



Las cadenas tróficas facilitan el flujo de energía en el ecosistema

Indicadores de Desempeño

Conceptual

Explica las diferentes dinámicas involucradas en el funcionamiento de un ecosistema y la transformación de la energía.

Procedimental

Explica como ocurre la transformación de la energía en la cadena alimenticia.

Actitudinal

Respeta y cuida los seres vivos y objetos del entorno.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

EXPLORO MIS CONOCIMIENTOS

1. En la guía anterior hablamos de cómo está conformado un ecosistema y que relaciones se establecen entre los factores bióticos y abióticos. En esta oportunidad hablaremos de la forma cómo fluye la energía en el ecosistema, pero antes de aprender vamos a exponer nuestros conocimientos sobre el tema.

Te has preguntado...

- a. ¿Cómo toman los vegetales su alimento?
- b. ¿Qué relaciones alimenticias se establecen entre plantas y animales?

- c. Cuando los animales mueren, ¿qué pasa con sus restos?
- d. ¿Cuál es el papel que cumple el sol en el ecosistema?
- e. ¿De qué manera aprovechan las plantas y los animales la energía proporcionada por el sol?

TRABAJO EN EQUIPO

2. Las plantas y los animales establecen relaciones de alimentación. Estas relaciones podemos observarlas en nuestra vida diaria, sólo que a veces no nos fijamos en ellas. Junto con nuestro profesor(a) realizamos una salida a los alrededores de la institución y observamos detenidamente los posibles animales y plantas que encontramos. A partir de las observaciones, registramos en la siguiente tabla nuestros hallazgos:

Animal	Alimento	Relaciones con otros animales y plantas

3. Al establecer relaciones de alimentación entre plantas y animales o entre los propios animales, la energía que un organismo posee, pasa al ser vivo que se ha alimentado de ella o de él. Sin embargo, no sabemos para qué sirve esta nueva energía al organismo, leemos con cuidado y atención el siguiente párrafo:

“Los ecosistemas captan energía que es utilizada por los seres vivos para desarrollar todas sus funciones vitales, como la reproducción, la respiración, la digestión, entre otras. Esta energía fluye entre los seres vivos del ecosistema porque siempre es reutilizada y pasa de un organismo a otro; es decir, que entre cada ser vivo que pasa la energía va perdiendo utilidad y se va transformando en calor”.

4. Teniendo en cuenta la lectura del párrafo anterior, realizamos en nuestro cuaderno las siguientes actividades:
 - a. Proponemos un título para el párrafo.

- b. Realizamos un dibujo que represente lo escrito en el párrafo.
 - c. Escribimos nuestra postura frente al párrafo descrito.
5. Cuando se establecen relaciones alimentarias entre los seres vivos, cada organismo recibe un nombre dependiendo de su función en la cadena alimenticia: *productores*, *herbívoros*, *carnívoros* y *descomponedores*. Escribimos en nuestro cuaderno el significado de estos conceptos y proponemos ejemplos de cada uno.



Fundamentación Científica y Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

APRENDAMOS ALGO NUEVO

1. Por subgrupos leemos con atención el siguiente texto. Diseñamos un mapa conceptual que contenga los conceptos centrales, abordados en la lectura. Escribimos en nuestros cuadernos las palabras desconocidas, para, posteriormente, buscar su significado en el diccionario.

¿Cómo fluye la energía en el ecosistema?

La mayor fuente de energía en el planeta proviene del sol; sin embargo, existen otras fuentes de energía como los alimentos que necesitan las plantas, los animales y los seres humanos para vivir.

El flujo de la energía en el ecosistema consiste en un ciclo abierto y unidireccional, ya que ésta proviene prácticamente del sol y, sin embargo, no retorna a él. El ciclo de energía es abierto, se absorbe en cada nivel trófico, se utiliza en los procesos vitales y se desprende en forma de calor; por esto, se expulsa como residuo, la otra parte se consume cuando crecen los seres vivos y puede utilizarse en el siguiente nivel trófico.

