



1. Componentes del ecosistema

1. Componente abiótico
2. Componente biótico

2. El flujo de energía

1. Fijación de energía por los productores
2. Eficiencia ecológica

3. El ciclo de la materia: ciclos biogeoquímicos

1. El ciclo del carbono
2. El ciclo del nitrógeno
3. El ciclo del oxígeno
4. El ciclo del azufre
5. El ciclo del fósforo

4. Relaciones tróficas en los ecosistemas

1. Cadenas tróficas
2. Redes tróficas
3. Pirámides ecológicas

5. Relación entre biomasa y producción

ANIMACIÓN FLASH

Este tema se desarrolla en la animación Flash asociada a esta unidad.
Para acceder a la misma, pulse sobre la opción **ANIMACIONES** en el menú de unidad disponible en la aplicación desde la que ha proyectado esta presentación PowerPoint.

Componente abiótico

El **biótico** o **biotopo**.

por:

os: temperatura, densidad, pH...

gánicas e inorgánicas: de carbono, sales de fforo, aminoácidos...

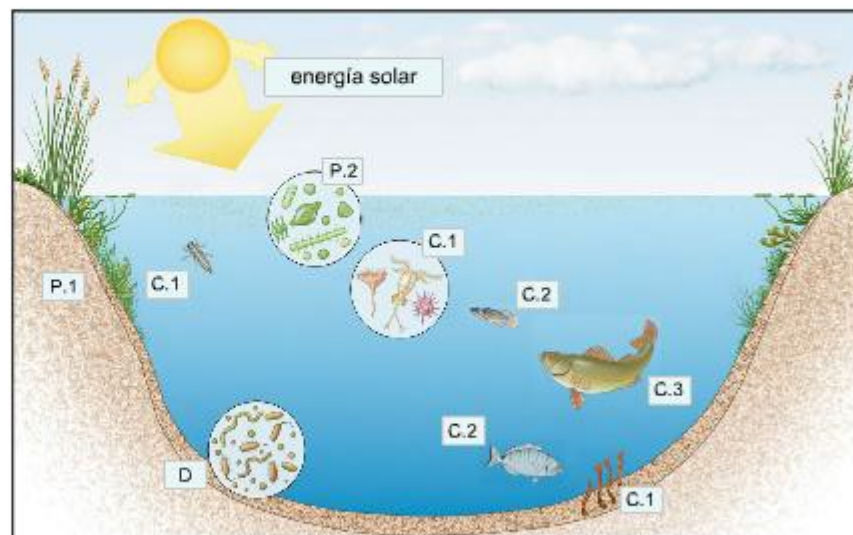
Componente biótico

Es la **biocenosis** o comunidad de organismos que convive en el medio físico.
En él se distinguen los siguientes niveles:

- Productores (P)
- Consumidores (C)
- Descomponedores (D)

EL ECOSISTEMA

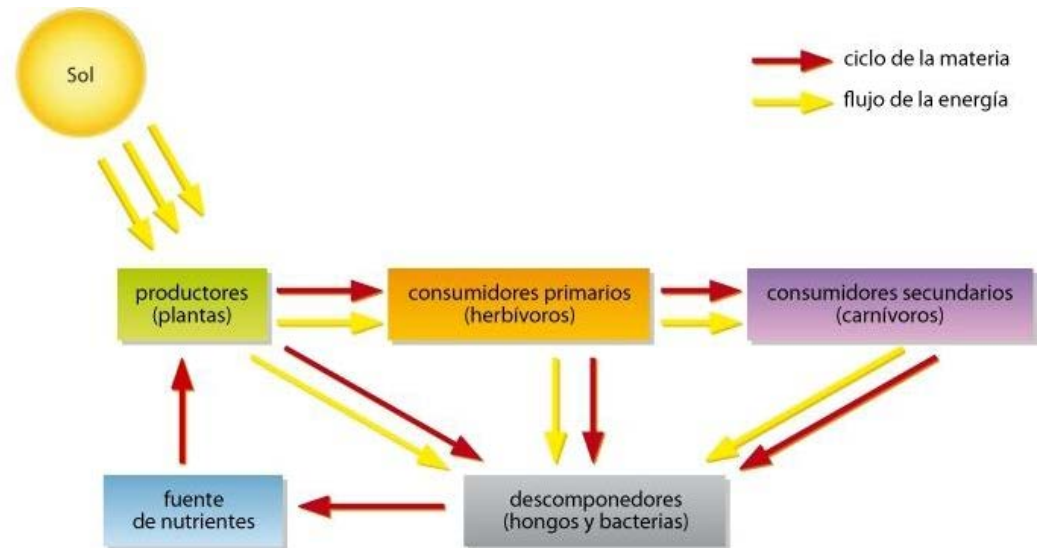
► Un **ecosistema** es una comunidad de organismos que interaccionan entre sí y con el medio físico donde viven, intercambiando materia y energía.



Componentes de un ecosistema y su interacción

Los componentes abiótico y biótico de un ecosistema interactúan entre sí, intercambiando materia y energía.

- ▶▶ El **flujo de energía** es **unidireccional, acíclico y abierto**.
- ▶▶ El **flujo de la materia** es **cíclico y cerrado**.



