

Guía 3



Reciclaje de nutrientes en el medio ambiente

Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Reconoce que el reciclaje de nutrientes es importante para mantener el equilibrio en el ecosistema.
- Comprende que a través del reciclaje de nutrientes se proporcionan los elementos nutritivos esenciales para el crecimiento de las plantas.

Procedimental:

- Busca información para complementar los conocimientos adquiridos en el aula.

Actitudinales:

- Reconoce la diferencia como una oportunidad para aprender.
- Respeto la opinión y diferentes formas de pensar de sus compañeros y su profesor.

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES EN ESTA GUÍA?

Voy a aprender cómo los ciclos biogeoquímicos o ciclo de la materia orgánica permiten la constitución de los seres vivos y el crecimiento de las plantas. Además, comprenderé la importancia del reciclaje de nutrientes para mantener en equilibrio el ecosistema.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

He pensado alguna vez... **¿Por qué es tan importante comprender el significado de las palabras de un texto?**

Con el objetivo de expresar mis pre-saberes sobre los ciclos biogeoquímicos, realizo las siguientes actividades:

1. Leo con atención el siguiente texto para dar respuesta en mi cuaderno a las preguntas y actividades planteadas:

“La mayoría de los materiales naturales necesarios para garantizar la continuidad de la vida se hallan dentro de la biosfera: Carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre, entre otros. Éstos se reciclan con la participación activa de los organismos, cuyo papel en un ecosistema es el de servir como **recicladores o reductores** de los materiales orgánicos que deben mineralizar, proceso necesario para los organismos productores que requieren los materiales básicos para su desarrollo como sales minerales: Sulfatos, fosfatos, nitratos, entre otros”.

2. Selecciono y anoto en mi cuaderno la respuesta correcta a las siguientes preguntas y situaciones y sustento mi elección:

- 2.1 En el texto las palabras recicladores o reductores tienen el siguiente significado:

- A. Reducir un material orgánico a su mínima expresión por acción de un ser vivo.
- B. Reducir un material orgánico a su mínima expresión por acción de una máquina.
- C. Volver a usar un material orgánico por acción de un ser vivo.
- D. Extraer los nutrientes de un material orgánico para uso de los seres vivos.

De las cuatro opciones presentadas a continuación, sólo una oración es verdadera, selecciono la respuesta correcta y argumento por escrito su veracidad:

2.2. Los materiales naturales necesarios para garantizar la continuidad de la vida se hallan dentro de la biosfera, esto es cierto sólo si:

- A. Hablamos del planeta Tierra como biosfera.
- B. Hablamos de los seres vivos presentes en el planeta Tierra y que viven en los ambientes terrestres.
- C. Hablamos de los seres vivos como sólo consumidores.
- D. Hablamos de los seres vivos como sólo productores.

2.3. Si elimino del texto la palabra “mineralizar” la debo reemplazar por _____. Argumento en mi cuaderno mi elección:

- A. Transformar.
- B. Descalcificar.
- C. Petrificar.
- D. Adicionar.

2.4. ¿Alguna vez he escuchado la expresión “la materia ni se crea ni se destruye sólo se transforma”? Si aplico su significado al texto, los seres vivos que realizan dicha función serán:

- A. Recicladores.
- B. Productores.
- C. Organismos.
- D. Ecosistema.

Selecciono la opción que considere es correcta y sustento por escrito dicha elección.



TRABAJO EN PAREJAS



3. Comparto con mi compañero las respuestas dadas a las actividades desarrolladas anteriormente e identificamos semejanzas y diferencias.

4. Imaginamos que los materiales (la luz del sol, el dióxido de carbono, entre otros) que necesitan los productores se quedaran atrapados en los seres vivos que mueren, ¿qué sucedería con la continuidad de la vida?

5. Leemos con atención el siguiente texto, para responder en nuestro cuaderno las preguntas planteadas:

El hombre ha estado empeñado en salir del planeta Tierra hacia el espacio exterior en las naves espaciales construidas para los viajes y llevar artefactos tecnológicos para investigar u observar el Universo; algunas veces, una vez utilizados estos artefactos son abandonados en el espacio.

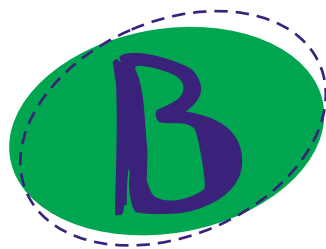
6. Respondemos por escrito los siguientes planteamientos basado en el texto anterior:

a. En la presente situación, ¿es posible que se realice un proceso de transformación de los materiales desechados en el espacio?

b. ¿Qué sucederá con los materiales abandonados por el ser humano en el espacio al cabo del tiempo?