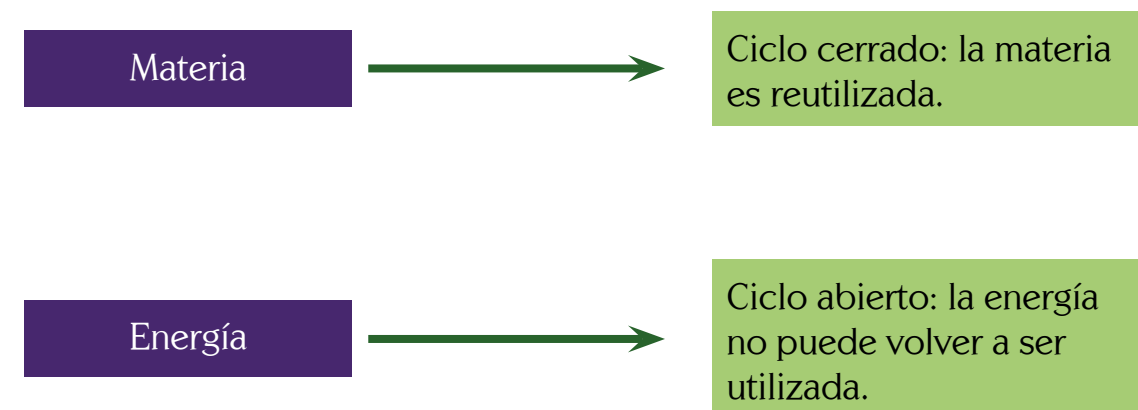
Los seres vivos requieren materia para sustituir sus tejidos y energía para su funcionamiento. Se establece un flujo de materia y energía en

la que la materia y la energía pasan de un eslabón a otro en una cadena alimenticia. El flujo de la materia en el ecosistema consiste en un ciclo cerrado; es decir, la misma materia vuelve a ser utilizada muchísimas veces. Por ejemplo, la materia pasa del suelo a las plantas y de éstas a los animales. Cuando las plantas y los animales mueren, la materia vuelve al suelo y es nuevamente utilizada por las plantas, previa a la desintegración que realizan los descomponedores.

Por su parte, el ciclo de energía es abierto, se absorbe en cada nivel trófico, se utiliza en los procesos vitales y se desprende en forma de calor; por esto se expulsa como residuo, la otra parte se consume cuando crecen los seres vivos y puede utilizarse en el siguiente nivel trófico.

La energía es captada por las plantas (productores) y pasa a los animales (consumidores). En las plantas y en los animales, la energía se disipa en forma de calor y cuando las plantas y animales son desintegrados por los descomponedores (bacterias y hongos), esa energía continúa disipándose y sale del ecosistema; pero no se recupera más, no puede volver a ser utilizada.

En resumen, en un ecosistema encontramos intercambios de materia y energía:



Los seres bióticos que componen los ecosistemas toman su alimento de diferentes formas. Por ejemplo, un ave se alimenta de insectos, hierbas, lombrices y desechos orgánicos y, a su vez, esta ave es consumida por otros animales constituyéndose así una trama alimentaria donde la energía y los nutrientes pasan de unos seres a otros debido a estas interrelaciones. Las plantas producen, los animales consumen y los microorganismos descomponen.

En una comunidad, las poblaciones que la integran establecen relaciones de alimentación. Se conocen tres funciones de alimentación o roles tróficos: *productores*, *consumidores* y *descomponedores*.

