

## TEMA 4: EVOLUCIÓN Y ECOSISTEMAS

### 1. EVOLUCIÓN

¿Cómo surgieron los seres vivos que nos rodean? La religión, la filosofía y la ciencia, junto con la curiosidad del ser humano, compartieron siempre esa pregunta con distintas respuestas.

Se llaman **fósiles** a los restos de seres vivos o de su actividad, que se conservaron a través del tiempo principalmente en las rocas sedimentarias, porque este tipo de rocas no sufrió procesos, como pueden ser altas temperaturas y fuertes presiones, que provocarían la destrucción de los fósiles

*En esencia, lo que debe suceder para que un organismo, o por lo menos una parte de él, se conserve es que los restos orgánicos queden protegidos del modo más rápido posible en un área de sedimentación. Mediante la mineralización se sustituyen los compuestos orgánicos del organismo muerto por sustancias inorgánicas*

La teoría de la **evolución** afirma que todos los seres vivos tienen un origen común, a partir del cual se formaron las distintas especies y adquirieron niveles organizativos superiores. Esta teoría de la evolución se apoya en una serie de pruebas objetivas cuya conclusión es el hecho de que los seres vivos evolucionan. Nos basamos en los siguientes tipos de pruebas:

Pruebas morfológicas: a partir de un antepasado común, los órganos evolucionan de diferente manera para satisfacer las necesidades de cada especie.

Pruebas biogeográficas: las semejanzas que se observan entre algunas especies de África y América del Sur, hacen pensar en un antepasado común que, tras la separación de los continentes hace millones de años, siguió un proceso evolutivo que derivó en la aparición de especies diferentes.

Pruebas paleontológicas: la paleontología o estudio de los registros fósiles aporta pruebas concluyentes que confirman la teoría de la evolución, pues permite establecer similitudes entre especies extinguidas y actuales y reconstruir series evolutivas completas.

Pruebas embriológicas: se basan en el estudio comparado del desarrollo embrionario de los organismos vivos para determinar semejanzas y deducir parentescos evolutivos entre ellos.

Pruebas bioquímicas: ponen de relieve la similitud a nivel molecular de organismos diferentes y se basan en la comparación de las secuencias de proteínas y del ADN entre distintas especies.

#### **Actividad**

Busque información sobre los órganos homólogos de diferentes animales e indique algún ejemplo. ¿Qué prueban?

### 2. TEORÍAS EVOLUTIVAS: <http://youtu.be/tIRO2jzrUV0>

- Teoría de Lamarck (s. XVIII). Este naturalista francés fue el primero en proponer una teoría científica sobre la evolución. Según él, los seres vivos se adaptan al medio en el que viven mediante cambios en sus órganos; los no usados se atrofian y los usados se desarrollan (ley de uso y desuso). Estos cambios se transmiten a los descendientes.

*Actualmente la teoría lamarckista de la evolución está descartada. Es cierto que el uso o desuso de ciertos órganos puede provocar que se desarrollen más o menos a lo largo de la vida del individuo, pero hoy sabemos que estas características adquiridas no pueden pasar a los descendientes de estos organismos, ya que los cambios no afectan al material genético de las células reproductoras de ese individuo, así que no pueden ser transmitidas a sus descendientes*

- **Teoría de Darwin.** En 1.859 publicó su obra *El origen de las especies*, en la que formula su teoría de la evolución por selección natural. Afirma que los individuos de una misma especie en cada generación, presentan variaciones adaptativas más favorables, tienen más posibilidades de sobrevivir y de reproducirse. Es la **selección natural**.
  
- **Teoría sintética o neodarwinista.** Hubo que esperar al siglo XX para que al darwinismo se le añadieran los conocimientos de la genética y de la herencia cromosómica. Esta nueva teoría dice:
  - La unidad evolutiva no es el individuo, sino la población, ya que es aquí donde se presenta la variabilidad genética.
  
  - En todos los individuos se producen mutaciones al azar, que causan variabilidad.
  
  - Al haber variabilidad, la naturaleza actúa seleccionando los individuos mejor adaptados. Estos individuos viven más y tienen descendientes, que transmitirán mediante sus genes las características ventajosas.
  
