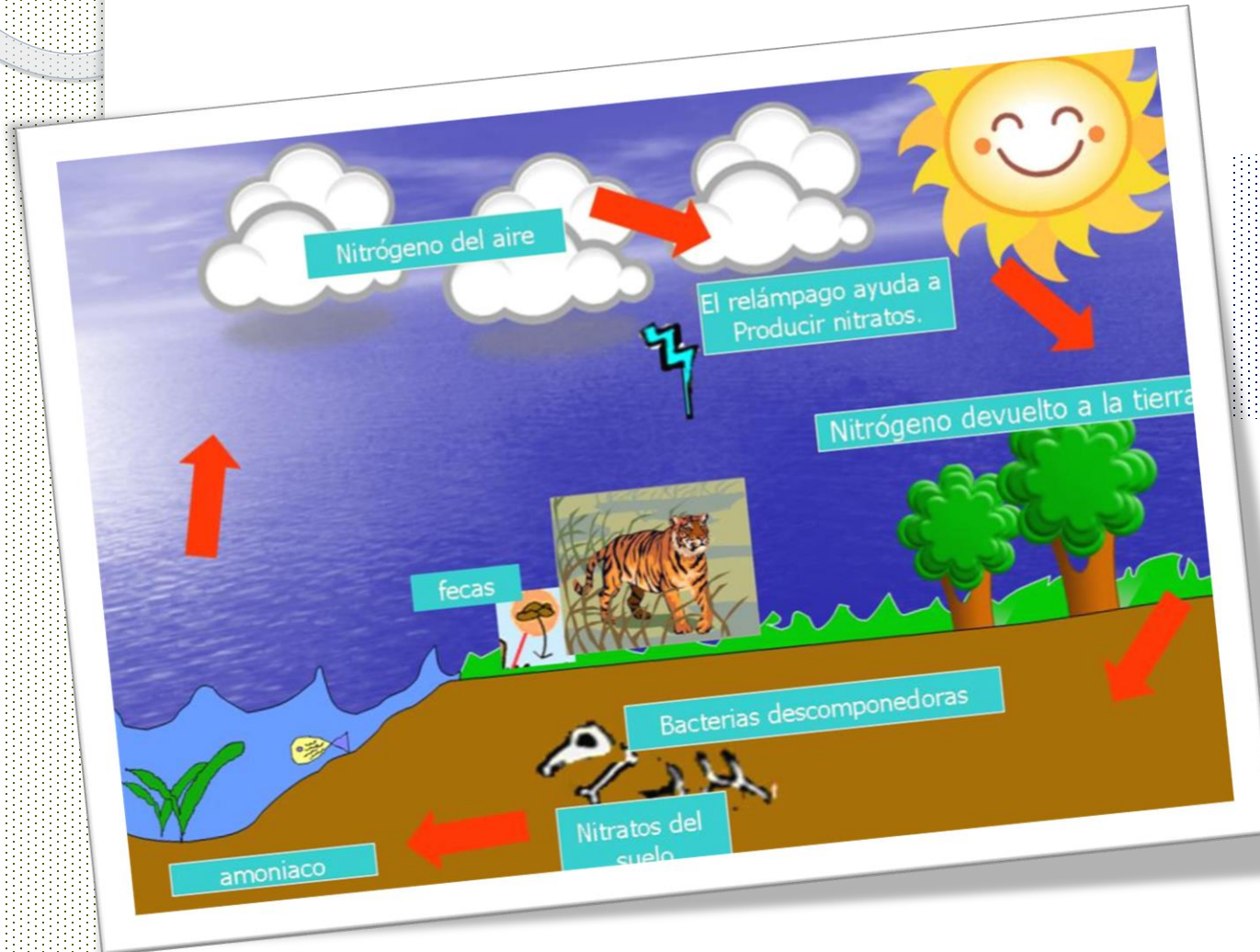
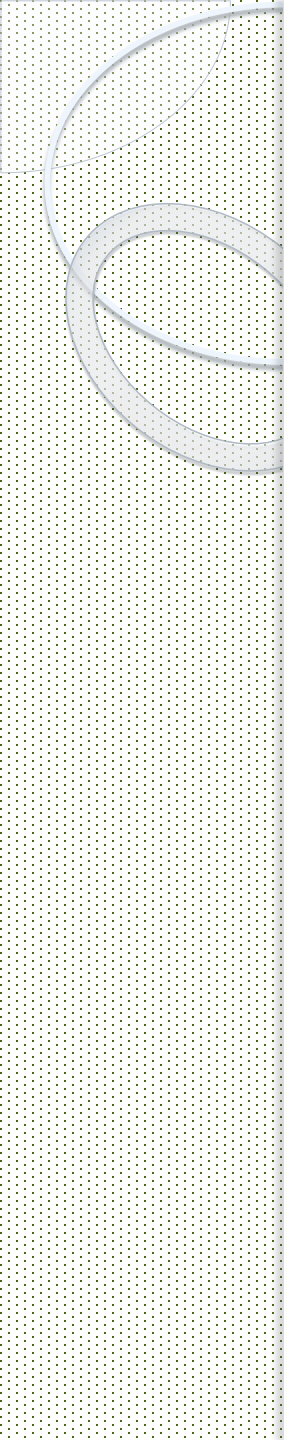