La cadena alimenticia es una representación de las relaciones de alimentación que se dan entre los distintos miembros de una comunidad;

es decir, son representaciones de cómo la energía como fuente primaria se mueve en los ecosistemas a través de los organismos que lo componen. A continuación se muestra un ejemplo de una cadena alimenticia simple, donde la energía y los nutrientes se transfieren de un organismo a otro:

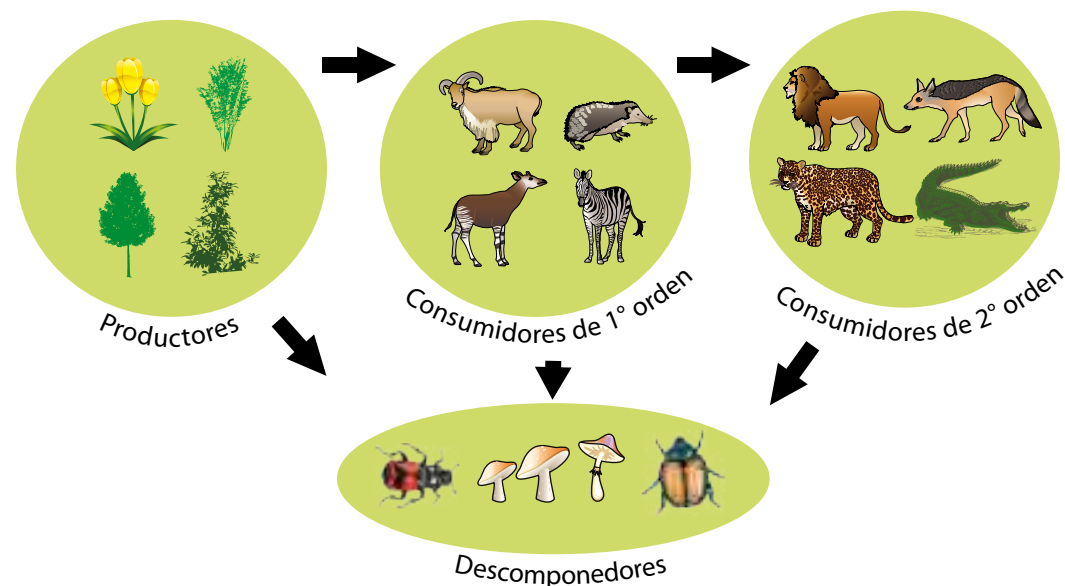
Maíz – Ratón – Serpiente – Águila

La anterior es una representación en línea recta; pero se pueden establecer de muchas otras formas, la más común es la pirámide, se representaría de la siguiente manera:



Las cadenas alimenticias se organizan teniendo en cuenta el nivel trófico y se indican las relaciones de alimentación por medio de flechas, es así como fluye la energía. Cada organismo ocupa un lugar en la cadena, esto se conoce como *nivel trófico*. Los niveles tróficos están unidos unos a otros para formar *redes tróficas* que son las vías por las que se produce transferencia de energía y materiales entre los organismos de un ecosistema.

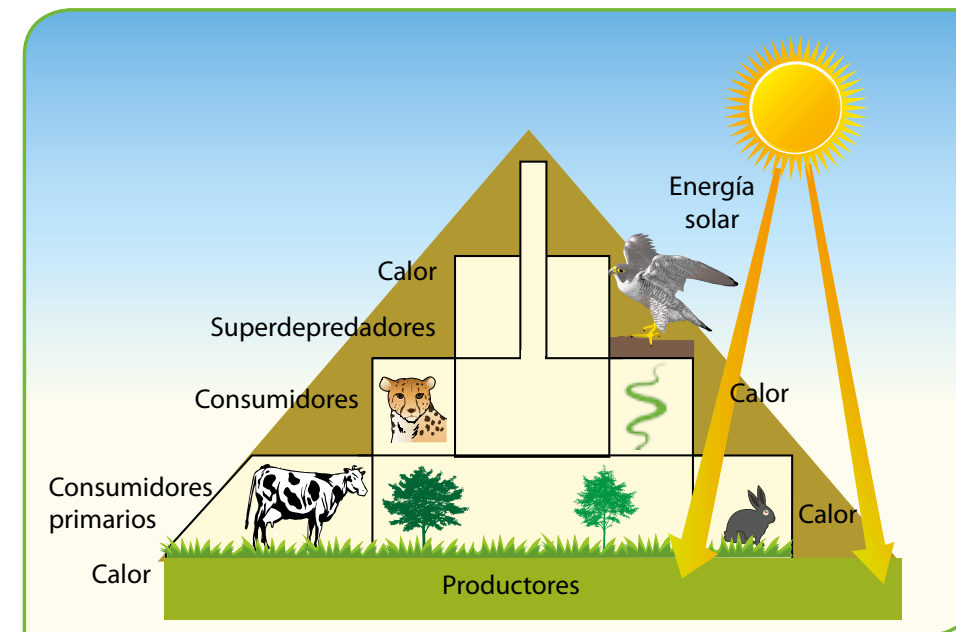
Los ecosistemas están conformados por organismos productores que son organismos que fabrican su propio alimento, por ejemplo, las plantas y algunas algas. Los organismos consumidores son seres vivos que deben obtener su alimento de otros organismos, por ejemplo, los animales.