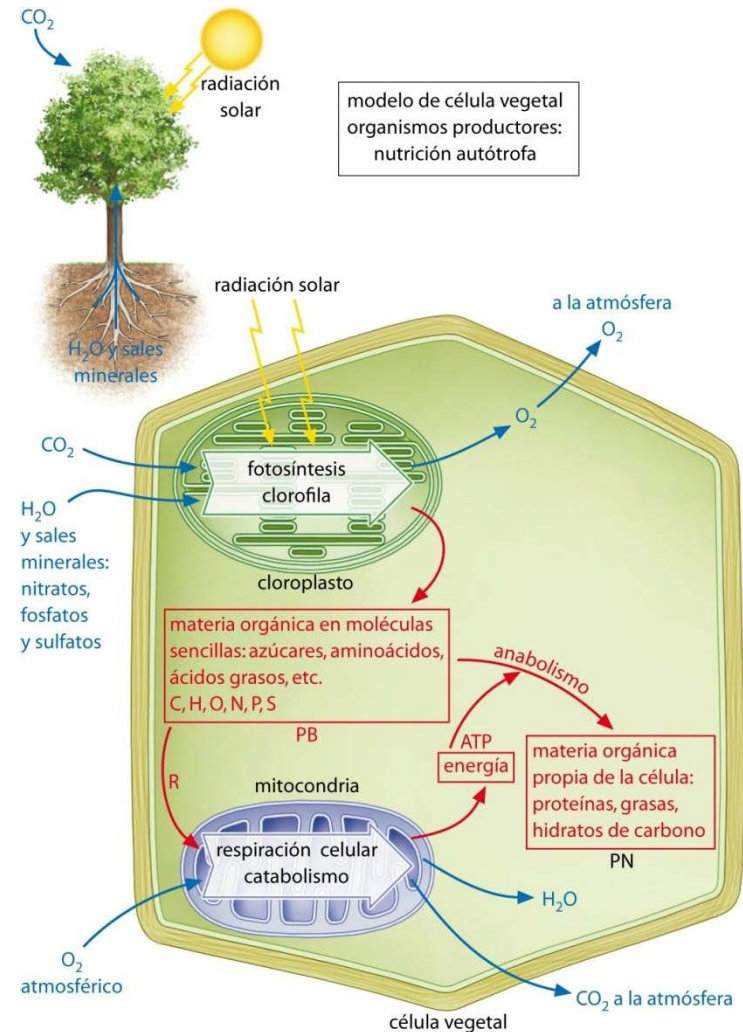
V Unidad 9. La naturaleza de los ecosistemas

2. El flujo de energía / 2.1. Fijación de energía por los productores

Utilidad de la energía en el metabolismo celular de los organismos productores

La radiación solar es transformada mediante la **fotosíntesis** en energía química, que queda fijada a la materia orgánica fabricada durante el proceso.

En la ilustración se asocian los procesos de la fotosíntesis y la respiración celular del metabolismo celular con los conceptos ecológicos de producción bruta (**PB**), producción neta (**PN**) y cantidad de materia orgánica degradada en la respiración celular (**R**).



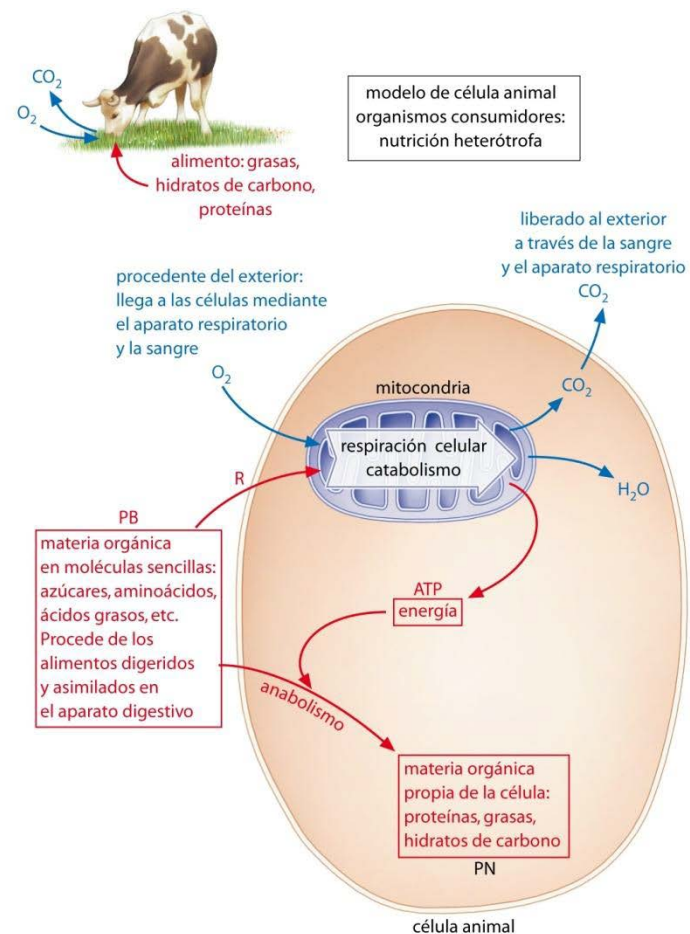
V Unidad 9. La naturaleza de los ecosistemas

2. El flujo de energía / 2.1. Fijación de energía por los productores

Utilidad de la energía en el metabolismo celular de los organismos consumidores

La biomasa/energía incorporada por los consumidores con el alimento es utilizada, a través del metabolismo celular, en su actividad vital (anabolismo, locomoción, calor corporal, etcétera).

En la ilustración se asocian los procesos del metabolismo celular con los conceptos ecológicos de producción bruta (**PB**), producción neta (**PN**) y cantidad de materia orgánica degradada en la respiración celular (**R**).

