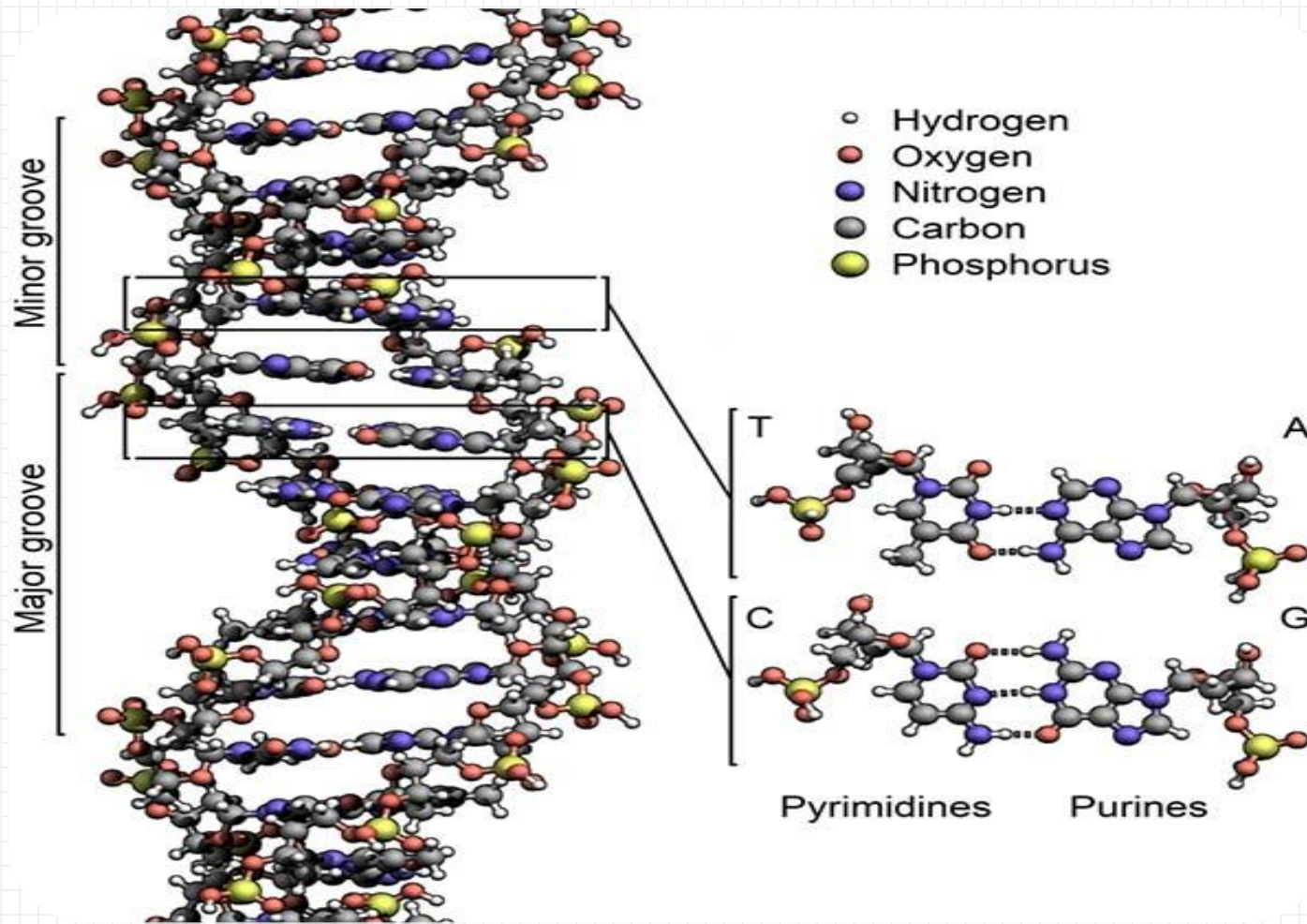


# Importancia del ciclo del fósforo

- ✓ El fósforo es un elemento abundante en **minerales terrestres**.
- ✓ Aunque **juega un rol indispensable en los seres vivos**, está poco presente en el cuerpo de los seres vivos.
- ✓ Forma parte de las macromoléculas de mayor importancia, como el **ADN**, el **ARN** o el **ATP** (Adenosín trifósfato).
- ✓ Forma parte de las membranas celulares (**fosfolípidos**).
- ✓ Componente de los huesos.



- ✓ El fósforo, **resulta imprescindible para la obtención de energía a nivel bioquímico**, así como para la **replicación de la vida y la transmisión hereditaria**.



# Etapas: **ciclo del fósforo**

1

# Erosión y meteorización(choque entre rocas).

- ✓ El fósforo abunda en minerales terrestres, que se encuentran en tierra firme o en el fondo de los mares.

Los efectos de la lluvia, la **erosión eólica y solar**, así como la acción accidental de la **minería del ser humano**, permiten que estas reservas de fósforo, que se encuentran en las **rocas como fósforo inorgánico** salgan a la superficie y sean transportadas hasta los diversos ecosistemas.