CICLO DEL NITROGENO



Profesora: Paola Moreno



Objetivo de clase:

Comprender la importancia de los ciclos biogeoquímicos en el ecosistema, analizando el rol del ciclo del nitrógeno y azufre.



Ciclo del nitrógeno

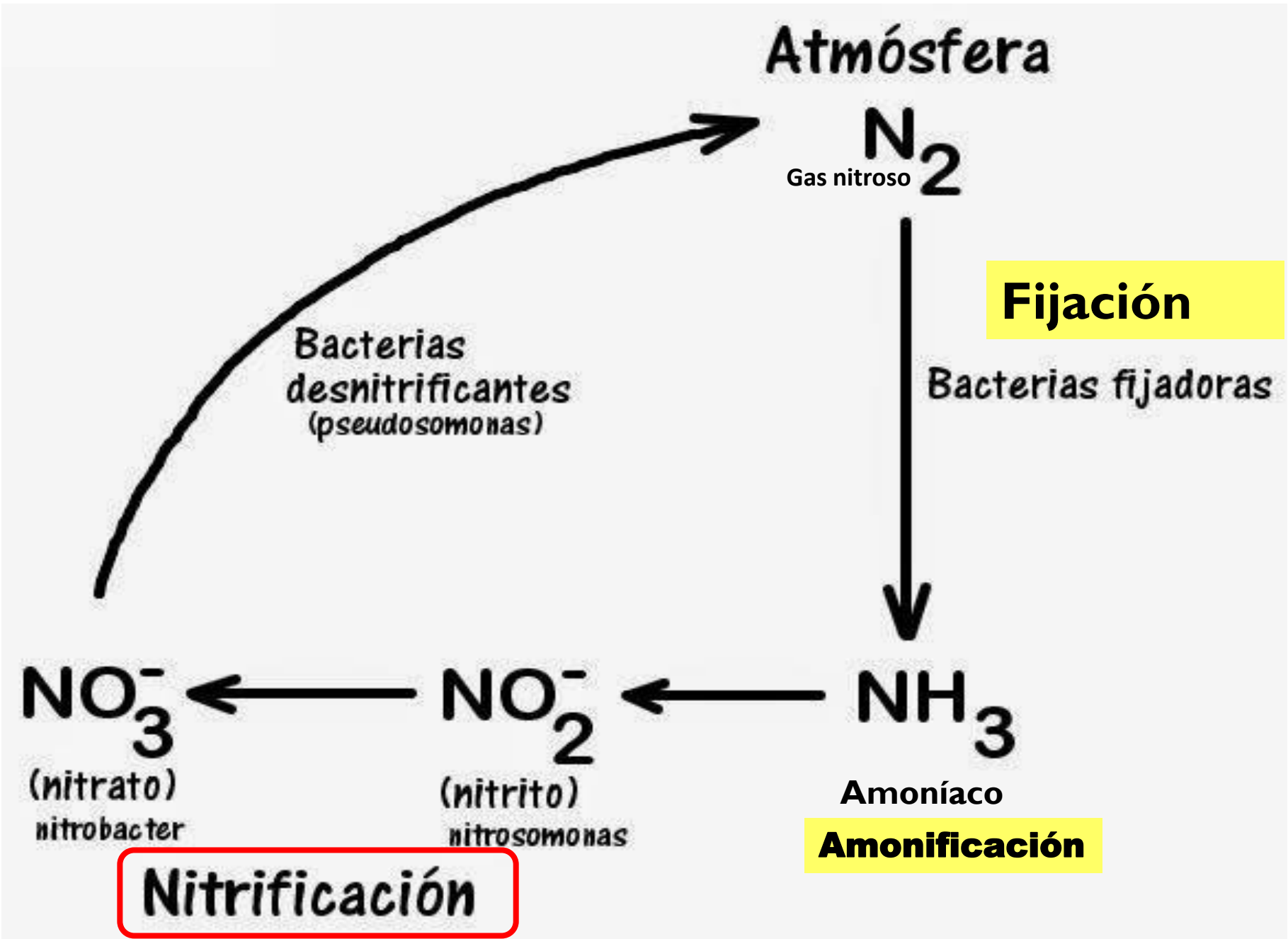
- ✓ Constituye alrededor del **78 %** de los gases que forman la atmósfera.
- ✓ El **nitrógeno (N)** es uno de los elementos más importantes, ya que constituye la **estructura** de **proteínas** y **ácidos nucleicos** de los seres vivos.
- ✓ La mayoría de los organismos **no pueden captar nitrógeno atmosférico** y se utiliza solamente una pequeña parte, que se **encuentra en el suelo**.



