



Guía Formativa de Autoaprendizaje 4° Medio Diferenciado Ecología

Temas: Tipos de ecosistemas, incidencia solar, fuentes de energía de los ecosistemas, flujo de energía, leyes de la termodinámica

Objetivo fundamental:

- Distinguir las dependencias entre organismos respecto del flujo de la energía y la materia en el ecosistema, y valorar su importancia para la vida

NOMBRE: _____ CURSO: 4° ____ FECHA:

Instrucciones:

La siguiente guía tiene como finalidad que pueda desarrollar habilidades de investigación, análisis y síntesis de información. A su vez, pretende generar aprendizajes relacionados con los contenidos pendientes de 3° diferenciado.

La guía incluye el solucionario de las actividades propuestas en ella y que usted debe desarrollar lo puede hacer en su cuaderno o directamente en el documento. Los contenidos incluidos en esta guía y las actividades serán evaluados en una prueba online cuya fecha se avisará oportunamente en la página del liceo que es el medio oficial de comunicación.

Aprendizajes Esperados:

- Reconocer tipos de ecosistemas.
- Comprender el efecto de la incidencia solar y las variaciones estacionales.
- Comparar ecosistemas con distintas fuentes de energía
- Comprender el flujo de energía en los ecosistemas y su relación con la termodinámica
- Comprender el concepto de productividad y aplicarlo a distintos ecosistemas.
- Analizar el efecto de la actividad humana en el ecosistema.

Tema 1: Tipos de ecosistemas.

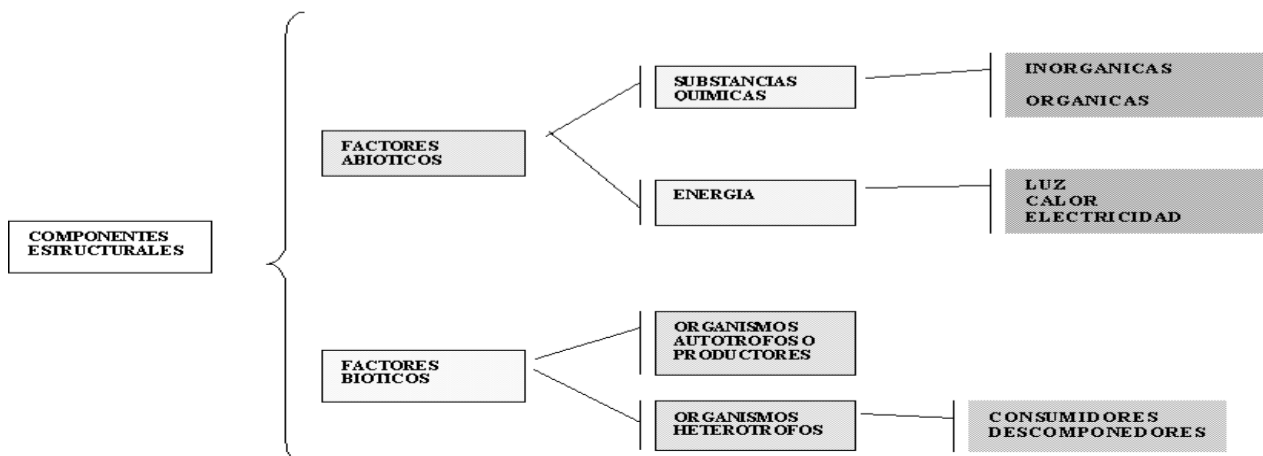
Ecología es un concepto que surge a fines de 1860 por el biólogo y filósofo de origen alemán Ernst Haeckel. Esta palabra se compone por *oikos* (que significa “**casa**”) y *logos* (“**estudio**”). Por eso, la ecología se define con precisión como “**el estudio de la casa**”, entendiéndose como casa al medioambiente donde vivimos.

También, se puede definir como “la ciencia que estudia las relaciones, la distribución y la abundancia de los organismos, o grupos de organismos en un ambiente determinado”.

Los ecosistemas están formados por factores bióticos (plantas, animales y microorganismos) de un área determinada con los factores abióticos del medio ambiente. Este concepto explica la interacción entre los seres vivos, las corrientes de energía, los recursos materiales, y la comunidad en la que se desarrollan.

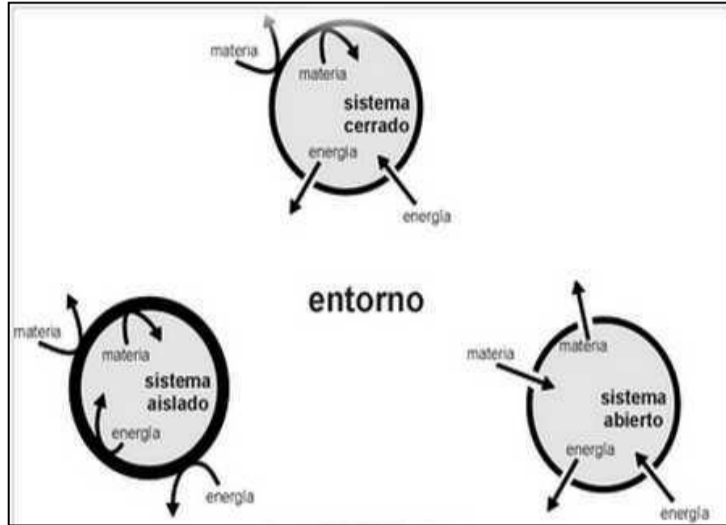
Es importante destacar que existen varias formas de llevar a cabo el estudio de un ecosistema, más concretamente tres son los métodos habituales:

- En primer lugar, se puede realizar el análisis mediante las relaciones alimentarias que en él se producen dando lugar a las llamadas cadenas y tramas tróficas, donde participan productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y los descomponedores.
- La segunda manera es estudiar un ecosistema, es mediante los ciclos de la materia. Los distintos elementos químicos (oxígeno, hidrógeno y carbono, entre otros) que forman a los seres vivos van pasando entre los diversos niveles tróficos, y
- La tercera forma es analizar el flujo de energía que pasa de un nivel a otro y que se encarga de que el ecosistema esté en funcionamiento. En este caso tenemos que subrayar que dicha energía siempre sigue la misma dirección.