Los organismos consumidores son los que obtienen su alimento de otros y pueden ser de tres clases: *de primer orden o herbívoros* (que se alimentan exclusivamente de las plantas), por ejemplo los conejos; *de segundo orden o carnívoros*, que se alimentan de los consumidores de primer orden, por ejemplo serpientes y, *de tercer orden*, que se alimentan de los consumidores de segundo orden, por ejemplo las águilas.

Los organismos descomponedores son seres vivos que se alimentan de plantas y animales muertos, transformando la materia orgánica en materia inorgánica para que el ciclo de la vida continúe su curso normal, por ejemplo, las bacterias.

Basados en este principio, un ecosistema puede representarse como una pirámide, en la que en la base estarían todos los organismos productores de alimento (plantas), en el siguiente escalón estarían los animales que se alimentan de plantas, hierbas, frutos y semillas (herbívoros) y en la cúspide los animales carnívoros. En la siguiente imagen se puede observar la organización clara de las pirámides alimentarias.



En toda cadena alimenticia los productores son los organismos que ocupan el primer nivel trófico, el resto de organismos son asignados en el nivel de acuerdo a la relación que tengan con los productores. Es así como el segundo nivel está ubicado por los consumidores primarios o herbívoros, el tercer nivel trófico lo ocupan los consumidores secundarios o carnívoros y así sucesivamente hasta llegar a los descomponedores.

En una cadena trófica, los organismos de cada nivel obtienen la energía necesaria para la vida, del nivel inmediatamente anterior y el productor la obtiene del sol. De esta forma, la energía fluye por toda la cadena alimenticia. Sin embargo, en este flujo de energía se produce una pérdida de la misma en cada paso de un nivel a otro en forma de calor en la respiración de cada organismo. Por lo tanto, cuantos más pasos

se produzcan entre el productor y el consumidor final, la energía que queda disponible es menor. Esto significa que al realizar la fotosíntesis, las plantas absorben energía luminosa, que luego transforman en energía química, que los animales al ingerir los alimentos, la introducen en su organismo. Esa energía química se transforma en *energía cinética o energía del movimiento*, ya que los animales y el hombre la utilizan para correr, caminar, saltar, entre otras y en energía calórica, que disipa el cuerpo hacia la atmósfera en forma de vapor, a través de la respiración.

De acuerdo a lo anterior, la longitud de una cadena no va más allá del consumidor terciario o cuaternario, por esa razón, entre más corta sea la longitud de la cadena, menor pérdida de energía habrá.

