

Transformaciones de la materia y la energía en los ecosistemas

## Indicadores de Desempeño

### Conceptual

Diferencia formas y fuentes de energía, transformaciones y transferencias.

### Procedimental

Sustenta respuestas con diversos argumentos sobre la transformación de la energía y de la materia.

### Actitudinal

Diseña y aplica estrategias para adquirir una conciencia ambiental.



## Vivencia

### TRABAJO INDIVIDUAL

#### VALORO MIS CONOCIMIENTOS

1. Como sabemos la vida es un ciclo que comienza con el nacimiento y termina con la muerte. Muchas veces mientras camino o viajo en auto observo cadáveres de animales en descomposición; pero nunca me he preguntado por qué pasa esto y qué significa realmente. Escribo en mi cuaderno qué es la descomposición de la materia, qué sucede con los cadáveres de los animales y qué tiene que ver esto con la transformación de energía.
2. Respondo en mi cuaderno la siguiente pregunta y la socializo con mi profesor(a): ¿qué significa la palabra *humus* y cómo puede ser utilizado por el hombre en la agricultura?

### MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

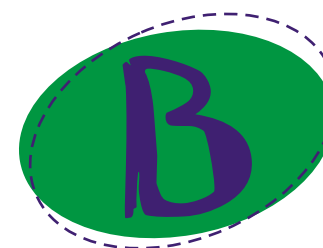
#### EXPONEMOS NUESTROS ARGUMENTOS

3. Los seres vivos durante toda su vida necesitan consumir energía para sobrevivir. Discutimos acerca de los procesos metabólicos que realizan los organismos para obtener energía, y qué pasa con estos procesos cuando los seres vivos mueren. Pedimos al profesor(a) que designe a un compañero(a) que tome nota de las conclusiones generadas durante la discusión.
4. Debatimos acerca del metabolismo como el proceso por el cual se obtiene energía a través de los alimentos y de las reacciones de descomposición y transformación de los mismos.

Mis opiniones son tan importantes como las de los demás; pero debo respetar primero las ajenas para exigir respeto por las propias.



5. La humificación es un proceso de descomposición de productos. ¿Cómo podríamos relacionar el tema de humificación con el de metabolismo, tratado en el punto anterior?
6. Escribimos en nuestros cuadernos un resumen acerca de lo debatido.



