

**Módulo III (Optativo) Ampliación de Biología-Geología Bloque 3**  
**“Las transformaciones en los ecosistemas”. Unidad 8**  
**“Los ecosistemas y su dinámica de ecosistemas”**

---

Al conjunto de organismos vivos integrados en su medio natural se denomina ecosistema. Los seres vivos se encuentran agrupados en poblaciones, que interactúan unas con otras formando las comunidades, los organismos de una comunidad están conectados entre sí, formando extensas y complejas redes por las que fluye la materia y la energía, la materia constituyendo un ciclo cerrado y la energía necesita una incorporación continua ya que se pierde constantemente.

Todos los componentes de un ecosistema, bióticos y abióticos interactúan entre sí. Ningún ser vivo puede vivir aislado. Para sobrevivir, todos los organismos necesitan relacionarse con el medio que les rodea y adaptarse a las condiciones cambiantes e, inevitablemente, la vida de cada organismo afecta a la vida de los demás.

Con el tiempo los ecosistemas cambian y cuentan con diversos mecanismos para corregir las fluctuaciones que se producen en ellos y para mantener su estabilidad. Las alteraciones pueden tener causas naturales o deberse a la acción humana, lo que muchas veces transforma con rapidez los ecosistemas y altera el medio ambiente.

En esta unidad identificarás los componentes de un ecosistema, los tipos de organismos y las funciones que desempeñan en él, analizarás las relaciones existentes entre los seres vivos y su entorno, estudiarás cómo afectan los factores del medio a los seres vivos y las principales interacciones entre organismos de la misma o de diferente especie, y valorarás la importancia que tienen la conservación del suelo y la prevención de incendios para mantener los ecosistemas.

## Índice

<b>1</b>	<b>Los ecosistemas.....</b>	<b>3</b>
1.1	Población y comunidad .....	3
1.2	El biotopo .....	3
1.3	Ecosistema.....	3
<b>2</b>	<b>La materia y la energía en los ecosistemas. ....</b>	<b>4</b>
2.1	El ciclo de la materia.....	4
2.2	La energía en los ecosistemas .....	4
<b>3</b>	<b>Relaciones tróficas en los ecosistemas. ....</b>	<b>6</b>
3.1	Niveles tróficos.....	6
3.2	Cadenas y redes tróficas.....	6
3.3	Parámetros tróficos.....	7
3.4	Pirámides tróficas o ecológicas. ....	8
<b>4</b>	<b>Los ciclos biogeoquímicos. ....</b>	<b>9</b>
4.1	El ciclo del carbono.....	10
4.2	Ciclo del nitrógeno .....	10
4.3	Ciclo del fósforo .....	11
<b>5</b>	<b>Autorregulación de los ecosistemas.....</b>	<b>12</b>
5.1	Autorregulación del ecosistema .....	12
5.2	Autorregulación de la población .....	12
5.3	Autorregulación de la comunidad .....	13
<b>6</b>	<b>Factores abióticos y adaptaciones de los seres vivos. ....</b>	<b>15</b>
6.1	Adaptaciones a la escasez de agua. ....	15
6.2	Adaptaciones a los cambios de temperatura .....	16
6.3	Adaptaciones a la luz.....	18
6.4	Adaptaciones a la concentración de sales.....	19
6.5	Adaptaciones a la falta de oxígeno. ....	19
6.6	Adaptaciones a la falta de alimentos. ....	20
<b>7</b>	<b>Las modificaciones del medio por los seres vivos. ....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Cambios ambientales de la historia de la Tierra.....</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>Las sucesiones ecológicas. ....</b>	<b>21</b>
9.1	Tipos de sucesiones:.....	21
9.2	Características de una sucesión .....	22
9.3	Fases de las sucesiones .....	22
<b>10</b>	<b>El suelo, asiento de las comunidades: formación y destrucción. ....</b>	<b>23</b>
10.1	Formación de un suelo. ....	23
10.2	Destrucción de suelos .....	25
<b>11</b>	<b>El cuidado del medio natural. ....</b>	<b>28</b>

## 1 Los ecosistemas

---

### ¿Qué es un ecosistema?

#### 1.1 Población y comunidad

Una **población** está formada por todos los individuos de la misma especie que viven en una misma área al mismo tiempo, esto permite que interactúen y puedan reproducirse.

La **comunidad biológica, o biocenosis**, está formada por el conjunto de poblaciones.

#### 1.2 El biotopo

Es el espacio físico natural ocupado por la biocenosis, junto con los factores fisicoquímicos o **abióticos** (humedad, contenido en oxígeno, salinidad, temperatura, etc.), que son característicos del medio.

#### 1.3 Ecosistema

Un **ecosistema** está formado por una comunidad de seres vivos (**biocenosis**) y por el medio físico donde viven (**biotopo**), además incluye las relaciones entre todos ellos.

Los organismos vivos que forman las poblaciones y las comunidades se encuentran en un medio en el que interactúan.

Las interacciones que se establecen entre sus componentes constituyen el factor fundamental de los ecosistemas.

El ecosistema funciona como un todo organizado, en el que cada componente realiza una función determinada.

El **hábitat** es el lugar donde vive una especie.

La función que desempeña una especie en un ecosistema se denomina **nicho ecológico**.

La biocenosis constituye la parte viva de un ecosistema y el biotopo es el medio físico en el que se desarrollan los seres vivos, que se caracteriza por unas condiciones ambientales, como luz o humedad, bien definidas.

## 2 La materia y la energía en los ecosistemas

Los ecosistemas necesitan materia y energía para funcionar, las dos son imprescindibles y fluyen entre sus componentes de manera continua.

### 2.1 El ciclo de la materia

La materia que se encuentra en los ecosistemas es utilizada de forma cíclica, una y otra vez. Esta materia está formada por moléculas inorgánicas (agua y sales minerales) y orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas), que se transforman químicamente, aunque los elementos químicos que la constituyen (carbono, nitrógeno, fósforo, etc.) permanecen.

La materia pasa del medio a los seres vivos, y viceversa, describiendo un **ciclo cerrado**.



Imagen 1. El ciclo de la materia. [Gobierno de Aragón.](#)

### 2.2 La energía en los ecosistemas

La energía, a diferencia de lo que ocurre con la materia, no se recicla, entra al ecosistema como energía luminosa, se transforma en energía química, que queda almacenada en los compuestos orgánicos de los seres vivos, y después se pierde en forma de calor.

Los organismos **autótrofos**, como las plantas, las algas y algunas bacterias, captan una pequeña parte de la energía solar y, mediante la **fotosíntesis**, la utilizan para transformar la materia inorgánica, pobre en energía, en materia orgánica, rica en energía química.

La energía química almacenada en las plantas pasa a los animales herbívoros a través del alimento, y de la misma manera, pasa de éstos a los animales carnívoros.

Sin embargo, cada vez que se produce la transferencia de un nivel al siguiente, de un organismo a otro, se pierde energía. Y esta progresiva reducción de la energía es la que determina que no haya más de cuatro o cinco niveles tróficos.

La pérdida se produce por dos motivos:

- Una parte de la energía almacenada en los organismos se utiliza para el mantenimiento de las funciones vitales, y es devuelta al medio en forma de calor.
- Otra parte de la energía almacenada la constituye los desechos y la materia que no se consume (hojas, ramas, excrementos, restos de animales), que pasa directamente a las bacterias y los hongos.

Desde el punto de vista del aprovechamiento energético, es más eficiente una alimentación fundamentalmente herbívora (legumbres, cereales, frutas y verduras), ya que se aprovecha más la energía y se podrá alimentar a mayor número de individuos.

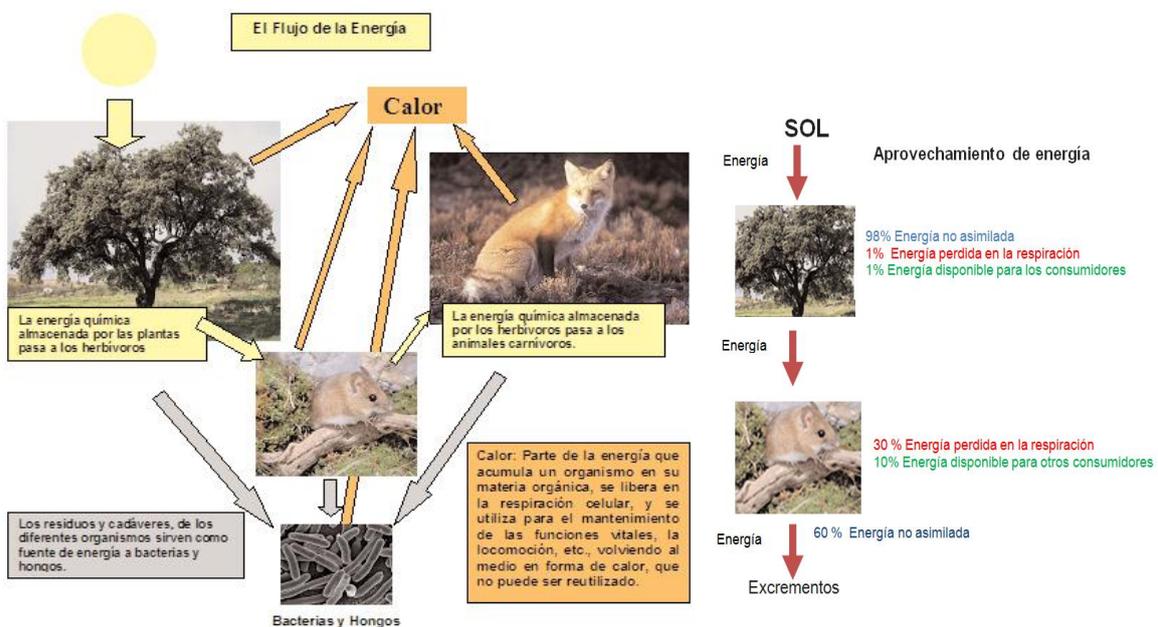


Imagen 2. El flujo de energía en los ecosistemas.

