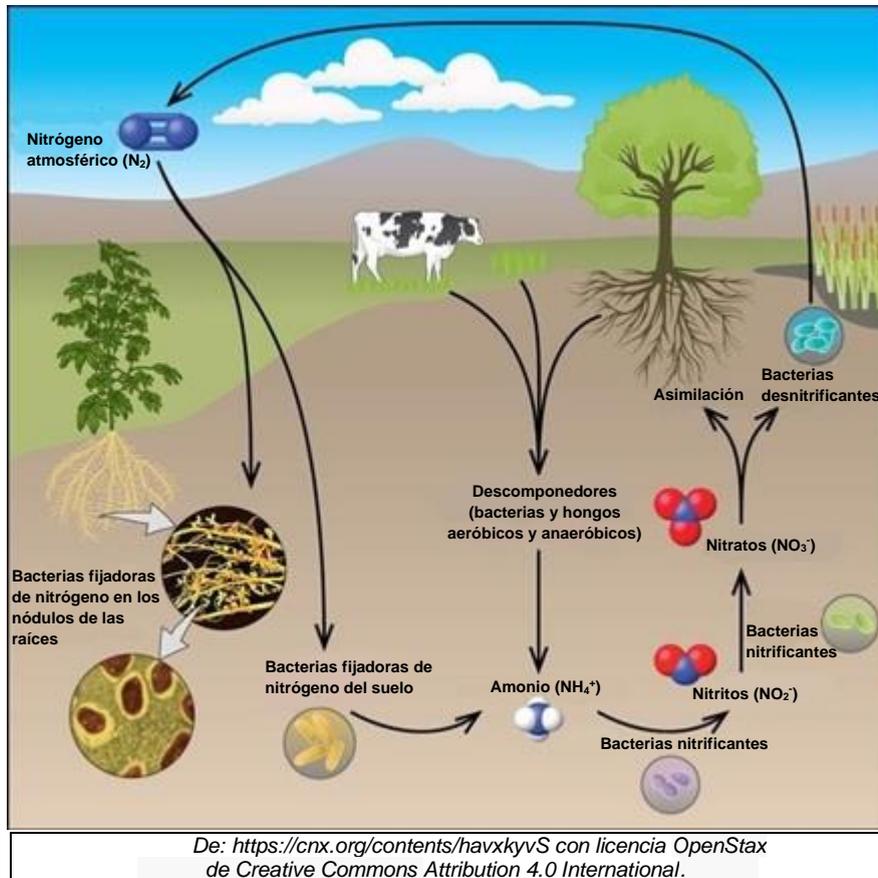


“Etiquetando” átomos de nitrógeno – para explorar el ciclo del nitrógeno

Un experimento mental para investigar Los procesos del ciclo del nitrógeno

Simule “etiquetar” un átomo de nitrógeno yendo a una ventana abierta con un rotulador azul y señale al aire para pintar un átomo de nitrógeno de azul ●.

Use este esquema y una planta en un tiesto (o la vista a través de la ventana – véase la sección “Contexto”) para ayudarlos a responder las siguientes preguntas.



- Si este átomo de nitrógeno pasa a formar parte del ciclo del nitrógeno a través de la planta del tiesto ¿dónde irá a continuación? *R. podría ir al suelo y ser “fijado” por bacterias de las raíces para dar un ion amonio (NH_4^+)*. Saque la planta del tiesto y simule que puede ver el átomo azul de nitrógeno en una de las raíces.
- ¿Qué le podría pasar al ion amonio cuando encuentre bacterias nitrificantes? *R. Las bacterias podrían desplazar los átomos de hidrógeno y añadir dos átomos de oxígeno a cada átomo de nitrógeno para formar un ion nitrato (NO_3^-)*. Simule que puede observar esto en el suelo.
- ¿Qué le podría pasar al ion nitrato si encuentra más bacterias nitrificantes? *R. Estas bacterias podrían añadir otro átomo de oxígeno para formar un ion nitrato (NO_3^-)*. Simule que también puede observar como sucede esto.
- ¿Qué le podría pasar al ion nitrato cuando llegue a un área del suelo sin oxígeno (suelo anaerobio, frecuentemente saturado de agua) que contenga bacterias desnitrificantes? *R. Las bacterias podrían desplazar el oxígeno del ion nitrato y unir dos nitrógenos para formar una molécula de nitrógeno) e introduciría nuevamente en el aire*. Simule que esto pasa en el suelo del tiesto y que el “átomo etiquetado” de azul vuelve al aire.

- El nitrógeno del aire ¿cómo podría formar parte del ciclo del nitrógeno sin la ayuda de las bacterias nitrificantes del suelo? *R. Bacterias y hongos pueden transformar los excrementos, las plantas y los animales directamente en iones amonio*.
- ¿Qué le podría pasar al ion nitrato si fuese absorbido (asimilado) por las raíces de la planta? *R. Podría pasar a formar parte de la planta a medida que la planta crezca*. Simule que muestra como pasa esto en su planta del tiesto.
- ¿Cómo participan los animales en el ciclo del nitrógeno? *R. Los animales herbívoros absorben nitrógeno de las plantas que comen, y los carnívoros absorben nitrógeno de la carne que comen; ambos pierden nitrógeno en los excrementos. “Observe” un átomo azul de nitrógeno azul en uno de los alumnos del aula*.

Explique que todas las plantas y animales necesitan asimilar nitrógeno para crecer. El nitrógeno es un componente clave de las proteínas, y también es necesario para la formación de ADN.

Explique que algunas plantas fijan mejor el nitrógeno que otras y que sin la fijación del nitrógeno por microbios (algunos de ellos están íntimamente asociados con las plantas), la mayor parte del crecimiento de plantas y animales no sería posible.