## Fundamentación Científica

### TRABAJO EN EQUIPO

#### APRENDAMOS ALGO NUEVO...

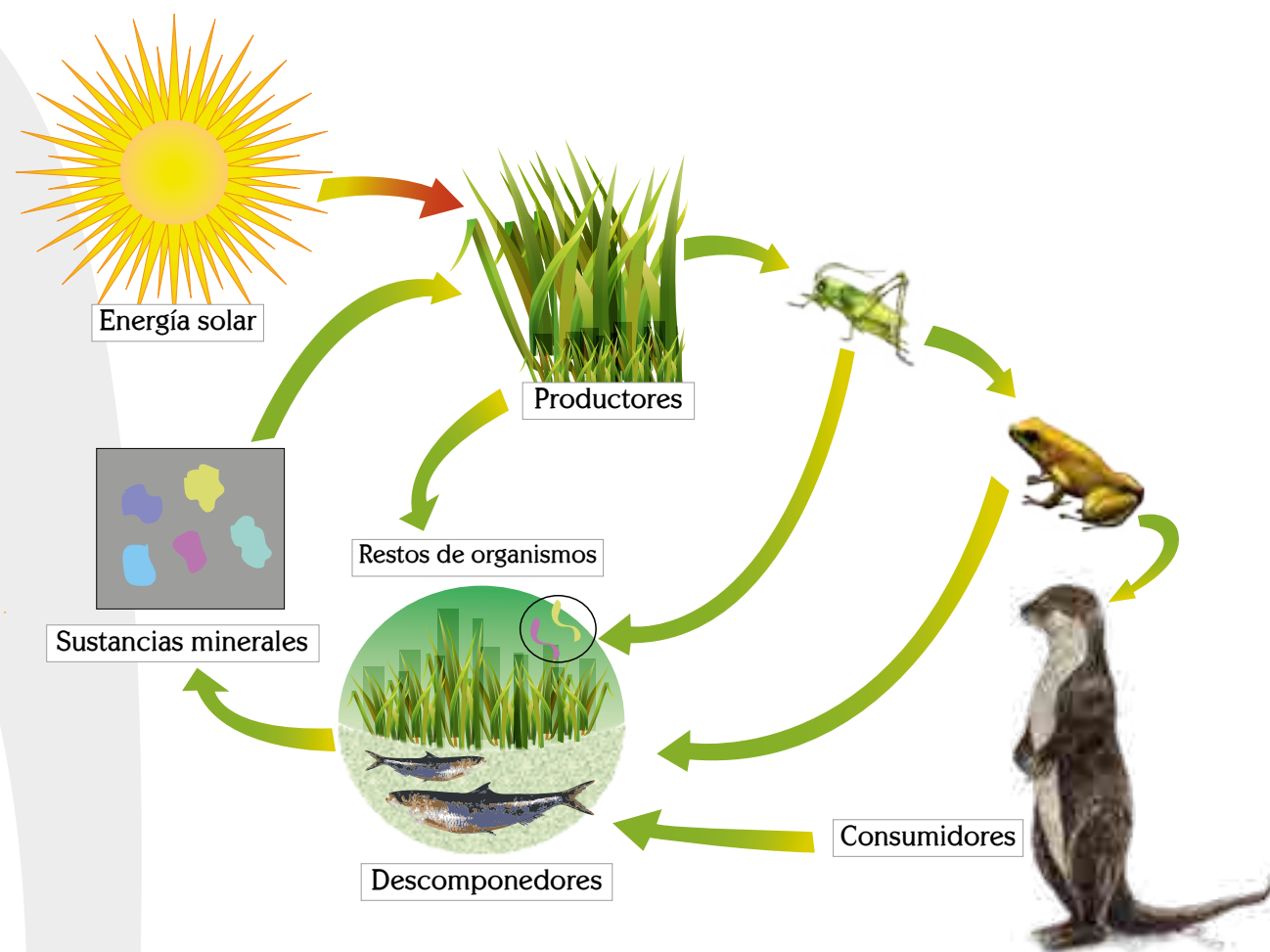
1. Por subgrupos realizamos la lectura titulada: “*Transformación de la materia y la energía*”. Escribimos en nuestros cuadernos las palabras desconocidas, para, posteriormente, buscar su significado en el diccionario. Centramos nuestra atención en conceptos como: *descomposición, humificación, humus y mineralización* para comprender mejor la temática abordada en la guía.

## Transformación de la materia y la energía

Todos los seres vivos necesitamos materia y energía para llevar a cabo nuestras funciones vitales, por ejemplo, necesitamos consumir alimentos para poder obtener la glucosa que es un carbohidrato. Gran parte de la energía utilizada por los seres vivos proviene del Sol, la cual es absorbida en primera instancia por los vegetales y transmitida a los herbívoros, ésta es pasada a los carnívoros, y, por tal razón, se dice que *la energía de un ecosistema es unidireccional*.

*La materia orgánica*, que es todo material de origen vegetal o animal en descomposición, es uno de los factores más importantes para determinar la productividad del suelo, por lo que constituye el factor principal que garantiza el éxito en el manejo ecológico del suelo<sup>1</sup>. Además, este tipo de material presenta la principal reserva de carbono de la biosfera y conforma la principal fuente de carbono y nitrógeno en los ecosistemas terrestres y de su conservación depende en gran medida la vida del planeta.

<sup>1</sup> Tomado de: 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](http://www.inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/MANUAL%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANICOS%20APARTIR%20DE%20TECNICAS%20COMO%20LA%20COMPOSTA%20Y%20LOMBRICOMPOST.pdf).