TRABAJO INDIVIDUAL

EJERCITO LO APRENDIDO

2. He visto en la guía anterior que en el ecosistema se tejen un sinnúmero de relaciones que permiten mantener en equilibrio el ecosistema. En esta guía se abordó la manera cómo fluye la energía entre los diferentes actores del ecosistema a través de la alimentación. Elaboro en mi cuaderno un mapa conceptual sobre la cadena alimenticia y lo relaciono con la guía anterior sobre el equilibrio en el ecosistema.
3. En su mayoría, los seres humanos comemos de todo un poco: vegetales, carne, frutas, entre otros. De acuerdo a la lectura explico con argumentos claros dónde ubicaría al ser humano en la cadena trófica.
4. Analizo y respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas y las comparto con mi profesor(a):
 - a. ¿Qué sucedería si en un ecosistema los productores se encontraran en mayor cantidad que los consumidores?
 - b. ¿Por qué una cadena alimenticia no puede exceder cuatro niveles tróficos o eslabones?
 - c. ¿En términos energéticos es más eficiente comer vegetales o comer carne? Justifico mi respuesta.
5. Al inicio de la guía realicé una actividad que tenía por objetivo responder las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cómo toman los vegetales su alimento?
 - b. ¿Qué relaciones alimenticias se establecen entre plantas y animales?

- c. ¿Cuando los animales mueren qué pasa con sus restos?
- d. ¿Cuál es el papel que cumple el sol en el ecosistema?
- e. ¿De qué manera aprovechan las plantas y los animales la energía proporcionada por el sol?

Cuando desarrollé esta actividad, tenía algunas ideas al respecto; pero ahora que he abordado el tema con mayor profundidad, puedo responder de una forma más adecuada y con un lenguaje más especializado. Teniendo en cuenta la lectura abordada durante la fundamentación, respondo nuevamente las preguntas, las comparo y determino en qué ha mejorado mi conocimiento.

MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

6. Analizamos y discutimos nuestros puntos de vista sobre el siguiente enunciado.

“Muchos científicos piensan que si todas las plantas del planeta murieran, la mayoría de los animales se extinguirían.”

Para el ejercicio de discusión tenemos en cuenta los siguientes acuerdos:

- a. Asignar los roles necesarios para el buen manejo del tiempo y la toma de notas.
- b. El profesor(a) orientará ejercicio en función de mantener el orden en el aula de clase y respetar la palabra.

CONTINUEMOS APRENDIENDO

TRABAJO EN PAREJAS

7. Continuando con el tema de redes tróficas o cadenas alimenticias, leemos con atención el siguiente texto acerca de la fotosíntesis en las plantas.

¿Cómo aprovechan las plantas la energía del sol?

Los organismos productores; es decir, las plantas, son los únicos organismos que pueden utilizar la luz del sol y combinarla con otros

elementos como el agua y los nutrientes del suelo para producir su propio alimento. Este proceso se llama *fotosíntesis*.

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual se transforma la energía lumínica (del sol) en energía química (azúcares que la planta necesita). Esta energía es utilizada por las plantas para producir hojas, frutos, flores y por supuesto, para crecer.

TRABAJO EN EQUIPO

VAMOS A EXPERIMENTAR

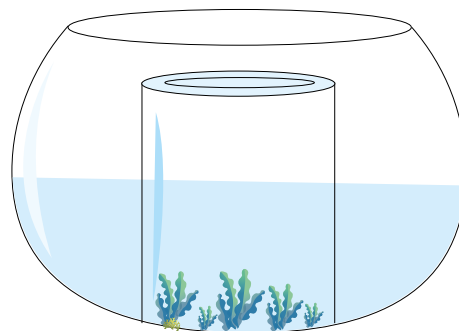
- Para realizar la fotosíntesis, las plantas utilizan el CO₂, la luz solar y el agua, lo que trae como resultado la producción de oxígeno y azúcares que necesita la planta. Para evidenciar este proceso realizaremos un pequeño experimento.

Materiales:

- Un recipiente de vidrio transparente como una pecera
- Un frasco de vidrio transparente
- Agua
- Plantas acuáticas que podemos conseguir cerca de una quebrada

Procedimiento:

- Se ubican las plantas en el recipiente de vidrio con agua.
- Llenar el frasco de vidrio con agua del recipiente donde están las plantas.
- Colocar el frasco con agua en posición invertida (con la boca hacia abajo).
- Ponerlo al sol.



