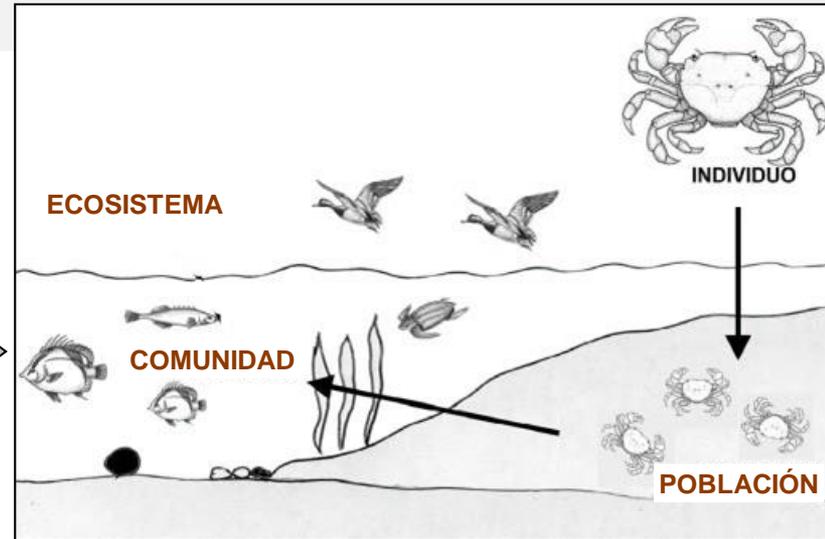


Tema 13: Fundamentos de Ecología

Concepto de población. Crecimiento poblacional. Comunidades: tipos de interacciones entre especies. Concepto de ecosistema. Ciclo de materia y flujo de energía. Cadenas alimentarias y pirámides ecológicas. Ciclos biogeoquímicos.

Ecología: estudio de las interacciones que los organismos establecen unos con otros y con su ambiente físico.

Niveles de organización ecológicos →



POBLACIÓN

GRUPO DE ORGANISMOS DE LA MISMA ESPECIE QUE CONVIVEN EN UN ESPACIO Y UN TIEMPO DETERMINADO.



Propiedades de las poblaciones

Densidad
Patrones de dispersión
Curvas de supervivencia
Crecimiento

Densidad

Las poblaciones tienen límites (naturales o definidos por un investigador). Una población puede describirse en términos de densidad y dispersión. La densidad es la cantidad de individuos por unidad de superficie, volumen o espacio.

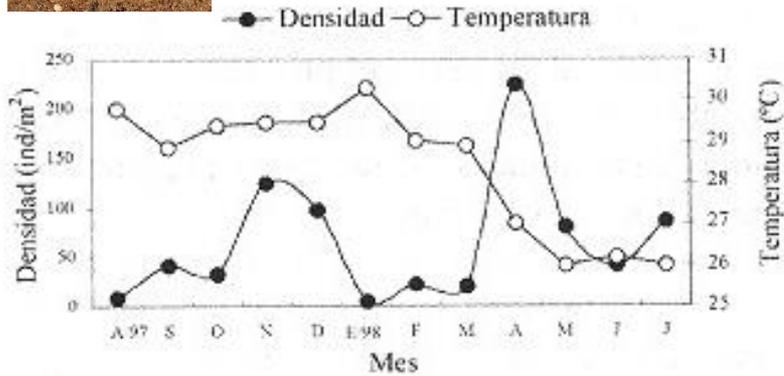
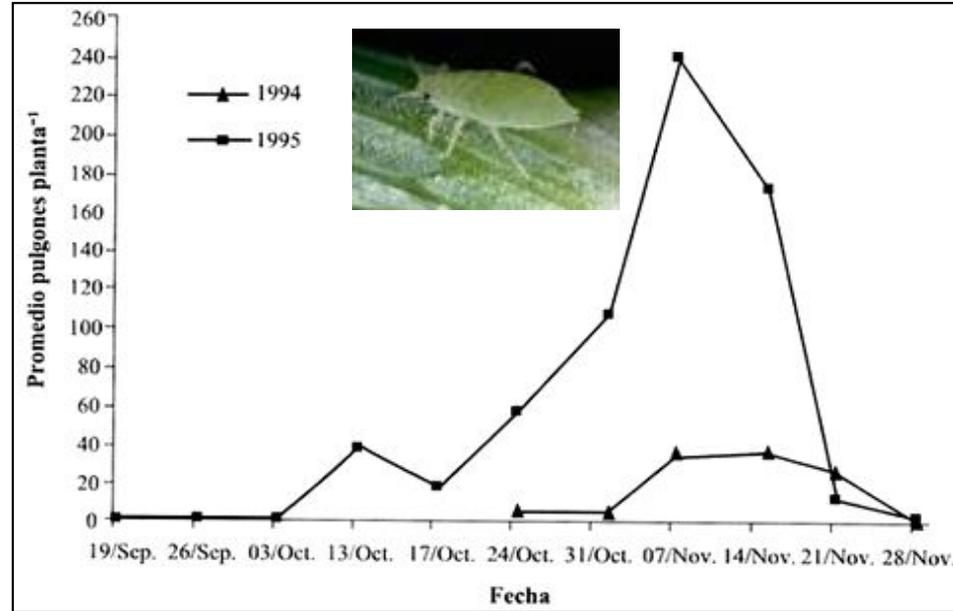
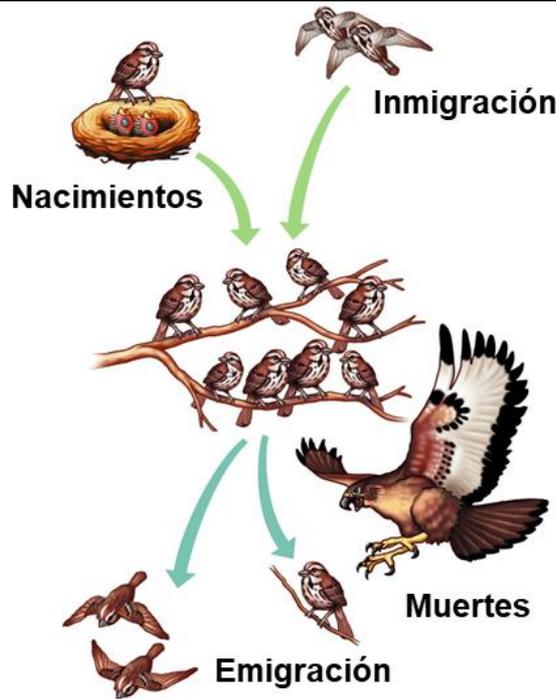


Fig. 6. Cambios temporales en la densidad poblacional de *D. ...*

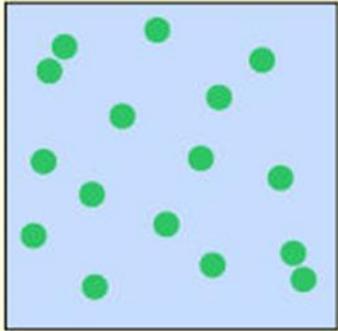


El aumento de individuos en una población se debe a los nacimientos y a la inmigración (llegada de nuevos individuos). Los factores que determinan la disminución de individuos son las muertes y la emigración (movimiento fuera de la población).



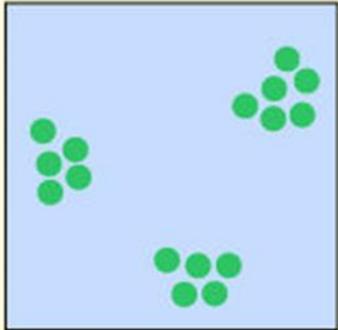
Patrones de dispersión

La dispersión es el patrón de espaciamiento entre los individuos que viven dentro de los límites de la población.