La materia orgánica procedente de los restos de las plantas y de los cadáveres de animales es transformada por algunos microorganismos en materia inorgánica. Esta materia la consumen los *seres autótrofos* y *heterótrofos*; los primeros son los organismos que producen su propio alimento y los heterótrofos, son los organismos que obtienen el alimento de otros seres vivos. Cuando estos organismos mueren, sus restos son transformados de nuevo en materia inorgánica, por esa razón la materia constituye un ciclo cerrado en el ecosistema.

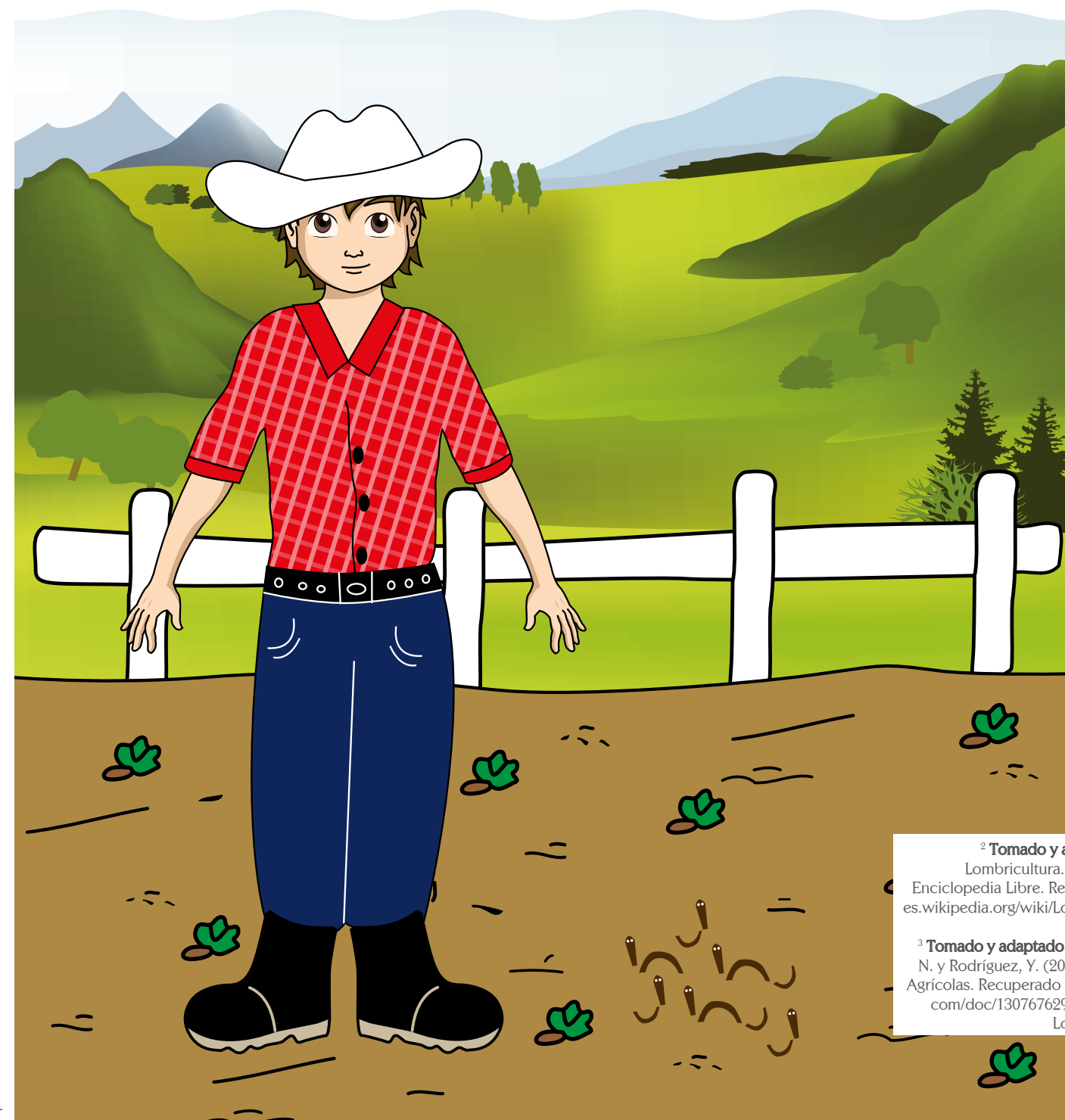
La materia orgánica puede descomponerse a través de dos vías: *aeróbica* (en presencia de oxígeno) y/o *anaeróbica* (en ausencia de oxígeno). Dentro del primer tipo de descomposición, encontramos el compostaje, que es un ciclo con alta presencia de oxígeno, en el cual los microorganismos actúan sobre la materia orgánica, permitiendo obtener compost (abono para la agricultura). Es así como la materia orgánica puede ser aprovechada en la agricultura y la jardinería como enmienda para el suelo; sin embargo, también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