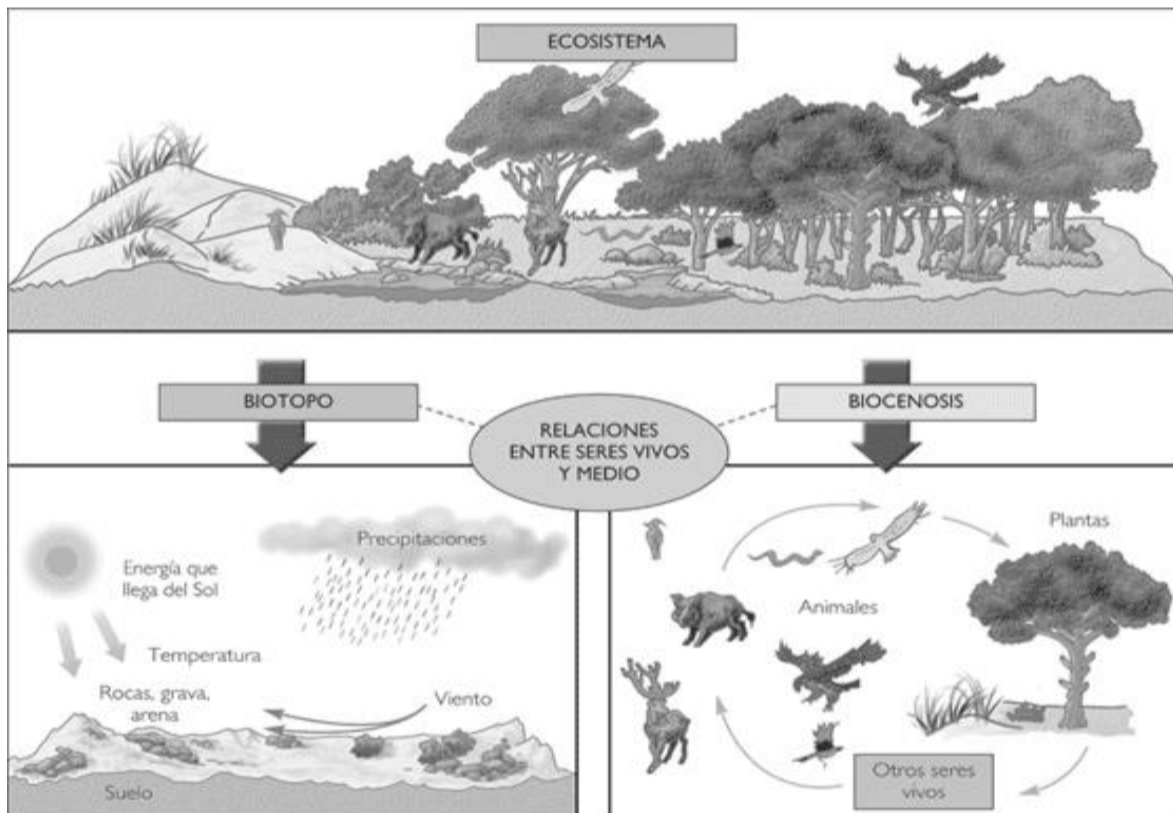
Ecológicamente, existen diferentes ecosistemas.



Los **ecosistemas cerrados**, son aquellos que no intercambian materia. Aunque la tierra es un ejemplo, el término se utiliza para describir ecosistemas artificiales mucho más pequeños, aunque en la práctica, un ecosistema nunca es totalmente cerrado, pues la energía (especialmente luz y calor) puede entrar o salir desde él. Los residuos tales como dióxido de carbono, las heces y la orina se deben convertir antes o después en oxígeno, alimento y agua. Estos ecosistemas deben contener por lo menos un organismo autótrofo. Actualmente, casi todos los ecosistemas cerrados se basan en la presencia de organismos fotoautótrofos, como algas verdes.

Los ecosistemas, como la selva, las lagunas, el desierto y los arrecifes de coral, entre otros, son **sistemas abiertos** porque reciben aportes del aire, vientos, clima y, a su vez interactúan con otros seres, aunque no pertenezcan al mismo ecosistema.

En general, los ecosistemas son considerados sistemas abiertos porque necesitan de energía proveniente del exterior para su mantenimiento. Además, el intercambio con el exterior permite que el sistema se reproduzca, se transforme y evolucione.





Tema 2: Relación incidencia solar y variaciones estacionales.

Menos de una tercera parte de la radiación proveniente del sol y del espacio exterior llega hasta la superficie terrestre de manera inalterada, ya que la atmósfera terrestre funciona como un filtro y sus diversas capas regulan la intensidad y composición de la radiación que llega hasta nosotros, por lo tanto, “mientras mayor sea la porción de atmósfera terrestre atravesada por los rayos solares antes de alcanzar la superficie terrestre, mayor será ese efecto”, ya que una cantidad mayor de radiación solar será absorbida, dispersada y re-irradiada al espacio. Esto se explica mediante las variaciones estacionales y las variaciones diarias.

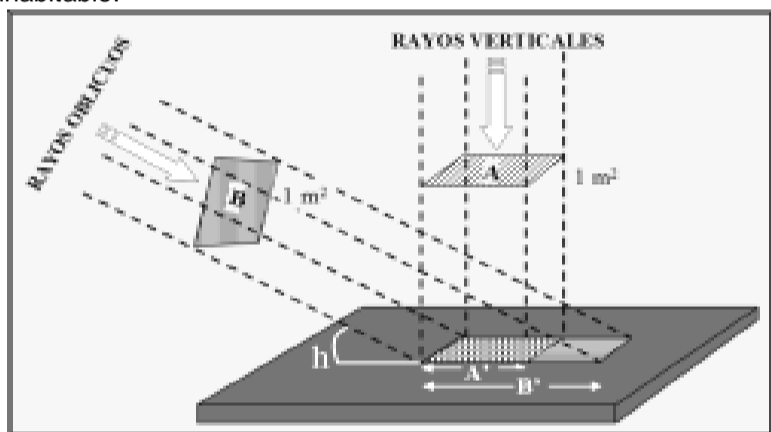
Para entender la forma en que la atmósfera interactúa con la radiación exterior podemos establecer dos grandes aproximaciones:

- La primera y más simple considera las cantidades proporcionales de radiación que es reflejada, absorbida, y dispersada por la atmósfera
- La segunda, más compleja, describe los cambios en la distribución espectral de la radiación solar provocados por los diferentes componentes de la atmósfera.

A pesar de lo anterior, hay que considerar las variaciones en su intensidad debidas a la ubicación geográfica, la fecha y el momento del día. Incluso, desde un punto de vista arquitectónico, resulta importante comprender cómo la intensidad de la radiación solar sobre un plano dependerá en gran medida del ángulo entre dicho plano y la dirección de los rayos solares, por lo que la variación angular de la radiación solar que llega a la tierra varía notoriamente conforme avanzan las estaciones del año.