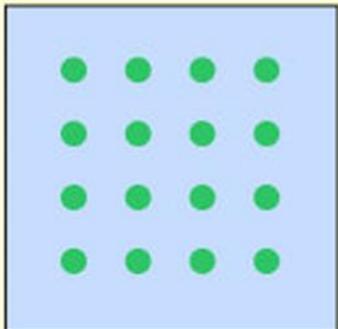
Al azar

Espaciamiento impredecible. No hay ni atracciones ni repulsiones entre los individuos en un área con condiciones homogéneas. Posición de cada individuo independiente de la de los demás.



Agrupado

Los individuos se reúnen en ciertas zonas del área que ocupa la población. Hay atracción entre los individuos. Es probable encontrar un individuo en la cercanía de otro.



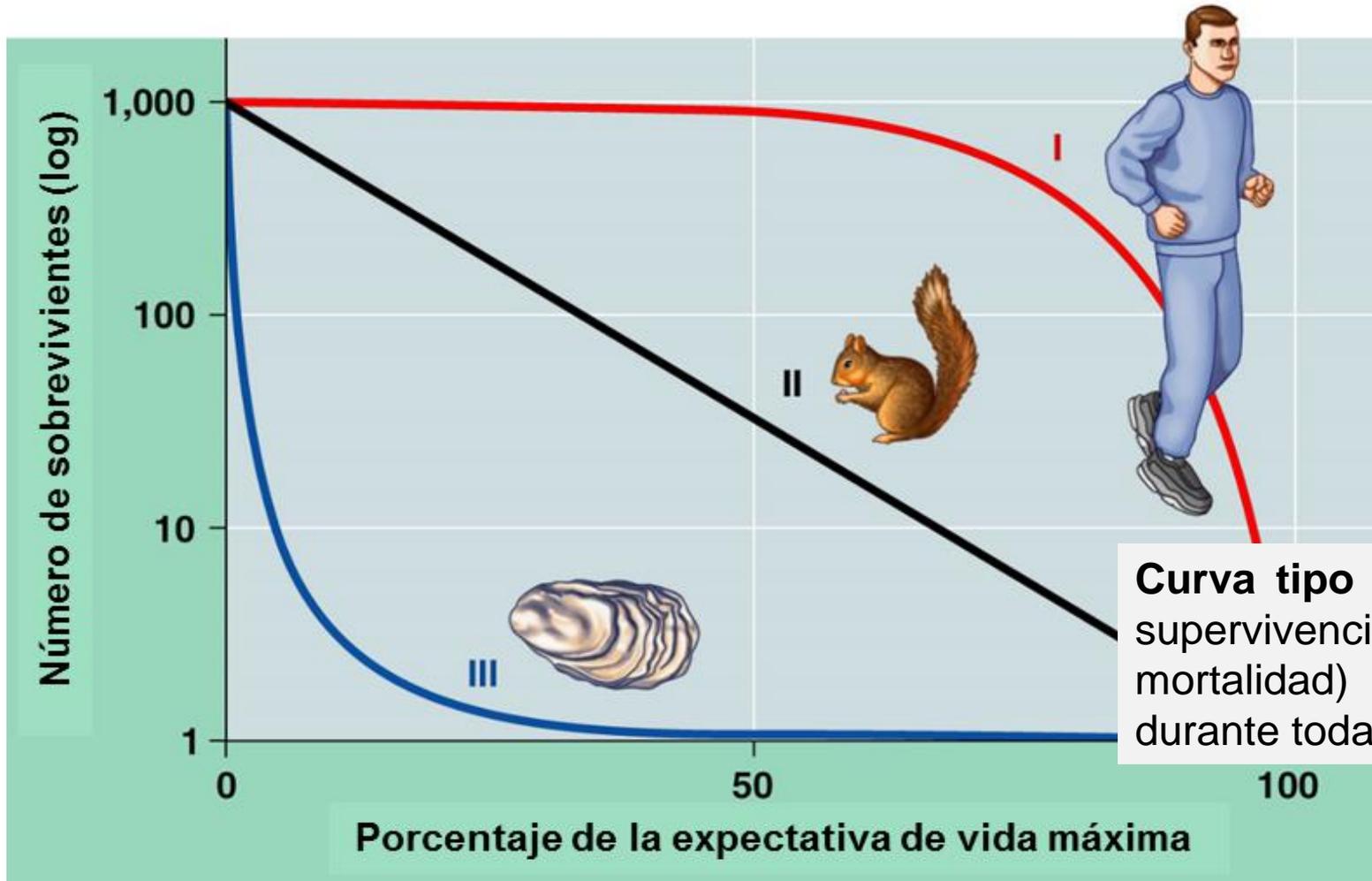
Uniforme

Espaciado homogéneo entre los individuos. La separación entre individuos es equidistante.



Curvas (patrones) de supervivencia

Curva tipo I: curva plana al principio, supervivencia alta (mortalidad baja) al comienzo y mitad de la vida, que luego cae abruptamente (baja la supervivencia).



Curva tipo II: intermedia supervivencia (y mortalidad) constante durante todas las edades.

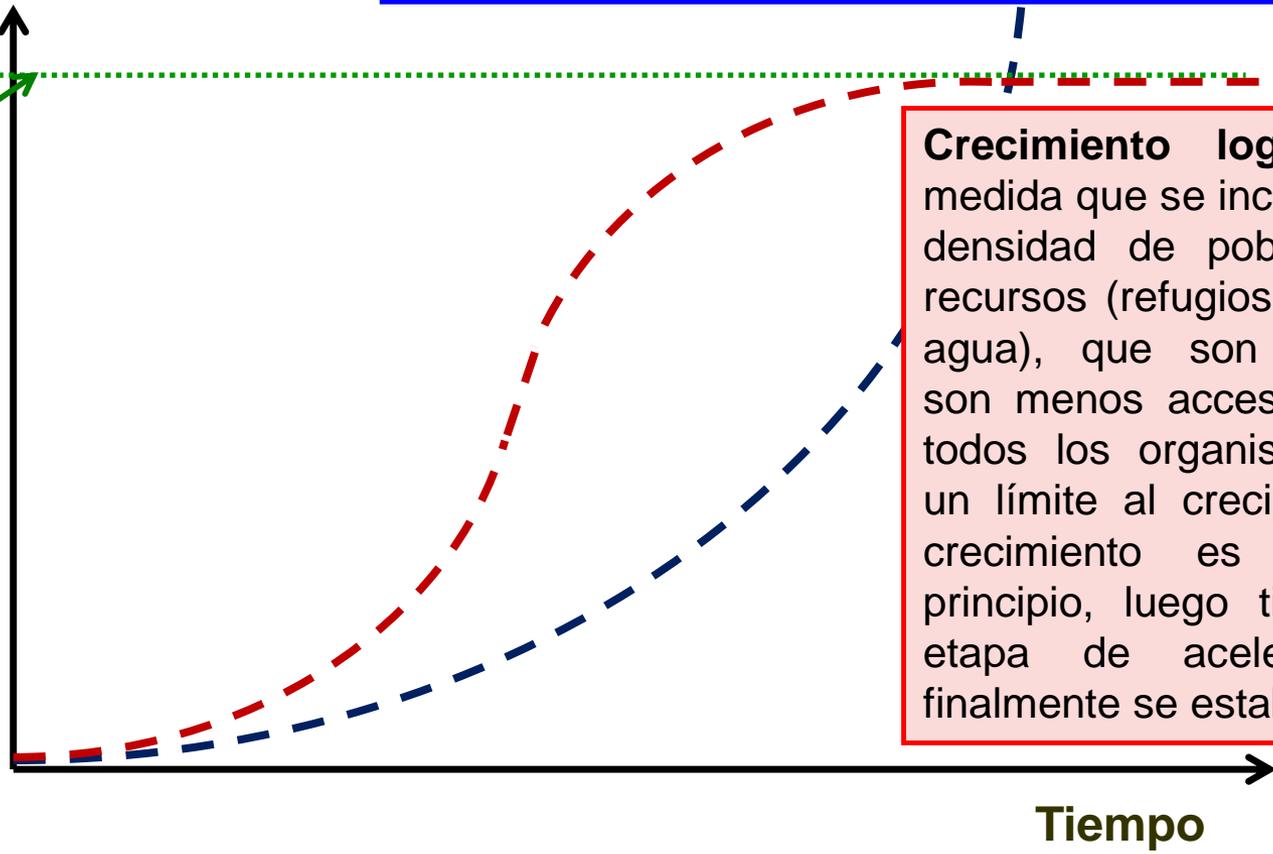
Curva tipo III: desciende bruscamente al comienzo, baja supervivencia (alta mortalidad) de las crías y luego se estabiliza.

