

CICLO DEL FÓSFORO

¿Qué es?

El ciclo del fósforo (P) es sedimentario: el P se libera de las rocas, pasa al suelo y a los seres vivos y luego se deposita en el mar. La ausencia de fase gaseosa, hace que el elemento retorne a la superficie terrestre por procesos geológicos que pueden durar millones de años. Su principal reserva son los minerales de las rocas.

COMPONENTES



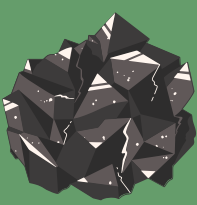
CATEGORÍAS

Ciclos sedimentarios

Porque su principal reservorio se localiza en:



ROCAS



MINERALES



SUELOS

No tiene fase gaseosa

PARTES DEL CICLO

METEORIZACIÓN

El P en forma de fosfatos PO_4 , se libera de las rocas por acción del agua, viento y clima



ASIMILACIÓN

Plantas y algas absorben el PO_4



TRANSFERENCIA TRÓFICA

Los animales herbívoros y carnívoros, obtienen el P en la cadena alimenticia



DESCOMPOSICIÓN

Los descomponedores liberan P al suelo a partir de los restos orgánicos



ESCURRIMIENTO

El P por solubilización llega a los ríos, lagos y océanos



SEDIMENTACIÓN

El P se deposita en el mar y luego de millones de años, por levantamientos tectónicos, el ciclo reinicia



IMPORTANCIA

- Es esencial para el crecimiento de plantas
- Participa en la formación de ADN y ARN
- Interviene en la producción de energía celular (ATP)
- Mantiene la fertilidad del suelo
- Regula la productividad de los ecosistemas
- Influye en la cadena alimentaria

ESTRUCTURA DEL CICLO



ENTRADAS

Liberación del fósforo por meteorización de rocas

Transporte por agua y viento

CICLO INTERNO

Absorción por plantas

Transferencia a animales

Descomposición biológica

SALIDAS

Sedimentación marina

Aislamiento en fondos oceánicos por millones de años

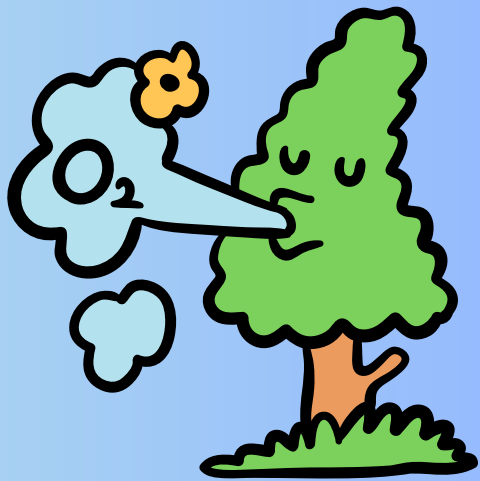
Fuente:

Editorial Etecé. (2025). Ciclo del fósforo.

CICLO DEL OXÍGENO

¿Qué es?

El ciclo del oxígeno (O_2), es un proceso biogeoquímico, mediante el cual el O_2 circula entre la atmósfera, la biósfera, los suelos, los océanos y la geosfera. En sus diferentes fases, incluida la gaseosa, el O_2 participa en procesos bioquímicos como la fotosíntesis y la respiración



PARTES DEL CICLO

Producción:

- Plantas, algas y cianobacterias toman CO_2 y H_2O
- Con luz solar liberan O_2 a la atmósfera e hidrosfera

Consumo:

- Como producto de la respiración de seres vivos, se obtiene nuevamente CO_2 y H_2O
- En procesos abióticos como la combustión, se libera CO_2 , H_2O y óxidos

Transformación y reserva:

- El O_2 forma H_2O y minerales y se almacena en atmósfera, hidrosfera y geosfera.
- En la estratosfera forma O_3 , pero todo regresa a O_2 y el ciclo continua

COMPONENTES

- Reservorio principal: atmósfera (~21% O_2)
- Otros reservorios: agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), rocas (minerales)
- Organismos: plantas, algas y animales
- Radiación solar: como catalizador, ayuda a romper las moléculas
- Ozono (O_3): capa protectora