Por otra parte, como una actividad de reciclaje orgánico y generadora de abono, encontramos la *lombricultura* que se realiza a través del uso de lombrices y es muy eficiente para la recuperación de suelos.

La lombricultura consiste en la cría y producción de lombrices que viven en la superficie del suelo y tienen ciclos de vida distintos a las lombrices de los jardines. El tratamiento de los residuos orgánicos a través de las lombrices consiste en su reciclaje en forma de abonos

y proteínas. Este abono de buena calidad se denomina *humus de lombriz* o *lombricompost*. Esta descomposición natural es similar al compostaje, en el que el material orgánico, además de ser atacado por los microorganismos existentes en el suelo, también lo es por la digestión de materiales orgánicos por parte de las lombrices, produciendo humus de lombriz<sup>2</sup>.

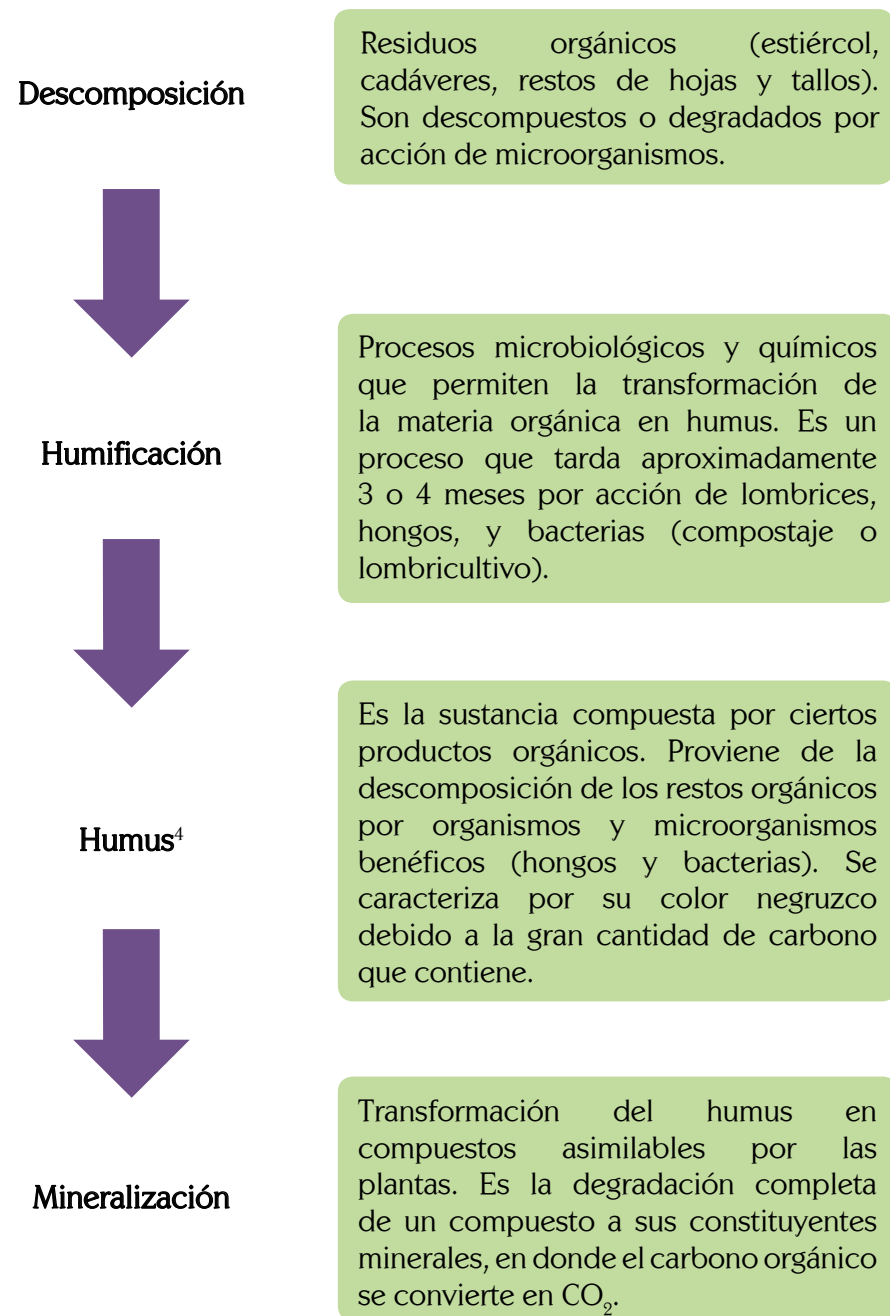
La carne de la lombriz también se puede aprovechar para consumo animal (aves y peces) en los humanos no hay trabajos serios que avalen su consumo; sin embargo, algunos lo utilizan en la producción de harina de lombriz y carnes, ya que tienen un gran valor nutritivo. Es así como los procesos de lombricultura son importantes para la producción de energía de muchos seres vivos<sup>3</sup>.