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Invitamos a nuestro profesor para escuchar y ampliar, si es del caso, las respuestas construidas a las actividades realizadas anteriormente.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Al interior del grupo de trabajo seleccionamos democráticamente el integrante que hará lectura del siguiente texto y elaboramos un resumen.

¡IMPORTANTE! No olvidemos contar con la asesoría del profesor para aclarar nuestras dudas y compartir nuestras comprensiones.

El reciclaje de nutrientes

Todas las materias que son indispensables para la vida en nuestro planeta están presentes en los diferentes ecosistemas y la vida aprovecha la capacidad que tiene esta de circular para utilizarla una y otra vez.

Para entender cómo se da la circulación de la materia en los diferentes medios, se debe comprender que los seres productores, como las algas unicelulares y las plantas, tienen la capacidad de transformar las moléculas inorgánicas, como el CO_2 y H_2O (pobres en energía) en moléculas orgánicas, ricas en energía química como los carbohidratos; una de ellas es la glucosa, que sirve como fuente de energía química para los seres vivos que dependen de esta transformación como son los animales, algunos microorganismos y los hongos.

Toda esta trama establecida entre quienes producen y quienes dependemos de la producción, se evidencia rápidamente en las cadenas alimenticias, construidas por la necesidad de elementos químicos y energía presente en cada uno de los seres vivos, indispensable para realizar las funciones vitales. Ahora, una vez que cada ser vivo muere, existe un arsenal de microorganismos y hongos encargados de recuperar los nutrientes de los cadáveres y regresarlos a los factores abióticos para iniciar nuevamente la circulación de los nutrientes entre los seres vivos y no vivos (factores abióticos) y de esta manera evitar el desabastecimiento de los nutrientes en sus fuentes.

La circulación de los elementos químicos se realiza al interior de un ecosistema y entre los ecosistemas. Esto es gracias a la movilidad que presentan los animales que contribuyen a la repetición del ciclo y así evitan la escasez de alimento en su hábitat.

Si la materia no repitiera sus ciclos, denominados biogeoquímicos, ninguna forma viviente sobreviviría en la actualidad, porque los cadáveres y desechos orgánicos se acumularían indefinidamente y la materia prima que permite estructurar al organismo biológico se perdería, alterando la configuración de las cadenas alimenticias, incluso los mismos componentes de la biosfera como son la atmósfera, hidrósfera y litosfera.

De todas las moléculas que se mueven cíclicamente por cualquier ecosistema, sea acuático o terrestre, algunas sustancias de carácter inorgánico son usadas en mayor cantidad para realizar sus respectivas funciones, a este grupo se le ha denominado macronutrientes, como lo son el agua, carbono, nitrógeno y



fósforo, mientras que otro grupo de moléculas son necesarias en menor cantidad y reciben el nombre de micronutrientes, estas son el hierro, cobre, cloro, zinc, yodo, entre otras.

En la Figura 1 se observa el ciclo biogeoquímico de la materia orgánica:

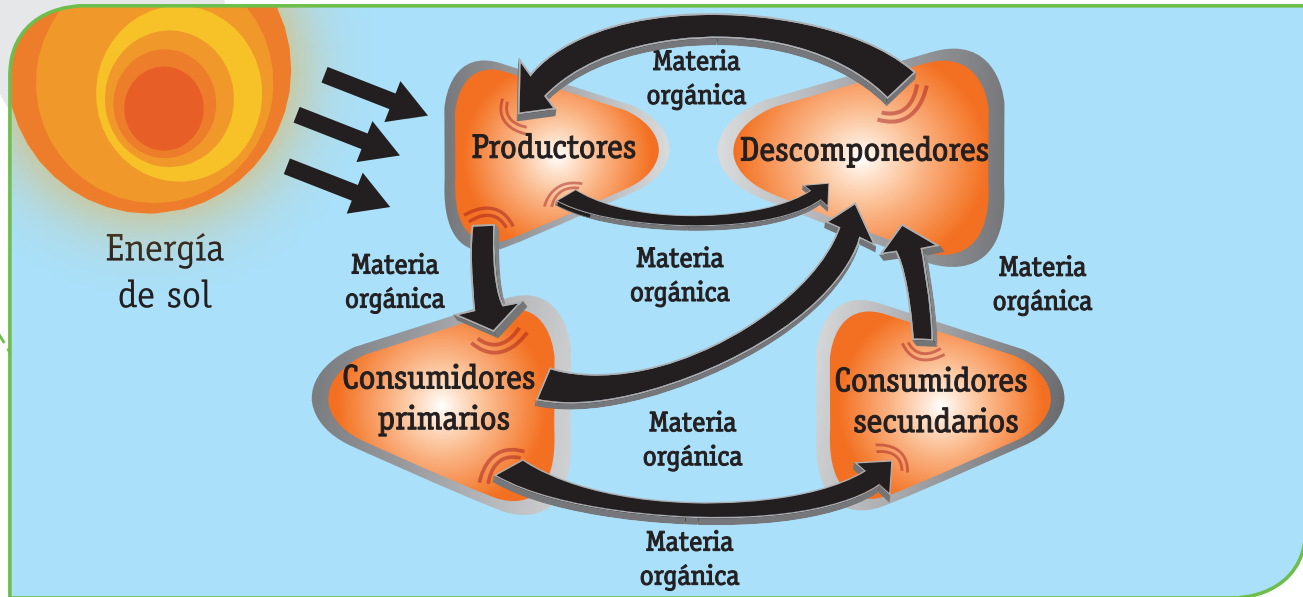


Figura 1. Ciclo biogeoquímico de la materia orgánica.

Ciclo de la materia orgánica en el suelo

En el suelo la materia orgánica sufre una gran transformación por los microorganismos y los hongos de acuerdo a:

- Los compuestos que se digieren fácilmente, se mineralizan rápidamente y como producto final se obtiene dióxido de carbono, agua, nitrógeno, fósforo, calcio y otros elementos y compuestos que las plantas utilizan como nutrientes o que los microorganismos metabolizan.

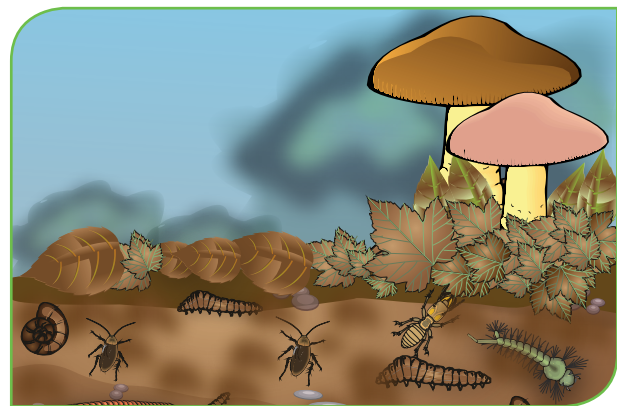


Figura 2. Descomposición de la materia orgánica .

- El humus, uno de los constituyentes más importantes del suelo, resulta de la actividad metabólica de los microorganismos. Este se descompone lentamente en iones que las plantas absorben a través de sus raíces.
- Algunos productos de la mineralización en el suelo y el producto de la respiración celular en las plantas, como el dióxido de carbono, salen del suelo a la atmósfera, donde se acumulan para ser usados posteriormente en el proceso de la fotosíntesis.

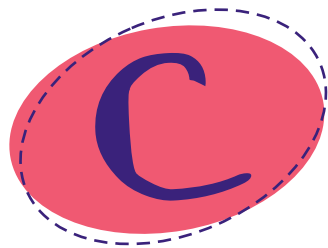
- d. Los residuos orgánicos provenientes de los cadáveres en descomposición y las hojas acumuladas en el suelo son transformados en elementos básicos como nitrógeno, azufre, carbono, hidrógeno y oxígeno que son puestos a disposición por microorganismos para que los organismos productores los puedan usar posteriormente y de esta manera ingresar a la cadena alimenticia.

Con esta materia prima los seres vivos pueden usarlos nuevamente en la construcción de moléculas orgánicas como lípidos, carbohidratos y proteínas.

Para la disposición de algunos elementos químicos, estos deben pasar por un proceso de transformación llevado a cabo por microorganismos denominados detritívoros, es el caso del nitrógeno donde los aminoácidos son convertidos en amonio; esta molécula a su vez es oxidada en un proceso denominado nitrificación, dando como resultado la producción de nitrato (NO_3), que es la molécula usada por las plantas para elaborar sus propias proteínas y de esta manera llevar a cabo el crecimiento y la renovación de tejidos.