CATEGORÍAS

Biológico: fotosíntesis y respiración

Atmosférico: oxígeno gaseoso y ozono

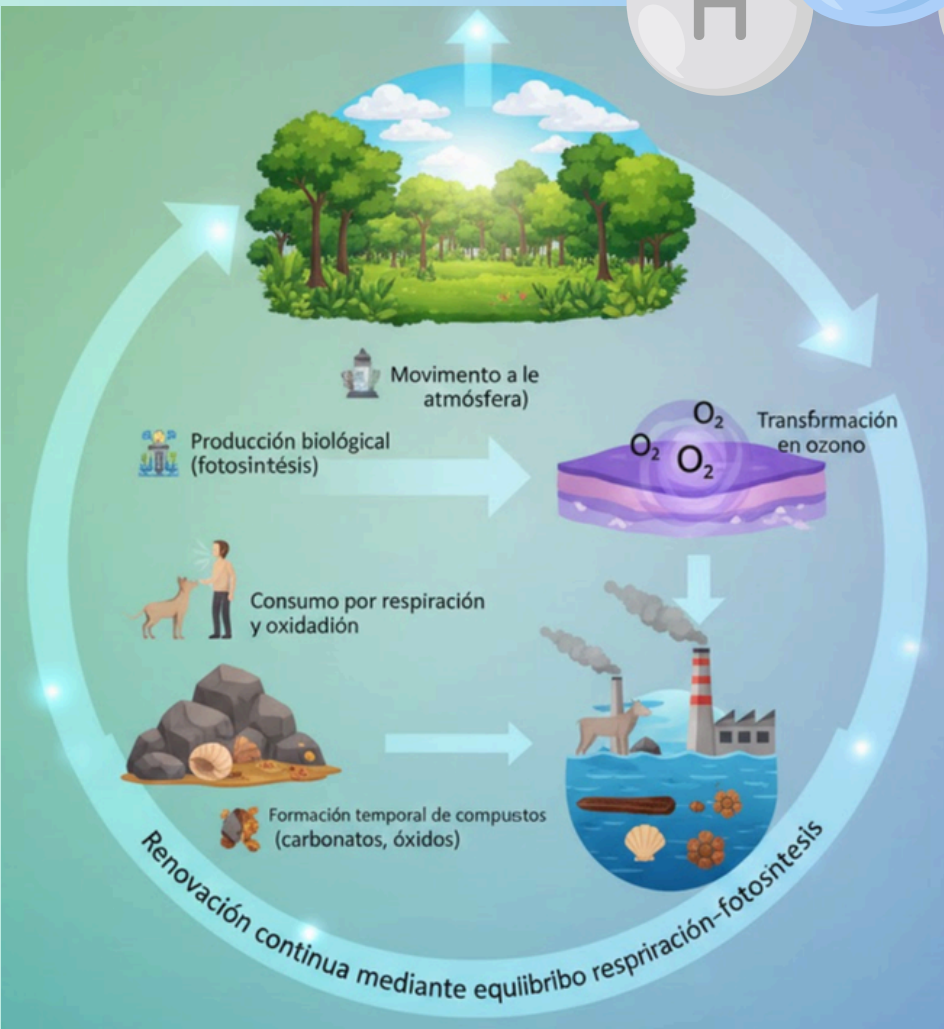
Geoquímico: óxidos minerales y sales (carbonatos)



IMPORTANCIA

- Permite la respiración aeróbica
- Mantiene la capa de ozono que protege de la radiación UV
- Posibilita los procesos de combustión
- Regula reacciones químicas en océanos y suelos

ESTRUCTURA



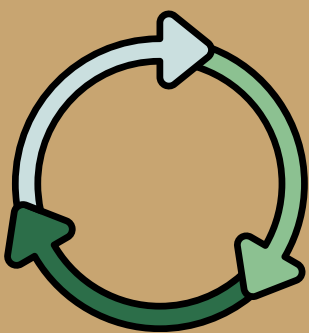
Fuente: Ondarse Álvarez, D. (2025). Ciclo del oxígeno. Enciclopedia Concepto.

CICLO DEL CARBONO

DEFINICIÓN

Es un ciclo biogeoquímico en el que el carbono (C), circula entre la atmósfera, el agua, los suelos, las rocas y los seres vivos, haciendo posibles procesos bioquímicos muy importantes

FUENTES DEL CARBONO



EN ORGANISMOS VIVOS

Plantas, animales y microorganismos contienen **C** en forma de biomoléculas



DEPÓSITOS FÓSILES

Carbón, petróleo, gas natural y rocas como la caliza. El **C** allí almacenado lleva millones de años



EL STOCK EN LA ATMÓSFERA ES PEQUEÑO

El **C** en forma de CO_2 y CH_4 , presentes en el aire corresponde a menos del 1 %



PARTES DEL CICLO

1. Fijación

Las plantas toman CO_2 del aire y por proceso de fotosíntesis, lo convierten en materia orgánica

2. Transferencia

El C pasa por la cadena alimenticia y llega hasta los descomponedores

3. Liberación

Por acción y combinación de las reacciones de respiración, descomposición y combustión, el CO_2 se libera nuevamente a la atmósfera

4. Almacenamiento

El C sale del ciclo activo y queda retenido a largo plazo en la geosfera, por dos mecanismos principales: la sedimentación marina y la fosilización de materia orgánica