Ficha técnica

Título: “Etiquetando” átomos de nitrógeno – para explorar el ciclo del nitrógeno

Subtítulo: Un experimento mental para investigar los procesos del ciclo del nitrógeno

Tema: Se simula que se “etiqueta” un átomo de nitrógeno para seguir su viaje alrededor del ciclo del nitrógeno a través de una planta en un tiesto (o la visión a través de la ventana).

Edad de los alumnos: de 11 años en adelante

Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- describir cómo se mueve el nitrógeno alrededor de su ciclo;
- explicar cada uno de los pasos.

Contexto:

Los esquemas que muestran los ciclos de la materia son conceptos abstractos y, por tanto, difíciles de entender por parte de los alumnos. Am el método de simular que se “etiqueta”, les ayudamos a adquirir una idea más concreta de los diferentes pasos del proceso y esto ayuda a introducir o consolidar la comprensión del ciclo del nitrógeno y de los otros elementos.

Puede hacer un ejercicio similar desde la ventana “observando” un nitrógeno “etiquetado” entrando en el suelo y siguiendo su progresos a ion amonio, ion nitrito, ion nitrato y, finalmente, a su asimilación en las plantas que se pueden ver seguida de su liberación a la atmósfera.

Note que los humanos alteran la fijación de nitrógeno añadiendo fertilizantes nitrogenados a los suelos.

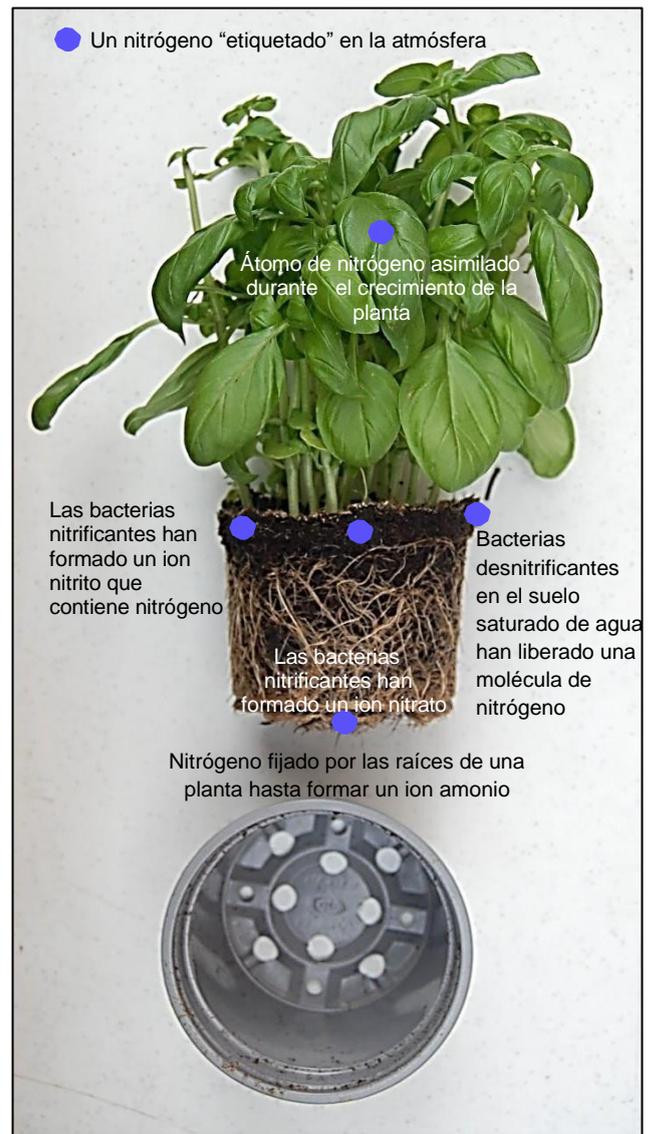
Note también que también los rayos pueden romper las moléculas de nitrógeno del aire que se pueden combinar con el oxígeno para formar nitratos. Estos son arrastrados por la lluvia y se incorporan al ciclo del nitrógeno.

Ampliación de la actividad:

Siga un átomo de nitrógeno “etiquetado” a través de diferentes rutas como ser asimilado por la hierba, comido y excretado por una vaca y, finalmente, descompuesto hasta formar un ion amonio, etc.

Principios subyacentes:

- A través del ciclo del nitrógeno, un átomo de nitrógeno atraviesa una serie de procesos bioquímicos que pueden incluir:
 - fijación de nitrógeno para producir iones amonio,
 - formación de nitritos y nitratos por bacterias nitrificantes,
 - desnitrificación de nitratos para volver a formar nitrógeno molecular o
 - asimilación durante el crecimiento de las plantas.
- Otras rutas del ciclo implican la descomposición hasta formar iones amonio.



El ciclo del nitrógeno en un “tiesto”. (imágenes de las plantas, Chris King).

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Comprender el concepto abstracto de un ciclo de la materia a través de una serie de pasos implica construcción de conocimiento. Aplicar el concepto del ciclo del nitrógeno a una planta real, o una vista de un suelo o vegetación a través de la ventana, requiere el establecimiento de nuevas conexiones.

Material:

- una planta en un tiesto o una vista a través de una ventana

Enlaces útiles:

Se pueden encontrar animaciones y presentaciones del ciclo del nitrógeno en Internet usando un buscador y haciendo clic sobre sobre “vídeos”. Algunas son mejores que otras!

Fuente: Chris King del Equipo de Earthlearningidea. Agradecemos a Susie Lydon sus comentarios y guía sobre un borrador previo de esta ELI.



© **El equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.