1

Fijación del nitrógeno

- ✓ **Comienza con la combinación del nitrógeno con hidrógeno u oxígeno.**
- ✓ el nitrógeno constituye uno de los principales nutrientes, indispensable para la supervivencia de todos los organismos.
- ✓ Componente necesario de biomoléculas, incluyendo, proteínas y ADN.
- ✓ En este proceso participan las bacterias fijadoras de nitrógeno que poseen una enzima llamada nitrogenasa. Que en condiciones anaeróbicas (sin presencia de oxígeno) transforma el nitrógeno gaseoso (N₂) en amoníaco (NH₃) quedando disponible para ser asimilado por la plantas.





1

Fijación del nitrógeno

- ✓ **NH₃**, es la forma de nitrógeno que puede ser **utilizada una vez transformada**.

Quando los animales comen plantas, adquieren compuestos nitrogenados que pueden utilizar.

- ✓ En **ambientes acuáticos**, las **cianobacterias** llevan a cabo casi toda la **fijación del nitrógeno**.
- ✓ La **combustión**, la **acción volcánica**, las **descargas eléctricas** y los **procesos industriales** también fijan el nitrógeno como **nitrate (NO₃⁻)**.

Los procariontes en el ciclo del nitrógeno

Nitrógeno atmosférico (N_2)

Fijación

Procariontes fijadores del nitrógeno:
convierten N_2 en amoníaco (NH_3)