[Gobierno de Aragón.](#)

### 3 Relaciones tróficas en los ecosistemas

---

Se denominan **relaciones tróficas** las basadas en la transferencia de materia y energía de unos organismos a otros mediante la alimentación.

Los organismos de un ecosistema obtienen la materia y la energía de diferentes modos.

#### 3.1 Niveles tróficos

Un nivel trófico está constituido por los organismos que obtienen la materia y la energía de la misma forma. Los organismos de un nivel trófico pueden vivir porque toman la materia y la energía necesarias de los organismos de un nivel trófico inferior. De este modo, se hace una cadena en la que cada grupo se alimenta del anterior y sirva de alimento al siguiente.

Los niveles tróficos son:

- **Productores.** Son los organismos que producen materia orgánica a partir de materia inorgánica. Pertenecen a este nivel trófico los seres **autótrofos** (plantas, algas y algunas bacterias).
- **Consumidores primarios.** Son los organismos que se alimentan directamente de los productores. Los organismos **heterótrofos** que pertenecen a este nivel trófico son los animales herbívoros en los ecosistemas terrestres y el zooplancton en los ecosistemas acuáticos.
- **Consumidores secundarios.** Son los organismos que se alimentan de los consumidores primarios. Se trata, por tanto, de animales carnívoros.
- **Consumidores terciarios.** Son los organismos que se alimentan de los consumidores secundarios. También se les conoce como superdepredadores.

Son **también consumidores** otros seres heterótrofos, como los protozoos, los animales parásitos, o los animales carroñeros, ya que necesitan tomar la materia orgánica ya elaborada por los productores.

- **Descomponedores.** Este nivel trófico está constituido por bacterias y hongos, que se alimentan de los restos producidos por los demás seres vivos. Transforman la materia orgánica (cadáveres, heces) en materia inorgánica, utilizable por los productores. Por este motivo son esenciales para que la materia se recicle.

#### 3.2 Cadenas y redes tróficas

Las **cadena tróficas** son representaciones gráficas que indican, mediante flechas, la dirección que siguen la materia y la energía entre los organismos de un ecosistema.

Sin embargo, las cadenas tróficas no tienen lugar de un modo aislado, están interrelacionadas, una especie puede alimentarse de otras especies que pertenecen a diferentes cadenas y, a su vez, puede servir de alimento a distintas especies. Por este motivo, en la naturaleza, más que cadenas, existen **redes tróficas**.

Una **red trófica** es un conjunto de cadenas tróficas interconectadas, que expresan todas las posibles relaciones alimentarias que se dan entre los organismos de un ecosistema.

Se llama red trófica a un entramado de cadenas tróficas interconectadas entre sí, en las que existen individuos que forman parte de varias de ellas y que pueden incluso ocupar diferentes niveles tróficos.

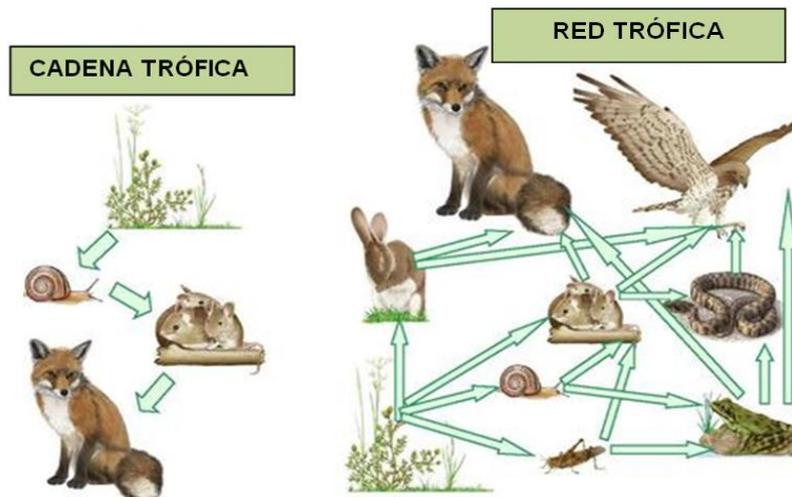


Imagen 3. Cadena y red trófica  
<http://biocolaboracion.wikispaces.com> (Modificada)

### 3.3 Parámetros tróficos

Para medir la energía que entra y es almacenada en cada nivel trófico, se utilizan los llamados parámetros tróficos. Entre ellos: la biomasa, la producción y la productividad.

- **Biomasa.** Se denomina **biomasa** a la cantidad de materia orgánica de cualquier nivel trófico o de cualquier ecosistema. Representa la forma que tienen los seres vivos de almacenar la energía. Se suele medir en gramos o kilogramos por unidad de superficie o de volumen ( $\text{g/cm}^2$ ,  $\text{Kg/m}^3$ ).
- **Producción** es el incremento de biomasa por unidad de tiempo. Se llama **producción bruta** a la cantidad de materia producida por unidad de tiempo, equivale a la cantidad de energía fijada. En el caso de los productores, equivale a la cantidad de energía fijada en la fotosíntesis, mientras que en el resto de niveles corresponde al total de energía asimilada a través de los alimentos. **Producción neta** es la biomasa

almacenada por unidad de tiempo disponible para el siguiente nivel trófico. Equivale a la producción bruta menos las pérdidas debidas al automantenimiento y la eliminación de desechos.

$$P_n = P_b - R$$

- **Productividad** es el cociente que resulta de dividir la producción neta de un nivel trófico entre su biomasa; o sea, representa la cantidad de biomasa generada en unidad de tiempo en relación con la biomasa inicial.

$$\text{Productividad} = P_n / B$$

En general, los organismos más pequeños, de vida más corta y reproducción rápida, son los más productivos. Por ejemplo, una población de algas, que se reproduce en 24 horas, presenta una productividad diaria del 100%, mientras que la productividad de los vegetales terrestres no pasa del 1 %.

### 3.4 Pirámides tróficas o ecológicas

Son formas gráficas de representar la energía o biomasa acumulada en un nivel trófico, o bien el número de individuos que forman parte de él.

Cada nivel trófico se representa por un rectángulo. El rectángulo que forma la base corresponde a los productores y sobre él, de forma ordenada, se disponen los otros niveles tróficos. La longitud del rectángulo es proporcional al valor de la característica medida.

El nivel trófico de los descomponedores no se representa porque sus valores resultan difíciles de conocer.

Según el parámetro que se considere existen tres tipos de pirámides:

- **Pirámide de energía.**

Cada rectángulo representa la energía acumulada en ese nivel trófico.

En estas pirámides el rectángulo que representa los productores es siempre el mayor y van haciéndose menores en los sucesivos niveles de consumidores. Nunca pueden estar invertidas, ya que, a partir de un determinado nivel trófico, sólo se transfiere una pequeña parte de energía al nivel superior (aproximadamente el 10%).

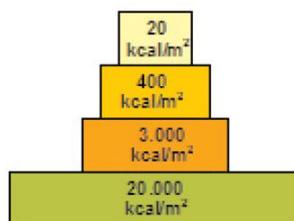


Imagen 4. Pirámide de energía (Producción por año). [Gobierno de Aragón.](#)

- **Pirámide de biomasa.**

En estas pirámides, los rectángulos se construyen con los datos de la cantidad de biomasa (materia orgánica) de cada nivel trófico.

En este tipo, la biomasa de un nivel puede ser superior a la del nivel inferior (pirámide invertida). Esto ocurre, por ejemplo, en los ecosistemas acuáticos, donde los productores (fitoplancton), en periodos breves, tienen poca biomasa pero crecen y se reproducen a gran velocidad.

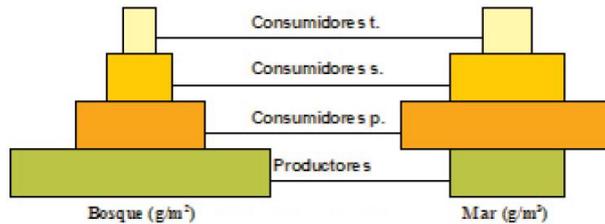


Imagen 5. Pirámides de biomasa. [Gobierno de Aragón.](#)

- **Pirámide de números.**

En estas pirámides los rectángulos representan el número de individuos que contiene cada nivel trófico. También en este caso las pirámides pueden ser invertidas. Por ejemplo, el número de insectos herbívoros (consumidores) es muy superior al número de plantas (productores).

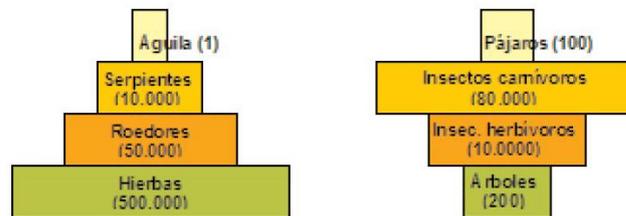


Imagen 6. Pirámides de números. [Gobierno de Aragón.](#)

## 4 Los ciclos biogeoquímicos

---

La materia que se encuentra en los ecosistemas, como vimos en el ciclo de la materia, es utilizada de forma cíclica una y otra vez.

Los elementos químicos más importantes que constituyen las moléculas de los seres vivos son el carbono, el nitrógeno y el fósforo. Estos elementos, al igual que el resto de los elementos químicos que constituyen las moléculas de los seres vivos, son los mismos que han existido en la Tierra desde su origen. Pasan por los seres vivos (biosfera), la atmósfera, la hidrosfera, el suelo y los minerales y rocas (geosfera), constituyendo diferentes moléculas. Por este motivo, llevan a cabo ciclos en los que participa tanto la materia viva como la materia inerte.