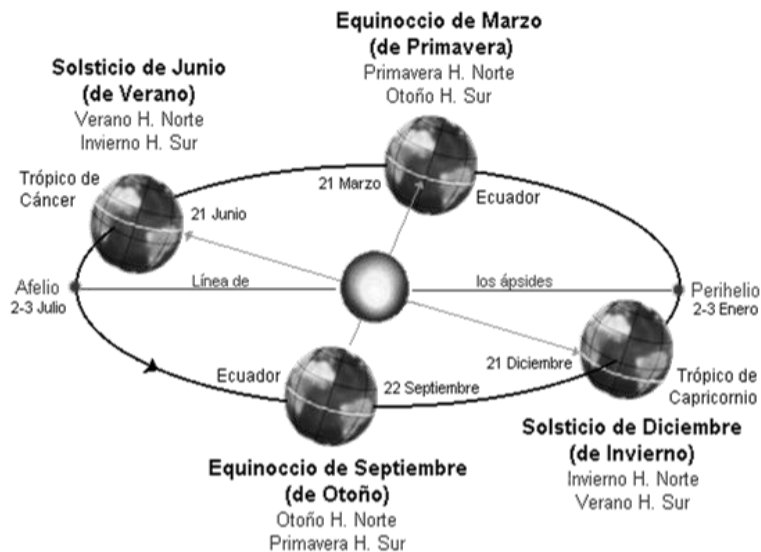
El intercambio de energía entre el Sol y la Tierra presenta un estado de balance térmico, esto es que las cantidades globales de energía que el planeta recibe tienden a ser equivalentes a las que emite. Si ese balance térmico se rompiera, dando lugar a un desequilibrio prolongado, la Tierra se enfriaría o calentaría paulatinamente hasta volverse inhabitable.

Las superficies construidas de las zonas urbanas reflejan la radiación solar en diversas proporciones, aunque generalmente es más la radiación absorbida, lo cual da lugar a lo que se conoce como islas de calor. Por otro lado, la superficie terrestre tiende a re-irradiar buena parte de su energía durante la noche, lo cual sucede de manera más eficiente cuando el cielo se encuentra despejado. Esa es la razón por la que en algunos lugares las madrugadas suelen ser más frías cuando el cielo se encuentra despejado.



La inclinación constante del eje norte-sur de la Tierra durante el movimiento de traslación que sigue alrededor del sol provoca que los rayos solares incidan con diferentes ángulos sobre un mismo punto de la superficie terrestre a lo largo del año. Para un mismo sitio los recorridos aparentes del sol tendrán variaciones estacionales importantes durante el ciclo anual. Así, durante el mes de diciembre, el hemisferio sur del planeta se inclina hacia el sol, con lo que no sólo se acerca él (lo cual en realidad tiene un efecto reducido), sino que recibe los rayos del sol en forma más directa, es decir, atravesando una porción menor de la atmósfera. Durante ese mismo mes, en el hemisferio norte sucede lo contrario: al “alejarse” del sol la radiación incide sobre la atmósfera con ángulos más bajos y por lo tanto atraviesan una mayor porción de ésta antes de llegar a la superficie. En términos simples, esto explica las diferencias en las tasas de incidencia de la radiación solar que hacen que el hemisferio sur se encuentre en verano mientras que el hemisferio norte se encuentra en invierno. Obviamente en las latitudes elevadas, tanto hacia el norte como hacia el sur, este efecto se siente de manera más intensa, mientras que en la franja ecuatorial las variaciones anuales en la incidencia de la radiación solar no son tan importantes, por lo que el clima es más estable y las oscilaciones térmicas y de incidencia no son tan notorias.

En los ciclos diarios generados por el movimiento de rotación que la tierra efectúa sobre su propio eje sucede un fenómeno similar. Durante el amanecer y el atardecer, en un punto determinado de la superficie terrestre los rayos solares inciden con ángulos muy bajos y atraviesan una porción mayor de la atmósfera. Nuevamente, esto provoca una disminución importante de la intensidad de la radiación solar, hasta el punto de que es posible ver directamente al sol. Justo hacia el mediodía sucede lo contrario: el sol se encuentra en su posición más elevada posible, de acuerdo a la latitud del sitio y la fecha del año, y atraviesa una porción menor de la atmósfera terrestre antes de incidir sobre ella. La radiación solar se intensifica entonces de manera importante. Este fenómeno se relaciona estrechamente con las oscilaciones diarias de la temperatura, aunque estas no se corresponden exactamente con los momentos de máxima y mínima radiación, debido al efecto de masa térmica (acumulación de calor) de la superficie terrestre. Así, las temperaturas mínimas suelen darse hacia las 5:00 a 7:00 AM, justo antes de la salida del sol, mientras que las máximas se dan generalmente hacia las 14:00 a 16:00 PM.



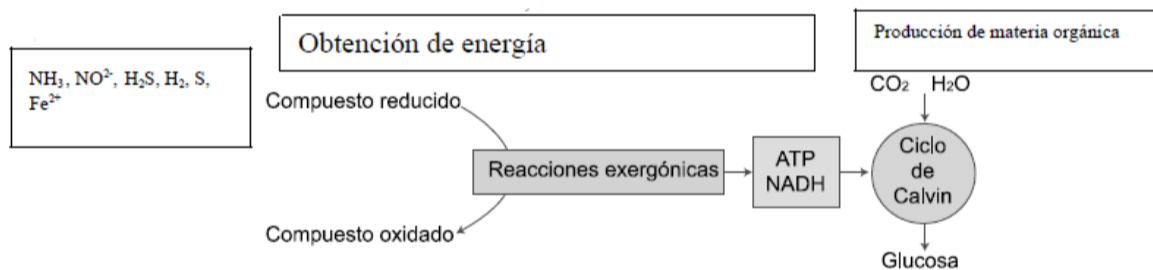
En este esquema se puede apreciar la inclinación del eje terrestre a medida que la tierra gira alrededor del sol, provocando las estaciones y los llamados solsticios y equinoccios.

Contrariamente a la creencia popular, la sucesión de las estaciones no se debe a que la órbita de la Tierra sea levemente elíptica y que en su movimiento se aleje y acerque al Sol, ya que la diferencia entre el punto más lejano de su órbita (afelio) y el punto más cercano (perihelio) es de apenas 2.499.971 km (el 3,4% de la distancia), por lo que esto tiene un efecto prácticamente imperceptible en el clima.