***“El fósforo **no existe en estado gaseoso**, por lo que no entra a la atmósfera”***



## 2 Fijación en las plantas y transmisión a los animales:

Los **productores** absorben el **fósforo inorgánico** de los **suelos** y lo **fijan en su organismo**, tanto en el caso de las plantas terrestres, como de las algas y el fitoplancton que lo absorbe de las aguas marinas.

A partir de esto el **fósforo es transmitido** a los animales que se **alimentan de las plantas** (consumidores primarios), en cuyos cuerpos también es almacenado, y del mismo modo a los depredadores de dichos animales herbívoros y a los depredadores de éstos, repartiéndose a lo largo de la cadena trófica.



3

## Retorno al suelo por descomposición.

Las excreciones de los animales son ricas en **compuestos orgánicos** que, al ser **descompuestos por las bacterias y otros organismos** del reciclaje natural, **retornan a ser fosfatos inorgánicos aprovechables por las plantas**, o **transmisibles al suelo**.

El mismo proceso ocurre cuando los **animales mueren** y se descomponen (moléculas orgánicas), o cuando la carroña dejada de la cacería es descompuesta: los **fosfatos retornan al suelo para ser aprovechados por las plantas** o para continuar escurriéndose en ríos y lluvias hacia el mar.



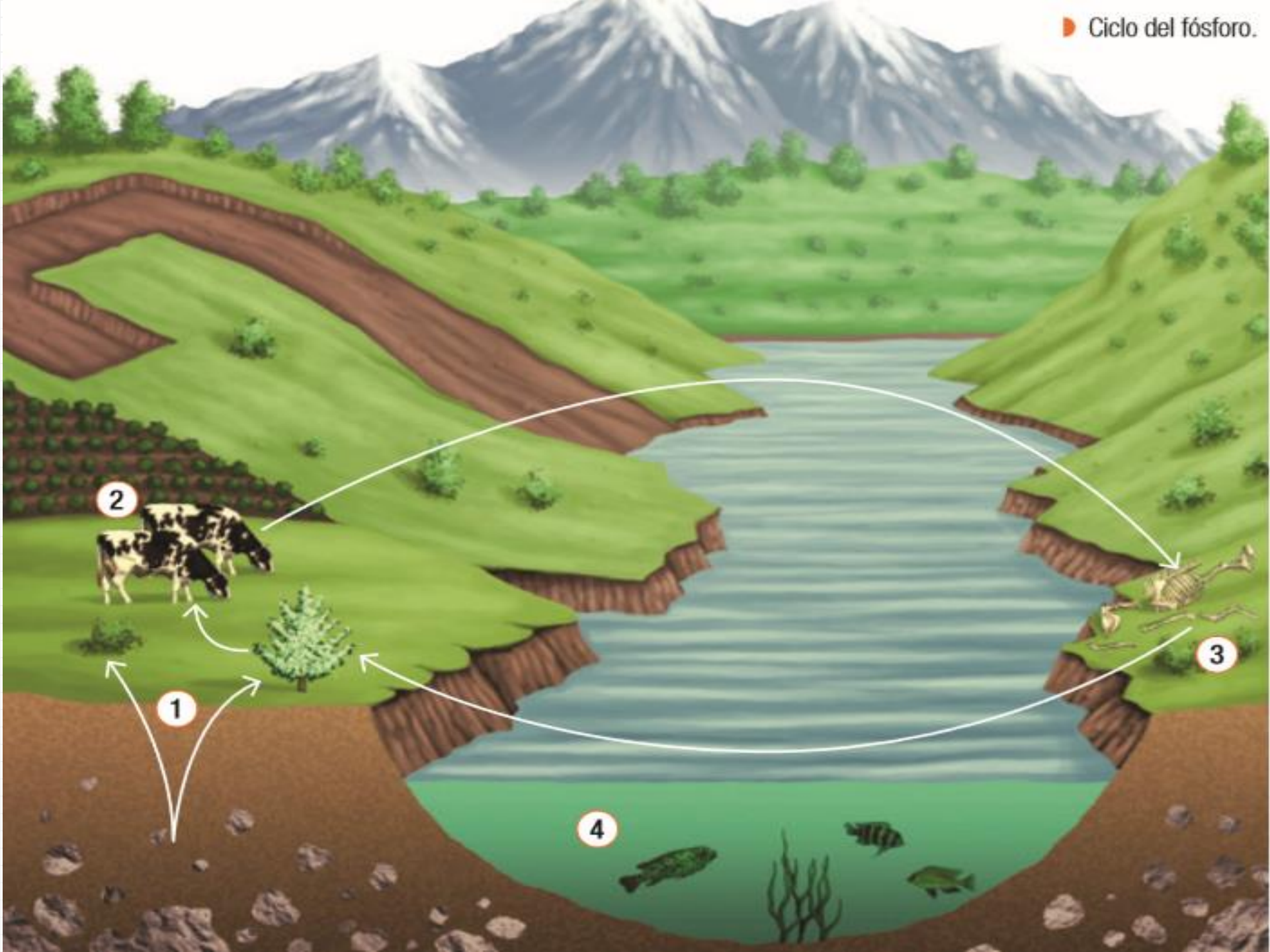
## Retorno al suelo por sedimentación.

