

## Procesos ecológicos



Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión).

**Ciclo del agua.** El agua ( $H_2O$ ) es la molécula más abundante en el planeta Tierra. Es la única molécula que se puede encontrar naturalmente en estado sólido, líquido y gaseoso y es esencial a toda la vida en la Tierra. Las propiedades del agua proporcionan un medio perfecto para las reacciones biológicas que ocurren dentro de las células, desde la capacidad de almacenar energía a través de la fotosíntesis, hasta el consumo de energía a través de la respiración.

El agua que se evapora de los océanos con la energía del sol, es transportada por la circulación de los vientos alrededor del planeta. Al elevarse siguiendo los contornos de las montañas, se enfría y se transforma en lluvia proporcionando humedad a bosques, selvas, pastizales y matorrales. Abastece arroyos, ríos, lagos, aguas subterráneas y finalmente regresa al mar. En ese largo camino, es absorbida por plantas y bebida por animales que la requieren ya que constituye entre el 55 y 80% de los seres vivos.

- Centro Virtual de información del Agua
- Animación del ciclo del agua y del manejo de cuencas

**Ciclos de nutrientes.** Los elementos químicos que constituyen a los seres vivos como el carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre y otros, se transportan entre los organismos vivos y entre los componentes no vivos del planeta.



Estos elementos son parte esencial de la estructura y la función de los organismos vivos. Algunos se acumulan en ellos mientras están vivos y regresan al suelo y a la atmósfera cuando mueren. Cambios drásticos en la dinámica de dichos ciclos producen contaminación, eutroficación (aumento de nutrientes en humedales) y hasta el cambio climático global.

El carbono se encuentra en la atmósfera, en la biósfera, en los océanos y en los sedimentos. Las plantas toman bióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten en carbohidratos y de esta forma gran parte queda almacenado en los bosques y en el suelo. En el mar muchos organismos utilizan el carbono para formar sus esqueletos externos y sus conchas. El carbono regresa a la atmósfera a través de la respiración de los organismos, de la descomposición orgánica, de la combustión, y de las erupciones volcánicas. Los demás elementos químicos tienen ciclos similares.

**URL** <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesos.html>

## Procesos ecológicos



**Flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. Las plantas son los productores primarios que transforman la energía del sol en energía química a través de la fotosíntesis. Primero la molécula de clorofila absorbe la energía de la luz y divide las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno. Como segundo paso, el bióxido de carbono es transformado en carbohidratos (azúcares), es decir en moléculas mayores de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los herbívoros, como consumidores secundarios, se alimentan de las plantas y obtienen de ellas nutrientes y energía, que a su vez son pasados a los carnívoros y de éstos a los descomponedores. Al flujo de energía a través de los seres vivos se le conoce como cadena trófica (del griego trofos, alimenticio) o cadena alimentaria y a cada uno de los niveles por los que pasa, se le conoce como niveles tróficos.

En cada transformación, parte de la energía se transforma en calor (segunda ley de la termodinámica), así que siempre habrá más productores primarios que herbívoros y siempre habrá más herbívoros que consumidores secundarios (carnívoros) formando una pirámide trófica.

La gran mayoría de los seres vivos para utilizar la energía, tenemos que obtenerla de las moléculas en donde está guardada. Los carbohidratos al ser combinados con oxígeno, se rompen, proporcionando energía y regresando a ser bióxido de carbono y agua. A este proceso se le conoce como respiración. Algunos organismos pueden

obtener energía directamente de moléculas inorgánicas (quimiosíntesis).

**Sucesión:** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo. Periódicamente se presentan perturbaciones como incendios, huracanes, sequías, inundaciones, plagas que modifican substancialmente a los pastizales, bosques, esteros, manglares y otras comunidades. A estos eventos se les conoce como regímenes de perturbación y cambian de región a región dependiendo de las condiciones climáticas.

Después de un evento de perturbación que afecta a algunas de las poblaciones, al proceso de cambio de la comunidad a su estado previo (maduro) se le conoce como sucesión ecológica. Cuando la modificación del ambiente ha sido total, como en el caso de una erupción que borra completamente al ambiente original, o cuando se crea un nuevo ambiente como en el caso de las islas volcánicas que nacen en medio del mar, el proceso se llama **sucesión primaria**. Cuando la modificación ha sido parcial y quedan algunas de las especies originales, el proceso se llama sucesión secundaria.

El ecólogo estadounidense Frederic E. Clements (1874-1945) fue uno de los pioneros en el estudio del fenómeno de la sucesión y en el desarrollo de su teoría. Clements sugirió que después de una perturbación la vegetación regresa a un estado “climax”, determinado por las condiciones del clima. Por su parte, su compatriota el ecólogo Henry Gleason (1882-1975), argumentó que los cambios sucesionales se debían a las respuestas individuales de las especies y no a un cambio coordinado en la vegetación como si fuera un organismo.

Actualmente, el principal régimen de perturbación lo constituyen las actividades humanas. La extracción de madera de los bosques, los sistemas de cultivos itinerantes, y otras actividades transforman a los ecosistemas en estados sucesionales.