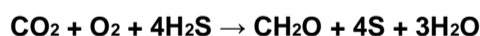
Tema 3: Ejemplos de ecosistemas con otras fuentes energéticas distintas a la solar.

La **quimiosíntesis** es un tipo de nutrición autótrofa (síntesis de ATP) a partir de la energía que se libera en reacciones de oxidación de compuestos orgánicos reducidos (Redox). Los organismos que realizan quimiosíntesis se denominan quimioautótrofos, quimiolitótrofos o quimiosintéticos. Con este mecanismo se obtiene materia orgánica a partir de inorgánica. Se divide en dos fases, análogas a las fases luminosa y oscura de la fotosíntesis:

- Obtención de energía:** En la quimiosíntesis la energía se obtiene de reacciones químicas inorgánicas y exergónicas o exotérmicas, en las que se produce una oxidación que desprende energía en forma de ATP y coenzimas reducidas (NADH).
- Producción de materia orgánica.** El ATP y el NADH obtenidos en la fase anterior se utilizan para la síntesis de materia orgánica por medio del ciclo de Calvin.



Existen bacterias submarinas y que utilizan quimiosíntesis para obtener energía debido a que en el fondo del mar no llegan los rayos del sol, por lo que resulta imposible que estas bacterias produzcan energía a través de fotosíntesis. Debido a las características de la quimiosíntesis, muchos científicos creen que este mecanismo de producción de energía puede desarrollarse en otros planetas, lo que abre la posibilidad de la existencia de vida extraterrestre. A modo de ejemplo, la ecuación global de la quimiosíntesis, usando como molécula oxidable el Sulfuro de hidrógeno es:



Muchos de los compuestos reducidos que utilizan las bacterias, como el NH_3 o el H_2S son sustancias procedentes de la descomposición de la materia orgánica. Al oxidarlas, las transforman en sustancias minerales, NO_3^- y SO_4^{2-} , respectivamente, que pueden ser absorbidas por las plantas. Estas baterías cierran, por tanto, los ciclos biogeoquímicos, posibilitando la vida en el planeta.

Según el sustrato utilizado, las bacterias se clasifican en los siguientes grupos:

- Bacterias incoloras del azufre:** Oxidan azufre o compuestos que lo contienen. Estas bacterias transforman el H_2S procedente de la descomposición de la materia orgánica, que abunda en las aguas residuales.
- Bacterias del nitrógeno:** Oxidan compuestos reducidos de nitrógeno, en concreto el amoníaco (NH_3), que transforman en nitratos (NO_3^-), el cual puede ser utilizado por las plantas.
- Bacterias del hierro:** Oxidan compuestos ferrosos a férricos.
- Bacterias del hidrógeno:** Quimioautótrofas facultativas, que pueden utilizar el hidrógeno molecular.



Tema 4: Flujo de energía en diagramas y su relación con las leyes de la termodinámica.

La termodinámica es una rama de la física que estudia los efectos de los cambios de temperatura, presión y volumen de los sistemas físicos a nivel macroscópico. La termodinámica estudia la circulación de la energía y cómo la energía infunde movimiento.

Los seres vivos son sistemas abiertos termodinámicamente y como tales necesitan continuamente del aporte energía y materia para mantener su estructura y organización. Existen diversas fuentes de energía que nutren los ecosistemas, ya que la incorporación puede ser vía fotosíntesis o quimiosíntesis, sin embargo, la única fuente de carbono para los seres vivos es el CO₂. Además, la materia componente de los seres vivos proviene de gases y sales formados durante el enfriamiento de la Tierra y que no son los más abundantes en la corteza terrestre. La constante utilización de ellos en la mantención de la vida desde su origen hace 3.500.000.000 de años implica su constante reutilización, reflejada en los ciclos biogeoquímicos.

La energía en los ecosistemas es relativamente escasa, especialmente en los niveles superiores de las cadenas tróficas y el manejo de la energía ha incidido en la evolución de los organismos seleccionándose en general las formas que ofrecen mejor economía de los recursos. Ejemplos claros de esto se pueden observar en bacterias.

Puesto que el ser humano tiene una determinada posición en las cadenas tróficas sufre de las mismas restricciones respecto a la limitación de las fuentes energéticas. Por lo cual, ha inventado formas de intervenir en los sistemas para aumentar su fuente de entradas a través de cultivo y ganadería y disminuir las pérdidas, economizando y distribuyendo mejor los recursos. El punto de partida para la mayor parte de las consideraciones termodinámicas son las leyes de la termodinámica, que postulan que la energía puede ser intercambiada entre sistemas físicos en forma de calor o trabajo. En la termodinámica se estudian y clasifican las interacciones entre diversos sistemas, lo que lleva a definir conceptos como sistema termodinámico y entorno. Un sistema termodinámico se caracteriza por sus propiedades, relacionadas entre sí mediante las "ecuaciones de estado", las que se pueden combinar para expresar la energía interna del sistema y sus eventuales potenciales termodinámicos, parámetros útiles para determinar las condiciones de equilibrio entre sistemas y los procesos espontáneos.

→ Primera ley de la termodinámica (Principio de la conservación de la energía): para la termodinámica, establece que si se realiza trabajo sobre un sistema o bien éste intercambia calor con otro, la energía interna del sistema cambiará. Visto de otra forma, esta ley permite definir el calor como la energía necesaria que debe intercambiar el sistema para compensar las diferencias entre trabajo y energía interna. Fue propuesta por Antoine Lavoisier. La ecuación general de la conservación de la energía es la siguiente:

$$E_{entra} - E_{sale} = \Delta E_{sistema}$$

Dicha ecuación aplicada a la termodinámica y teniendo en cuenta el criterio de signos, queda de la forma:

$$Q = \Delta U + W$$

→ Segunda ley de la termodinámica: Esta ley regula la dirección en la que deben llevarse a cabo los procesos termodinámicos y, por lo tanto, la imposibilidad de que ocurran en el sentido contrario (por ejemplo, que una mancha de tinta dispersada en el agua pueda volver a concentrarse en un pequeño volumen). También establece, en algunos casos, la imposibilidad de convertir completamente toda la energía de un tipo en otro sin pérdidas. De esta forma, La Segunda ley impone restricciones para las transferencias de energía que hipotéticamente pudieran llevarse a cabo teniendo en cuenta sólo el Primer Principio. Esta ley apoya todo su contenido aceptando la existencia de una magnitud física llamada entropía, tal que para un sistema aislado (que no intercambia materia ni energía con su entorno), la variación de la entropía siempre debe ser mayor que cero. Debido a esta ley también se tiene que el flujo espontáneo de calor siempre es unidireccional, desde los cuerpos a temperatura más alta a aquellos de temperatura más baja.