#### 4.1 El ciclo del carbono

El carbono se encuentra en estado gaseoso, como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), en la atmósfera y disuelto en el agua de los océanos, de donde es captado por los organismos productores. Éstos lo combinan con el hidrógeno del agua, durante la fotosíntesis, para formar moléculas orgánicas (glúcidos, proteínas, etc.).

El carbono pasa desde los productores a los demás niveles tróficos mediante la alimentación.

La respiración y la putrefacción de todos los organismos devuelven el dióxido de carbono a la atmósfera.

Cuando la descomposición de la materia orgánica se produce en zonas sin oxígeno, como pantanos y turberas, ésta puede convertirse con el tiempo en combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural). Cuando estos combustibles arden, el carbono vuelve, en grandes cantidades, a la atmósfera, en forma de dióxido de carbono.



Imagen 7. El ciclo del carbono. [Gobierno de Aragón.](#)

#### 4.2 Ciclo del nitrógeno

El nitrógeno es un elemento esencial para los seres vivos, ya que forma parte de las proteínas y de los ácidos nucleicos (ADN, ARN).

La principal fuente de nitrógeno es el nitrógeno atmosférico (78% del aire), pero no es accesible para la mayoría de los organismos, y sólo son capaces de utilizarlo algunas bacterias que viven en el suelo. Estas bacterias (bacterias fijadoras) forman compuestos inorgánicos (nitratos) que pueden ser absorbidos por las plantas, y el resto de los seres vivos incorporan el nitrógeno a través de las cadenas tróficas.

Los residuos (cadáveres, hojas, excrementos, orina) son descompuestos y transformados en sales minerales (nitratos) por acción de las bacterias nitrificantes.

El ciclo se cierra con otras bacterias del suelo, las bacterias desnitrificantes, que devuelven el nitrógeno a la atmósfera.

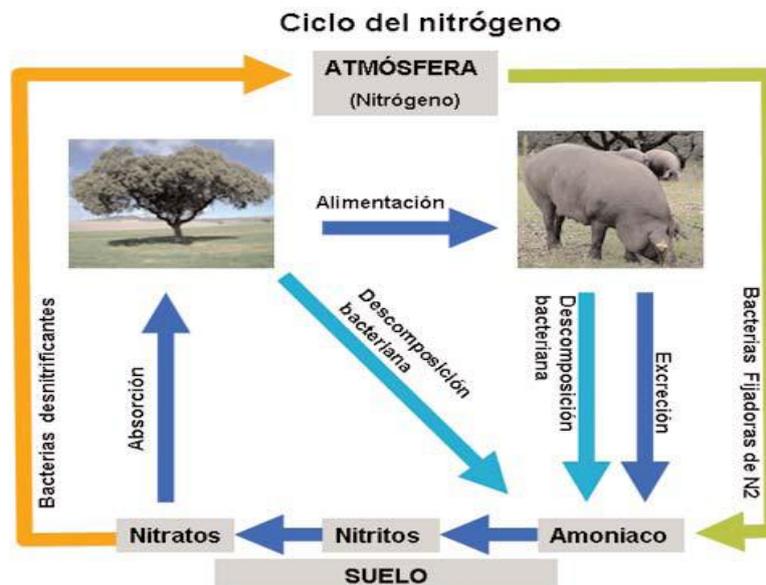


Imagen 8. El ciclo de nitrógeno. [Gobierno de Aragón.](#)

### 4.3 Ciclo del fósforo

La geosfera actúa como reserva de fósforo, donde queda atrapado millones de años en las rocas fosfatadas. En los seres vivos, se encuentra en moléculas orgánicas importantes, como el ADN y ARN y en esqueletos, en la atmósfera se encuentra en forma de polvo y cenizas volcánicas y en la hidrosfera como sulfato disuelto.

Los fosfatos del suelo y del agua son utilizados como sales minerales por los productores para la fotosíntesis. Una vez incorporado a la materia orgánica, pasa de unos niveles a otros y es reciclado siguiendo el ciclo de la materia.

Cuando llueve mucho o hay exceso de riego el fósforo es arrastrado hasta los lagos o el mar y queda atrapado en las rocas, es extraído del mar por las aves marinas, que lo obtienen a través de los peces que ingieren y lo devuelven al suelo en forma de excrementos (guano).

Los seres humanos extraemos el fósforo de las rocas para fabricar fertilizantes químicos y detergentes, y del mar, como las aves marinas, mediante la pesca.

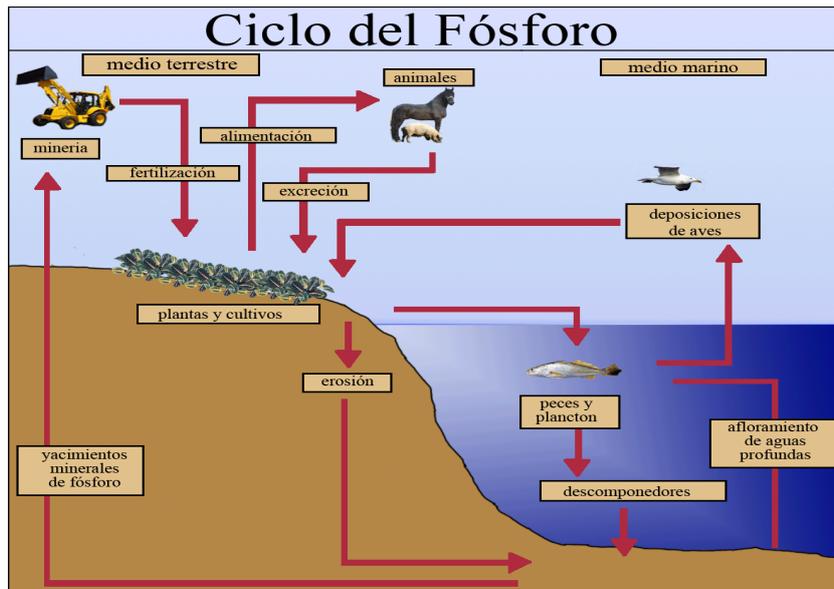


Imagen 9. El ciclo del fósforo. [fotosimágenes.org](http://fotosimágenes.org)

## 5 Autorregulación de los ecosistemas

En general, los ecosistemas tienen una gran resistencia a las alteraciones que se producen en su entorno, tanto en aquellas de origen natural como en las humanas, y pueden recuperarse de ellas si se les concede un tiempo suficiente.

Los ecosistemas presentan mecanismos de regulación, que los mantienen estables y en equilibrio.

### 5.1 Autorregulación del ecosistema

Un ecosistema es un sistema formado por la interacción entre una biocenosis o comunidad y unos factores físicos del medio. A partir de las relaciones tróficas que se establecen entre la biocenosis, el ecosistema se regula solo. Un ecosistema modelo es cerrado por la materia, aunque abierto para la energía, siendo capaz de autorregularse y permanecer en equilibrio dinámico a lo largo del tiempo.

### 5.2 Autorregulación de la población

Cuando una población coloniza un nuevo espacio, crece muy rápido; al cabo de cierto tiempo el crecimiento se verá limitado, por tanto, el número de individuos de una población suele crecer hasta unos límites para mantenerse posteriormente en estado estacionario, es decir, en un número de individuos que se mantiene más o menos constante. Para que eso ocurra, el número de nacimientos ha de ser igual al número de defunciones. El estado estacionario no

suele ser lineal, sino que se trata de un equilibrio dinámico, lo que se manifiesta por una serie de fluctuaciones en el número de individuos.

Los factores que condicionan el tamaño de una población son el **potencial biótico** y la **resistencia ambiental**.

**Capacidad de carga** es el número máximo de individuos que puede soportar un medio, a partir del cual la población no crece.

La resistencia ambiental viene marcada por un conjunto de factores, que impiden que una población alcance su máximo potencial biótico. Dichos factores pueden ser:

- **Bióticos**, como la presencia de depredadores, parásitos que les provocan enfermedades.
- **Abióticos**, como escasez de agua, escasez de alimentos, cambios de temperatura, falta de oxígeno.

Se denomina **potencial biótico** a la diferencia entre la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad.

**La tasa de natalidad** es el número de individuos que nacen por unidad de tiempo TN.

**La tasa de mortalidad** es el número de individuos que mueren por unidad de tiempo TM.

Según las estrategias de reproducción se distinguen dos tipos de especies:

- **R estrategias**; individuos que poseen un potencial biótico muy elevado (elevada TN), lo que significa que tienen muchas crías que no reciben cuidados, por lo que quedan abandonadas a su suerte, son pocas las que sobreviven (elevada TM), el tamaño de la población se mantiene estacionario, por ejemplo los peces.
- **K estrategias**; poseen una menor TN, por lo que tienen pocas crías. Sin embargo, la TM es también menor, porque al recibir cuidados la mayoría de ellas consigue alcanzar la edad adulta, por ejemplo los mamíferos.

### 5.3 Autorregulación de la comunidad

Las poblaciones no se encuentran aisladas, constituyen una serie de interacciones que actúan como **factores limitantes bióticos**, que al permitir la existencia de unas en detrimento de otras van a contribuir a la estabilidad del conjunto.

Algunas de las interacciones son:

### 5.3.1. Relaciones interespecíficas:

Entre poblaciones de diferentes especies.