  - El proceso se va repitiendo de modo que el carácter ventajoso se va a imponer en las siguientes generaciones.

Tanto el darwinismo como el neodarwinismo son teorías que sostienen que los cambios evolutivos se producen como consecuencia de la acumulación lenta y progresiva de pequeñas variaciones. Es una evolución regular.

- **Teoría saltacionista, de Gould y Eldredge.** Sostiene que la evolución es un proceso irregular. Se basa en el hecho de que el registro fósil muestra, en general, que las especies suelen tener largos períodos sin cambios, interrumpidos por períodos cortos en que tienen lugar muchos cambios evolutivos.

### **Actividades propuestas**

1. Muchos productos químicos utilizados en la agricultura, como determinados fungicidas, pierden eficacia con el tiempo y deben ser sustituidos por nuevos productos. ¿Cómo explicaría este hecho un lamarckista? ¿Y un darwinista?
  
2. ¿Cuáles son las diferencias entre las teorías darwinista y neodarwinista?
  
3. Entre las especies actuales hay algunas, como el nautilo, que permanecen estables durante millones de años, por lo que se consideran como fósiles vivientes. ¿Cuál de las anteriores teorías evolutivas explica mejor este hecho?

### 3. LA BIODIVERSIDAD, RESULTADO DEL PROCESO EVOLUTIVO

Todos los seres vivos pertenecen a alguna especie. Una **especie** es el conjunto de individuos que constituyen una población con características estructurales y funcionales semejantes, y que son capaces de aparearse entre sí y generar una descendencia fértil.

La diversidad de los seres vivos responde a dos causas fundamentales:

- 1) La adaptación al medio genera una serie de cambios pequeños y graduales en una población que, a lo largo de miles de años, pueden llegar a constituir una nueva especie.
- 2) La formación de especies nuevas a partir de otra preexistente, o **especiación**. Si una barrera divide la población original en dos, estas dos poblaciones se van diferenciando de forma gradual debido a la presión selectiva ejercida por el medio ambiente. Al cabo de muchas generaciones, las diferencias son tales que impiden la reproducción entre ambas poblaciones. Se han formado dos especies distintas.

La **extinción** es el fenómeno contrario a la especiación. Consiste en la desaparición de especies producida por muy diversas causas.

### 4. CADENAS, REDES TRÓFICAS. PIRÁMIDE ECOLÓGICA

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

\_ Biocenosis: está formada por todos los seres vivos de diferentes especies que viven en una zona al mismo tiempo y en interacción. El conjunto de seres de una misma especie de un ecosistema recibe el nombre de **población**.

\_ Biotopo. Es el espacio físico natural ocupado por la biocenosis donde se desarrolla la vida (sustrato, humedad, contenido en oxígeno, salinidad, temperatura, etc.) que son característicos del medio.

Ejemplos de ecosistemas: una charca, un lago, un bosque, una pradera...

#### Interacciones en los ecosistemas

- Entre el biotopo y la biocenosis:

– Los factores abióticos influyen sobre los seres vivos hasta el punto de condicionar su presencia en una zona. Las especies se adaptan al medio como resultado de un proceso evolutivo.

– La biocenosis influye localmente sobre los factores abióticos del biotopo y, considerando que en realidad la Tierra entera funciona como un único ecosistema, pueden participar en cambios ambientales que afectan a nivel global. Por ejemplo, la atmósfera sufrió alteraciones en su composición debido básicamente a la acción de los seres vivos. Hoy en día sabemos que los gases invernadero, fruto de las actividades humanas, están provocando un cambio climático.

- Entre los seres vivos de la comunidad:

– Intraespecíficas: establecidas entre organismos de la misma especie, como las de competición o las de cooperación (familias, sociedades, etc.).