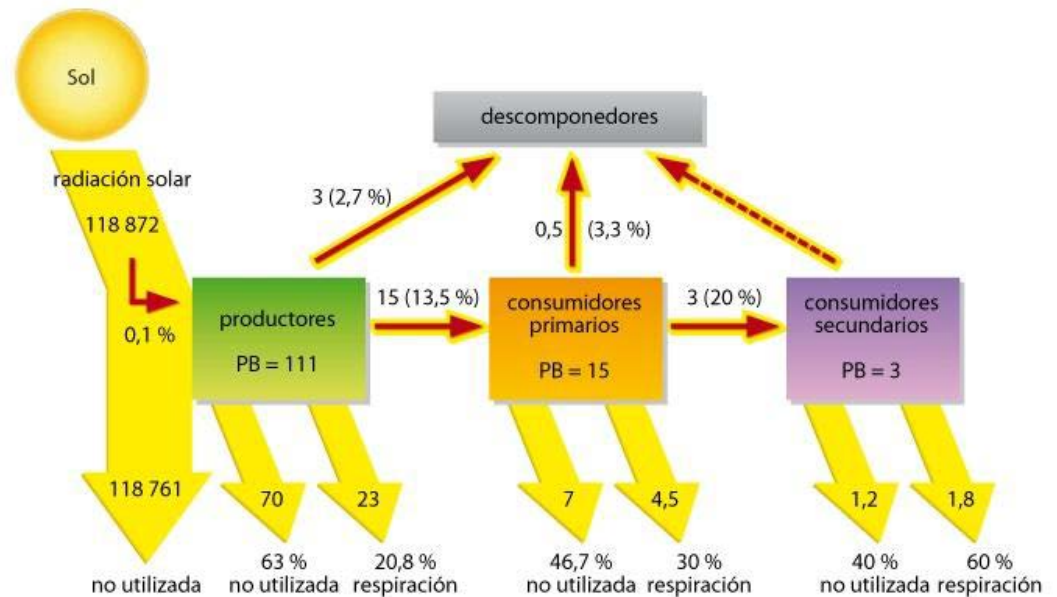


V Unidad 9. La naturaleza de los ecosistemas

2. El flujo de energía / 2.1. Fijación de energía por los productores

Destino de la energía acumulada por los productores

1. El flujo de energía es unidireccional, acíclico y abierto.
2. Los niveles tróficos disponen de mucha más energía de la que consumen. La asimilación energética de los productores es muy baja. Un porcentaje muy elevado de la energía disponible en cada nivel trófico no se utiliza.
3. A medida que ascendemos en el ecosistema va aumentando la cantidad de energía consumida en la actividad metabólica propia de cada nivel trófico a través de la respiración celular.
4. En cada nivel trófico se produce una disminución progresiva de la energía.



Modelo de flujo de energía en un ecosistema de lago de una zona templada.
(Las unidades se expresan en cal/cm²/año.)

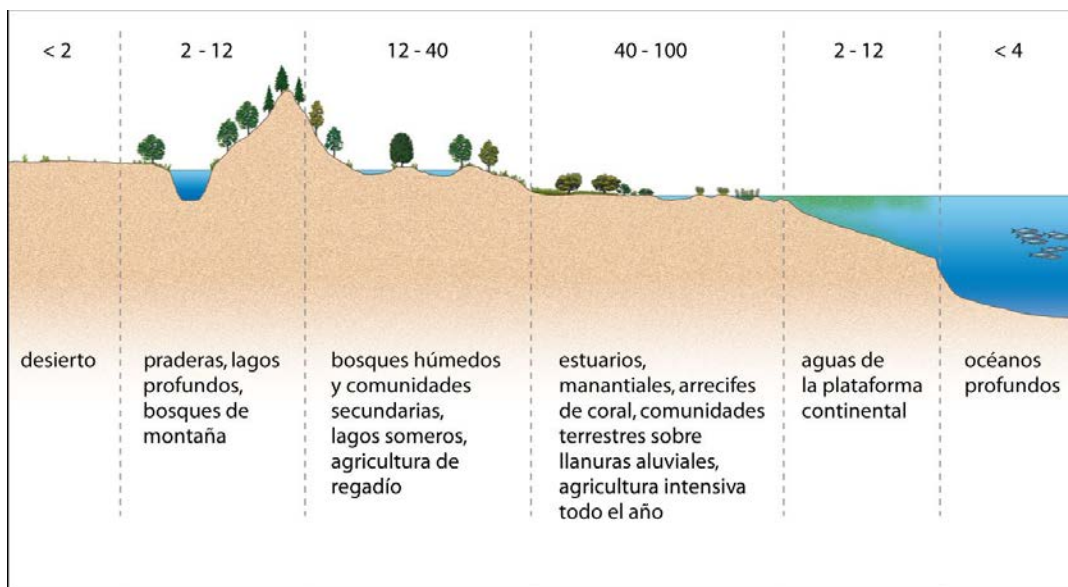
V Unidad 9. La naturaleza de los ecosistemas

2. El flujo de energía / 2.1. Fijación de energía por los productores

Distribución mundial de la PPB expresada en miles de kcal/m²/año

El 83 % de la superficie del planeta está ocupada por **desiertos** y **océanos**, que son los **ecosistemas menos productivos**.

Los **ecosistemas más productivos** son las **zonas de interfase**, como las plataformas continentales, los arrecifes de coral, los estuarios y las marismas.