- **Competencia:** entre dos especies que utilicen un mismo recurso (territorio, alimento...) **que puede escasear y limitar el desarrollo de ambas, normalmente sólo sobrevive una**, “principio de exclusión competitiva”.
- **Depredación:** un organismo (depredador) se alimenta de otro (presa), al que mata. Los depredadores pueden exterminar a las poblaciones de la presa, al menos potencialmente, pero normalmente las poblaciones de depredador-presa están en equilibrio.
- **Parasitismo:** un organismo (parásito) vive a expensas de otro (hospedador), del que obtiene alimento y al que perjudica, hasta el punto de poder producir su muerte.
- **Simbiosis:** dos organismos de especies diferentes se asocian, obteniendo un beneficio mutuo. La unión es tan íntima que no pueden vivir por separado.
- **Mutualismo:** también es una asociación que resulta beneficiosa para dos especies, pero a diferencia de la simbiosis pueden vivir por separado.
- **Comensalismo:** una especie se alimenta de los restos que dejan otros, sin causarle ningún perjuicio.
- **Inquilinismo:** un organismo (inquilino) busca protección o cobijo en otro de distinta especie, sin que éste se vea perjudicado ni obtenga beneficio alguno.

### 5.3.2. Relaciones intraespecíficas:

Entre individuos de la misma especie.

- **La competencia:** es mayor que si no pertenecen a la misma especie, ya que la demanda de recursos es similar, y constituye un mecanismo muy eficaz para regular el tamaño de la población.
- **Cooperación:** los individuos de una población cooperan entre sí para conseguir diferentes fines:
  - **Familia:** tiene como objetivo la reproducción y el cuidado de las crías.
  - **Colonias:** agrupaciones permanentes de individuos, que se originan al permanecer unidos los descendientes de un progenitor.
  - **Gregarismo:** formado por un número elevado de individuos, que tienen como finalidad la seguridad y la defensa, así como la búsqueda de alimento y favorecer la reproducción.

- **Sociedades:** son organizaciones formadas por individuos con clara diferenciación jerárquica, que viven juntos y dependen unos de otros para su supervivencia.



Simbiosis



Inquilinismo



Colonia



Sociedad



Gregarismo

Imagen 10. Diferentes tipos de relaciones. [Gobierno de Aragón.](#)

## 6 Factores abióticos y adaptaciones de los seres vivos

Los factores abióticos varían considerablemente de un lugar a otro, por lo que todos los organismos no pueden vivir en los mismos ambientes, para sobrevivir, a lo largo de su evolución, han desarrollado ciertas estructuras anatómicas, fisiológicas y de comportamiento; estas estructuras se denominan **adaptaciones**.

Se denomina **factor limitante** a cualquier componente abiótico del medio que impide la supervivencia de los organismos fuera de unos determinados límites. Según el intervalo de valores de un factor, dentro del cual la especie se puede desarrollar, se consideran dos tipos de especies diferentes:

- **Eurioicas:** poco exigentes, suelen ser r estrategas, que son más generalistas, son más tolerantes a las variaciones de las condiciones del medio. Sin embargo, el número máximo de individuos no suele ser muy elevado.
- **Estenoicas:** son más exigentes, representan unos límites de tolerancia estrechos, cuando se dan las condiciones óptimas el número de individuos es bastante elevado, suelen ser k estrategas, que son más especialistas.

### 6.1 Adaptaciones a la escasez de agua

El agua es un factor abiótico imprescindible para la vida, es una sustancia escasa tanto en zonas áridas, donde llueve poco, como en zonas frías, donde se encuentra en forma de hielo. Además, muchas zonas del planeta presentan escasez en algunas épocas del año.

- **Adaptaciones de las plantas en zonas áridas:**

- Almacenamiento de agua en tejidos especiales, como los cactus.
- Hojas duras, coriáceas y reducidas de tamaño.
- Raíces extensas y profundas.
- Hojas con pocos estomas y que se abren por la noche, para evitar perder agua.
- Planas anuales, que completan su ciclo de vida en la época favorable.
- Semillas resistentes a la sequía.



Imagen 11. Adaptaciones de las plantas a la escasez de agua. [Banco de imágenes de CNICE](#)

- **Adaptaciones de los animales a la escasez de agua:**

- Estructuras resistentes a la desecación.
- Superficie corporal bien aislada.
- Productos de excreción con poco agua.
- Producción de agua en reacciones metabólicas.
- Hábitos nocturnos.



Imagen 12. Adaptaciones de los animales a la escasez de agua. [Banco de imágenes de CNICE](#)

## 6.2 Adaptaciones a los cambios de temperatura

Cuando la temperatura es adecuada, la actividad vital es óptima; si la temperatura no es adecuada, la actividad vital se reduce y puede llegar a desaparecer, ocasionando la muerte del organismo; y si la temperatura desciende por debajo de 0°, al congelarse produce roturas celulares.

- **Adaptaciones al frío:**

- Aislamiento cutáneo (grasa, pelo).
- Descenso de la tasa metabólica durante el invierno (hibernación).
- Plantas pegadas al suelo.
- Órganos de resistencia subterráneos.
- Caída de hojas.
- Búsqueda de zonas menos frías.
- Concentración de individuos.



Imagen 13. Adaptaciones al frío. [Banco de imágenes de CNICE](#)

- **Adaptaciones al calor:**

- Animales homeotermos que mantienen su temperatura constante.
- Jadeo.
- Producción de sudor.
- Hábitos subterráneos.
- Inactividad diurna.
- Actividad nocturna



Imagen 14. Adaptaciones al calor. [Banco de imágenes de CNICE](#)

### 6.3 Adaptaciones a la luz

La luz es un factor limitante para que las plantas puedan realizar la fotosíntesis, pero no todas necesitan la misma intensidad, hay plantas que crecen mejor en lugares sombríos y otras prefieren los soleados.

En general las adaptaciones son para poder aprovechar al máximo la luz, que en el medio aéreo suele abundar, excepto en el estrato arbóreo de algunos ecosistemas.

- **Adaptaciones de las plantas:**

- Plantas epífitas, en su búsqueda de la luz viven y trepan sobre otras.

- **Adaptaciones de los animales:**

- Ojos adaptados a la luz escasa.
- Producen bioluminiscencia



Imagen 15. Adaptaciones a la luz en el medio terrestre. [Wikipedia](#)

**En el medio acuático**, cuando la luz pasa a través del agua, se absorben algunas longitudes de onda que se utilizan en la fotosíntesis, pero las algas tienen pigmentos que pueden utilizar las longitudes de onda que llegan a distintas profundidades:

- Las algas verdes sólo pueden vivir en superficie.
- Las algas pardas tienen un pigmento que les permite vivir a cierta profundidad.
- Las algas rojas poseen un pigmento rojo que les permite vivir a más profundidad.



Imagen 16. Diferentes tipos de algas. [Wikipedia](#)

#### 6.4 Adaptaciones a la concentración de sales

Si la concentración de sales es elevada el agua sale del organismo y éste no se puede mantener vivo, y si la concentración de sales es demasiado baja el agua entra en el organismo en exceso y tampoco permite su supervivencia.

- **Para mantener la estabilidad salina:**

- Algunas plantas secretan sales por las hojas y seleccionan las sales del suelo.
- Los peces de agua dulce no beben y eliminan orina abundante y con pocas sales.
- Los peces de agua salada, para compensar la pérdida de agua, excretan sales por las branquias y producen poca orina y muy concentrada.
- Las aves marinas expulsan una solución salina elevada, gracias a las glándulas salinas conectadas a los orificios nasales, por lo que pueden beber agua del mar.
- Otros animales, como algunos invertebrados, tienen la misma concentración de sales que el medio externo y por tanto el agua no entra ni sale en exceso.



Imagen 17. Organismos adaptados a medios salinos. [Banco de imágenes de CNICE](#)

#### 6.5 Adaptaciones a la falta de oxígeno

En las grandes alturas la falta de oxígeno constituye un problema, esta carencia implica adaptaciones, como el aumento de la cantidad de glóbulos rojos y el aumento de la ventilación pulmonar.



Imagen 18. Ejemplo de adaptación a grandes alturas. [Wikipedia](#)

## 6.6 Adaptaciones a la falta de alimentos

Para poder sobrevivir a la escasez de alimentos, durante algunas épocas del año, existen adaptaciones como:

- Almacenamiento de reservas en el organismo.
- Almacenamiento de reservas en lugares ocultos
- Migraciones en busca de alimento.



Imagen 19. Adaptaciones a falta de alimentos. [Banco de imágenes de CNICE](#)

## 7 Las modificaciones del medio por los seres vivos

---

Las condiciones del medio influyen en los seres vivos, pero los seres vivos también producen cambios en el medio.

El cambio más importante fue la **aparición de oxígeno** en la atmósfera, debido a los organismos fotosintéticos. Consecuencias de ese cambio fueron la aparición de organismos aerobios, la mayoría, que utilizan el oxígeno para respirar y obtener energía y la formación de minerales y rocas que tienen moléculas oxidadas.

**Actualmente también hay cambios debidos a los seres vivos, entre ellos:**

- Las raíces de las plantas disgregan las rocas y remueven la tierra facilitando la erosión.
- Las lombrices y otros animales, al remover y airear el suelo, lo vuelven más fértil y también facilitan la erosión.
- La acumulación de esqueletos de seres vivos, como los corales, forma islas.
- La vegetación influye sobre el clima. Debido a la evaporación del agua en las hojas se crea un microclima húmedo y cuando los árboles impiden el paso de los rayos solares también determinan un aumento de humedad en la zona.
- Algunas plantas con sus raíces fijan la arena y contribuyen a la fijación de las dunas.

## 8 Cambios ambientales de la historia de la Tierra

---

Nuestro planeta ha cambiado mucho desde su formación, hace unos 4.500 millones de años, hasta la actualidad. A lo largo de ese tiempo se han producido numerosos cambios ambientales, algunos de los cuales, como acabamos de ver, están relacionados con los seres vivos surgidos a lo largo de este tiempo por el proceso de la evolución.