– Interespecíficas: establecidas entre organismos de distintas especies, como la depredación, el mutualismo, la simbiosis o el parasitismo. Un caso especial de relación interespecífica es la **relación trófica o alimentaria**

### RELACIONES TRÓFICAS EN LOS ECOSISTEMAS

Un nivel trófico está formado por todos los organismos de un ecosistema que tienen una fuente semejante de alimento. Los niveles tróficos son los siguientes:

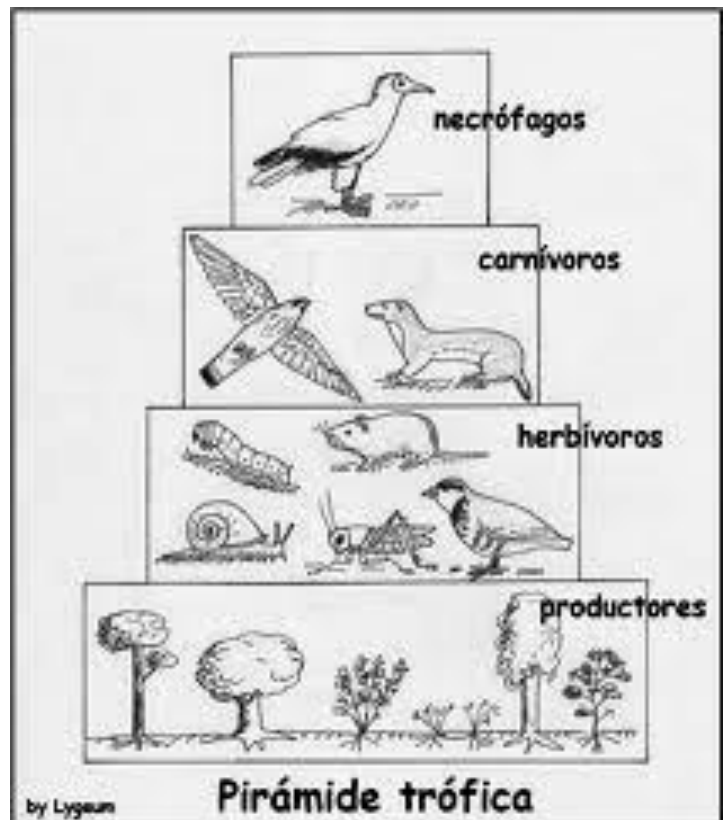
- **Productores primarios:** son los autótrofos (vegetales, algas, fitoplancton y bacterias), aquellos organismos que producen materia orgánica primariamente, partiendo de inorgánica, por fotosíntesis o quimiosíntesis.
- **Consumidores:** son los heterótrofos (animales, hongos, protozoos y bacterias), aquellos organismos que fabrican materia orgánica propia partiendo de la materia orgánica que obtienen de otros seres vivos. Los consumidores se pueden clasificar en:
  - *Consumidores primarios:* se alimentan directamente de los productores. El concepto incluye los herbívoros.
  - *Consumidores secundarios:* se alimentan, de los consumidores primarios. Se llaman específicamente carnívoros.
  - *Consumidores terciarios:* se alimentan de consumidores secundarios.
  - Dependiendo de la energía y de la materia disponible puede haber más niveles de consumidores. Se llaman carroñeros (como por ejemplo el buitre) los que se alimentan de restos de animales o vegetales muertos; los detritívoros (como por ejemplo la lombriz) se alimentan de pequeños restos descompuestos de materia orgánica.
- **Descomponedores:** son aquellos seres vivos (la mayoría microscópicos, como hongos, protozoos y bacterias) que transforman la materia orgánica en materia inorgánica. Este proceso permite el reciclaje de la materia que fue pasando de unos organismos a otros para que pueda ser utilizada de nuevo por los productores.

### Cadenas y redes tróficas

El modelo que visualiza los pasos que lleva un átomo de carbono fijado por una planta en la fotosíntesis, pasando a través de distintos organismos antes de retornar a la atmósfera, se denomina **cadena trófica**.