TRABAJO INDIVIDUAL

- Después de realizar el experimento anterior consigno en mi cuaderno lo observado en la siguiente tabla:

Observaciones realizadas	Conclusiones

10. Respondo en mi cuaderno la siguiente pregunta:

- ¿Qué significa la producción de burbujas en la etapa final de la experiencia?



TRABAJO INDIVIDUAL

APLICO LO APRENDIDO

- Muchos animales que habitan cerca de mi institución o lugar de vivienda, como: pulgas, perros, arañas, aves, entre otros, establecen relaciones de alimentación con otros seres vivos. Teniendo en cuenta lo abordado en la lectura, grafico en mi cuaderno la siguiente tabla y la completo:

Ser vivo	Orden trófico al que pertenece	Nivel trófico
Mariposa	Consumidor de primer orden	Segundo nivel
León		
Cebra		
Conejo		
		Primer nivel
	Descomponedores	
Caimán		
Gallinazo		
	Consumidor de primer orden	
Águila		
	Productores	

2. Con los organismos que aparecen en el cuadro anterior (incluyendo los que escribí) realizo una cadena alimenticia y explico cómo fluye o circula la energía en esa cadena.
3. Las plantas absorben la energía solar y la transforman a través de la fotosíntesis. Teniendo en cuenta esto, describo brevemente en mi cuaderno lo que sucede con la energía transformada por las plantas, cuando un animal se alimenta de ellas.
4. En el trayecto de la casa al colegio o viceversa, observo detenidamente las plantas y animales que se encuentran por el camino. Al terminar la observación, desarrollo en mi cuaderno las siguientes actividades.
 - a. Dibujo los organismos que encuentro (plantas y animales).
 - b. Describo si son productores, consumidores o descomponedores.
 - c. Establezco una relación trófica entre ellos.

TRABAJO CON MI FAMILIA

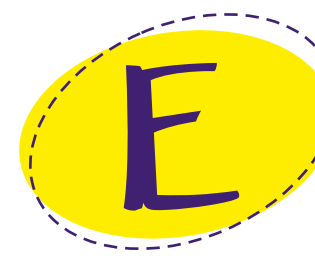
5. Mi mamá tiene plantas en la casa, unas que son de sol y otras de sombra. Las de sol, las mantiene fuera de la casa, en los lugares en donde les da más luz y las de sombra están en el interior de la casa, en un lugar donde la luz del sol no las alcanza con facilidad.

Durante la lectura, se ha hecho énfasis en que la principal fuente de energía es el sol, especialmente para las plantas. Teniendo en cuenta lo anterior; dialogo con uno de mis familiares sobre cómo explico este hecho y respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo hacen las plantas de sombra para realizar la fotosíntesis en ausencia del sol?
- b) ¿Qué pasaría con las plantas de sol si las ponemos a la sombra?

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Presento mi cuaderno al profesor(a) para su valoración.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Por subgrupos leemos e interpretamos los datos adicionales y los comentamos con nuestros compañeros y profesor(a). Recordemos que el trabajo en equipo es importante porque contribuye a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir y convivir.

Depredadores¹

Al igual que las demás aves, los pericos son presas de innumerables depredadores. De hecho casi todos los cazadores arborícolas son potenciales depredadores de los pericos. Los registros de depredadores van desde mapaches, serpientes, iguanas, tigrillos, ocelotes, monos, entre muchos otros. Por aire se enfrentan a las aves de presa como son halcones, águilas, gavilanes y hasta búhos. Incluso hay murciélagos carnívoros que cazan pericos en las noches mientras duermen.

En los bosques y selvas también existen peligros por parte de animales invertebrados. Se han documentado ataques en los nidos de pericos por hormigas legionarias, avispa y abejas. Algunas de las especies más pequeñas de pericos llegan a quedar atrapadas en telarañas de arañas cazadoras.