CATEGORIAS DEL CICLO

CICLO GASEOSO

El ciclo del carbono ocurre en fase gaseosa, porque su principal reservorio en la atmósfera es el CO_2

IMPORTANCIA DEL CICLO

- Aunque el CO_2 es menos del 1 % de la atmósfera, pequeños aumentos generan cambios significativos en la temperatura global
- El tamaño del reservorio de CO_2 , da la estabilidad del ciclo

ESTRUCTURA DEL CICLO DEL CARBONO

ENTRADAS AL SISTEMA

- Asimilación de nutrientes
- Precipitación
- Meteorización

CICLO INTERNO

Influido por clima
En trópicos: mayor velocidad de ciclaje
En zonas frías: menor velocidad

SALIDAS DEL SISTEMA

- Respiración
- Combustión
- Descomposición

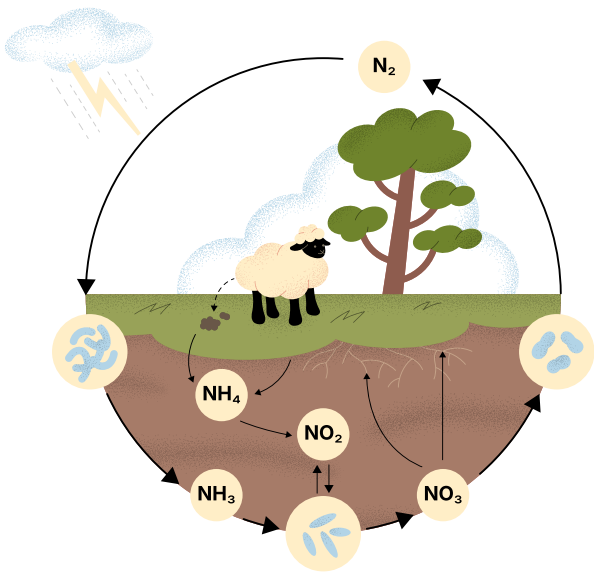
Fuente:
Khan Academy. (s. f.). The carbon cycle. Khan Academy.

CICLO DEL NITRÓGENO

DEFINICIÓN

El ciclo del nitrógeno es un proceso biogeoquímico gaseoso, en el que se describe la transformación y circulación del nitrógeno (N_2) entre la atmósfera, el suelo, el agua y los organismos vivos

Involucra procesos físicos y reacciones bioquímicas, que convierten el N en formas utilizables por los seres vivos



COMPONENTES ESENCIALES



Seres vivos



Stock atmosférico



Suelo y Agua



Depósitos geológicos



PARTES DEL CICLO

1

FIJACIÓN

El N_2 atmosférico no puede ser utilizado por la mayoría de los seres vivos. El metabolismo de algunas bacterias lo transforma en sustancias como el amonio (NH_4^+), para que las plantas produzcan proteínas y ADN. En menor medida, las descargas eléctricas también realizan esta conversión.

El ión NH_4^+ dependiendo de la acidez del suelo, puede presentarse en forma de amoníaco NH_3

Fijación bacteriana

Mediante simbiosis, las bacterias usan enzimas para romper el N_2 y transformarlo en NH_4^+ , un precursor de fertilizantes naturales como los nitritos NO_2^- y nitratos NO_3^-

Fijación de alta energía

Por efecto de la radiación cósmica, el N_2 reacciona con el O_2 . El nitrato NO_3^- resultante y el amonio NH_4^+ caen por acción de la lluvia

2

NITRIFICACIÓN

Transformación del NH_4^+ en nitritos (NO_2^-) y luego en nitratos (NO_3^-) por acción de bacterias del suelo

bacterias quimiolitótroficas

Estos microorganismos obtienen su energía oxidando compuestos inorgánicos presentes en el suelo. A este tipo pertenecen las Nitrosomonas que convierten el amoníaco NH_3 en NO_2^-

bacterias autolitotroficas

Este tipo de bacterias convierte NO_2^- en NO_3^- , tal es el caso de las Nitrobacter

3

ASIMILACIÓN

Las plantas absorben los NO_3^- para incorporan en sus tejidos, y los animales lo obtienen al continuar la cadena alimenticia

4

AMONIFICACIÓN

Descomposición de restos orgánicos que libera nitrógeno nuevamente al suelo en forma de amonio NH_4^+ . Desde este punto, el ciclo puede continuar a través de la nitrificación

5

DESNITRIFICACIÓN

Conversión de los NO_3^- nuevamente en N_2 gaseoso, regresándolo a la atmósfera

ESTRUCTURA DEL CICLO

IMPORTANCIA

- Permite el crecimiento de las plantas al ser un nutriente esencial
- Participa en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos
- Mantiene la fertilidad del suelo
- Regula el equilibrio de nutrientes en los ecosistemas
- Es fundamental para la producción agrícola
- Influye en la productividad primaria de los ecosistemas