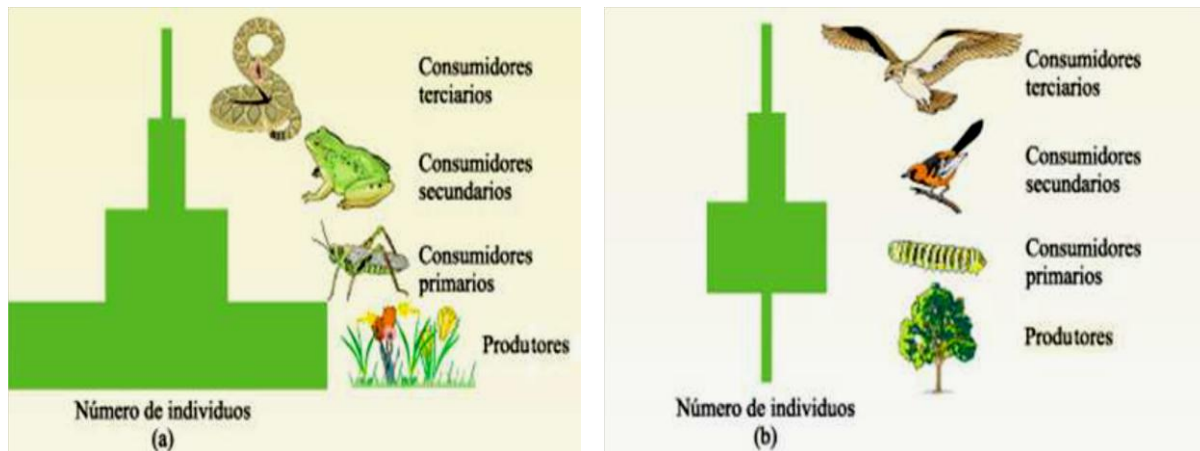
**Red trófica** es el conjunto de cadenas tróficas interconectadas de una biocenosis

Una **pirámide ecológica** es la representación gráfica mediante rectángulos (que disminuyen de tamaño de abajo hacia arriba) de los distintos niveles tróficos.



### Actividades propuestas

- Indique dos ejemplos de adaptación de un organismo a su medio.
- El siguiente gráfico muestra dos pirámides tróficas de un mismo ecosistema, una de número de individuos y otra de biomasa.



- \_ ¿Qué es la biomasa?
- \_ ¿Por qué el aspecto de las pirámides es diferente?

- ¿Sobre qué nivel o niveles tróficos actúan los descomponedores?
- Clasifique 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.

8. Lea el siguiente texto y conteste:

En una charca el fitoplancton les sirve de alimento al zooplancton y a los copépodos, y a su vez ambos (zooplancton y copépodos) son comidos por los peces, que también se alimentan de pulgas de agua; estas comen algas, alimento que utilizan los caracoles.

- \_ Establezca todas las relaciones tróficas entre los seres vivos de este ecosistema. ¿Se trata de una red o de una cadena trófica?
- \_ ¿Qué ocurriría si desaparecieran los copépodos?

#### 4.- CONSECUENCIAS DE LA INTERVENCIÓN HUMANA EN LOS ECOSISTEMAS

La población humana tiene un crecimiento dinámico, para lo que precisa de una serie de **recursos** para su subsistencia. La explotación de los ecosistemas por el ser humano hace que estos se vuelvan más simples, menos organizados y más vulnerables. La necesidad del **transporte** de materia y energía incrementa la **contaminación** del planeta y el consumo energético. Los gases, residuos de la combustión de los motores, se liberan a la atmósfera, en la que alteran los ciclos naturales.

Las actividades humanas tienen dos consecuencias sobre la biosfera: **disminución o agotamiento de los recursos naturales** y **alteración del entorno**.

Cuando la especie humana interfiere en los procesos naturales, se habla de **impacto ambiental**.

La alteración desfavorable del medio, debida a la acción humana, se llama **contaminación**. Los contaminantes naturales o de origen humano alcanzan todos los sistemas de la Tierra, por lo que alteran el equilibrio natural de los ciclos biogeoquímicos.

Los efectos de la contaminación son la **lluvia ácida**, las **alteraciones del clima** (aumento del efecto invernadero, disminución de la capa de ozono), la **eutrofización de las aguas**, la **pérdida de suelo fértil**, la **deforestación** y la **disminución de la biodiversidad**.

Para mitigar el efecto de la acción humana sobre el medio, es imprescindible prevenir los impactos y **gestionar** el territorio y los recursos.

Las directrices básicas de actuación global son la **reducción del crecimiento demográfico** (en el Tercer Mundo) y del **consumo energético** (en el Primer Mundo).