Desafortunadamente a los depredadores naturales se han agregado otros en la forma de especies exóticas que han llegado a los hábitats naturales de los pericos por la mano del hombre. Estos depredadores y destructores de hábitat son gatos, borregos, cabras, puercos, ratas, etc, que atacan a los pericos en sus nidos matando pollos o comiendo sus huevos, o se comen las plántulas de árboles y arbustos evitando la recuperación de la cubierta vegetal y quitándole a los pericos su alimento, refugio y zonas de anidación. Esto sucede especialmente con los pericos que vivían aislados en zonas donde casi no había depredadores como en las islas. Y así, muchas especies de pericos insulares han desaparecido como el perico de pico ancho de la isla Mauricio (*Lophopsittacus mauritianus*). En México especies insulares como el periquito de la isla de Socorro (*Aratinga brevipes*) se ve amenazado por especies exóticas.



¹ Tomado de: Depredadores. Recuperado de <http://www.pericosmexico.org/pdf/Teacherskit/07DEPREDADORES.pdf>.

TRABAJO INDIVIDUAL

2. De acuerdo a la lectura anterior, identifico las principales especies que atacan los pericos.
3. Teniendo en cuenta lo abordado en la lectura, elaboro en mi cuaderno una cadena alimenticia que involucre especies mencionadas en el texto.
4. Establezco una relación entre la lectura anterior y el tema que se ha abordado a lo largo de la guía. Explico en mi cuaderno cómo fluye la energía en la cadena alimenticia que ejemplifica el texto sobre los pericos.
5. En el país muchas organizaciones se ocupan de la preservación de especies que están en vía de extinción. Actualmente han identificado algunas especies como el jaguar y el oso de anteojos.

Como hemos visto a lo largo de esta guía y la guía anterior, el equilibrio en el ecosistema depende de varios factores, entre ellos la existencia y preservación de las especies que conforman la cadena alimenticia. Identifico en mi medio aquellas especies que están en vía de extinción y propongo una posible solución para ayudar a preservarlas en el tiempo. Preparo una exposición o elaboro una campaña con ayuda del gobierno estudiantil, donde se evidencie el cuidado de los animales para mantener en equilibrio en el ecosistema.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

1. El ciclo energético sufre diferentes transformaciones. Cada vez que un animal se alimenta, transfiere energía del medio a su sistema; sin embargo, este es un ciclo unidireccional debido a que la energía

- A. no retorna a su fuente inicial, el sol.
- B. se redistribuye constantemente.
- C. se distribuye de manera aleatoria.
- D. fluye de consumidores a productores.

1

2. Cuando en una pirámide alimenticia faltan los organismos herbívoros decimos que se interrumpe el flujo de energía porque

- A. los organismos carnívoros no tienen alimento.
- B. los productores sobre poblarían la zona.
- C. no se necesitarían organismos descomponedores.
- D. no son necesarios los organismos herbívoros en la cadena alimenticia.

2

3. Los conejos se alimentan de verduras y los lobos de conejos. Teniendo en cuenta esto, la cadena que mejor representa esta relación ecológica es:

- A. verduras → conejo → lobo.
 B. lobo → conejo → verduras.
 C. lobo → verduras → conejo.
 D. verduras → lobo → conejo.

3

4. En Sudamérica existe una rana que es cazada por águilas y cuyos huevos son alimento de varias especies de patos y algunos peces. Se sabe hasta ahora que estas ranas ponen alrededor de 800 huevos para²

- A. evolucionar rápidamente.
 B. alimentar los patos y los peces.
 C. asegurarse que algunos sobrevivan y lleguen a ser adultos.
 D. no reproducirse tantas veces en el año.

4

Actividad

5. Teniendo en cuenta la importancia de la longitud de las cadenas alimenticias, realizo dos ejemplos de cadenas tróficas donde se evidencie poco consumo de energía y dos donde se evidencie mayor consumo.

Ejemplo: zanahoria + conejo + coyote = menos gasto de energía porque es una cadena corta.