Crecimiento poblacional

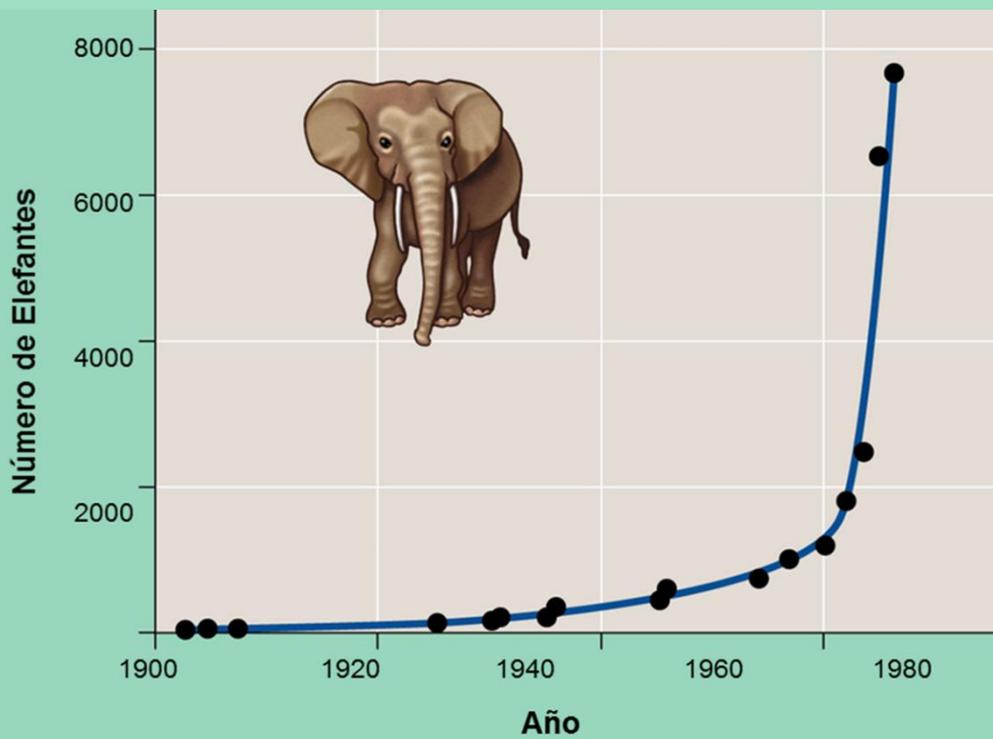
Crecimiento exponencial o geométrico: es el aumento de la población en condiciones ideales de acceso a recurso sin límites y libre reproducción. El tamaño aumenta a una velocidad constante. Ocurre en condiciones experimentales, en poblaciones en cautiverio, muy poco frecuente en ambientes naturales

Número de organismos

K Capacidad de carga: número máximo de organismos de una población que un ambiente determinado puede mantener.

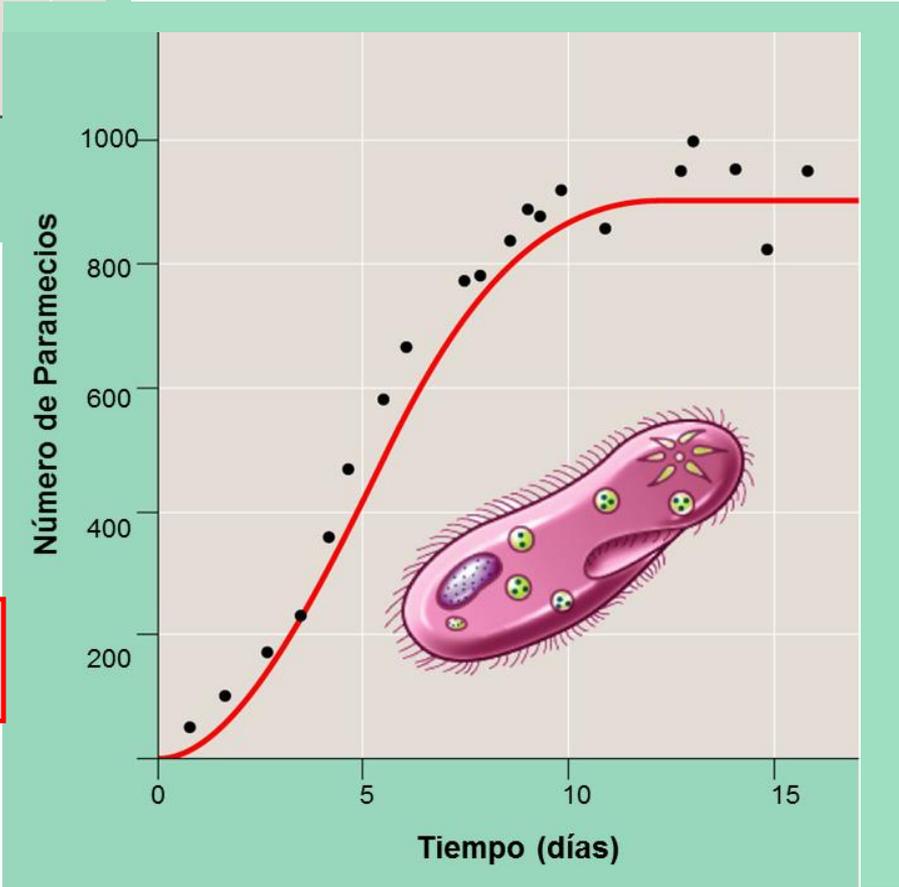


Crecimiento logístico: a medida que se incrementa la densidad de población los recursos (refugios, alimento, agua), que son limitados, son menos accesibles para todos los organismos. Hay un límite al crecimiento. El crecimiento es lento al principio, luego tienen una etapa de aceleración y finalmente se estabiliza.



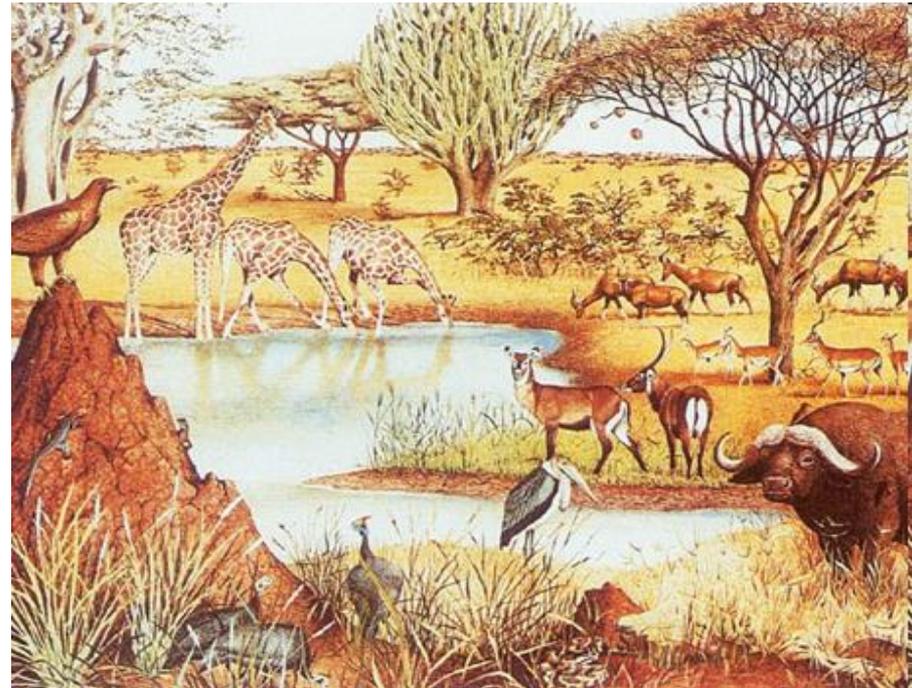
**CRECIMIENTO
EXPONENCIAL O
GEOMÉTRICO**

**CRECIMIENTO
LOGÍSTICO**



COMUNIDAD

CONJUNTO DE POBLACIONES DE DIVERSAS ESPECIES QUE HABITAN UN DETERMINADO LUGAR E INTERACCIONAN ELLAS.