Es importante recordar que los principios o leyes de la Termodinámica son sólo generalizaciones estadísticas, válidas siempre para los sistemas macroscópicos, pero inaplicables a nivel cuántico. Asimismo, cabe destacar que el primer principio, el de conservación de la energía, es la más sólida y universal de las leyes de la naturaleza descubiertas hasta ahora por la ciencia.

→ Ley cero de la termodinámica: El equilibrio termodinámico de un sistema se define como la condición del mismo en el cual las variables empíricas usadas para definir un estado del sistema (presión, volumen, campo eléctrico, polarización, magnetización, tensión lineal, tensión superficial, entre otras) no son dependientes del tiempo. A dichas variables empíricas (experimentales) de un sistema se les conoce como coordenadas termodinámicas del sistema.

A este principio se le llama del equilibrio termodinámico. Si dos sistemas A y B están en equilibrio termodinámico, y B está en equilibrio termodinámico con un tercer sistema C, entonces A y C están a su vez en equilibrio termodinámico. Este principio es fundamental, aun siendo ampliamente aceptado, no fue



formulado formalmente hasta después de haberse enunciado las otras tres leyes. De ahí que recibe la posición 0.

Actividades formativas

I. Analizar por qué los seres vivos son sistemas abiertos desde la perspectiva de la termodinámica.

1. ¿Por qué los seres vivos son considerados sistemas abiertos desde la termodinámica?

R:

2. Señale un ejemplo de ecosistema cerrado del planeta. Justifique el por qué de su elección basándose en la información entregada.

R:

3. Clasifique los siguientes factores como bióticos o abióticos.

Componente del ecosistema	Clasificación
Agua	
Detritívoros	
Carroñeros	
Plantas verdes	
Carroña	
Heces fecales	
Humedad ambiental	
Consumidores secundarios	

II. Relacionar la incidencia solar sobre la tierra con las variaciones estacionales y valorar la influencia de la ubicación de la Tierra en sus condiciones climáticas.

1. Dibuje un planisferio e indique en él las siguientes zonas:

- Zona con abundancia de lluvias ecuatoriales
- Desiertos

2. Relacione la incidencia solar con las posiciones de las zonas antes determinadas (Máximo 10 líneas)

3. Explique por qué la posición física de los desiertos y zonas lluviosas que ud. ubicó en el mapa, junto con las corrientes marinas son los factores causantes de los climas. Justifique (Máximo de 10 líneas)

4. Contraste, en el mismo planisferio, los climas de Chile respecto de una zona de igual latitud respecto del hemisferio norte. Explique las eventuales diferencias. (Máximo de 10 líneas)

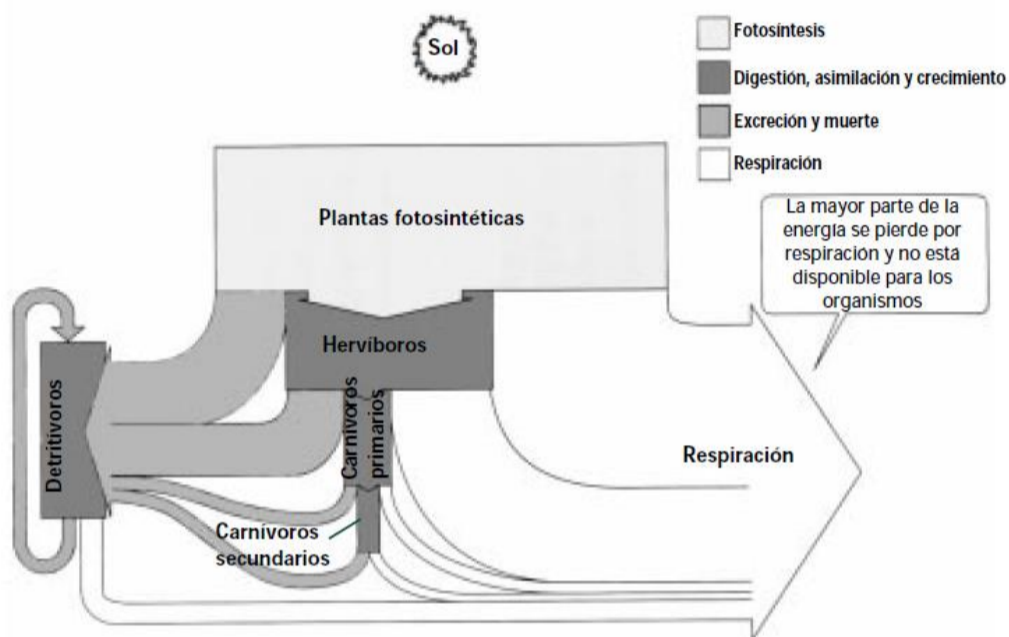


III. Conocer ecosistemas con otras fuentes energéticas distintas a la solar.

1. Defina Sistema ecológico
2. Busque información (fotografías o dibujos) de un ecosistema marino de más de 2.000 metros de profundidad y reconozca los elementos que lo constituyen en sistema ecológico.
3. Uno de los grupos animales más raros del planeta son los gusanos de las familias Siboglinidae (ex Pogonóforos). Busque información respecto de ellos y señale:
 - a) ¿Por qué no poseen tubo digestivo? ¿Cómo obtienen energía?
 - b) ¿Cuál es su relación con la quimiosíntesis?
 - c) ¿Por qué es inviable que ellos mismos realicen quimiosíntesis?

IV. Describir el flujo de energía en diagramas y relacionarlo con las leyes de la termodinámica.

Analice el diagrama teórico del flujo de energía como el de la figura.



1. Pensado en un ecosistema cualquiera, indique por qué la energía va disminuyendo a medida que se avanza en la cadena trófica.
2. Relacione el diagrama de energía con el comportamiento de los nutrientes (ciclos biogeoquímicos).
3. Construya una trama trófica con fotografías de especies chilenas y establezca la mayor cantidad de interacciones tróficas posibles.
4. Asigne los nombres del nivel trófico correspondiente a cada especie
5. Explique qué determina la cantidad de niveles tróficos. ¿Por qué no existen cadenas tróficas con más de cinco niveles energéticos?

Pauta de Corrección: Guía de Ecología.

I. Analizar por qué los seres vivos son sistemas abiertos desde la perspectiva de la termodinámica.

1. ¿Por qué los seres vivos son considerados sistemas abiertos desde la termodinámica?