Los principales cambios son:

- La aparición del oxígeno en la atmósfera.
- La aparición de ozono.
- Las glaciaciones.
- Los fenómenos paroxísmicos.

La aparición del oxígeno y de la capa de ozono en la atmósfera, así como los distintos periodos glaciales, han sucedido de forma lenta, dando tiempo a los seres vivos para que se adaptasen a los diferentes cambios que sucedían en su entorno y sobrevivir a las nuevas condiciones de vida.

Pero no todos los cambios han sido graduales, algunos cambios se han producido de forma repentina, en un breve periodo de tiempo, sin dar tiempo a los seres vivos para su adaptación a las nuevas condiciones de vida, motivo por el cual numerosas especies se han extinguido en el pasado.

El ser humano es el ser vivo que modifica el medio de modo más patente y, a veces, de forma irreversible.

## 9 Las sucesiones ecológicas

---

Se denomina **sucesión ecológica** a la serie de transformaciones que sufre un ecosistema a lo largo del tiempo, como consecuencia de los cambios que se producen en las poblaciones que lo integran y en las condiciones del entorno, dando lugar a un ecosistema cada vez más organizado y complejo.

### 9.1 Tipos de sucesiones

- **Sucesión primaria.** El proceso de sucesión se inicia de forma natural, en un medio de nueva formación, donde no ha existido antes vegetación.

Por ejemplo, la colonización de suelos volcánicos arrojados en las erupciones.

- **Sucesión secundaria.** El proceso de sucesión se inicia en un lugar ocupado anteriormente por otro ecosistema, pero que ha sido modificado por causas naturales o humanas. Es el caso de la regeneración de un bosque después de un incendio o la recuperación natural de un campo de cultivo abandonado.

## 9.2 Características de una sucesión

Las sucesiones que se producen en condiciones naturales siguen las mismas fases, con cambios parecidos y terminan en comunidades similares.

Presentan varias características:

- Aumento de peso y volumen de los organismos del ecosistema (biomasa).
- Aumento de la biodiversidad y densidad de organismos.
- Aumento de la complejidad de las redes tróficas.
- Aumento de la resistencia a los cambios que se pueden producir en el ecosistema.

## 9.3 Fases de las sucesiones

El proceso de sucesión puede durar cientos de años, dependiendo del ecosistema inicial y de las condiciones en que se desarrolle.

**Fase inicial.** Se produce el establecimiento en el suelo de especies pioneras, organismos de estructura sencilla y rápida reproducción, como líquenes y musgos, que realizan la fotosíntesis y comienzan a transformar los componentes del suelo.

**Fase media.** Se establecen especies vegetales más complejas, que generan raíces y aportan materia orgánica al suelo, lo que permite la aparición de gusanos, artrópodos y otros organismos más complejos.

**Fase de maduración.** Con el desarrollo del suelo aparecen arbustos y árboles de mayor porte, que favorecen la presencia de nuevas especies, tanto animales como vegetales, completando la red trófica del ecosistema.

**Fase final o clímax.** Es el punto de máximo desarrollo del ecosistema, en el que se dan unas condiciones estables y de equilibrio entre sus componentes, con el máximo de diversidad de especies. Salvo la existencia de grandes alteraciones climáticas, desastres naturales o por acción humana, el ecosistema clímax tiende a permanecer estable cientos de años.

Las sucesiones secundarias pueden iniciarse a partir de cualquier etapa. Se producen más rápidamente porque se parte de un lugar donde ha existido suelo y pueden quedar semillas u otros restos de la comunidad anterior.

Las encinas y los alcornoques, característicos de la zona mediterránea, aparecen cuando las sucesiones que han tenido lugar en esas zonas se estabilizan, representan la etapa más evolucionada del ecosistema.

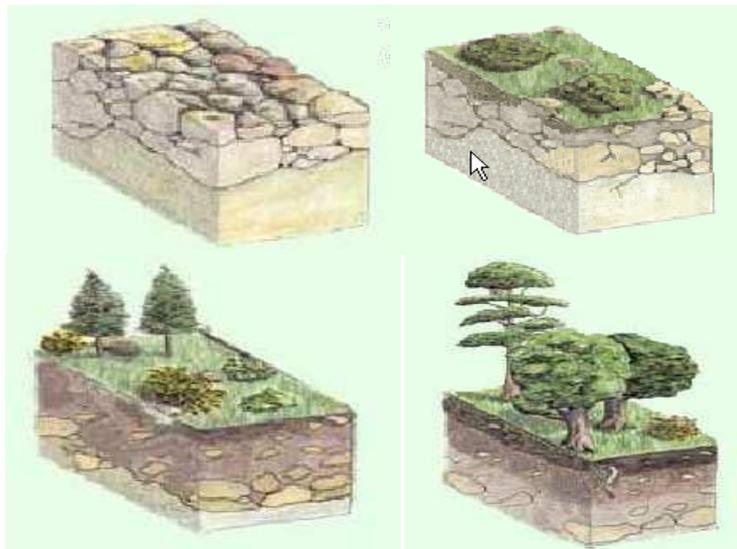


Imagen 20. Ejemplo de sucesión primaria. [Recursostic.educacion.es](http://Recursostic.educacion.es)

Los ecosistemas pueden sufrir un proceso inverso a la sucesión, por causas naturales (una erupción volcánica, o un cambio climático) o provocadas por el hombre. Este proceso de vuelta atrás o rejuvenecimiento de un ecosistema se conoce con el nombre de **regresión**.

## 10 El suelo, asiento de las comunidades: formación y destrucción

---

El suelo es el soporte de la vida vegetal y el hábitat de otros numerosos organismos, es el resultado de la interacción de la superficie rocosa de la Tierra con los agentes atmosféricos y con los seres vivos y es un factor importante para entender la diversidad de ecosistemas, ya que su composición, estructura y grosor condicionan el tipo de plantas y animales que se desarrolla sobre él.

### 10.1 Formación de un suelo

Cuando el material meteorizado de una roca no es transportado, se mezcla con la materia orgánica procedente de los seres vivos, con el agua de la hidrosfera y con el aire atmosférico que entra por sus poros, dando como resultado una formación superficial que denominamos **suelo**.

### 10.1.1. Factores que intervienen en la formación del suelo

El principal factor determinante de la formación del suelo es el clima, pero también influye otra serie de factores:

- **El clima:** la temperatura y la humedad favorecen las reacciones químicas y, por tanto, aceleran la meteorización. Dependiendo de cómo se den ambos factores, así se producirá el desarrollo del suelo. El clima es tan importante que, partiendo de una misma roca, en diferentes climas, se desarrollan suelos distintos.
- **El relieve:** los relieves escarpados favorecen la erosión, dificultando, por tanto, la formación de suelos.
- **La topografía:** con la altitud, varían las condiciones climáticas y, por tanto, el tipo de suelos.
- **Naturaleza de la roca madre:** la composición original de la roca condicionará los componentes minerales del suelo.
- **Los seres vivos:** aceleran el proceso de formación del suelo (**edafogénesis**) y proporcionan la materia orgánica.
- **Tiempo:** aunque desde el punto de vista geológico la formación de un suelo es un proceso rápido, se necesitan del orden de 10.000 años, como término medio, para el desarrollo completo de un suelo.

### 10.1.2. Etapas en la formación del suelo

Las etapas por las que pasa la formación de un suelo, se pueden resumir en tres:

- **Etapla inicial:** meteorización de la roca madre. Se forma una capa mineral denominada "manto de alteración", sobre la que se asientan seres vivos sencillos (musgos, líquenes, bacterias, protistas).
- **Etapla de maduración:** la actividad de los seres vivos proporciona materia orgánica que se transforma, dando lugar al **humus** (materia orgánica parcialmente descompuesta). La evolución del suelo permite la instalación de comunidades biológicas más complejas.
- **Etapla climácica:** el suelo queda estructurado en niveles horizontales, denominados **horizontes**.

### 10.1.3. Estructura del Suelo

Durante la **edafogénesis**, el suelo se va estructurando en niveles ("horizontes"). A estos niveles se les diferencia por el aspecto general, que es consecuencia de los procesos que ocurren en cada uno de ellos. Típicamente se suelen diferenciar los **horizontes**:

- **Horizonte "O"**: a veces no es bien visible. Es la parte más superficial y está formada por restos vegetales prácticamente inalterados.
- **Horizonte "A" o de lavado**: tiene gran cantidad de **humus**, que le proporciona un color oscuro, el agua de infiltración disuelve los materiales solubles, transportándolos a niveles inferiores.
- **Horizonte "B" o de precipitación**: en él se produce la precipitación de sales procedentes de los niveles superiores. Durante la **edafogénesis** es el último en formarse.
- **Horizonte "C" o de alteración**: está en contacto con la roca madre y es producto de la alteración directa de ésta.
- **Roca madre**: material original sobre el que se desarrolla el suelo.

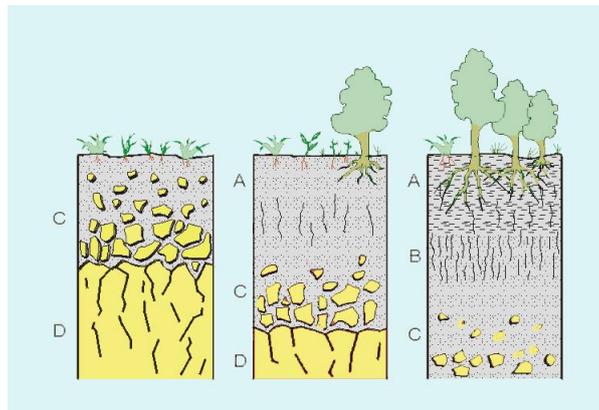


Imagen 21. Horizontes del suelo. . [Recursostic.educacion.es](http://Recursostic.educacion.es)

### 10.2 Destrucción de suelos

El suelo es un recurso imprescindible para el ser humano, ya que es la base principal para la obtención de alimentos. Hay distintas causas, naturales y derivadas de la acción humana, que suponen la degradación o eliminación del suelo por erosión o empobrecimiento y que conducen a la desertificación.