Interacciones entre las poblaciones de una comunidad

COMPETENCIA



Se produce cuando las poblaciones de diferentes especies utilizan un mismo recurso que es limitado (escasea). Puede ser por **interferencia** directa (cuando los organismos se encuentran y se enfrentan por el recurso) o por **explotación** (cuando usan el mismo recurso pero nunca se encuentran directamente).

DEPREDACIÓN (Herbivorismo)



Interacción (+/-) en la cual una población (predador) devora a otra (presa). El herbivorismo es un caso particular de depredación, donde el depredador se alimenta de plantas. Tanto predadores como presas poseen adaptaciones.



SIMBIOSIS

Interacción biológica de relación estrecha y persistente entre organismos de diferentes especies.

SIMBIOSIS

MUTUALISMO



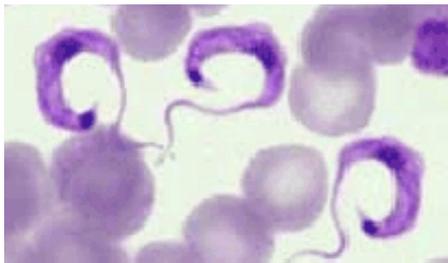
Interacción (+/+) en la cual ambas poblaciones se benefician.

COMENSALISMO



Interacción (+/0) donde una de las poblaciones se beneficia y la otra no se ve dañada ni perjudicada.

PARASITISMO



Interacción (+/-) donde los organismos parásitos obtienen su nutrición de otro organismo (huésped) que se ve perjudicado. Los parásitos pueden ser **endoparásitos** o **ectoparásitos**. Las enfermedades producidas por patógenos pueden ser consideradas un tipo particular de parasitosis, donde los organismos que se hospedan dentro de otros son microscópicos y son muchas veces letales.

ECOSISTEMA

CONJUNTO DE TODOS LOS ORGANISMOS QUE FORMAN UNA COMUNIDAD Y TODOS LOS COMPONENTES Y FACTORES ABIÓTICOS CON LOS QUE ESTOS INTERACTÚAN.