El ciclo del carbono

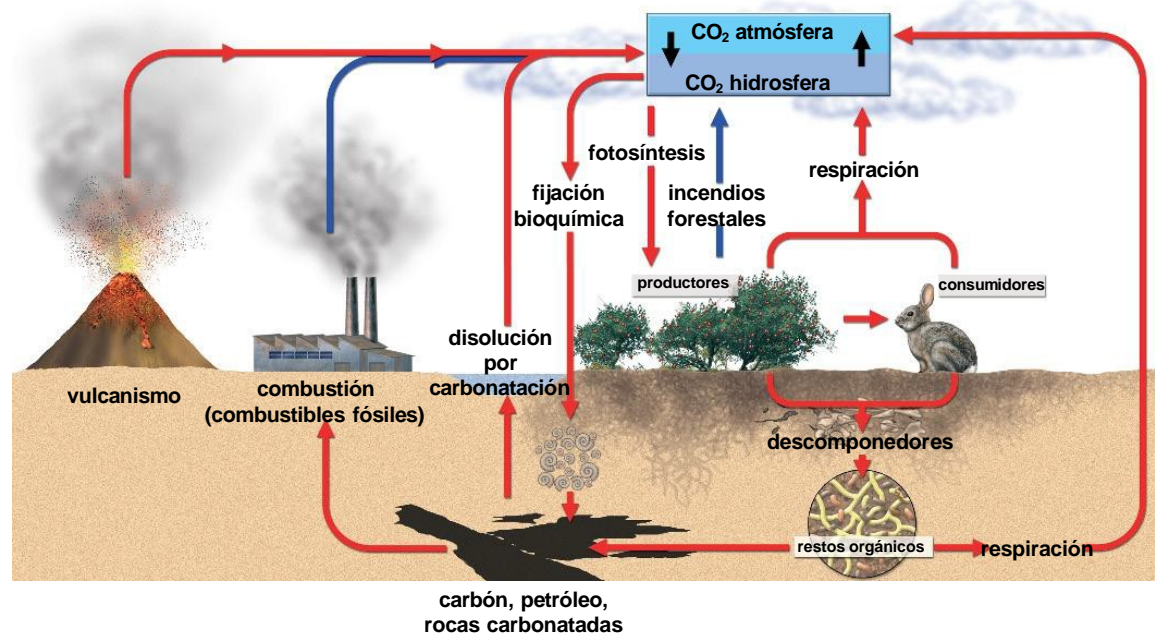
La vía principal de incorporación del CO_2 a la materia viva de los ecosistemas se realiza mediante la **fotosíntesis**.

Una segunda vía de incorporación del CO_2 es la fijación bioquímica en caparazones y esqueletos de los organismos.

Este CO_2 regresa a la atmósfera a través de la **respiración celular** de la comunidad biológica.

El carbono almacenado en las rocas sedimentarias vuelve a la vía principal por combustión o por disolución.

El **aumento** de las emisiones de CO_2 a la atmósfera, fruto de las **actividades humanas**, puede ocasionar efectos negativos sobre la dinámica de la biosfera.



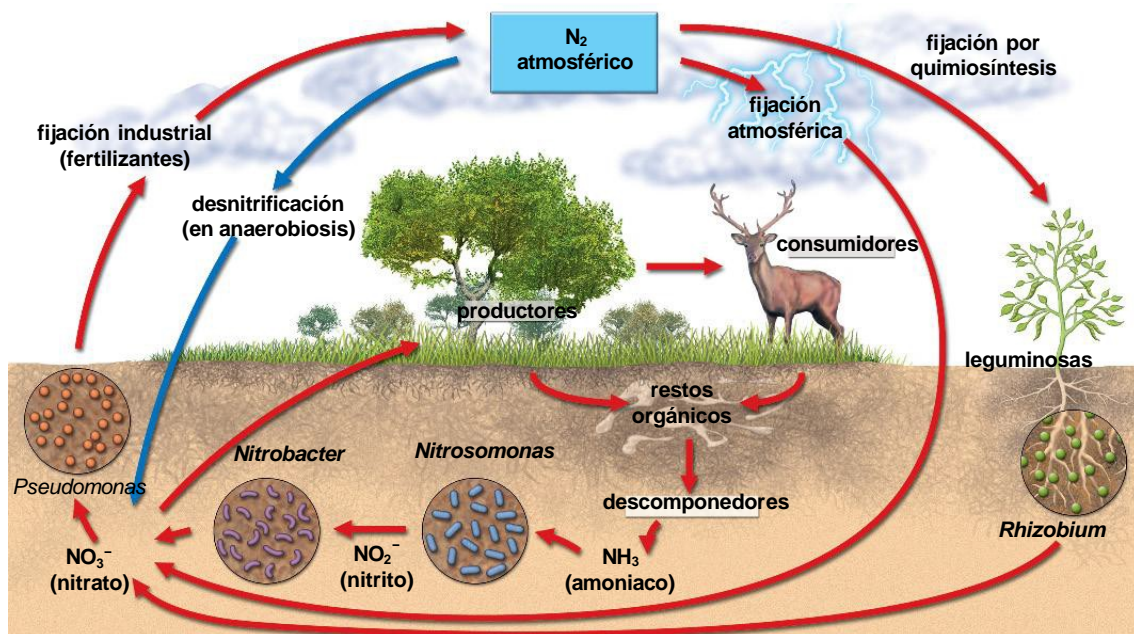
El ciclo del nitrógeno

El nitrógeno, a pesar de constituir el 78 % en volumen de la atmósfera, no puede ser asimilado como tal por la mayoría de los organismos.