El fósforo del suelo proviene de dos fuentes: Yacimientos minerales de apatita (mineral) y de los restos orgánicos mineralizados por los microorganismos. Este se encuentra en forma de esteres de fosfato que se mineralizan reduciéndose a ortofosfato primario y secundario. Todo este proceso de mineralización del fósforo depende principalmente del incremento de la temperatura.

2. Compartimos con nuestros compañeros y profesor el resumen, producto de la lectura.

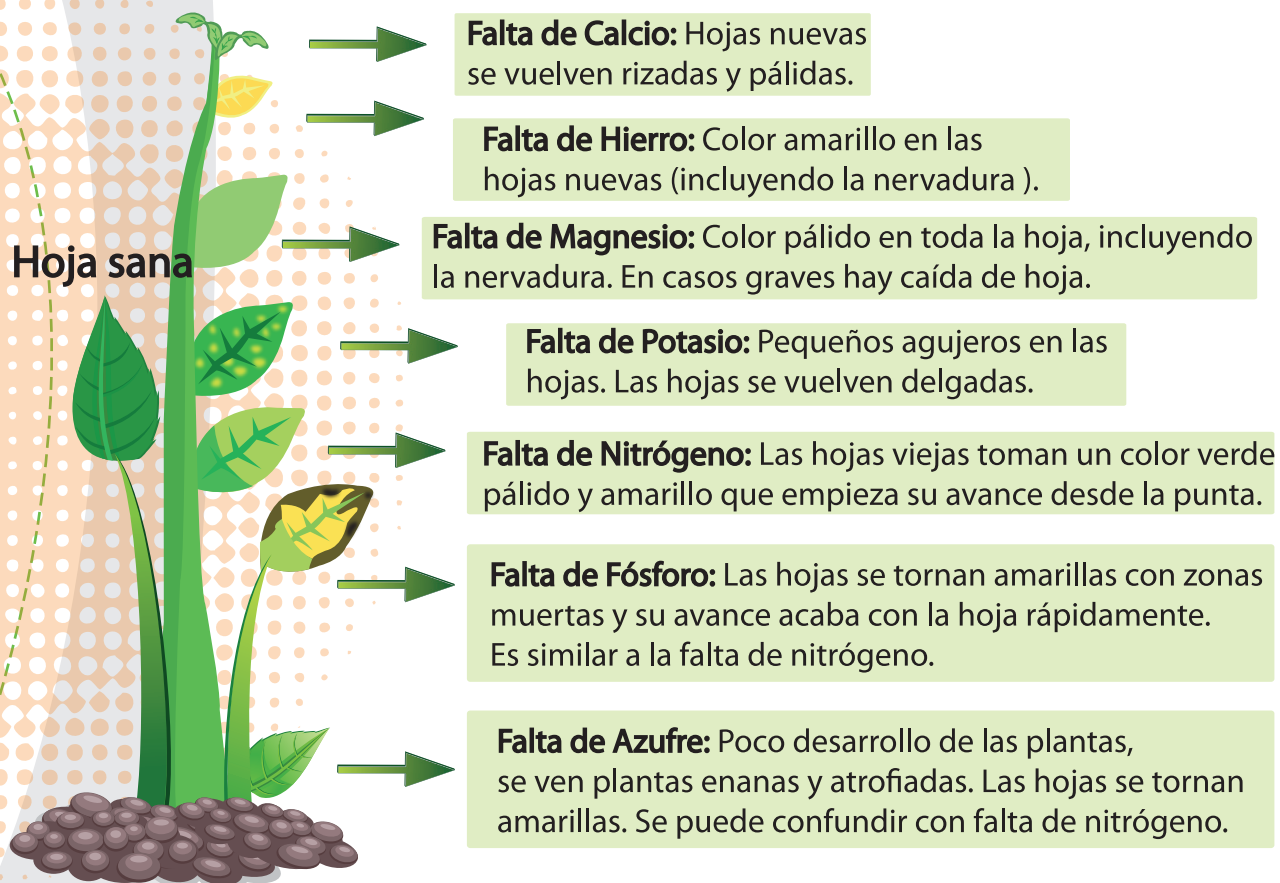


Ejercitación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Observo la siguiente imagen¹ y resuelvo las preguntas planteadas en mi cuaderno:

Guía de falta de nutrientes



2. La falta de hierro disponible en el suelo para las plantas ocasiona color amarillo en ellas, si esto sucede:

- ¿Las hojas de las plantas podrán realizar la fotosíntesis eficientemente? Explico la respuesta.