Ecosistema



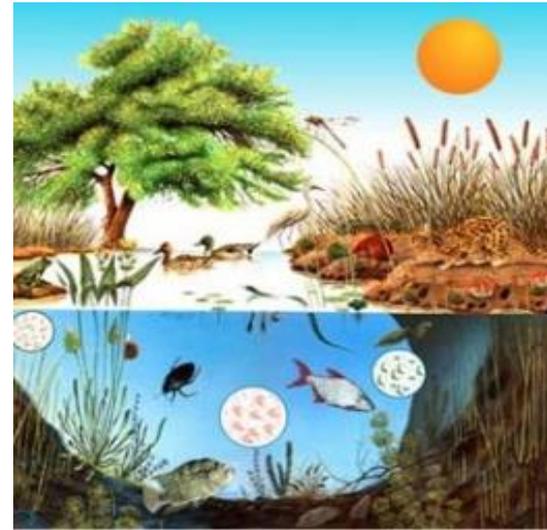
Comunidad



Población



Organismo



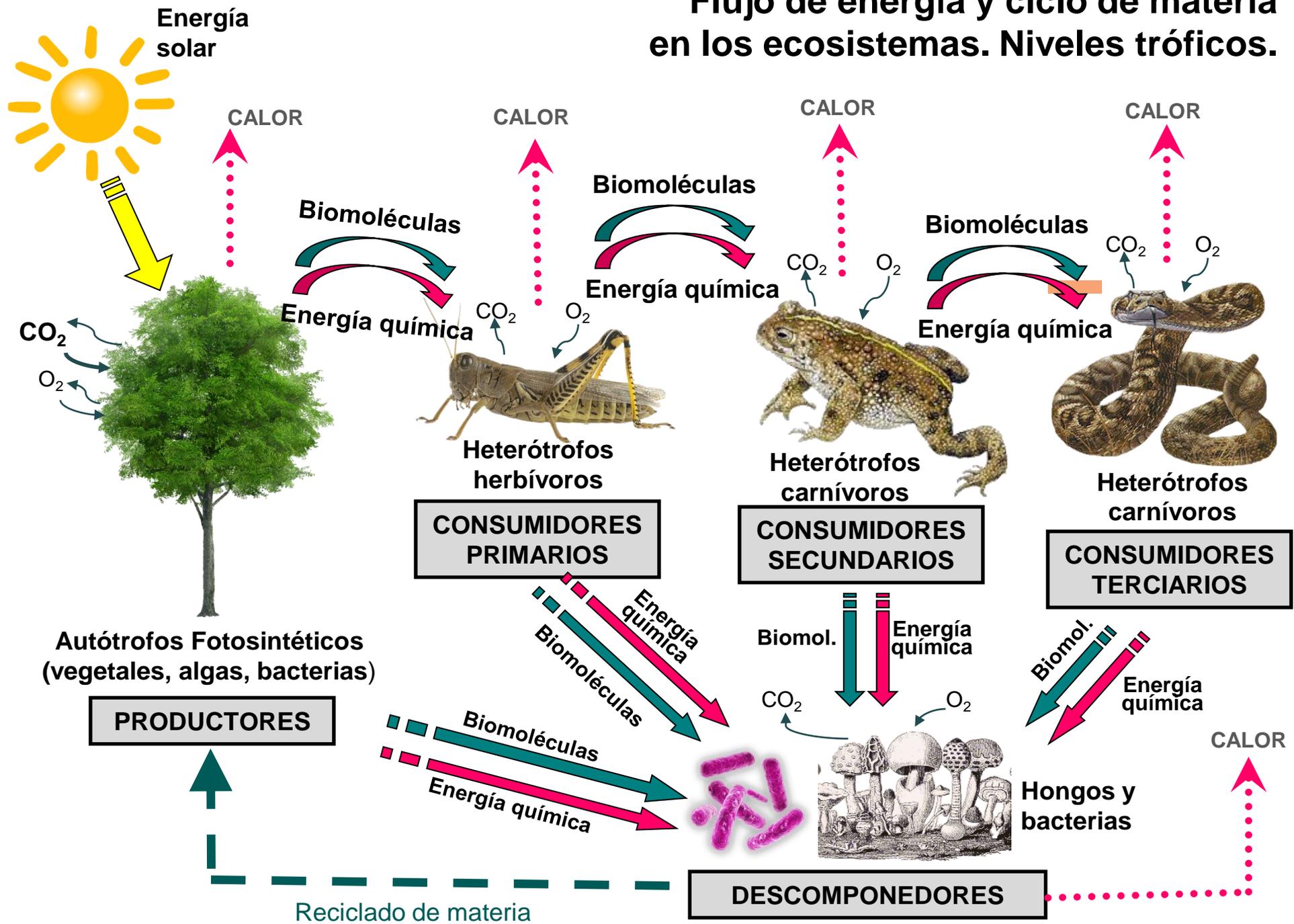
DINÁMICA DE UN ECOSISTEMA

PROCESOS

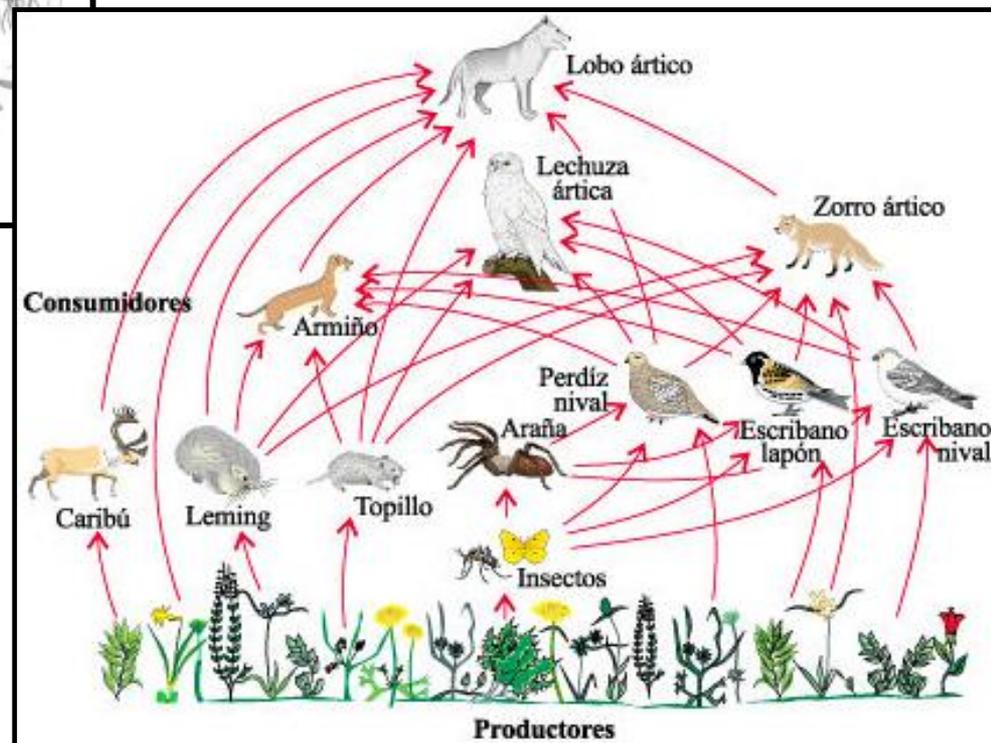
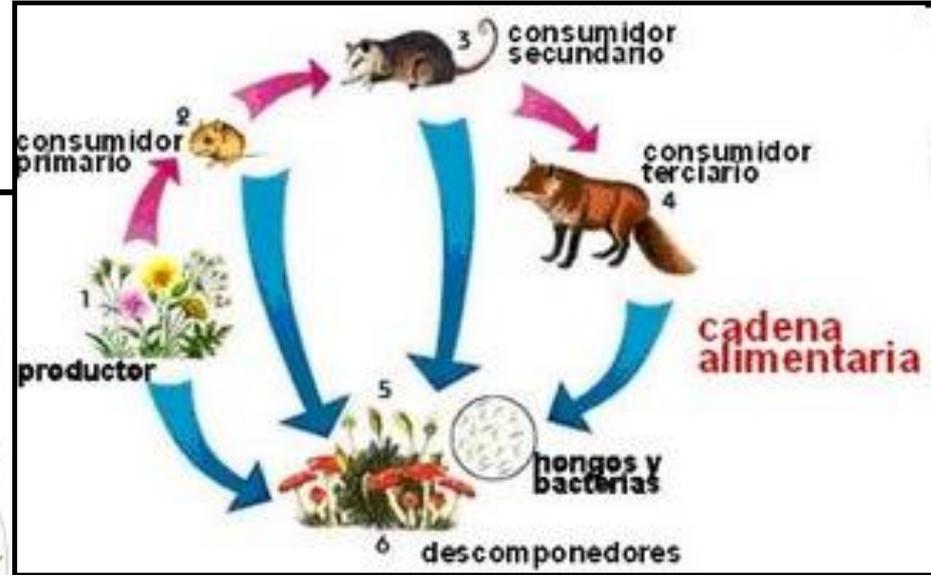
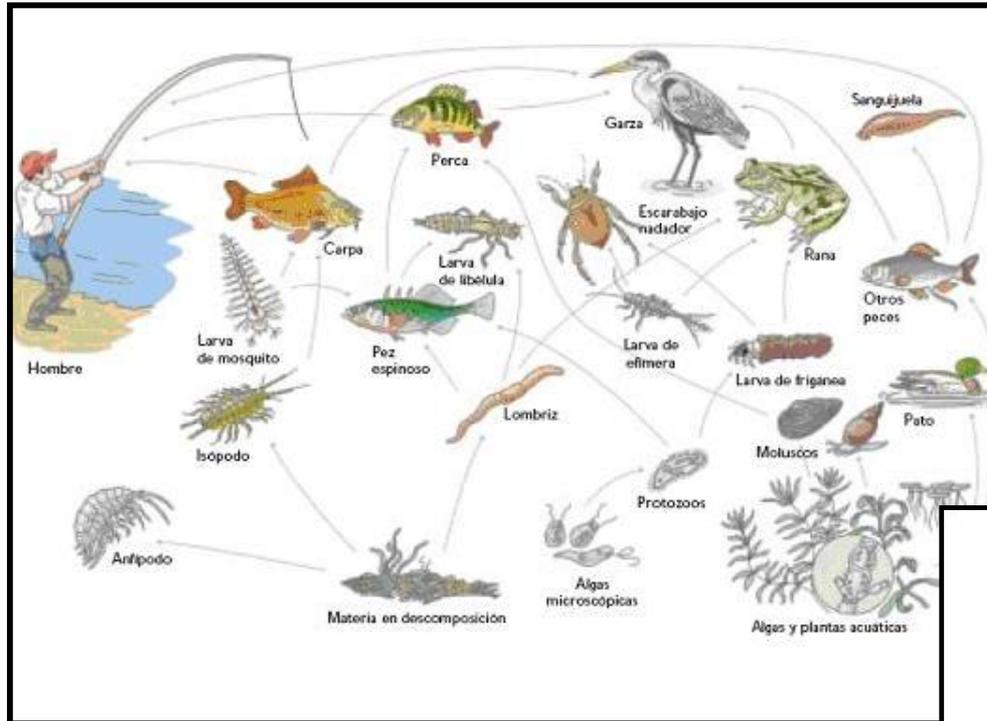
1.- FLUJO DE ENERGÍA

2- CIRCULACIÓN DE MATERIA (CICLOS QUÍMICOS)

Flujo de energía y ciclo de materia en los ecosistemas. Niveles tróficos.



Cadenas y redes tróficas



Relaciones tróficas en los ecosistemas

Las diferentes poblaciones de un ecosistema se distribuyen en niveles tróficos según su principal fuente de nutrición y energía.

PRODUCTORES: sostienen al resto de los niveles, son autótrofos la mayoría fotosintéticos, que utilizan la energía solar y el CO_2 para sintetizar hidratos de carbono y otras biomoléculas. Incluye a las plantas, algas y los procariontes fotosintéticos. En algunos ecosistemas donde no llega la energía solar son autótrofos quimiosintéticos.

CONSUMIDORES PRIMARIOS: son heterótrofos, dependen de forma directa de la producción fotosintética de los productores. Son organismos herbívoros.