R: Porque intercambian materia y energía con el medio en el que se encuentran. "La síntesis de los componentes orgánicos esenciales para la vida, la organización y la actividad de los seres vivos no son procesos espontáneos, sino que se realizan con gasto de energía. Por lo tanto, los seres vivos requieren un aporte externo y constante de energía. En cada transformación de la energía se pierde una parte en forma de calor y el aporte externo de energía les permite mantenerse alejados del equilibrio termodinámico mientras viven."



2. Señale un ejemplo de ecosistema cerrado del planeta. Justifique el por qué de su elección basándose en la información entregada.

R: En la práctica, es técnicamente imposible hablar de ecosistemas cerrados en el planeta, ya que de una u otra forma, todos los ecosistemas planetarios están interconectados entre sí. Ahora bien, la tierra en si misma podría ser considerada un ecosistema cerrado.

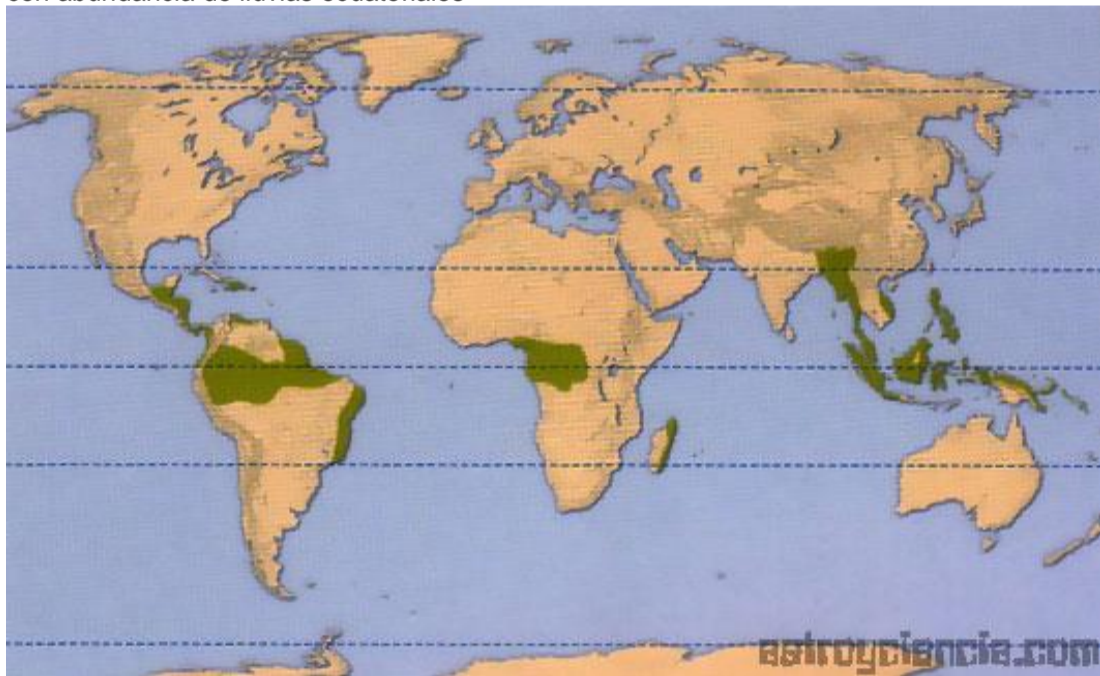
3. Clasifique los siguientes factores como bióticos o abióticos.

Componente del ecosistema	Clasificación
Agua	Abiótico
Detritívoros	Biótico
Carroñeros	Biótico
Plantas verdes	Biótico
Carroña	Abiótico
Heces fecales	Abiótico
Humedad ambiental	Abiótico
Consumidores secundarios	Biótico

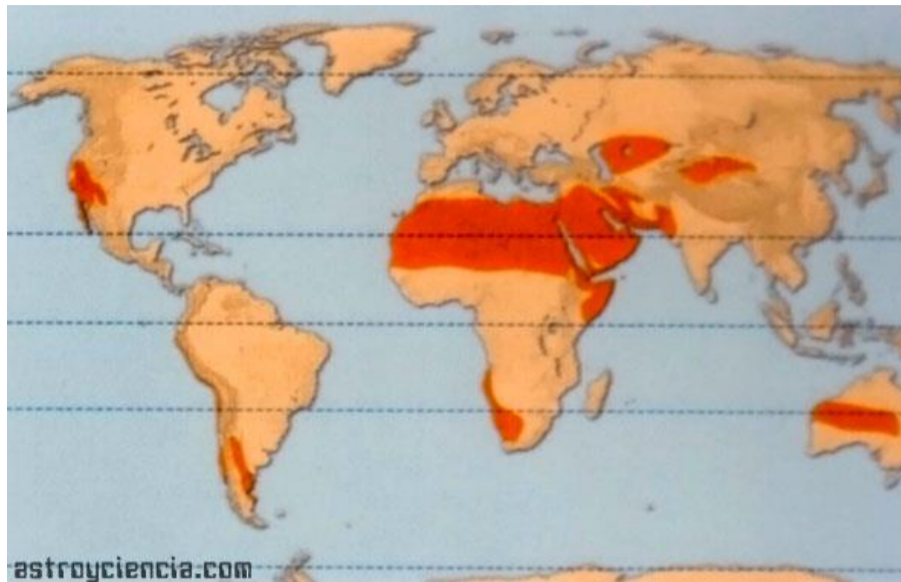
II. Relacionar la incidencia solar sobre la tierra con las variaciones estacionales y valorar la influencia de la ubicación de la Tierra en sus condiciones climáticas.

1. Dibuje un planisferio e indique en él las siguientes zonas:

a. Zona con abundancia de lluvias ecuatoriales



b. Desiertos



Les dejo un link que puede servir para las preguntas 1 y 2.
<http://www.sol-arq.com/index.php/radiacion-solar/radiacion-tierra>

2. Relacione la incidencia solar con las posiciones de las zonas antes determinadas (Máximo 10 líneas)

R: A pesar de no ser el único factor que influye en la distribución global de los distintos climas, el ángulo de incidencia solar implica mayor o menor intensidad lumínica (dependiendo de la latitud) con todos los efectos que implica, por ejemplo: temperatura, humedad ambiental, tasa de evaporación, desarrollo vegetal, etc... Básicamente determinar consistencia y coherencia en los argumentos. La idea es aclarar que la radiación solar calienta fuertemente el ecuador y débilmente los polos

3. Explique por qué la posición física de los desiertos y zonas lluviosas que ud. ubicó en el mapa, junto con las corrientes marinas son los factores causantes de los climas. Justifique (Máximo de 10 líneas)

R: La corteza, al calentarse más en el ecuador, genera corrientes ascendentes de aire que al enfriarse producen las lluvias ecuatoriales. Cuando baja cerca de los trópicos, se calienta nuevamente produciendo los desiertos como los de Atacama, Sahara y Gobi. Esto, sumado a las influencias de las corrientes marinas y topografía terrestre resulta en los distintos tipos de clima y aportes de agua a los continentes, produciendo el ciclo hidrológico.