3. El fósforo es indispensable en las plantas para reparar el ADN celular y realizar la reproducción de células y tejidos:

¹ Imagen tomada de: labioguia.com. Guía de falta de nutrientes. Recuperado de <http://www.labioguia.com/guia-de-falta-de-nutrientes>

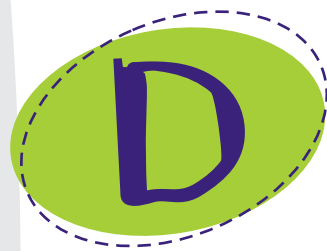
- ¿Una planta sembrada en suelos pobres en fósforo tendrá una tasa de crecimiento adecuado? Argumento la respuesta.
4. Los nutrientes básicos como el nitrógeno, el azufre o el fósforo son reciclados de la materia orgánica por los hongos y bacterias y transformados en el suelo para que las plantas los aprovechen y realicen sus funciones vitales:
 - ¿De la anterior explicación se podría concluir que la vida en el planeta Tierra depende de la relación e interacción mutua de todos los seres vivos? Argumento la respuesta.
 5. Explico usando un lenguaje apropiado y con la terminología correcta la función del reciclaje de nutrientes en el medio por acción de las bacterias y los hongos.
 6. Completo cada oración en mi cuaderno usando la palabra adecuada en cada espacio:
 - a. Los nutrientes son absorbidos o fijados por las _____.
 - b. La velocidad de _____ depende de la temperatura, humedad y composición química de la hojarasca.
 - c. Los _____ pueden modificar la distribución y _____ de nutrientes.
 - d. Los _____ aumentan la pérdida de nutrientes en los ecosistemas.
 - e. Los _____ y las _____ son los principales seres vivos recicladores o reductores de la naturaleza.

TRABAJO EN EQUIPO

7. Confronto con mis compañeros las respuestas dadas a las actividades anteriores y argumento mis respuestas
8. Los procesos de descomposición son importantes para mantener el equilibrio ecológico. Escribimos en nuestros cuadernos por qué es importante la descomposición de la materia orgánica.

TRABAJO CON EL PROFESOR

9. Solicitamos a nuestro profesor valorar las actividades desarrolladas anteriormente y aclarar las dudas presentadas.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

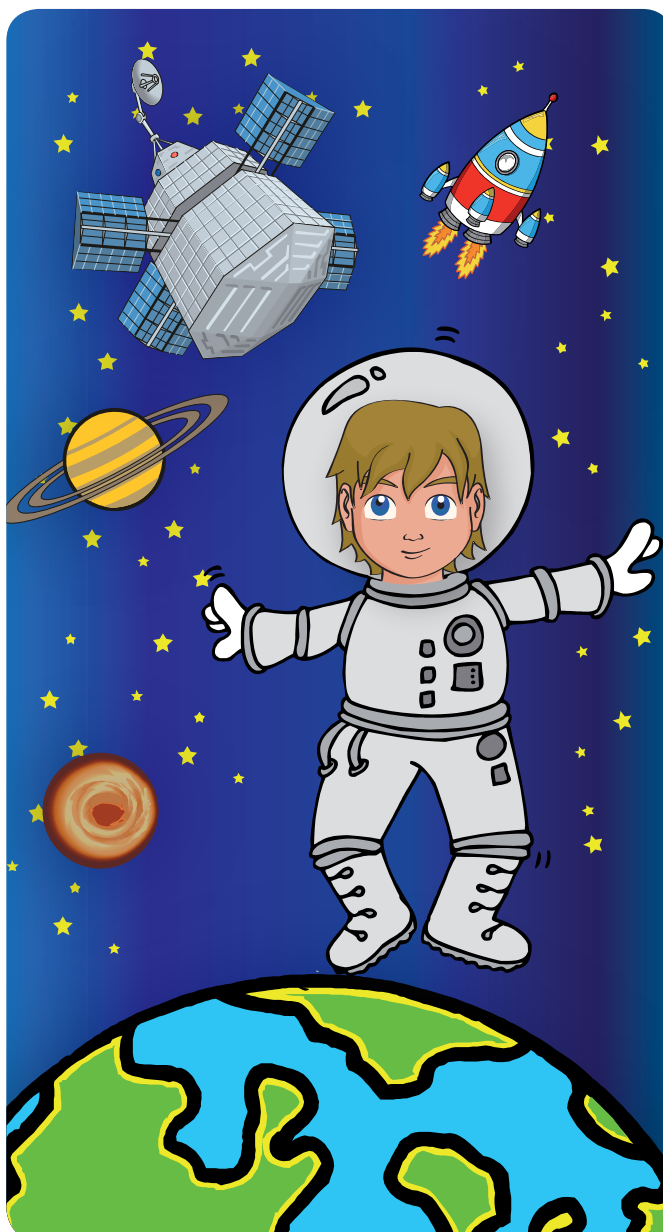
1. Observo con atención la siguiente imagen² y resuelvo las preguntas y actividades planteadas en mi cuaderno:



2. Al iniciar una campaña de siembra de árboles en mi colegio, barrio o ciudad, parto de la idea de obtener beneficios de esta labor. Hago una lista de las utilidades a corto, mediano y largo plazo de esta bonita labor.
3. Las plantas contribuyen al reciclaje de nutrientes:

² Imagen tomada de: http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/produccion-ecologica/proteccion_suelo.pdf

- ¿Es posible recuperar los suelos áridos sólo con la siembra de árboles? Explico la respuesta.
4. Entre los muchos beneficios de los árboles a la estabilidad ambiental está el aporte de nutrientes al suelo; explico cómo se relaciona esta utilidad con el reciclaje de nutrientes.
 5. Los agricultores generalmente usan fertilizantes para aportar nutrientes al suelo y mejorar la producción, aplicando el contenido de la imagen:
 - ¿Esta práctica es necesaria en los terrenos que presentan abundancia de vegetales? Argumento la respuesta.
 6. Imagino que soy un astronauta y he sido seleccionado para llegar al planeta Xenón alfa gamma, ubicado a una distancia de 10 años luz para cumplir una misión. Mi labor en este planeta es la de replicar un ecosistema, ya sea un bosque, un páramo o un chaparral. Para esto debo elaborar una lista con los recursos necesarios para construir el ecosistema, (recuerda que un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan).
 7. Elaboro en mi cuaderno la lista de los elementos que debo llevar para cumplir la misión, los selecciono bien porque la nave no soporta mucho peso y es pequeña.
 8. El jefe de la misión ha revisado la lista y encontró que no están presentes los organismos recicladores como las bacterias o los hongos.
 - Explico cómo la falta de estos organismos puede afectar la misión, uso un ejemplo para soportar mi respuesta.
 9. Estoy en el planeta y la misión se ha realizado, pero se detecta un problema, el suelo usado para replicar el ecosistema presenta poca cantidad de nutrientes disponibles, NO puedo



regresar a la Tierra por fertilizante porque la nave no lo permite; como responsable de la misión:

Respondo en mi cuaderno:

- ¿Qué soluciones debo plantear para resolver el problema? Recuerda que en la lista hay organismos vivos que pueden ayudar.
10. Últimamente se han detectado algunos problemas medioambientales, entre ellos la pérdida de nutrientes del suelo, y se tiene sospecha del culpable; las autoridades han contratado una detective para hallar el responsable, la misión es ayudar a encontrarlo resolviendo las pistas.
 11. Esta pista conduce a encontrar una actividad que evita la fijación de nutrientes en el suelo. Escribe en el cuaderno la respuesta correcta:
 - A. La quema del suelo después del corte de la vegetación.
 - B. El uso de agua para hidratar el suelo.
 - C. El arado de la tierra con ayuda de animales como bueyes o caballos.
 - D. Mezclar la tierra con excremento animal como por ejemplo de la gallina, vaca o cerdos.
 12. La siguiente pista representa una ayuda muy grande al detective para encontrar al culpable, y es la ausencia de estos organismos en el suelo. Seleccione la respuesta correcta y explico mi elección:
 - A. Bacterias y hongos.
 - B. Plantas y bacterias.
 - C. Plantas y hongos.
 - D. Animales y bacterias.
 13. Si encuentro la respuesta a la pista anterior, el detective estará cerca de resolver el enigma del robo de nutrientes del suelo. Esta consiste en explicar por qué el uso de pesticidas por parte del hombre ocasiona el deterioro del suelo.
 14. El detective ha resuelto el enigma. Escribe en mi cuaderno las respuestas a las tres pistas y con ellas redacto una carta al detective explicando las conclusiones que ayudaron a resolver el caso.