Bacterias fijadoras

Amonificación

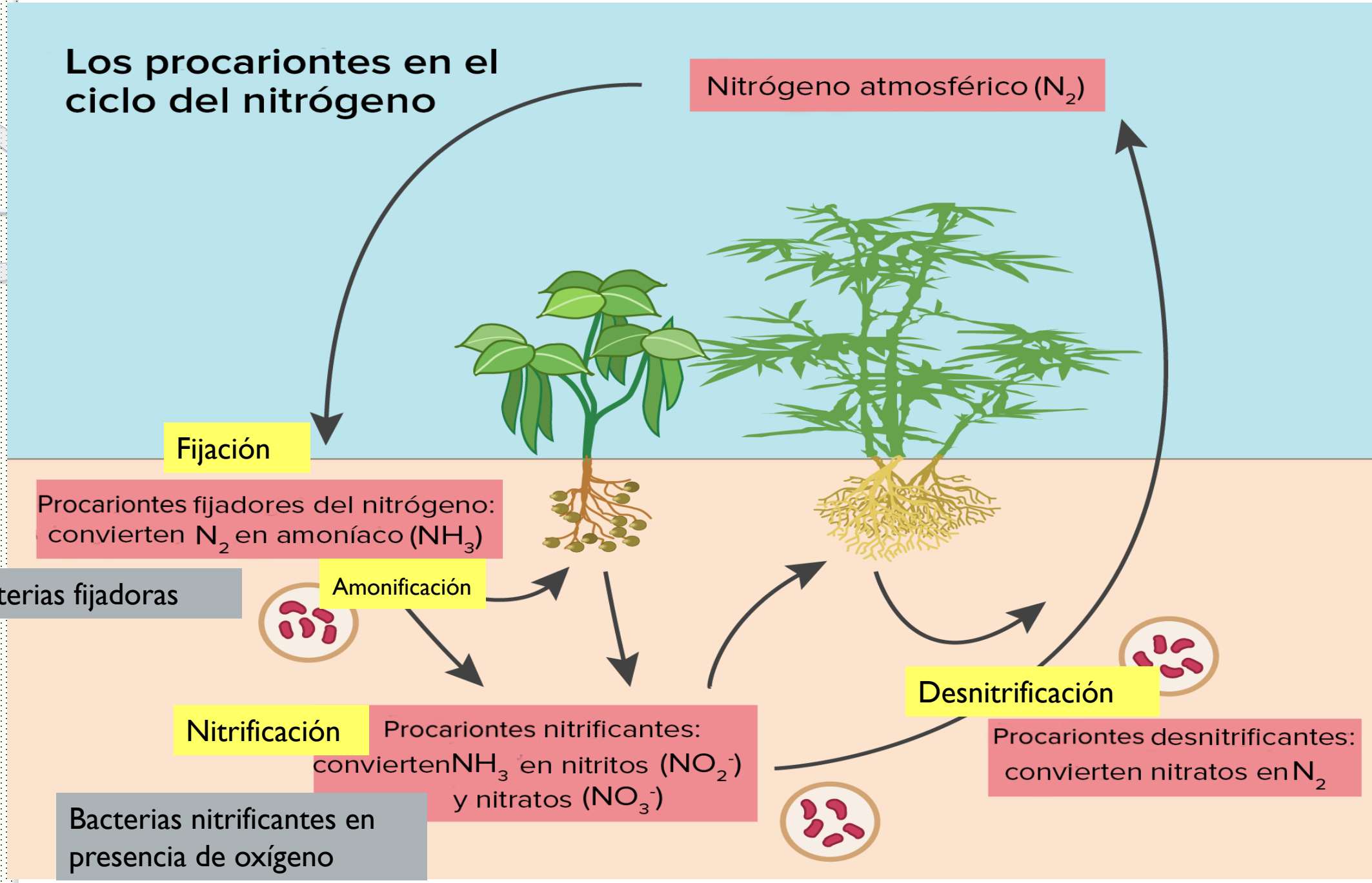
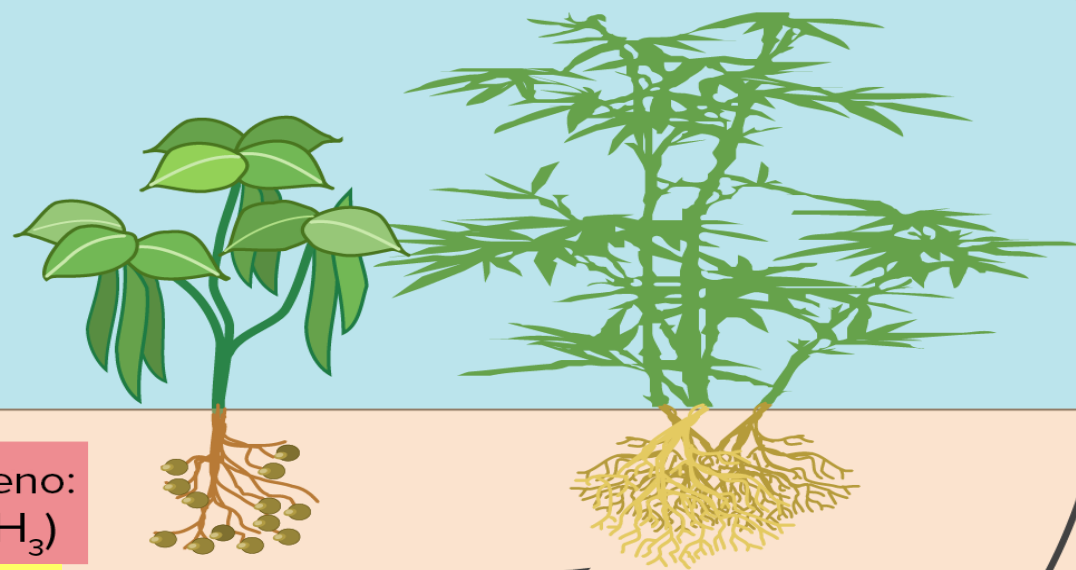
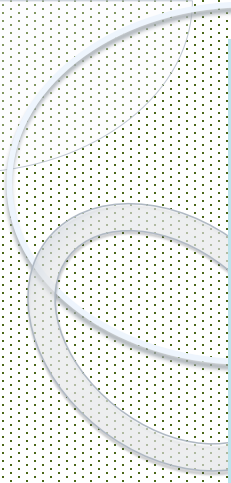
Nitrificación