4. Contraste, en el mismo planisferio, los climas de Chile respecto de una zona de igual latitud respecto del hemisferio norte. Explique las eventuales diferencias. (Máximo de 10 líneas)

R: En la práctica no debiese haber muchas diferencias. Se puede hacer un paralelo entre las latitudes de los hemisferios norte y sur. Hay que ver los argumentos en caso de que haya diferencias importantes.

III. Conocer ecosistemas con otras fuentes energéticas distintas a la solar.

1. Defina Sistema ecológico

R: Ecosistema = Biotopo + Biocenosis. Comprende elementos naturales y humanos vinculados por relaciones de dependencia mutua, entre los cuales están el relieve, clima, ríos, suelos, seres humanos, plantas y animales, entre otros. En este sistema las características de cada elemento se explican por causas naturales (físicas, químicas, biológicas). El hombre interviene como un ser vivo especial porque depende de los recursos naturales pero también tiene una capacidad para modificarlos rápidamente, sea con efectos positivos o negativos. Todos los elementos se observan integrados en el paisaje.

2. Busque información (fotografías o dibujos) de un ecosistema marino de más de 2.000 metros de profundidad y reconozca los elementos que lo constituyen en sistema ecológico.



R.- Un ecosistema marino que se encuentra a más de 200 mt de profundidad se encuentra en la zona batial o batipelágica (del griego bath(y)- βαθύς (bathys) 'profundo' + pelag- πέλαγος 'alta mar' + -ik-os/-ē cuyo significado es "profundidades de alta mar") a uno de los niveles en los que está dividido el océano según su profundidad, comprendida por debajo de la zona mesopelágica y por encima de la zona abisopelágica o abisal. Esta región se caracteriza por una presión hidrostática elevada.

En biología marina describe un tipo determinado de ambiente de hábitat natural que hace referencia a ciertas especies de animales marinos que nadan libremente y que viven y/o se alimentan en aguas abiertas a dichas profundidades y nunca se aproximan a la superficie. Es una zona especialmente dura para encontrar comida, el único alimento existente es por depredación de otros animales, de microorganismos y de los restos detritos que les caen de arriba, por esta causa muchos animales tienen funciones metabólicas lentas para ser muy económicos y conservar energía, ciertas especies no tienen ojos. Los peces tienen bocas grandes, órganos sensoriales desarrollados y órganos luminosos. La única luz existente es la de organismos bioluminiscentes y la oscuridad hace que los animales no se vean continuamente amenazados al no poder ser vistos y es por lo que tienen músculos débiles, de bajo alcance.

En esta zona muchos animales son de color negro o rojo y, debido a la carencia de la luz del sol hay pocas plantas ya que no pueden realizar la fotosíntesis. En esta zona habita escasa fauna, pero con sorprendentes adaptaciones a las condiciones extremas del hábitat, como el rape abisal (*Melanocetus johnsonii*) y cefalópodos de varias tallas y formas caprichosas, incluidos los calamares gigantes (*Architeuthis dux*) y en aguas del polo sur calamares colosales (*Mesonychoteuthis hamiltoni*).

3. Uno de los grupos animales más raros del planeta son los gusanos de las familias Siboglinidae (ex Pogonóforos). Busque información respecto de ellos y señale:
- ¿Por qué no poseen tubo digestivo?
 - ¿Cómo obtienen energía?
 - ¿Cuál es su relación con la quimiosíntesis?

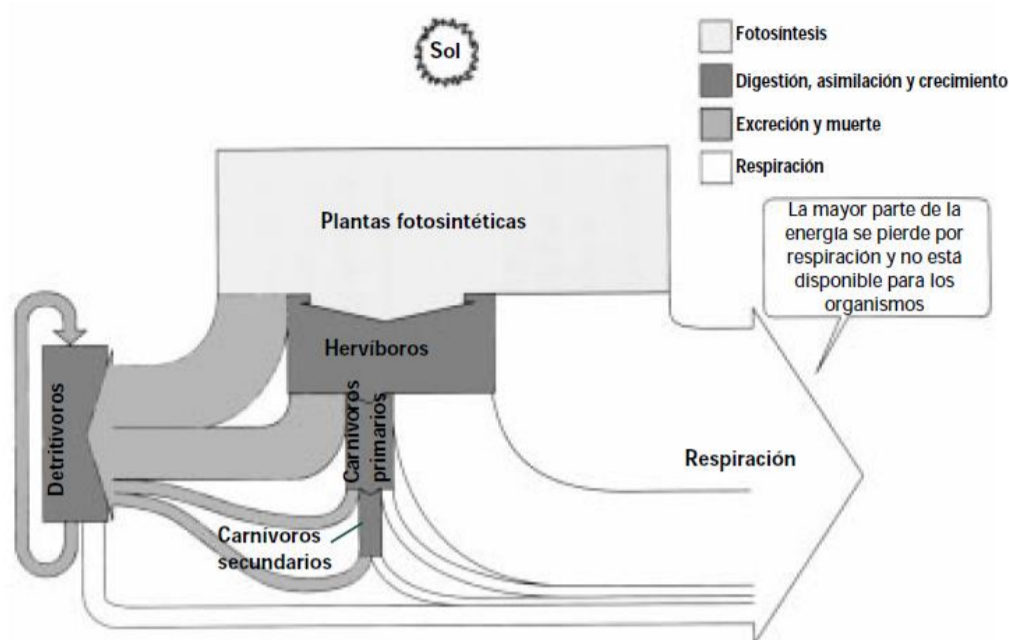
R.- No poseen sistema digestivo, viven en simbiosis con bacterias quimiotróficas. Estos gusanos entregan a las bacterias gases que captan por sus penachos y aprovechan las materias orgánicas que estos procariontes fabrican. Otros animales se alimentan de los penachos de los gusanos. Se establece así una cadena trófica muy especial sin intervención de la luz, ya que son capaces de sacar energía de la transformación química de los gases aportados por los gusanos.

- d) ¿Por qué es inviable que ellos mismos realicen quimiosíntesis?