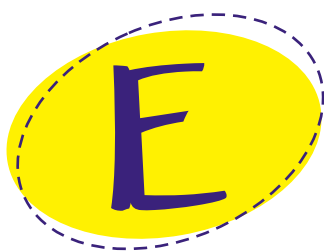


TRABAJO EN EQUIPO

15. Elaboramos una cartelera y preparamos una exposición explicando por qué el ciclo de la materia es cerrado.

TRABAJO CON EL PROFESOR

16. Invitamos al profesor a evaluar nuestros aprendizajes alcanzados hasta el momento y consideramos sus apreciaciones como oportunidades para mejorar.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Por mesas de trabajo y con la colaboración de un integrante de nuestro equipo leemos el siguiente artículo sobre “la utilización de los hongos” y realizamos las actividades propuestas en nuestros cuadernos:

Ecosistemas más productivos mediante la utilización de hongos³

En los ecosistemas naturales, agrícolas, hortícolas y forestales, existen en el suelo un gran número de organismos microscópicos, los cuales no pueden ser vistos por el ojo humano, sino solamente con ayuda de un microscopio, de allí su nombre. Estos pequeños microbios viven en el suelo y le brindan a las plantas ventajas extraordinarias.



³ Tomado y adaptado de: Abud Carreón, Yazmín. Ecosistemas más productivos mediante la utilización de hongos. Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [En línea]. Recuperado de <http://www.sabermas.umich.mx/index.php/archivo/secciones-anteriores/articulos/24-numero-3/46-ecosistemas-mas-productivos-mediante-la-utilizacion-de-hongos.html>

Entre estos microorganismos, podemos referirnos a los que se denominan “hongos”. Existen muchos tipos de ellos, entre los cuales hay un grupo particularmente importante en la descomposición y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas, denominados “hongos saprófitos”. Este tipo de hongo es aquel que obtiene sus nutrientes a partir de materia orgánica muerta como restos de vegetales y animales. Junto con las bacterias y los hongos saprófitos participan en la descomposición de la materia orgánica, aportando importantes cantidades de CO₂ a la atmósfera y eliminando los desechos de los ecosistemas. Con ello promueven el reciclaje de elementos esenciales para el crecimiento de las plantas mediante la liberación de moléculas al suelo, que serán absorbidas por las raíces e incorporadas al metabolismo vegetal. Además, estos hongos son los únicos que pueden degradar substratos leñosos (los cuales contienen celulosa y lignina) y muchos otros compuestos que ocasionan contaminación a los ecosistemas, los dañan, los enferman y a su vez provocan pérdidas económicas.

Existen además en el suelo, otros microbios muy importantes que se hacen socios de las plantas para ayudarlas en sus procesos de adquisición de nutrientes y agua, principalmente; por tanto hacen que las plantas sean más saludables. De manera natural, varias plantas –incluidas las que ingerimos como alimento–no pueden sobrevivir sin los beneficios que algunos hongos les ofrecen. Entre los hongos más provechosos están los llamados “hongos micorrizógenos”, que son muy peculiares ya que tienen la capacidad de establecer una relación de beneficio mutuo o simbiosis, con las raíces de las plantas. En el caso de las micorrizas, la relación beneficia a ambos socios (plantas y hongos).

En esta simbiosis, tanto la planta como el hongo se asocian para recibir un beneficio, el hongo se favorece por parte de la planta, ya que esta le ofrece compuestos azucarados que ella misma produce a través del proceso de la fotosíntesis y que le sirven a este de alimento. El cuerpo de un hongo está constituido por el micelio, que es un conjunto de células en hilera denominadas hifas, que generalmente viven dentro de las raíces de las plantas y fuera de ellas se encuentran redes de micelio externo donde se desarrollan los cuerpos fructíferos, donde se producen las esporas que son sus estructuras reproductivas.

2. Explicamos por escrito y con nuestras propias palabras el contenido del artículo.
3. Sustentamos la acción de los microorganismos presentes en los suelos.
4. Damos ejemplos de ecosistemas naturales, agrícolas, hortícolas y forestales que conozcamos de nuestro entorno.
5. Los hongos micorrizógenos son organismos simbiotes con las plantas:
 - ¿Qué beneficios obtienen los ecosistemas de la asociación de ambos seres vivos?
6. En compañía de nuestro profesor nos dirigimos a la sala virtual y visitamos la siguiente dirección web https://www.siac.gov.co/categoria/Subportal_Suelo_Subsuelo.aspx, en ella encontraremos información sobre el suelo y subsuelo colombiano; analizamos la información y resolvemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es el estado del suelo en Colombia?
- b. ¿Qué problemas se han detectado en Colombia con relación al manejo de los suelos?
- c. ¿Cuál es la oferta natural de los suelos en Colombia?
- d. ¿Qué usos tiene el suelo en Colombia? ¿Cuál es su distribución actual?
- e. ¿Qué políticas de planeación y gestión se están implementando en Colombia para el manejo adecuado del suelo?