<sup>2</sup> Tomado y adaptado de: Lombricultura. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de [es.wikipedia.org/wiki/Lombricultura](https://es.wikipedia.org/wiki/Lombricultura).

<sup>3</sup> Tomado y adaptado de: Sifontes, N. y Rodríguez, Y. (2012). Ciencias Agrícolas. Recuperado de [es.scribd.com/doc/130767629/Trabajo-de-Lombricultura](https://es.scribd.com/doc/130767629/Trabajo-de-Lombricultura).

El proceso de transformación de la materia orgánica se realiza como se muestra en el siguiente esquema:



Todo lo anterior sugiere una conexión innegable entre la transformación de la materia y la energía, pues la materia al transformarse genera energía que es aprovechada por los seres vivos.

Por otra parte, las plantas como todo ser vivo, al morir dejan materia orgánica en descomposición, esta materia se denomina *biomasa*. Veamos a continuación un poco acerca de la biomasa como fuente de energía.

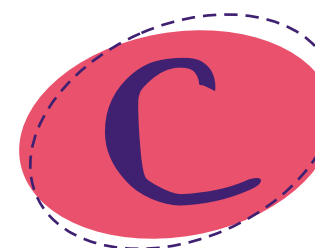
<sup>4</sup> Tomado y adaptado de: Humus. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de es.wikipedia.org/wiki/Humus.

## La biomasa como fuente de energía<sup>5</sup>

La materia orgánica de la planta se llama biomasa y almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. Las plantas transforman la energía radiante del Sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esa energía química queda almacenada en forma de materia orgánica. La energía química de la biomasa puede recuperarse quemándola directamente o transformándola en combustible.

Existen muchas fuentes de energía clasificadas bajo el concepto de biomasa, así como diversas técnicas para su conversión en energía limpia. Indiscutiblemente, son estas formas modernas de aprovechamiento las que pueden ser utilizadas para la obtención de energía limpia, que no contaminan el ambiente; además, su utilización es un beneficio medioambiental que no genera ningún problema.

La biomasa es la fuente de energía renovable que más aporte puede realizar, junto con la eólica, en la próxima década.