El nitrógeno atmosférico (N_2) debe ser fijado en forma inorgánica asimilable como anión nitrato (NO_3^-) antes de integrarse en la materia viva.

Los procesos de **amonificación**, **nitrificación** y **desnitrificación**, mediados por microorganismos (bacterias y hongos), son esenciales en el ciclo del nitrógeno.

La **fijación industrial** de nitrógeno (fertilizantes) es superior en un 10 % a la fijada de forma natural por los ecosistemas terrestres, lo que puede provocar una rápida **eutrofización** de los medios acuáticos.



El ciclo del oxígeno

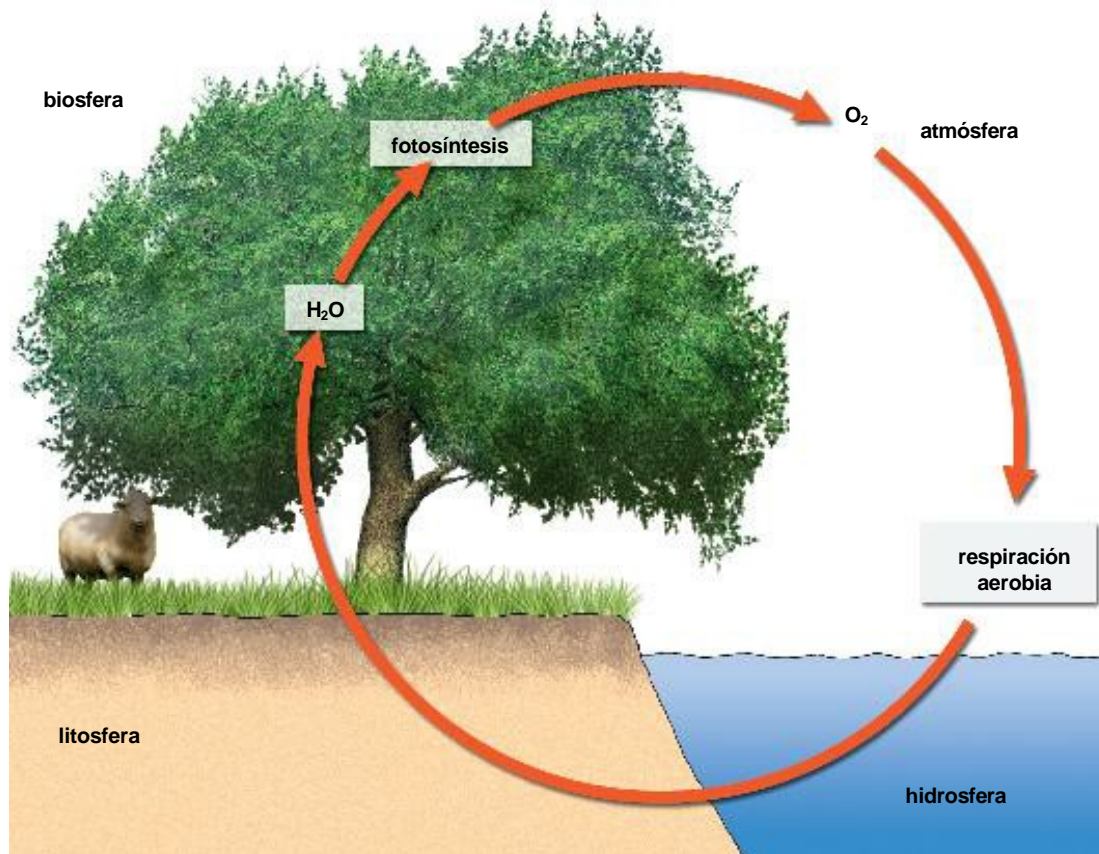
El ciclo del oxígeno en la biosfera es complejo, ya que se presenta en un gran número de formas y combinaciones químicas.

El **ozono** (O_3) protege a los organismos de las radiaciones ionizantes.

El **oxígeno libre** (O_2) en la atmósfera y la hidrosfera se relaciona con la **fotosíntesis**.

La **respiración aerobia** de los organismos es un proceso inverso a la fotosíntesis.

La **acción humana**, a través de la **combustión** de los combustibles fósiles, no parece afectar de manera significativa al ciclo del oxígeno, debido a la elevada proporción en la atmósfera de este elemento (21 % en volumen).