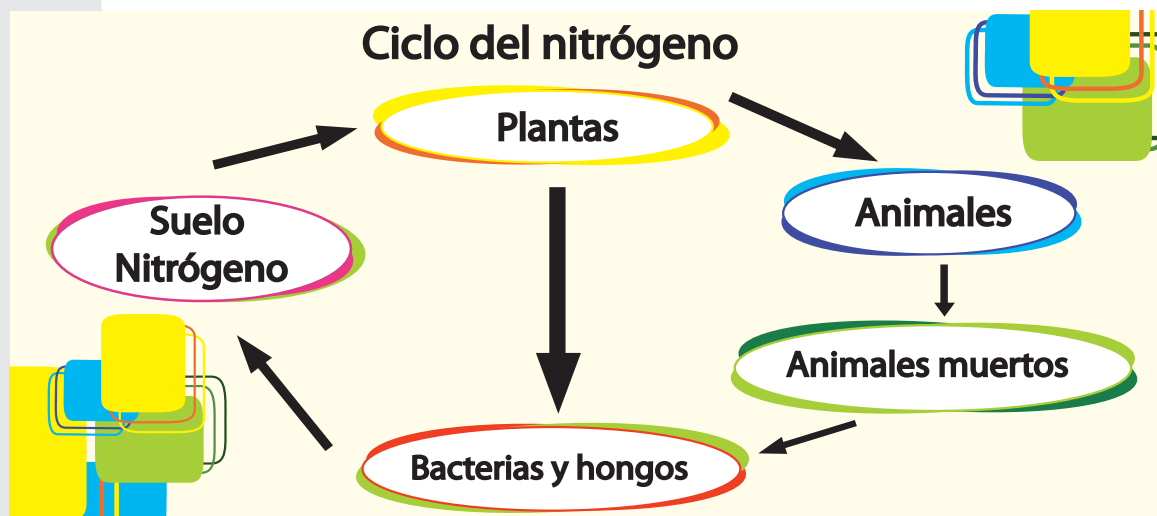
TRABAJO CON EL PROFESOR

7. En compañía del profesor exponemos nuestros logros de aprendizaje alcanzados para ser valorados y complementados por los demás compañeros del grupo.

Evaluación por competencias

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

Teniendo en cuenta el siguiente esquema, ordeno las fases del ciclo del nitrógeno:



1. Al frente de cada palabra o palabras escribo el orden adecuado usando números para ello:

Y de plantas ().
Bacterias y hongos de descomposición ().
Cadáver de conejos ().
Hierba ().
Suelo ().
Conejo ().
Suelo ().

Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno:

2. Si en el ecosistema faltaran los recicladores de la materia orgánica, ¿quién o quiénes se encargarían de esta función? Explico.
3. ¿Qué sucedería con la materia orgánica y con el CO_2 si murieran todas las plantas del planeta?
4. ¿Cuáles son las consecuencias que trae para el reciclaje de nutrientes las actividades humanas como el sobrepastoreo y la tala de árboles? Argumento mi respuesta.

5. ¿En los ecosistemas urbanos (ciudades) disminuye o aumenta el reciclaje de nutrientes? ¿Por qué?
6. ¿Cuál es la importancia que tiene el ciclo de la materia orgánica para la supervivencia de los seres humanos? Argumento claramente mi respuesta.
7. Propongo mediante un mapa conceptual o dibujo la ruta que debería seguir la materia orgánica en ausencia de organismos consumidores.

Glosario

- **Apatita:** Es un mineral con cristales hexagonales.
- **Escorrentía superficial:** Es el flujo de agua, lluvia y nieve sobre la tierra.
- **Ésteres:** Son compuestos orgánicos derivados de ácidos orgánicos o inorgánicos oxigenados en los cuales uno o más protones son sustituidos por grupos orgánicos alquilo.
- **Lixiviación:** Separación de uno o varios solutos de un sólido, mediante la utilización de un disolvente líquido.
- **Ortofosfato:** Es la sal inorgánica del ácido fosfórico.
- **Percolación:** Filtración de fluidos como el agua, a través de materiales porosos.
- **Perenne:** Plantas que viven más de dos años.
- **Pluviolavados:** Agua que atraviesa la capa vegetal.