## Ejercitación

### TRABAJO INDIVIDUAL

1. Diseña un mapa conceptual utilizando los términos centrales de la lectura anterior:
2. Retoma la pregunta inicial que se realizó en la vivencia sobre la relación entre la descomposición de la materia, los cadáveres de los animales y la transformación de energía y compara la respuesta con lo abordado en la lectura. Realiza una nueva respuesta integrando un lenguaje apropiado y acorde con lo abordado hasta el momento.
3. Realiza en mi cuaderno un escrito en el que exprese la importancia de los siguientes aspectos:
  - a. La biomasa como fuente de energía.
  - b. La lombricultura en la alimentación y descomposición de materia orgánica.
  - c. La descomposición como proceso energético.
  - d. El oxígeno en los procesos de descomposición de la materia orgánica.

<sup>5</sup> Tomado y adaptado de: Biomasa. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de es.wikipedia.org/wiki/Biomasa.

4. Consulto en la biblioteca cómo se prepara el compost y el lombricompost y me preparo para exponerlo a mis compañeros(as) en clase.

### TRABAJO EN EQUIPO

5. Por subgrupos de tres estudiantes elaboramos un cuento sobre importancia de conservar y hacer un buen uso de la energía y de las diferentes formas de producción de la misma. Lo escribimos en uno de los instrumentos de gobierno y lo socializamos en una de las actividades de conjunto.
6. Realizamos en compañía del profesor(a), una salida de campo por la institución y sus alrededores y consignamos en nuestros cuadernos una lista de aquellos procesos energéticos que identificamos durante la salida y de las diferentes formas de aprovechamiento de la energía.
7. Escribimos un breve párrafo en el que expresamos la relación que tiene el tema con nuestra formación como ciudadanos(as) integrales que cuidamos el ambiente.

### MOMENTO DE SOCIALIZACIÓN

8. Teniendo en cuenta la consulta sobre la construcción del lombricultivo y el compostaje, discutimos sobre los siguientes aspectos:
  - a. La importancia de realizar un lombricultivo o un compost en nuestra institución.
  - b. Qué posibilidad tenemos de realizarlos y qué tan útil sería para nosotros.

### TRABAJO CON EL PROFESOR

9. Solicitamos a nuestro profesor(a) que profundice en el tema y que valore nuestro desempeño durante la guía.

“No te pongas en el lado malo de un argumento simplemente porque tu oponente se ha puesto en el lado correcto.” Baltasar Gracián

## D Aplicación

### TRABAJO CON MI FAMILIA

Quando soy capaz de explicar a otros lo que he aprendido, soy consciente de los logros alcanzados hasta el momento. Para el trabajo con mi familia, recuerdo explicar a mis padres lo abordado durante la guía.

“No rayes el módulo o guía, es para el uso de todos”

1. Con la ayuda de mis padres, identifico las posibles fuentes de energía de mi región y la forma como se ahorra y transforma la energía para nuestro beneficio.
2. En los procesos de transformación de la energía los seres humanos intervenimos a diario, especialmente en lo que tiene que ver con la biomasa. Le pregunto a mis padres cómo se abonan las plantas y con qué fin realizan dicha actividad. Lo escribo en uno de los instrumentos de gobierno, el cual será socializado en una de las actividades de conjunto. Además, escribo en mi cuaderno qué relación tiene esta actividad con la transformación de la energía.

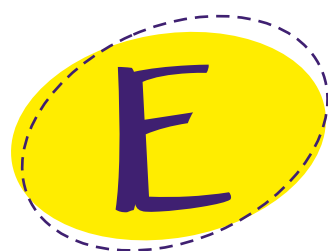


### TRABAJO INDIVIDUAL

3. Durante la lectura de la fundamentación científica, estudiamos mucho acerca del lombricultivo y el compostaje, como procesos de descomposición de la materia para aprovecharla y transformar a su vez en energía. Elaboro el siguiente cuadro comparativo, escribiendo las ventajas y desventajas de utilizar un lombricultivo y/o un compostaje, teniendo en cuenta lo visto en la fundamentación teórica y dándole aplicabilidad al manejo de la energía:

	Ventajas	Desventajas
Compostaje		
Lombricultivo		

- Existen muchas formas de obtener energía limpia y saludable, entre ellas el compostaje, el lombricultivo, la combustión a partir de estiércol, entre otros. El estiércol se descompone y produce la combustión del biogás, que es un gas que se genera en medios naturales, por las reacciones de la degradación de la materia orgánica. Propongo una forma de comprobar que el estiércol se puede utilizar como combustible para ahorrar energía y la ilustro en mi cuaderno.
- Solicito al gobierno estudiantil que contacte en la Alcaldía a la entidad responsable de la asistencia técnica agropecuaria en el municipio, para que nos oriente en los posibles beneficios que trae el realizar un compost o un lombricultivo en nuestra institución y comunidad.



## Complementación

### TRABAJO EN EQUIPO

- Para fortalecer nuestro conocimiento, leemos el siguiente texto y consignamos en nuestros cuadernos las ideas nuevas que encontramos. Posteriormente realizamos una breve exposición para socializar en clase.

### Compostaje tradicional vs. lombricultura<sup>6</sup>

Utilizar el compostaje o la lombricultura, constituye una buena manera de fertilizar los suelos y aprovechar todos los residuos de los que disponemos. Sin embargo, se ha comprobado que el uso de los lombricompostos presenta un mayor beneficio en los procesos agrícolas.

Lo que destacan los trabajos científicos con más vehemencia es la mayor actividad microbiana de los lombricompostos y su efecto benéfico para los vegetales. También se han encontrado, en los ácidos húmicos provenientes de los humus de lombriz llamativos efectos de características hormonales que favorecen el crecimiento de las plantas, cuando los nutrientes no son limitantes.

<sup>6</sup> Tomado y adaptado de: Cony, M. (2003 Abril). Compostaje tradicional vs. Lombricultura. Los Andes. Recuperado de <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=489>.

Si se comparan los procesos de obtención de compost y humus de lombriz, a igualdad de residuo orgánico transformado, se puede destacar que el lombricompost presenta un menor consumo de mano de obra o maquinaria que el compostaje tradicional y una mayor velocidad de descomposición y estabilización de la materia orgánica que redonda en un menor tiempo de obtención del abono.

Al analizar los costos operativos e inversiones, los primeros serían menores en el caso de la lombricultura, mientras las inversiones serían mayores por la necesidad de adquirir las lombrices.

La mayor tendencia exportadora de nuestros productos agrícolas, provocada por el cambio de rumbo económico de nuestro país, favorecerá una mejor utilización de la materia orgánica -como el estiércol-, el que deberá ser aplicado descompuesto y estable, si se pretende acceder a mercados internacionales con productos agrícolas de calidad "diferenciada" que cumplan con los protocolos que exijan los mercados.

Lombricultura	VENTAJAS
Desintoxica los suelos contaminados con productos químicos ya que es un abono orgánico.	
El humus de lombriz aumenta la productividad en los cultivos porque es un abono orgánico. Al ser un producto natural, éste se adapta a cualquier tipo de cultivo.	
El abono de lombriz aumenta la calidad y presenta ácidos húmicos y fúlvicos que mejoran las condiciones del suelo, esto hace que el suelo retenga la humedad y estabilizan el pH del suelo.	
El precio de producción se reduce.	
Mayor concentración de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo que los compost.	
Presenta hormonas que aceleran la germinación de las semillas, estimulan el crecimiento de la planta y acorta los tiempos de producción y cosecha.	

Todo lo que hemos abordado durante la guía, tiene una estrecha relación con nuestra vida diaria, pues todos los días utilizamos energía y no tenemos en cuenta que es un recurso que en algún momento podemos perder. Es necesario conocer algunos procesos energéticos que pueden ser útiles a la hora de ahorrar energía o producir energía limpia y renovable.