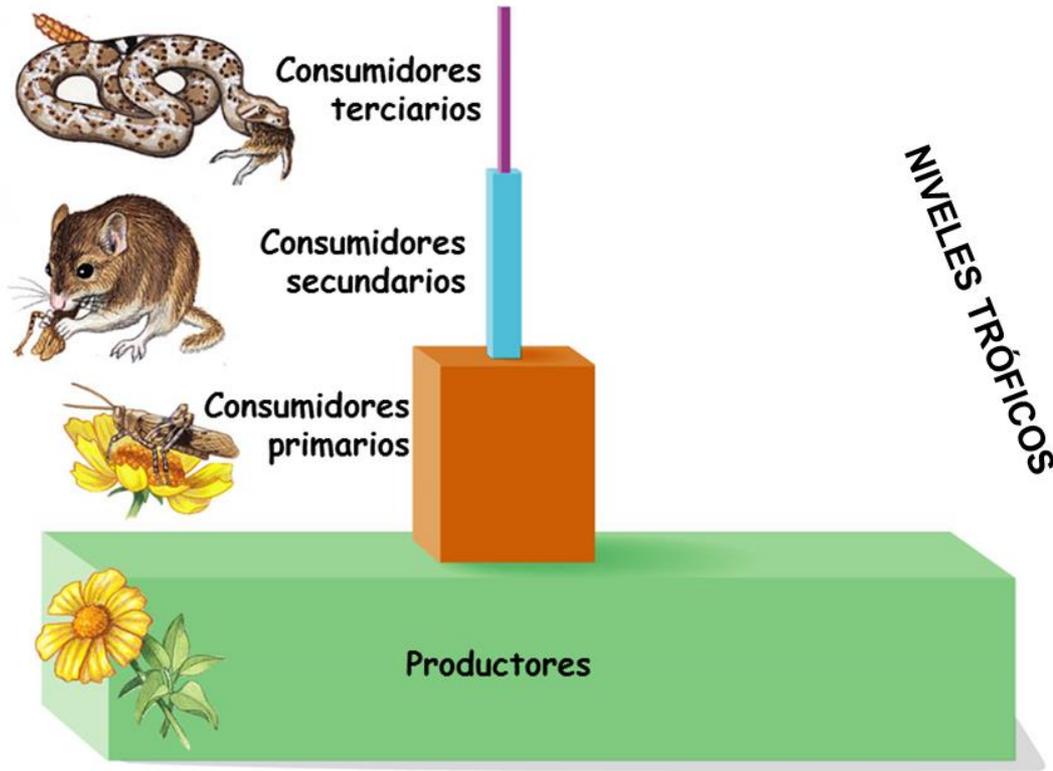
CONSUMIDORES SECUNDARIOS: son heterótrofos, dependen de forma indirecta de la producción fotosintética de los productores. Son carnívoros que se alimentan de organismos herbívoros.

CONSUMIDORES TERCIARIOS: son heterótrofos, dependen de forma indirecta de la producción fotosintética de los productores. Son carnívoros que se alimentan de otros organismos carnívoros.

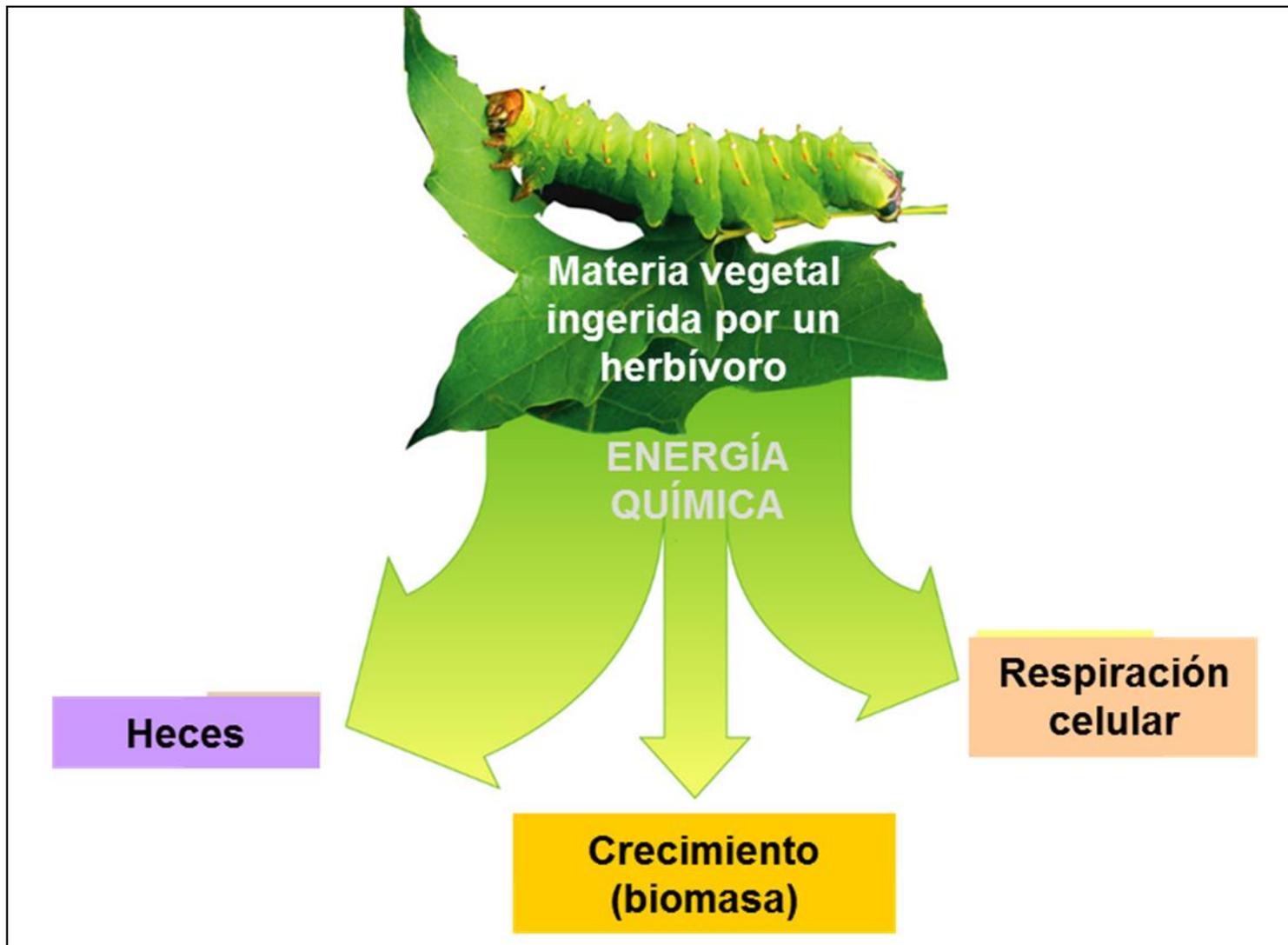
DESCOMPONEDORES: son heterótrofos que obtienen su energía de materia orgánica en descomposición. Transforman la materia orgánica en materia inorgánica. Son bacterias y hongos del suelo.

Pirámides de energía

De toda la energía lumínica que los productores convierten en energía química en el proceso de fotosíntesis, sólo alrededor de una cuarta parte es almacenada en su organismo y está disponible para los consumidores primarios. Parte de esa energía química formada, es consumida como combustible en la respiración celular para que los productores formen ATP. Esto también ocurre en los demás niveles tróficos. De toda la energía consumida, sólo una parte queda en el cuerpo de los organismos (formando masa corporal (biomasa) disponible para los predadores).



De toda la energía química que queda formando parte de la masa del cuerpo, no todo es consumido por el nivel trófico siguiente. Como consecuencia la energía de cada nivel trófico va disminuyendo. La eficiencia de transferencia de energía en los ecosistemas es menor al 20%. Las **pirámides de energía** o de producción neta muestran esta relación.