Los procesos que generan un suelo son muy lentos, por lo que se requiere mucho tiempo para su desarrollo completo, mientras que su destrucción puede ser muy rápida, ya que el suelo es muy vulnerable a los cambios y se degrada con facilidad.

Los dos principales problemas ambientales que afectan al suelo son la **contaminación** (inclusión en el suelo de sustancias que alteran su composición natural) y la **degradación** (pérdida de sus propiedades, principalmente de su fertilidad y de sus horizontes).

Los principales **mecanismos de degradación** del suelo son:

- **Erosión.** Muchas actividades que realiza el ser humano (obras públicas, pastoreo, abandono de tierras de labor, destrucción de zonas de arbolado) modifican las condiciones del suelo, haciendo que pierda su cubierta vegetal y modificando la pendiente. Esto hace que la lluvia, el viento y otros agentes atmosféricos arranquen partículas de la superficie, haciendo que el suelo vaya perdiendo su estructura y sea cada vez menos fértil.
- **Salinización de suelos.** En zonas cercanas al mar o en zonas de suelos poco permeables, así como el exceso de sales aportadas por las aguas de riego o un riego mal realizado, puede producir un aumento de concentración de sales en superficie, generando una costra dura y reduciendo su fertilidad. La salinización hace que el suelo sea más fácilmente erosionado.

El suelo es el asiento de la vida, dado que los vegetales se desarrollan echando sus raíces en estas formaciones, de ahí la importancia de conservar los suelos. Para que se forme un espesor de 1 metro de suelo se tardarían entre mil años y un millón de años, mientras que la destrucción completa de un suelo de varios metros se completa en pocas decenas de años; por tanto cuando permitimos que se pierda, podemos considerarlo como irrecuperable.

### Causas y consecuencias

Las actividades humanas contribuyen al deterioro de los suelos. Como consecuencia los suelos pierden sus propiedades, las cosechas disminuyen (por la pérdida de fertilidad del suelo) y, poco a poco, disminuye la cubierta vegetal.

Esto hace que el proceso de erosión sea cada vez mayor, pudiendo llegar a una **desertización** del lugar (transformación del suelo en un desierto, por pérdida de la cubierta vegetal).

La **contaminación** puede deberse a actividades agrícola-ganaderas o industriales.

La expansión de las zonas urbanas también afecta a los suelos.



Imagen 22. Deterioro del suelo. [Gobierno de Aragón.](#)

### 10.2.1. Los incendios forestales

Los **incendios** son uno de los fenómenos que provoca mayor daño al suelo y a los ecosistemas, favoreciendo todos los procesos de degradación.



Imagen 23. Incendio forestal. [Gobierno de Aragón.](#)

El fuego, generado naturalmente, ha sido constante agente de cambio sobre el paisaje, en su mantenimiento y evolución de los ecosistemas. En ocasiones, los incendios forestales forman parte de un proceso vital del ecosistema, esencial para los procesos de sucesión ecológica y mantenimiento de la estabilidad. Sin embargo, esta estabilidad ha sido modificada por el ser humano, que cada vez interviene de manera más agresiva en el medio.

Las causas de los incendios vienen regidas por la estación en la que nos encontremos. Así, en invierno se deben a las quemadas de los rastrojos en las prácticas agrícolas tradicionales y en las prácticas de pastoreo, mientras que en verano, los incendios vienen de la mano de los agentes meteorológicos, debido a que la formación de tormentas secas que van acompañadas de un fuerte aparato eléctrico, y la caída de rayos, dan origen a éstos. En otros casos se deben a negligencias (tirar colillas encendidas), especulación en los negocios de la madera y urbanismo o actos de pirómanos.

Los incendios tienen efectos socioeconómicos y ecológicos:

- **Socioeconómicos:** para la salud pública (contaminación atmosférica, de agua y suelos), daños a la propiedad pública y privada, paralización de procesos productivos, disminución de fuentes de trabajo, pérdidas económicas directas.
- **Ecológicos:** cambios en el clima a pequeña y gran escala (cambio en los vientos, aumento de radiación solar, disminución de humedad, contaminación atmosférica), en el suelo (aumenta la erosión al quedar desprovisto de vegetación y expuesto a la acción de las aguas de escorrentía, disminuye la infiltración del agua en el subsuelo y aumenta el riesgo de desertización), en las aguas (alteraciones en los ríos...), en el paisaje y en la biodiversidad (pérdida de especies, migraciones y alteraciones en las cadenas alimentarias).

Uno de los mayores efectos de los incendios es sobre el **cambio climático**, debido a la emisión que se produce a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, entre otros gases, y a la destrucción de los organismos encargados de fijarlo.

**Las medidas preventivas** son el arma más eficaz para luchar contra los incendios forestales.

Entre ellas:

- Reforestación racional y silvicultura preventiva, que incluya los desbroces selectivos y la prohibición de la quema de rastrojos y matorrales.
- Establecimiento de normas legales, que impidan que los incendios produzcan beneficios económicos.
- Promoción de campañas educativas y de concienciación social sobre la necesidad de cuidar los bosques, recurso natural de primer orden.

## 11 El cuidado del medio natural

---

La especie humana, con su cultura, tecnología y modelo de desarrollo, supone un riesgo para las condiciones ambientales y para las demás especies de la Tierra.

Algunos de los problemas ambientales, que afectan a ecosistemas concretos, tienen su origen en la intervención humana en las cadenas tróficas. Esta intervención es necesaria, ya que en ella se fundamentan la ganadería, la pesca y la agricultura, pero tiene efectos indeseados, como la desaparición de depredadores, lo que puede permitir que otras especies se conviertan en plagas, o la introducción de especies nuevas, que pone en peligro las existentes en el ecosistema.

Los problemas más importantes a nivel global a los que se enfrenta el medio ambiente y con él la humanidad son: el agotamiento de recursos, la desertización y pérdida de suelo y la destrucción de los hábitats y pérdida de biodiversidad.

El ser humano está obligado a adoptar medidas de protección y conservación del medio y de la biodiversidad por muchas razones, entre ellas:

- Porque de los recursos ambientales y los organismos obtenemos alimentos, medicinas, productos industriales, lo cual hace que su protección tenga un interés económico.
- Cuando destruimos ecosistemas, provocamos la extinción de especies o producimos residuos, se pueden alterar de forma impredecible los mecanismos que rigen los ciclos biogeoquímicos y el equilibrio de la biosfera.
- Somos una especie más y debemos asumir que todas tienen el mismo derecho que nosotros a vivir y tenemos la obligación, por nuestra inteligencia y tecnología, de garantizar ese derecho.

En la mayor parte de la Península Ibérica, debido a sus condiciones climáticas de veranos secos y calurosos, existe una alta posibilidad de que ocurra un incendio.

## Glosario

**Abiótico:** Sin vida

**Autótrofo:** Organismo capaz de sintetizar materia orgánica a partir de materia inorgánica.

**Biocenosis:** Conjunto de organismos de especies diversas, que viven y se reproducen en un determinado biotopo.

**Biótico:** Característico de los seres vivos o que hace referencia a ellos.

**Biotopo:** El espacio físico natural ocupado por la biocenosis junto con los factores fisicoquímicos o **abióticos**.

**Cadena trófica:** Proceso de transferencia de materia y energía a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente.

**Competición:** Tipo de relación entre seres vivos que viven juntos ante un recurso limitado.

**Consumidor:** Organismo heterótrofo, que utiliza la materia orgánica, tomada directa o indirectamente de los productores para llevar a cabo sus funciones vitales.

**Cooperación:** Tipo de relación intraespecífica, que consiste en la convivencia en grupos de seres vivos de la misma especie, con relaciones de parentesco o sin ellas, lo que favorece la supervivencia de esa población.

**Depredación:** Relación interespecífica en la que un animal (depredador) mata a otro (presa) para alimentarse de él.

**Descomponedores:** Organismos que transforman la materia orgánica en materia inorgánica que puedan utilizar los productores, cerrando el ciclo de la materia.

**Desertificación:** Es un proceso de degradación ecológica, en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente el potencial de producción.

**Desertización:** Es el proceso evolutivo natural de una región hacia unas condiciones morfológicas, climáticas y ambientales conocidas como desierto.

**Ecosistema:** Unidad ecológica formada por un conjunto de seres vivos (biocenosis) que conviven en un lugar determinado (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos y con el medio en que viven.

**Factores abióticos:** Los factores abióticos de un ecosistema son aquellos que constituyen sus características físico-químicas (temperatura, luz, humedad, etc.).

**Factores bióticos:** Los factores bióticos de un ecosistema son todos los seres que tienen vida, ya sean animales, plantas, bacterias, etc...

**Herbívoro:** Animal que se alimenta de vegetales.

**Heterótrofo:** Organismo que tiene que tomar la materia orgánica ya formada.

**Mutualismo:** Relación interespecífica que proporciona un beneficio a cada uno de los seres vivos asociados.

**Nicho ecológico:** Es el papel que juega una especie en un ecosistema.

**Parasitismo:** Relación interespecífica en que un ser vivo (parasito) vive a expensas de otro (huésped), produciéndole un daño.