Dejamos a consideración una reflexión: ¿Cuándo tomaremos una actitud positiva frente a las ventajas, no sólo ambientales sino también económicas, del reciclaje de nuestros residuos - basuras - orgánicos? Recordemos que al reciclar y darle un mejor manejo a nuestros desechos orgánicos, podemos contribuir a mejorar los procesos energéticos.

## TRABAJO EN PAREJAS

- Organizamos una campaña para divulgar las utilidades de la lombricultura y las utilidades o usos que podemos hacer del recurso energético del Sol, como fuente de energía que no se agota. Para la campaña podemos elaborar afiches y folletos, para ponerlos en lugares visibles de nuestra institución.
- El presidente del gobierno estudiantil, designará al comité ambiental para que coordine campañas ambientales.

Sabías que...  
¿Se necesitan 15 árboles  
para elaborar una  
tonelada de papel?



## 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.

Respondo las preguntas 1, 2 y 3 de acuerdo a la siguiente información<sup>7</sup>:

“El día 17 de mayo se celebra el Día Mundial del Reciclaje. Pero más que celebraciones, son necesarias actitudes día tras día. A partir de los 3 años de edad los niños ya pueden aprender a separar los residuos. Al principio, la enseñanza viene del ejemplo que dan sus padres. Si desde pequeño, el niño observa el cuidado y el hábito de separar los materiales también compartirá el mismo comportamiento después.

El cuidado del ambiente empieza dentro de nuestras casas. Luego, el niño puede aprender más detalles del reciclaje de residuos y de la reutilización de materiales en la escuela. El reciclaje, en el ámbito mundial, camina aún a pasos muy lentos. En España, por ejemplo, sólo se recicla el 11% de los residuos.

Según FIDA, la Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental de la Comunidad de Madrid, el reciclaje es una asignatura pendiente en España. En países como Holanda y Francia, ya se recicla un 30 a un 50 por ciento. Para la FIDA es fundamental que las nuevas generaciones crezcan respetando el medio ambiente.”

- Relacionando la lectura anterior con lo visto durante la guía, podemos decir que una de las técnicas vistas en la guía y que promueven la separación de materiales en la búsqueda del reciclaje es

- A. lombricultivo.
- B. reciclaje.
- C. compostaje.
- D. desechos orgánicos.

<sup>7</sup> Tomado de: El reciclaje y los niños. Recuperado de <http://www.guiainfantil.com/fiestas/medioambiente/reciclaje.htm>.

2. Una de las características fundamentales que debe tener el día del reciclaje es

- A. una celebración especial.
- B. actitudes frente al ambiente día a día.
- C. honor a una raza.
- D. separar residuos sólidos.

2

3. Las técnicas como el compostaje y el lombricultivo, teniendo en cuenta la lectura anterior nos permiten

- A. aprovechar un espacio escolar.
- B. aprender el manejo de las herramientas.
- C. alcanzar la competencia evaluada.
- D. es fundamental para que nuestras generaciones crezcan respetando el ambiente.

3

Respondo las preguntas 4 y 5 de acuerdo a la siguiente información:

La transformación de la materia constituye un ciclo cerrado en el ecosistema, pues la materia orgánica es descompuesta por acción de los microorganismos. Sin embargo, la materia orgánica a su vez es consumida por seres vivos que cuando mueren se transforman en materia inorgánica.

4. Teniendo en cuenta la lectura anterior, podemos afirmar que la transformación de la materia es un ciclo cerrado porque

- A. los animales comen, se mueren y se convierten en materia orgánica.
- B. la materia orgánica es descompuesta por acción de microorganismos.
- C. los distintos elementos químicos que forman parte de los seres vivos vuelven al mundo inorgánico y son reutilizados.
- D. la materia orgánica se transforma en inorgánica.

4

5. Podemos afirmar que la transformación de la materia es también transformación de energía porque

- A. los animales toman energía al consumir materia orgánica.
- B. en todo el ciclo hay energía que toman y aprovechan los seres vivos.
- C. la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.
- D. la materia y la energía son lo mismo.

5