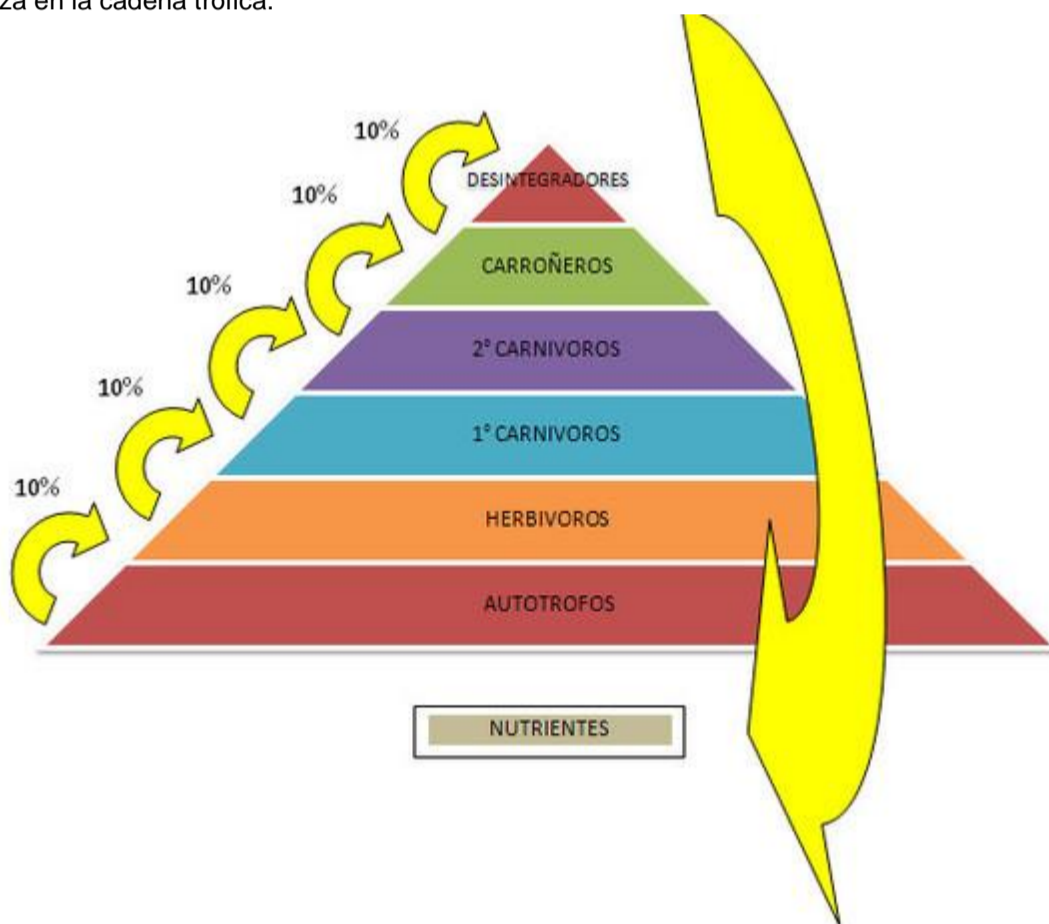
R.- Por diversos factores: Son heterótrofos, no poseen las rutas metabólicas adecuadas y su gran tamaño implica probablemente que agotarían la disponibilidad de nutrientes.

IV. Describir el flujo de energía en diagramas y relacionarlo con las leyes de la termodinámica.

Analice el diagrama teórico del flujo de energía como el de la figura.



1. Pensado en un ecosistema cualquiera, indique por qué la energía va disminuyendo a medida que se avanza en la cadena trófica.



R: Es consecuencia de la segunda ley de la termodinámica, ya que en cada transferencia hay pérdida considerable de energía. Es lo que se conoce como la Ley del Diez por Ciento o la Ley de Diezmo Ecológico.

Al aplicar las leyes de la termodinámica al flujo de energía y materia y a la formación de biomasa, se ha considerado que al pasar de un nivel trófico a otro se obtiene sólo el 10% de la energía que se obtuvo en el nivel precedente, lo que significa que, de un 100% de energía capturada, los organismos ocupan el 90% en su metabolismo, movimiento, transporte, etc.

Analizando este enunciado observamos que un productor aprovecha el 90% de la energía solar que fija para realizar sus funciones de sobrevivencia y en caso de servir de alimento a algún herbívoro esto sólo podrá utilizar el 10% de toda la energía que fijó el vegetal. A su vez el herbívoro utiliza el 90% de esa cantidad que recibió para sobrevivir, y en caso de servir de alimento a algún carnívoro éste, sólo podrá utilizar el 10% de la cantidad que recibió el herbívoro.

2. Relacione el diagrama de energía con el comportamiento de los nutrientes (ciclos biogeoquímicos).



R: La mayor parte de las sustancias químicas de la tierra no están en formas útiles para los organismos. Pero, los elementos y sus compuestos necesarios como nutrientes, son reciclados continuamente en formas complejas a través de las partes vivas y no vivas de la biósfera, y convertidas en formas útiles por una combinación de procesos biológicos, geológicos y químicos.

El ciclo de los nutrientes desde el biotopo (en la atmósfera, la hidrósfera y la corteza terrestre) hasta la biocenosis, y viceversa, tiene lugar en los ciclos biogeoquímicos (de *bio*: vida, *geo*: en la tierra), ciclos, activados directa o indirectamente por la energía solar, incluyen los del carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre y del agua (hidrológico). Así, una sustancia química puede ser parte de un organismo en un momento y parte del ambiente del organismo en otro momento. Por ejemplo, una molécula de agua ingresada a un vegetal, puede ser la misma que pasó por el organismo de un dinosaurio hace millones de años.

Gracias a los ciclos biogeoquímicos, los elementos se encuentran disponibles para ser usados una y otra vez por otros organismos; sin estos ciclos los seres vivos se extinguirían por esto son muy importantes.

3. Construya una trama trófica con fotografías de especies chilenas y establezca la mayor cantidad de interacciones tróficas posibles.

4. Asigne los nombres del nivel trófico correspondiente a cada especie

Productor (Vegetal) → Consumidor primario (Herbívoro) → Consumidor secundario (Carnívoro) → Etc...

Descomponedores

----->

5. Explique qué determina la cantidad de niveles tróficos. ¿Por qué no existen cadenas tróficas con más de cinco niveles energéticos?

R.- Porque mientras “más arriba” están los organismos en la cadena (pirámide), menos energía reciben lo que hace insostenible su existencia desde el punto de vista ecológico.