De toda la energía química que está formando parte de una planta (biomoléculas de todo su cuerpo), la oruga sólo come la que se encuentra en algunas hojas. De todo lo que consume la oruga, parte lo usa en la respiración para producir ATP, y parte se pierde en sus desechos (heces). Sólo queda disponible para un ave que se la coma, lo que queda en biomoléculas del cuerpo (biomasa) de la oruga.

Ciclos biogeoquímicos: circulación de sustancias químicas (agua y nutrientes) entre los componentes bióticos y los compartimientos abióticos (aire, agua y suelo) de los ecosistemas.

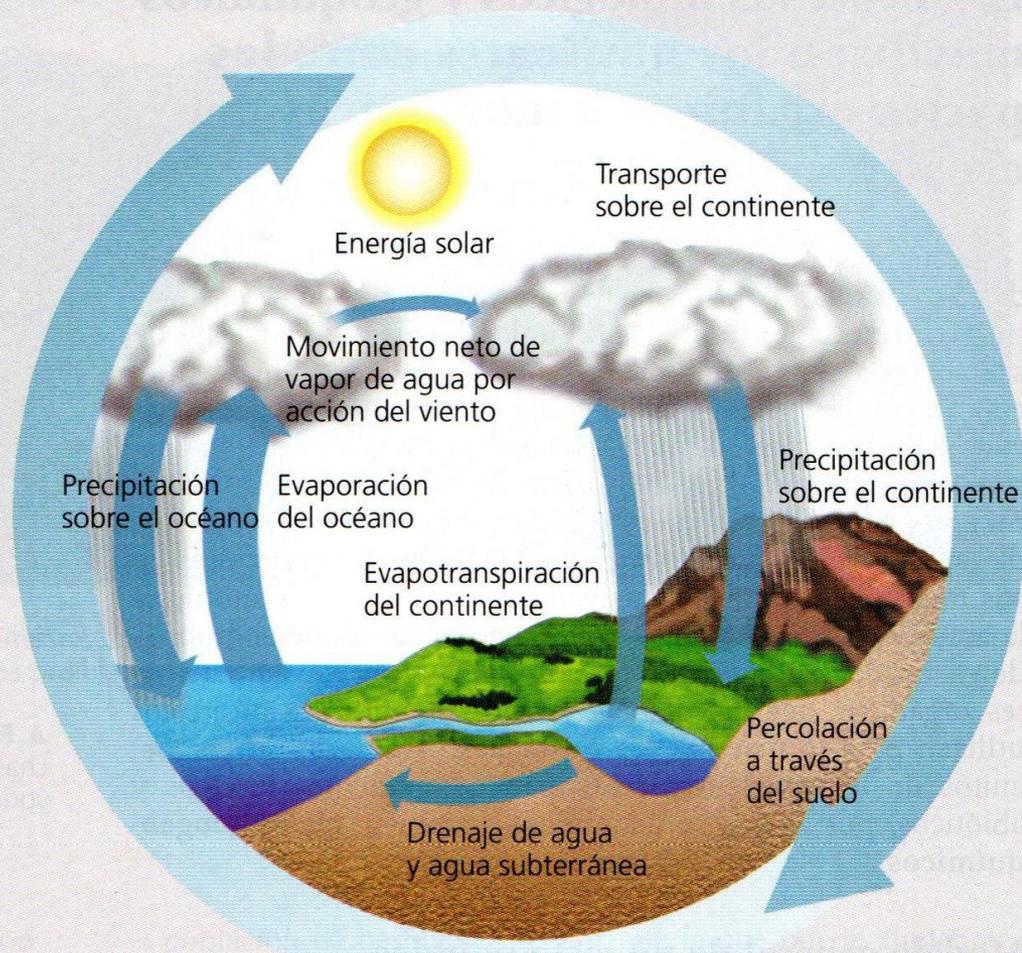
CICLO DEL AGUA

Importancia biológica: el agua es esencial para todos los organismos (véase cap. 3), y su disponibilidad influye en el ritmo de los procesos del ecosistema, en especial, en la producción primaria y descomposición en los ecosistemas terrestres.

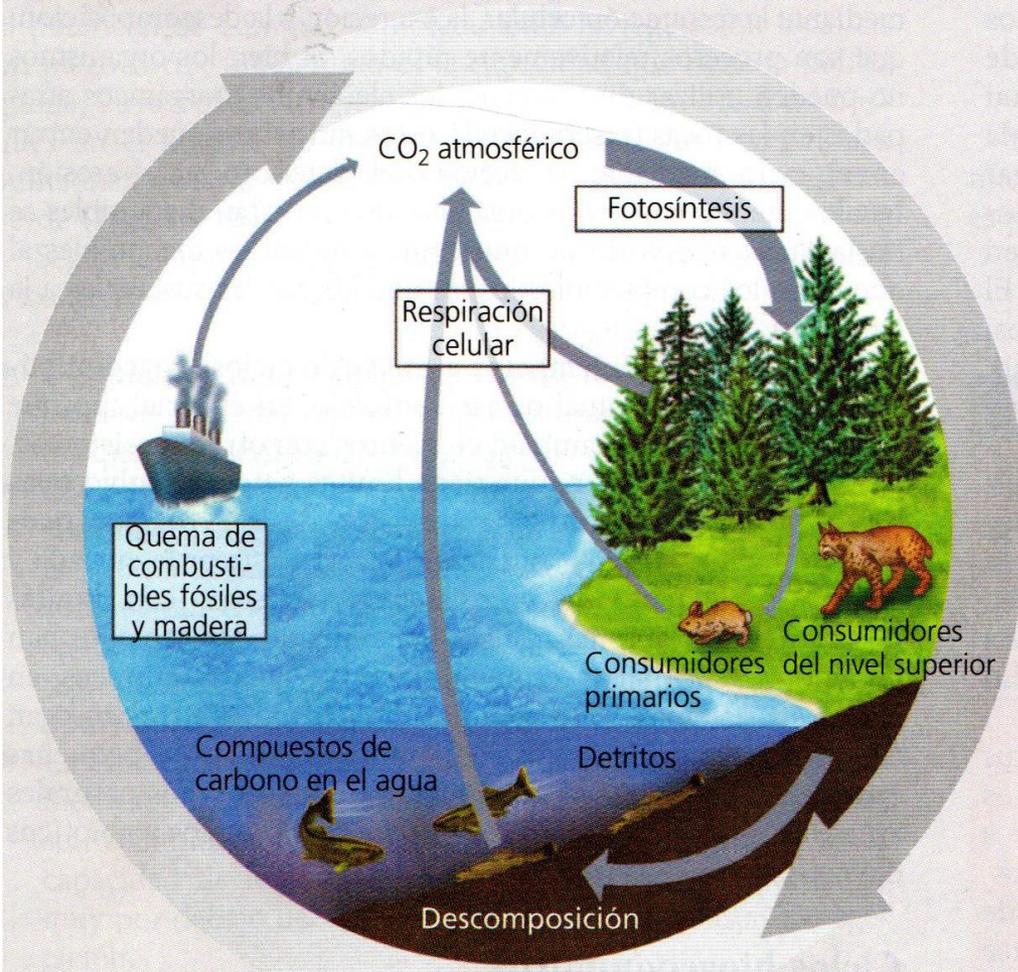
Formas disponibles para la vida: el agua líquida es la fase física primaria de utilización del agua, aunque algunos organismos pueden utilizar el vapor de agua. El congelamiento del agua del suelo limita la disponibilidad de agua para las plantas terrestres.

Reservorios: los océanos contienen el 97% del agua de la biosfera. Cerca del 2% se encuentra en los glaciares y en las capas del hielo polar, y el 1% restante en lagos, ríos y aguas subterráneas. La cantidad de agua de la atmósfera es mínima.