El ciclo del azufre

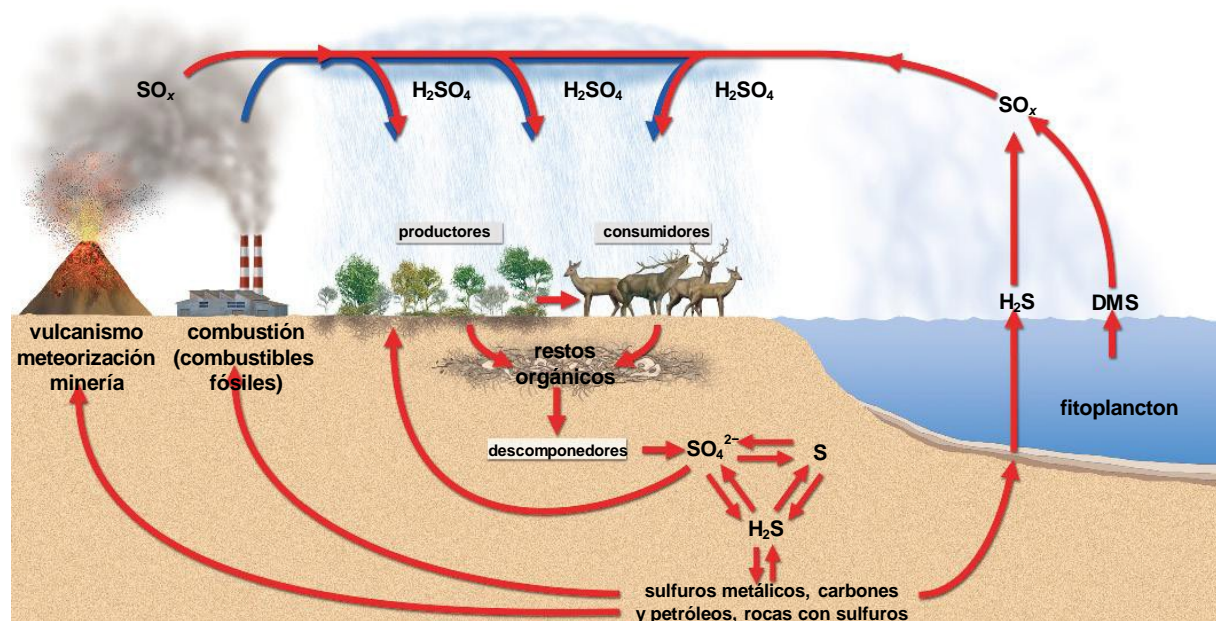
La mayor parte del ciclo del azufre se desarrolla en la **litosfera** (rocas, suelo, sedimentos) y solo una pequeña proporción se difunde a la atmósfera en forma gaseosa, como H_2S y SO_2 , principalmente.

(SO_x : óxidos de azufre,

DMS: dimetilsulfuro).

En las **zonas mineras**, la oxidación de los sulfuros metálicos provoca la **acidificación** de las aguas de drenaje.

La **acción humana** es responsable de la emisión a la atmósfera de grandes cantidades de azufre en forma de SO_2 , como consecuencia de la **combustión** de los combustibles fósiles.



El ciclo del fósforo

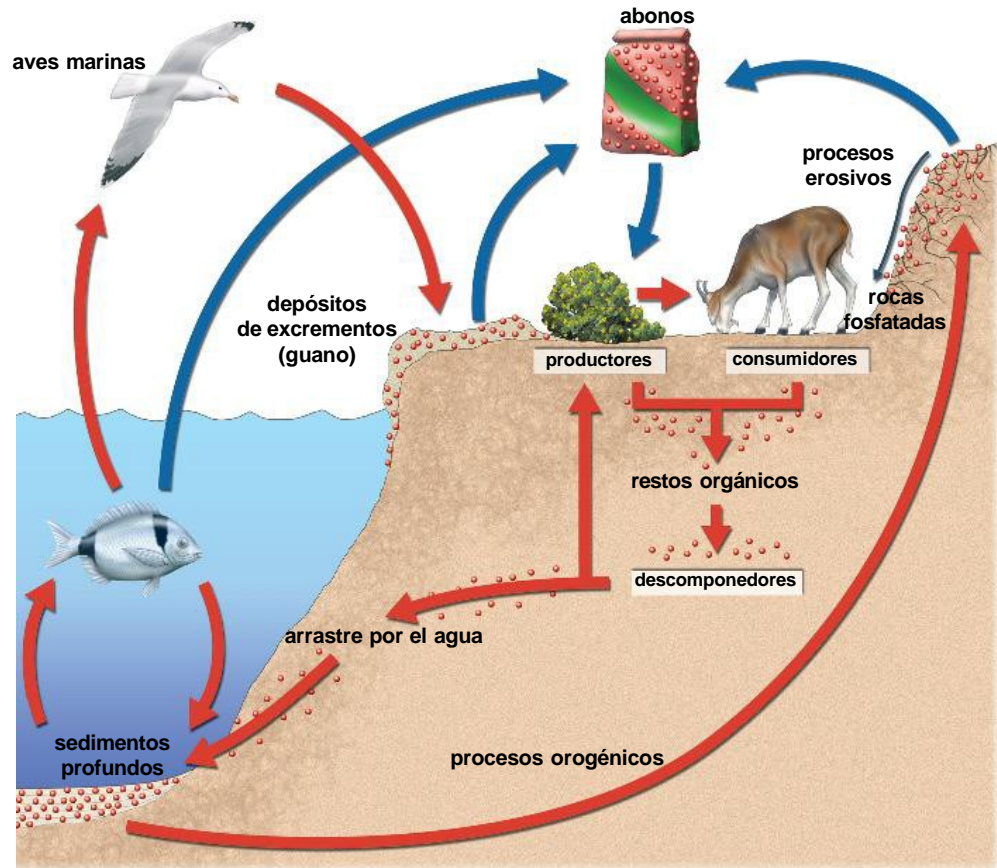
Es el ejemplo más típico de nutriente sedimentario, ya que **todas sus fases ocurren en la litosfera**.

Tiene una gran importancia ecológica al actuar como **limitante** de la producción de los ecosistemas.

Las **actividades humanas** interfieren en él al incorporar grandes cantidades de este nutriente en las explotaciones agroganaderas en forma de **abonos** y **fertilizantes**.

Una buena parte del fósforo se desvía de la red trófica de los ecosistemas por **sedimentación**.

El arrastre por el agua del exceso de fósforo no incorporado por los ecosistemas agrícolas provoca la **eutrofización** de los medios acuáticos.