**Plancton:** Está constituido por todos aquellos organismos que flotan más o menos pasivamente en el agua.

**Población:** Conjunto de seres vivos de la misma especie que viven en un lugar determinado.

**Productores:** Organismos que utilizan la energía solar (plantas verdes) o energía química (algunas bacterias) para fabricar compuestos orgánicos a partir de inorgánicos.

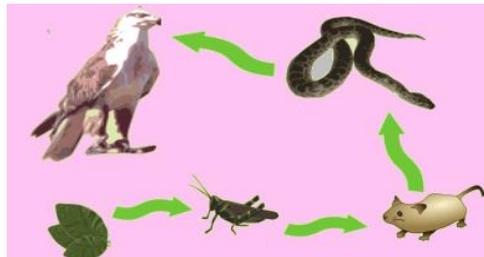
**Red trófica:** Conjunto de cadenas alimentarias de un ecosistema, interconectadas entre sí mediante relaciones de alimentación.

**Simbiosis:** Relación interespecífica similar al mutualismo, pero, en este caso, la relación entre los dos seres asociados es tan estrecha que ambos organismos no pueden vivir por separado.

## Actividades

1. ¿Qué es un ecosistema? ¿En qué se diferencia de una población?, ¿y de una comunidad?
2. ¿Sobre qué nivel o niveles tróficos actúan los descomponedores?
3. ¿Se mantiene constante la materia que circula por un ecosistema? ¿Y la energía? Razona las respuestas.
4. Indica qué ocurriría en un ecosistema si desaparecieran:
  - a) La energía solar.
  - b) Los productores.
  - c) Los consumidores.
  - d) Los descomponedores.
5. ¿Existen organismos que pertenecen a distintos niveles tróficos? En caso afirmativo pon un ejemplo.

6. Con la cadena trófica de la imagen:
- Describe las relaciones tróficas representadas e indica a qué nivel pertenece cada organismo.
  - ¿Falta algún nivel trófico? En caso afirmativo, indica cuál es.
  - De los organismos representados, ¿cuáles son autótrofos?, ¿cuáles heterótrofos?



[Wikipedia](#)

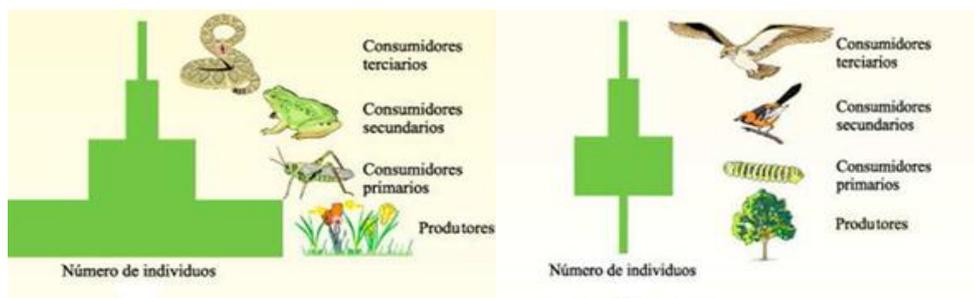
- ¿De dónde proceden las sales minerales que utilizan los autótrofos? ¿Y el  $\text{CO}_2$ ?
- ¿De dónde procede la materia orgánica que circula por las cadenas tróficas?
- Dada la siguiente imagen:



[Xunta de Galicia.](#)

- ¿Cuál es la biocenosis?
- ¿Cuál es el biotopo?
- Construye una cadena trófica con tres organismos.
- ¿A qué nivel trófico pertenece cada uno?
- Puedes hacer una red trófica con los seres vivos de la imagen.

- ¿Qué es la biomasa?
- Para producir 1 kg de carne se necesitan 16 kg de forraje en la alimentación del animal ¿Qué ocurre con los 15 kg de diferencia?
- El siguiente gráfico muestra dos pirámides tróficas de un mismo ecosistema, ¿por qué el aspecto de las pirámides es diferente?

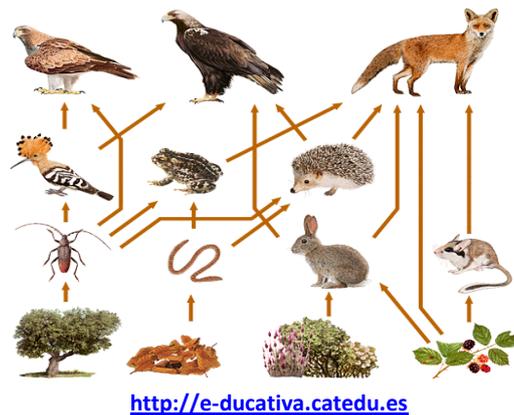


[Xunta de Galicia.](#)

13. ¿Por qué las pirámides de energía nunca pueden estar invertidas?
14. ¿Qué parámetro o parámetros tróficos se consideran cuando se hace una pirámide de energía?
15. Representa los datos obtenidos a partir de cadenas tróficas oceánicas en forma de pirámide:
- Fitoplancton 1500 kg.
  - Zooplancton herbívoro 4000 kg.
  - Zooplancton carnívoro 1000 kg.
  - Peces 100 kg.

¿Qué tipo de pirámide es? ¿Cuál crees que es la causa de que la biomasa de los consumidores primarios sea mayor que la de los productores?

16. El siguiente esquema representa la red trófica:



- a) Construye tres cadenas tróficas.
- b) Agrupa los organismos en columnas según el nivel trófico al que pertenecen.
- c) ¿Cuándo se dice que dos organismos pertenecen al mismo nivel trófico? ¿Algún organismo de esta red pertenece a más de un nivel trófico? ¿Cuál?
- d) ¿Falta algún nivel trófico? ¿Cuál? ¿Quiénes lo forman?
17. Los zorros y las aves rapaces suelen ocupar los últimos eslabones de las cadenas tróficas. Nadie se los come, así que podríamos pensar que son prescindibles en el ecosistema. ¿Qué sucedería si se decidiera eliminar a estos depredadores del ecosistema para poder disponer de más conejos?
18. Observa el ciclo de nitrógeno y responde:
- Explica el paso de nitrógeno a los seres vivos.
  - ¿Cómo retorna el nitrógeno a la atmósfera?

19. Con relación al ciclo del fósforo:
- ¿De dónde sacan las plantas el fósforo? ¿Para qué lo utilizan?
  - ¿Qué relación hay entre la alimentación de las aves marinas y el ciclo del fósforo?
20. Describe el recorrido de un átomo de nitrógeno de una molécula de nitrato, a través de los componentes de un ecosistema hasta que es devuelto al suelo.
21. ¿Qué factor abiótico es más probable que sea limitante en un océano, la humedad o la luz? ¿Y en un desierto?
22. ¿En la relación de competencia resulta alguna especie beneficiada? ¿Por qué?
23. ¿Qué factores del medio ambiente influyen en los seres vivos?
24. ¿Qué diferencia hay entre organismos eurioicos y estenoicos?
25. ¿Qué es un estrategia de la “r”?, ¿y uno de la “k”?
26. ¿Qué adaptaciones a la luz tiene una lechuga? ¿Qué adaptaciones presentan los animales frente a la escasez de agua?, ¿y las plantas?
27. ¿De qué tipo son las relaciones entre un banco de peces?, ¿y entre las hormigas de un hormiguero?
28. ¿Qué tienen en común las focas, los pingüinos y los osos?
29. Indica qué tipo de sucesiones se encontrarán en:
- Un matorral quemado.
  - Una isla volcánica aparecida hace 10 años.
  - Un bosque tropical.
30. ¿Cómo evolucionaría una población si desaparece un depredador suyo?, ¿y si aparece una especie nueva que puede ser su presa?
31. ¿Qué estrategia reproductora siguen:
- Las mosca.
  - Los peces.
  - Los elefantes.
  - Los gorilas.

32. En el clima mediterráneo son frecuentes las tormentas en otoño, si ha habido incendios durante el verano, ¿qué pasará en las zonas quemadas?
33. Clasifica los siguientes ejemplos en relaciones intraespecíficas o interespecíficas: colmena de abejas; pulga y perro; gusanos intestinales; flor y mariposa; lobo y conejo; bandada de aves migratorias.
34. Explica qué representa el dibujo.



<http://e-ducativa.catedu.es>

35. ¿Cómo influye el hombre en la destrucción del suelo?
36. ¿Cuáles son las fases de la formación de un suelo?
37. Indica a qué se pueden deber los incendios.