Glosario

- **Arborícolas:** Especie animal o vegetal que vive en los árboles.
- **Consumidor:** Organismos que se encargan de consumir.
- **Descomponedores:** Organismos que se encargan de transformar compuestos en elementos constitutivos.
- **Energía:** Capacidad de un cuerpo para producir un trabajo.
- **Herbívoro:** Organismos que se alimentan de hierbas o plantas.
- **Productores:** Organismos encargados de producir.

² Tomado de: Ortiz, F. Institución Educativa Ciudad de Asís. Área de Ciencias Naturales. Prueba de Biología Grado 7. Recuperado de <http://www.slidshare.net/svensom/evaluación-tipo-icfes-biología-7>.

Bibliografía

- Biomasa. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de es.wikipedia.org/wiki/Biomasa.
- Carretero, M. (1996). Construir y enseñar las Ciencias Experimentales. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Centro de Recursos Ambientales Lapurriketa. La energía. Recuperado de <http://www.jmarcano.com/educa/curso/energia.html>.
- Cony, M. (2003, abril). Compostaje tradicional vs. Lombricultura Recuperado de <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=489>.
- Curtis, H., Barnes, N., Schnek, A. y Flores, G. Biología. 6ta. edición. Panamericana.
- Depredadores. Recuperado de <http://www.pericosmexico.org/pdf/Teacherskit/07DEPREDADORES.pdf>.
- El reciclaje y los niños. Recuperado de <http://www.guiainfantil.com/fiestas/medioambiente/reciclaje.htm>.
- Energía nuclear. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa_nuclear.
- Esteve, J. A. Elaboración de compost y humus de lombriz. Manual práctico de técnicas de compostaje y lombricultura. Recuperado de http://www.hortsecologics.net/documentacion/dosier_curso_compost.pdf.
- González, H.D.; Grajales, A.M.; Angulo, F. y Soto, C.A. (2010). Ecosistemas: Relaciones complejas. En Angulo, F. y Quintanilla, M. (2010). Unidades Didácticas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Su contribución a la promoción de competencias de Pensamiento Científico Vol. II. Pp.49. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Holton, G. y Brush, S. (1976). Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas. Reverte: Barcelona.
- Humus. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de es.wikipedia.org/wiki/Humus.
- Lombricultura. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de es.wikipedia.org/wiki/lombricultura.

- López, J.; Gil, D.; Vilches, A. y González, E. (2005). Papel de la energía en nuestras vidas. Una ocasión privilegiada para el estudio de la situación del mundo. Revista de Enseñanza de la Física, 18 (2), pp. 53-91.
- Martínez, I. Recursos energéticos y contaminación. Recuperado de <http://webserver.dmt.upm.es/~isidoro/bk3/c19/Recursos%20energeticos%20y%20contaminacion.pdf>.
- Ortiz, F. Institución Educativa Ciudad de Asis. Área de Ciencias Naturales. Prueba de Biología grado 7. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/svensom/evaluacion-tipo-icfes-biologia-7>.
- Sifontes, N. y Rodríguez, Y. (2012). Ciencias Agrícolas. Recuperado de es.scribd.com/doc/130767629/Trabajo-de-Lombricultura.
- Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La enseñanza del principio de conservación de la energía: una propuesta y unos resultados. Enseñanza de las Ciencias, 22 (2), pp. 185-194.
- Solución a la contaminación. (2008, 08 de febrero). Solución a la contaminación [web log post] Recuperado de <http://elambientedeseado.blogspot.es/1203572040/>.
- Suquilanda, M. (1997). Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro, UPS. Ediciones, Quito.
- Tovar, E. Tipos de energía. Recuperado de www.monografias.com/trabajos84/tipos-energia/tipos-energia.shtml.
- XelhuanTzi, J.; Salazar, G.; Domínguez, G.; Arias, L. E.; Chávez, A. A. y Galindo, A. J. (2012). Manual para la elaboración de abonos orgánicos a partir de técnicas como la composta y la lombricomposta. Recuperado de http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/MANUAL%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANICOS%20APARTIR%20DE%20TECNICAS%20COMO%20LA%20COMPOSTA%20Y%20LOMBRICOMPOST.pdf.