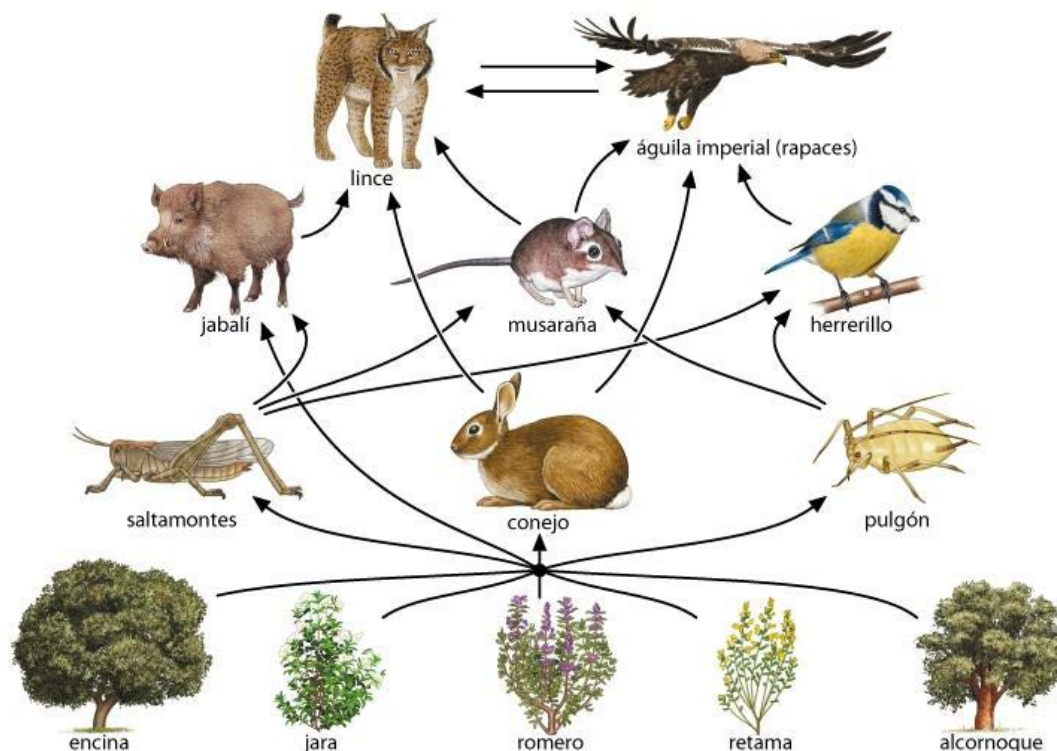
Red trófica simplificada del ecosistema de bosque y matorral mediterráneo

Las especies se agrupan en **niveles tróficos** según su función ecológica.

Una misma especie puede alimentarse o servir de alimento a varias especies de distinto nivel trófico.

La **eliminación o introducción de una especie** o grupos de especies o, incluso, la variación de sus poblaciones pueden tener graves consecuencias para el resto del ecosistema.

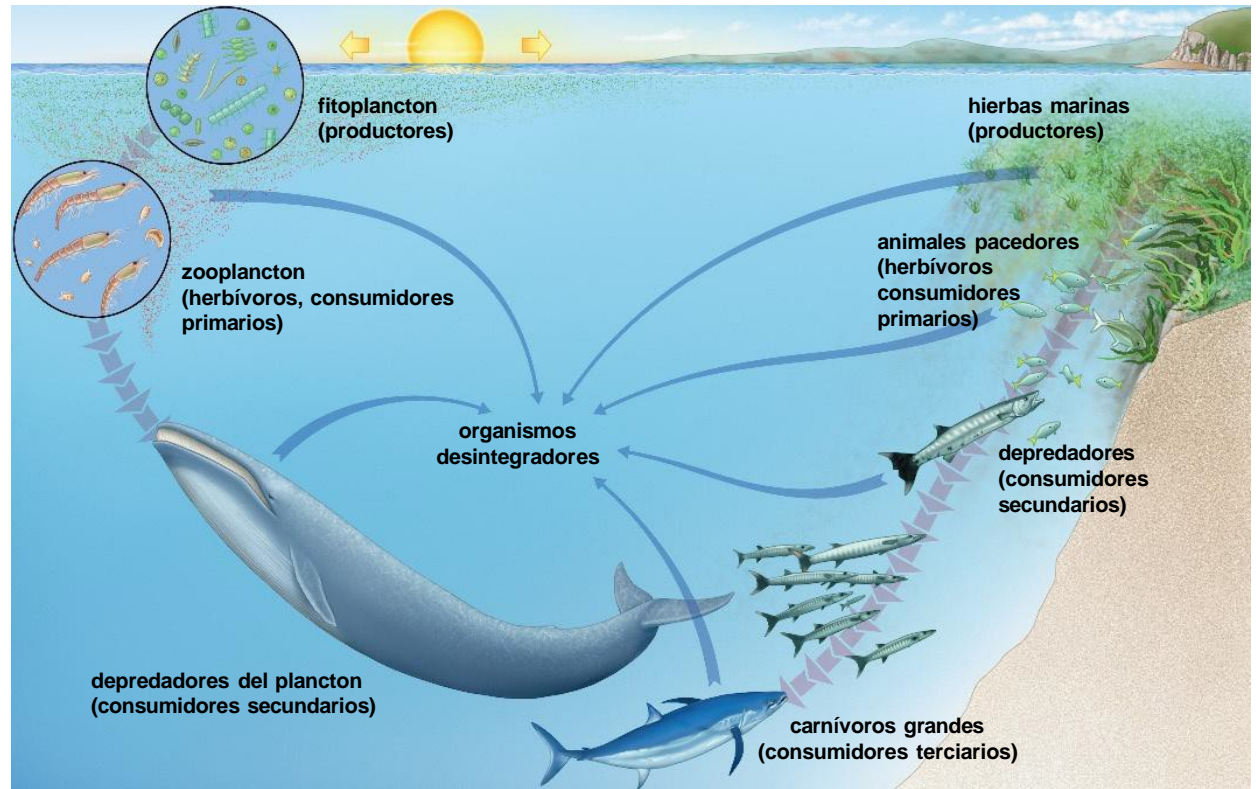
El **conocimiento de la red trófica** de un ecosistema puede ser de gran utilidad para determinar su **estado de conservación**.