### Ejercicios de auto comprobación

1. Relaciona:
- *Trigo.*
  - *Conejo.*
  - *Lobo.*
  - *Hongo.*
  - *Consumidor secundario.*
  - *Descomponedor.*
  - *Consumidor primario.*
  - *Productor.*
2. Una red trófica es:
- a) *Un conjunto de seres vivos de la misma especie que vive en un área determinada.*
  - b) *Un conjunto de cadenas tróficas relacionadas.*
  - c) *Un conjunto de organismos que tienen una forma similar de alimentarse.*
  - d) *El nombre que recibe el conjunto de seres vivos de un ecosistema.*
3. Son relaciones intraespecíficas:
- a) *Las manadas de animales.*
  - b) *La simbiosis.*
  - c) *El parasitismo.*
  - d) *La depredación.*

4. Verdadero o falso:
- *Los compuestos orgánicos contienen energía química.*
  - *La energía que contiene un nivel trófico es una pequeña parte de la que tenía el nivel anterior.*
  - *La materia y la energía se pueden reciclar.*
  - *Las pirámides tróficas representan la pérdida de materia y de energía a través de los organismos del ecosistema.*
5. En los \_\_\_\_\_, los incendios naturales, son procesos que ayudan a mantener el \_\_\_\_\_ del bosque. Sin embargo los incendios artificiales, provocados por el \_\_\_\_\_ tienen importantes consecuencias ecológicas como la pérdida de \_\_\_\_\_.
6. Selecciona los procesos que devuelven C a la atmósfera.
- Actividad volcánica.*
  - Fotosíntesis.*
  - Combustiones.*
  - Respiración.*
  - Descomposición bacteriana.*
7. Verdadero o falso:
- *La asociación que se produce entre organismos es una relación interespecífica.*
  - *Los organismos productores pueden ser autótrofos o heterótrofos.*
  - *De un nivel trófico al siguiente sólo pasa, aproximadamente, el 10% de la energía.*
  - *Normalmente sólo hay cuatro o cinco niveles tróficos.*
  - *En una pirámide se pueden representar organismos, biomasa o energía.*
  - *Las bacterias y los hongos son los principales descomponedores.*
8. Verdadero o falso:
- *Las sucesiones primarias se inician en terrenos desprovistos de vegetación.*
  - *Los líquenes predominan en las últimas etapas de la sucesión.*
  - *Después de un incendio se inicia una sucesión secundaria.*
  - *Los seres vivos no introducen cambios en el medio físico.*
  - *La comunidad de un ecosistema en equilibrio se denomina comunidad clímax.*

9. Completa el cuadro indicando si una especie sale beneficiada en la relación con (+), si sale perjudicada con (-) y si resulta indiferente con (0).

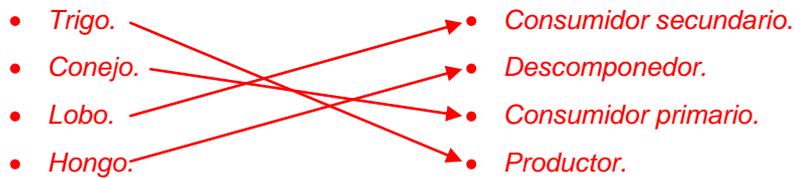
Relación	Especie A	Especie B
Simbiosis		
Depredación		
Mutualismo		
Comensalismo		

10. La forma de regreso del dióxido de carbono a la atmósfera es:
- a) *La quema de combustibles fósiles.*
  - b) *La respiración de los seres vivos.*
  - c) *La fotosíntesis.*
  - d) *Todas las formas anteriores.*
11. El proceso que sólo realizan los autótrofos se denomina:
- a) *Respiración celular.*
  - b) *Fotosíntesis.*
  - c) *Descomposición.*
  - d) *Transformación.*
12. Los descomponedores:
- a) *Realizan la fotosíntesis.*
  - b) *Transforman la materia orgánica en inorgánica.*
  - c) *Reciben materia de todos los niveles tróficos.*
  - d) *Utilizan energía luminosa.*
13. El hábitat y el nicho ecológico están relacionados con:
- a) *Las relaciones intraespecíficas.*
  - b) *El biotopo.*
  - c) *La biocenosis.*
  - d) *Las relaciones interespecíficas.*
14. La biomasa de un ecosistema es:
- a) *La cantidad de materia orgánica que hay en él.*
  - b) *La cantidad de materia orgánica que pasa de un nivel trófico a otro.*
  - c) *La cantidad de productores que hay en un ecosistema.*
  - d) *La cantidad de energía que se almacena en un ecosistema.*

15. Elige las verdaderas:
- a) *Un suelo tarda poco tiempo en formarse y mucho tiempo en degradarse.*
  - b) *Los suelos proceden de la alteración de una roca, después de un gran número de procesos y tras un largo periodo de tiempo.*
  - c) *Si el suelo pierde la vegetación, se erosiona más fácilmente y se puede llegar a la desertización.*
  - d) *En un suelo se distinguen capas horizontales denominadas horizontes.*
16. Relaciona:
- *Petróleo.*
  - *Guano.*
  - *Amoniaco.*
  - *Ciclo del nitrógeno.*
  - *Ciclo del fósforo.*
  - *Ciclo del carbono.*
17. Los organismos de la misma especie se agrupan para formar:
- a) *Comunidades.*
  - b) *Ecosistemas.*
  - c) *Poblaciones.*
  - d) *Sucesiones.*
18. La capa del suelo que tiene mayor cantidad de humus es el:
- a) *Horizonte B.*
  - b) *Horizonte A.*
  - c) *Horizonte C.*
19. Una especie que tiene muchos descendientes y una tasa de mortalidad muy alta es:
- a) *Eurioica.*
  - b) *Estratega de la "r".*
  - c) *Estratega de la "k".*
  - d) *Estenoica.*
20. Los seres vivos que tienen una forma semejante de obtener energía en un ecosistema forman:
- a) *Un nivel trófico.*
  - b) *Una cadena trófica.*
  - c) *Una red trófica.*

## Soluciones a los ejercicios de autocomprobación

1. Relaciona:



2. Una red trófica es:

b) *Un conjunto de cadenas tróficas relacionadas.*

3. Son relaciones intraespecíficas:

a) *Las manadas de animales.*

4. Verdadero o falso:

- *Los compuestos orgánicos contienen energía química. **Verdadero.***
- *La energía que contiene un nivel trófico es una pequeña parte de la que tenía el nivel anterior. **Verdadero,** la energía se pierde al pasar de un nivel trófico a otro.*
- *La materia y la energía se pueden reciclar. **Falso,** la materia sí forma un ciclo en los ecosistemas pero la energía se pierde al pasar por los diferentes niveles tróficos.*
- *Las pirámides tróficas representan la pérdida de materia y de energía a través de los organismos del ecosistema. **Falso,** representan el paso de materia y energía.*

5. *En los **ecosistemas**, los incendios naturales, son procesos que ayudan a mantener el **equilibrio** del bosque. Sin embargo los incendios artificiales, provocados por el **hombre** tienen importantes consecuencias ecológicas como la pérdida de **biodiversidad.***

6. Selecciona los procesos que devuelven en C a la atmósfera.

- a) *Actividad volcánica.*
- c) *Combustiones.*
- d) *Respiración.*
- e) *Descomposición bacteriana.*

7. Verdadero o falso:

- La asociación que se produce entre organismos es una relación interespecífica. **Falso**, porque puede ser también intraespecífica.
- Los organismos productores pueden ser autótrofos o heterótrofos. **Falso**, los productores son autótrofos.
- De un nivel trófico al siguiente sólo pasa, aproximadamente, el 10 % de la energía. **Verdadero**.
- Normalmente sólo hay cuatro o cinco niveles tróficos. **Verdadero**, si hubiera más no llegaría energía a los últimos ya que se pierde al pasar por los diferentes niveles.
- En una pirámide se pueden representar organismos, biomasa o energía. **Verdadero**.
- Las bacterias y los hongos son los principales descomponedores. **Verdadero**.

8. Verdadero o falso:

- Las sucesiones primarias se inician en terrenos desprovistos de vegetación. **Verdadero**.
- Los líquenes predominan en las últimas etapas de la sucesión. **Falso**, el establecimiento de los líquenes en el suelo se produce en la fase inicial de la sucesión.
- Después de un incendio se inicia una sucesión secundaria. **Verdadero**.
- Los seres vivos no introducen cambios en el medio físico. **Falso**, el ser humano es el ser vivo que modifica el medio de modo más patente y, a veces, de forma irreversible.
- La comunidad de un ecosistema en equilibrio se denomina comunidad clímax. **Verdadero**.

9. Completa el cuadro indicando si una especie sale beneficiada en la relación con (+), si sale perjudicada con (-) y si resulta indiferente con (0).

Relación	Especie A	Especie B
<b>Simbiosis</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Depredación</b>	<b>+</b>	<b>-</b>
<b>Mutualismo</b>	<b>+</b>	<b>+</b>
<b>Comensalismo</b>	<b>+</b>	<b>0</b>

10. La forma de regreso del dióxido de carbono a la atmósfera es:

- a) *La quema de combustibles fósiles.*
- b) *La respiración de los seres vivos.*

11. El proceso que sólo realizan los autótrofos se denomina:

- b) *Fotosíntesis.*

12. Los descomponedores:

- b) *Transforman la materia orgánica en inorgánica.*
- c) *Reciben materia de todos los niveles tróficos.*

13. El hábitat y el nicho ecológico están relacionados con:

- c) *La biocenosis.*

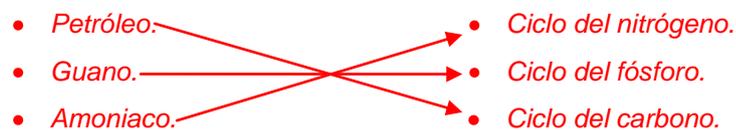
14. La biomasa de un ecosistema es:

- a) *La cantidad de materia orgánica que hay en él.*

15. Elige las verdaderas:

- b) *Los suelos proceden de la alteración de una roca, después de un gran número de procesos y tras un largo periodo de tiempo.*
- c) *Si el suelo pierde la vegetación, se erosiona más fácilmente y se puede llegar a la desertización.*
- d) *En un suelo se distinguen capas horizontales denominadas horizontes.*

16. Relaciona:



17. Los organismos de la misma especie se agrupan para formar:

- c) *Poblaciones.*

18. La capa del suelo que tiene mayor cantidad de humus es el:

- b) *Horizonte A.*

19. Una especie que tiene muchos descendientes y una tasa de mortalidad muy alta es:  
c) *Estratega de la "r"*.
20. Los seres vivos que tienen una forma semejante de obtener energía en un ecosistema forman:  
a) *Un nivel trófico*.

### **Bibliografía recomendada**

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Dinamica/contenidos.htm>

<http://www.tierra.org/>

<http://www.fotosimágenes.org>

<http://e-educativa.catedu.es>

<http://biocolaboracion.wikispaces.com>