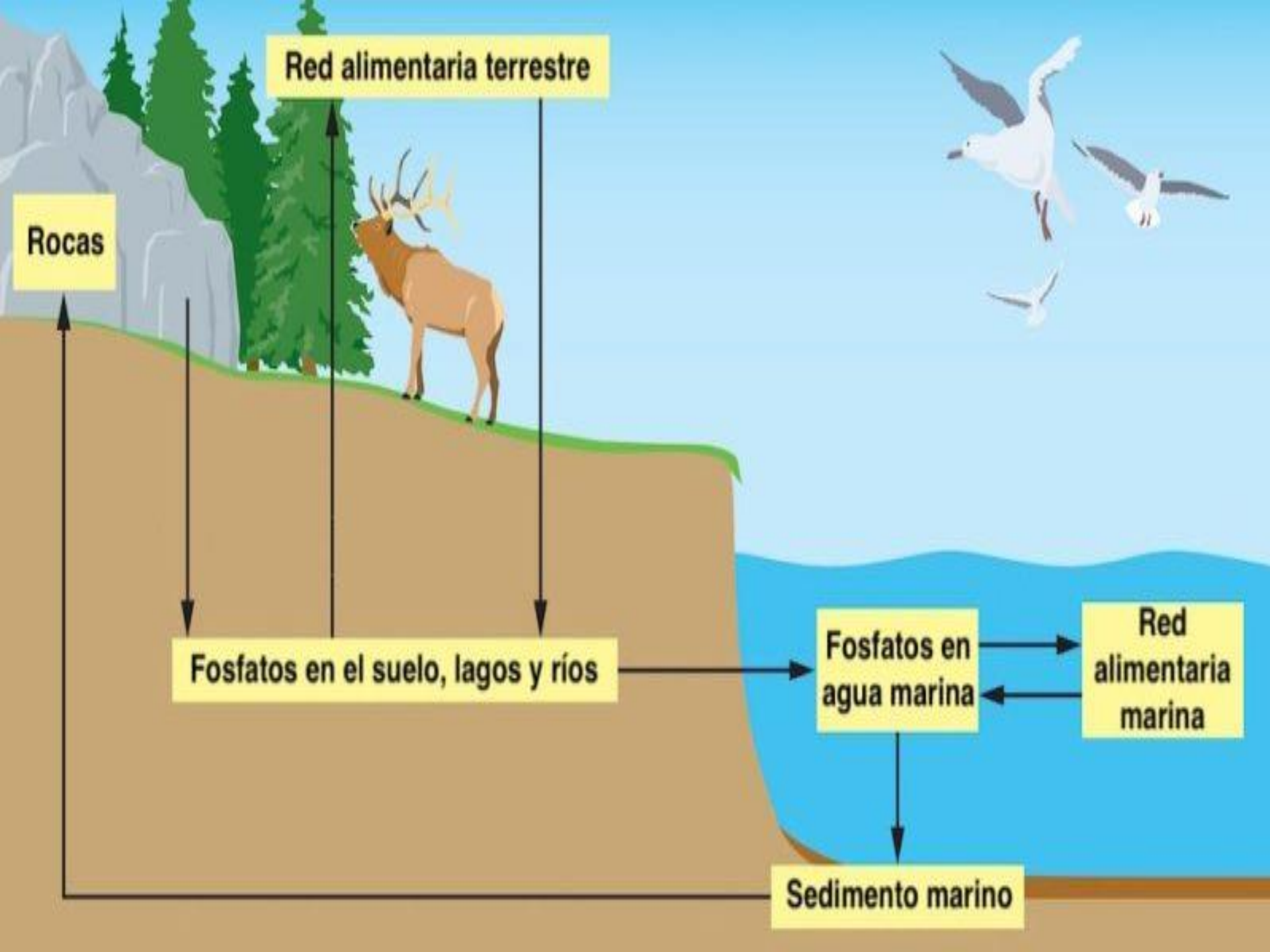
- ✓ Otra vía de **retorno del fósforo** se da a través de los cuerpos de animales bajo tierra.



En donde vuelven a formar parte de minerales sedimentarios, es mucho más largo el proceso y tiene que ver con la **fosilización de sus restos orgánicos** y el desplazamiento tectónico de las reservas de fósforo de origen orgánico hacia las profundidades de la tierra.

- ✓ Pero tales levantamientos geológicos pueden demorar miles de años en ocurrir.





Red alimentaria terrestre

Rocas

Fosfatos en el suelo, lagos y ríos

Fosfatos en agua marina

Red alimentaria marina

Sedimento marino