Modelo simplificado de red trófica marina

Las redes tróficas marinas se basan tanto en el **fitoplancton** como en las **praderas de hierbas marinas** de las plataformas continentales: algas de gran tamaño y fanerógamas como *Posidonia oceanica*, *Zostera marina*...

Un hecho singular de la red trófica marina basada en el fitoplancton es que **su biomasa es mucho menor que la del zooplancton**, al que sirve de alimento. Esto es debido a que la **producción del fitoplancton es muy elevada** al poseer, a su vez, una **alta tasa de renovación**.

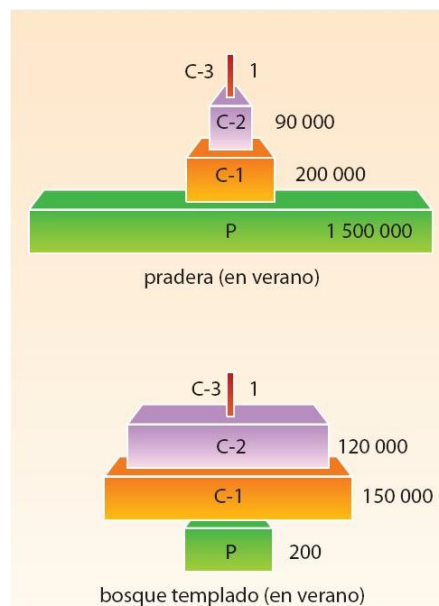


Pirámides ecológicas

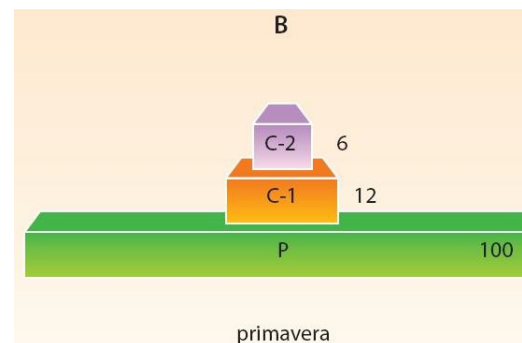
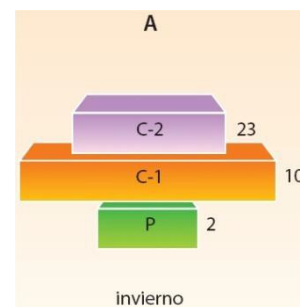
Las **pirámides ecológicas** constituyen otra forma de expresar las relaciones tróficas en un ecosistema:

- ▶▶ **Pirámides de números**
En cada escalón se incluye el número total de individuos de cada nivel trófico.
- ▶▶ **Pirámides de biomasa**
En cada escalón se expresa la cantidad de masa biológica por unidad de superficie.
- ▶▶ **Pirámide de energía**
Cada escalón representa la cantidad de biomasa o energía por unidad de tiempo, es decir, la producción de cada nivel trófico.

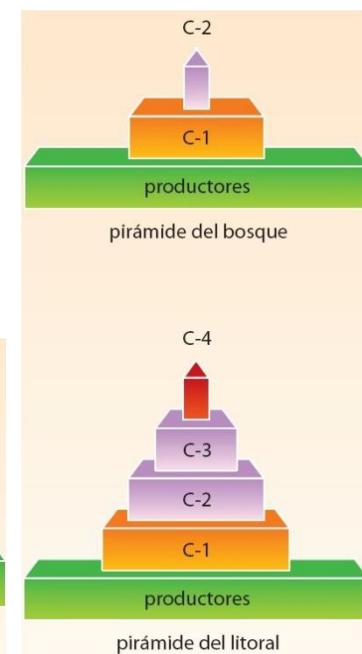
El mayor **inconveniente** de las pirámides ecológicas es que **no hay un lugar** adecuado para situar a los **descomponedores**.



Pirámides de números
de la pradera y el bosque templado en verano.
(Número de individuos/1 000 m².)



Pirámides de biomasa
de un lago en una zona templada.
Las unidades se expresan en mg (peso seco)/m³.



Pirámides de energía
del bosque y del litoral.

Modelo de ecosistema marino basado en el plancton

Este modelo es útil para diferenciar los conceptos de **biomasa** y **producción**.

En la ilustración se aprecia que, a pesar de que la pirámide de biomasa pueda resultar invertida en el nivel de los productores (plancton vegetal), no ocurre lo mismo con la pirámide de producción. Esto significa que **la biomasa que puede mantenerse en un determinado nivel trófico no depende de la biomasa del nivel anterior, sino de su producción**.