Procesos clave: los principales procesos que impulsan el ciclo de agua son la evaporación del agua líquida por acción de la energía solar, la condensación del vapor de agua en las nubes, y las precipitaciones. La transpiración de las plantas terrestres moviliza un volumen importante de agua. El flujo de agua superficial y subterránea hace volver el agua a los océanos, y así se completa el ciclo. La anchura de las flechas del diagrama refleja la contribución relativa de cada proceso al movimiento de agua en la biosfera.



CICLO DEL CARBONO



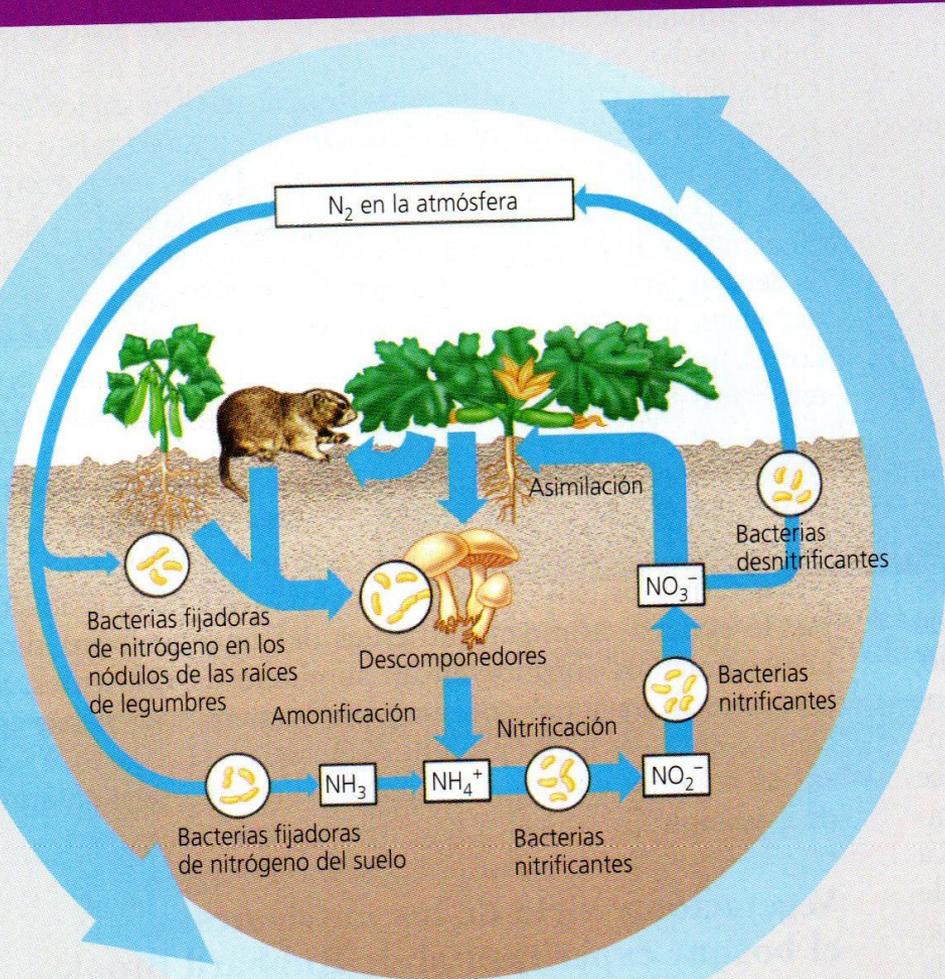
Importancia biológica: el carbono forma el esqueleto de las moléculas orgánicas esenciales a todos los organismos.

Formas disponibles para la vida: los organismos fotosintéticos utilizan CO_2 durante la fotosíntesis y convierten al carbono en formas orgánicas que son utilizadas por los consumidores, entre ellos, los procariontes heterótrofos (véase cap. 27).

Reservorios: los principales reservorios de carbono son los combustibles fósiles, el suelo, los sedimentos de los ecosistemas acuáticos, los océanos (compuestos de carbono disueltos), la biomasa vegetal y animal, y la atmósfera (CO_2). El mayor reservorio son las rocas sedimentarias como la piedra caliza; sin embargo, esta última se recicla muy lentamente.

Procesos clave: cada año, las plantas y el fitoplancton utilizan gran parte del CO_2 atmosférico para realizar la fotosíntesis. Esta cantidad es casi igual al CO_2 que se agrega a la atmósfera por medio de la respiración celular que realizan los productores y los consumidores. En el tiempo geológico, los volcanes son una fuente importante de CO_2 . La quema de combustibles fósiles añade grandes cantidades de CO_2 a la atmósfera. La anchura de las flechas refleja la contribución relativa de cada proceso.

CICLO DEL NITRÓGENO



Importancia biológica: el nitrógeno es un componente de los aminoácidos, las proteínas y los ácidos nucleicos, y es un nutriente vegetal crucial y limitante.

Formas disponibles para la vida: las plantas y las algas pueden utilizar el nitrógeno en dos formas inorgánicas: amoníaco (NH_4^+) o nitrato (NO_3^-). Diversas bacterias pueden utilizar NH_4^+ , NO_3^- y nitritos (NO_2^-). Los animales pueden utilizar solo las formas orgánicas de nitrógeno (como los aminoácidos y las proteínas).

Reservorios: el principal reservorio de nitrógeno es la atmósfera, que está formada por un 80% de nitrógeno gaseoso (N_2). El resto de los reservorios se encuentran en el suelo; en los sedimentos de los lagos, ríos y océanos; disueltos en los sistemas de aguas superficiales y de aguas subterráneas, y en la biomasa de organismos vivos.

Procesos clave: la principal vía de entrada del nitrógeno al ecosistema es la *fijación de nitrógeno*, que es la conversión de N_2 por acción de las bacterias en formas que pueden ser utilizadas para sintetizar compuestos orgánicos nitrogenados (véase cap. 37). Una parte del nitrógeno también es fijada por la luz. Los fertilizantes con nitrógeno, las precipitaciones y el polvo también traen importantes cantidades de NH_4^+ y NO_3^- a los ecosistemas. La **amonificación** es la descomposición del nitrógeno orgánico en NH_4^+ . La **nitrificación** es la conversión del NH_4^+ en NO_3^- por acción de las bacterias nitrificantes. En condiciones anaerobias, las bacterias nitrificantes utilizan NO_3^- en lugar de O_2 para su metabolismo, y liberan N_2 en un proceso conocido como **desnitrificación**. La anchura de las flechas refleja la contribución relativa de cada proceso.

CICLO DEL FÓSFORO

Importancia biológica: los organismos requieren fósforo como principal constituyente de los ácidos nucleicos, los fosfolípidos y el ATP y otras moléculas almacenadoras de energía, y como constituyente mineral de los huesos y los dientes.

Formas disponibles para la vida: la única forma de fósforo inorgánico de importancia biológica es el fosfato (PO_4^{3-}), que las plantas absorben y utilizan para sintetizar compuestos orgánicos.

Reservorios: la mayor acumulación de fósforo se encuentra en las rocas sedimentarias de origen marino. También hay grandes cantidades de fósforo en el suelo, en los océanos (en forma disuelta) y en los organismos. El humus y las partículas de suelo se unen a los fosfatos, y el ciclo del fósforo tiende a estar bastante localizado en los ecosistemas.

Procesos clave: el desgaste de las rocas añade fosfato gradualmente al suelo; parte se lixivias hacia las aguas subterráneas y a las aguas superficiales y, por último, llega al mar. Los productores captan fosfato y lo incorporan a las moléculas biológicas. Éste es ingerido por los consumidores y se distribuye a toda la red alimentaria. El fosfato vuelve al suelo o al agua por medio de la descomposición de la biomasa o de la excreción de los consumidores. Debido a que no hay gases que contengan fósforo, sólo una pequeña cantidad de fósforo se moviliza en la atmósfera, por lo general, en forma de polvo y por gotitas de agua del mar. La anchura de las flechas refleja la contribución relativa de cada proceso.