ENTRADAS

- Nitrógeno atmosférico (N_2)
- Descargas eléctricas y lluvias
- Acción metabólica bacteriana

PROCESOS INTERNOS

- Transformaciones bioquímicas en las bacterias
- Intercambio entre suelo, plantas y animales
- Relaciones simbióticas

SALIDAS

- Liberación del nitrógeno nuevamente a la atmósfera
- Pérdida por lixiviación hacia cuerpos de agua

Fuentes:

Khan Academy. (s. f.). El ciclo del nitrógeno. Khan Academy.
Ondarse Álvarez, D. (2025). Ciclo del nitrógeno.

CICLO DEL AGUA

¿Qué es?

El ciclo del agua es el flujo continuo de este recurso vital a través de la atmósfera, la superficie terrestre, los océanos y los seres vivos

Componentes

almacenes

Ríos, lagos, glaciares, suelos, aguas subterráneas y atmósfera

procesos

Cambios de estado, transpiración, infiltración y escorrentía

Biósfera plantas, animales y seres humanos

Partes del ciclo

- Evaporación: agua líquida → vapor
- Transpiración: salida de vapor desde plantas
- Condensación: formación de nubes
- Precipitación: lluvia, nieve o granizo
- Escorrentía: corre hacia ríos y mares
- Fusión y solidificación: hielo ↔ agua
- Infiltración: entra al suelo

Atmosférico

movimientos de vapor y nubes



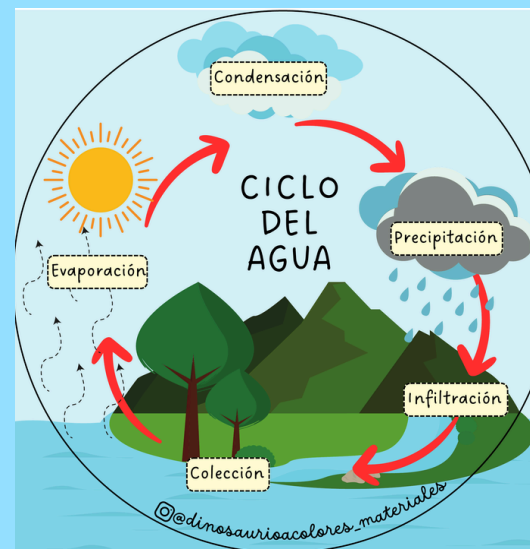
Superficial

ríos, lagos, mares



Subterráneo

acuíferos y aguas infiltradas



Importancia

- Regula el clima global
- Abastece de agua dulce
- Mantiene los ecosistemas
- Transporta de nutrientes
- Sostiene la vida

Fuente:
National Oceanic and Atmospheric Administration.
(s. f.). The water cycle. NOAA Education.

CICLO DEL AZUFRE



¿Qué es?

Es el proceso mediante el cual el azufre (S) circula entre la atmósfera, la tierra, los océanos y los seres vivos. Las reacciones químicas que suceden permiten pasar por formas gaseosas y sedimentarias del elemento de manera constante

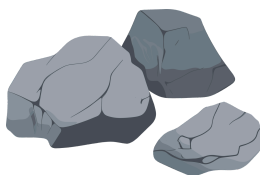
Reservorios

Atmósfera (SO_2 y H_2S)

Sedimentos: rocas, suelos, minerales como pirita (FeS_2)

Biósfera: plantas, animales y microorganismos

Componentes



Procesos

Meteorización

Erosión

Oxidación y Reducción

Partes del ciclo

Asimilación biológica

Las absorben sulfatos SO_4^{-2} y en su metabolismo se obtienen compuestos nitrogenados como aminoácidos y proteínas, al continuar la cadena el absorbido por animales

Descomposición

Cuando las plantas y los animales mueren, o a través de sus desechos (heces), el S retorna al suelo en forma orgánica

Mineralización

Los hongos y bacterias transforman el S orgánico, en el compuesto gaseoso ácido sulfhídrico H_2S

Oxidación

Por acción bacteriana, se transforma el H_2S en SO_4^{-2} , obteniendo una forma soluble que puede nuevamente ser absorbida por las plantas

Reducción

Ocurre en ausencia de oxígeno por acción de bacterias anaerobias, que convierten SO_4^{-2} en H_2S , depositándolos en rocas por millones de años

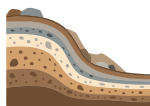
Categorías

Combinado

Gaseoso



Sedimentario



Importancia

- Es esencial para la síntesis de proteínas y enzimas
- Regula procesos biológicos y geoquímicos
- Influye en la calidad del agua y suelos



Estructura

Fuente: Editorial Etecé. (2025). Ciclo del azufre.