Procariontes nitrificantes:
convierten NH_3 en nitritos (NO_2^-)
y nitratos (NO_3^-)

Bacterias nitrificantes en
presencia de oxígeno

Desnitrificación

Procariontes desnitrificantes:
convierten nitratos en N_2

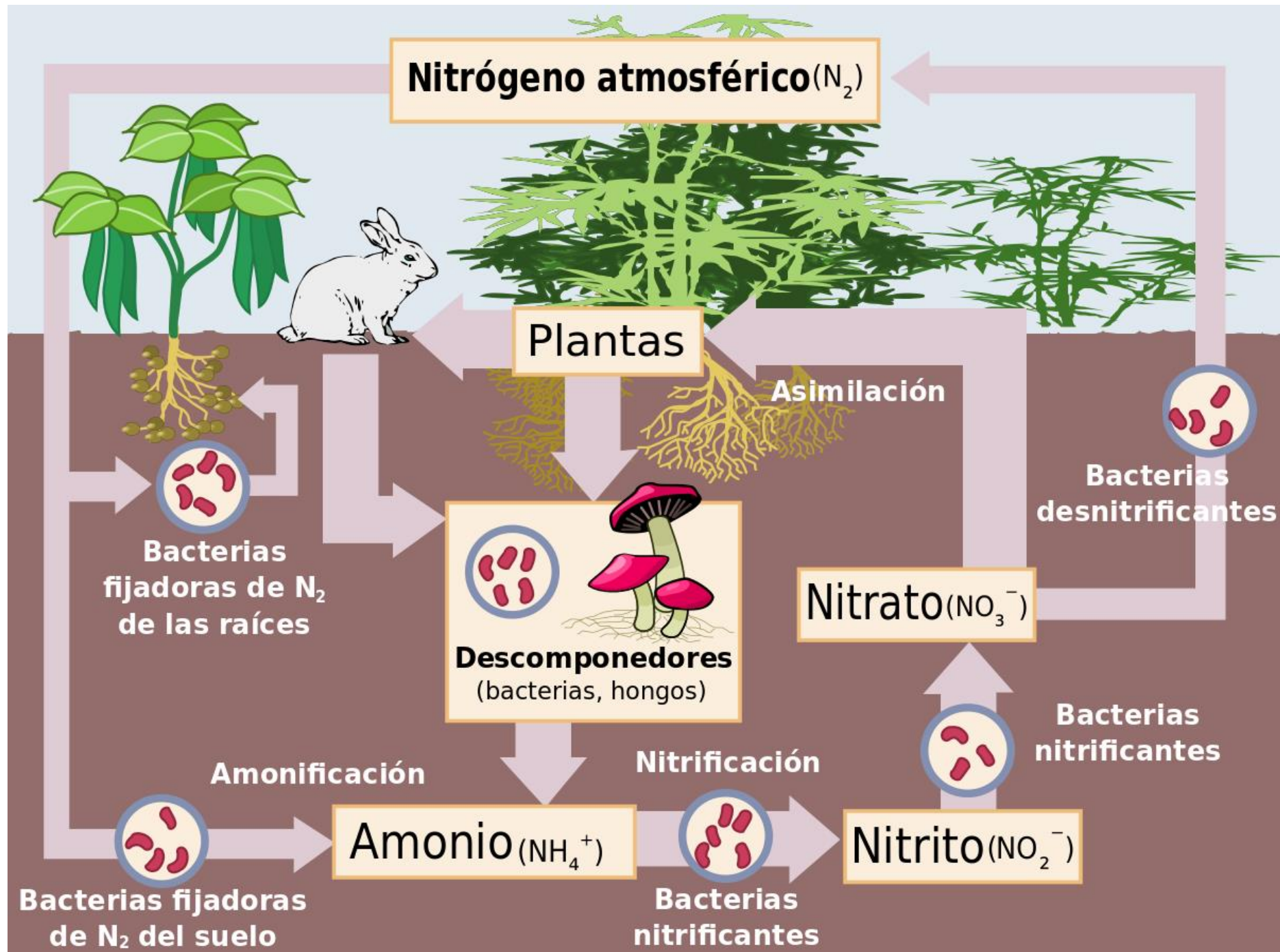




2

Amonificación

- ✓ Es la **transformación** de los **compuestos nitrogenados**, presentes en los **restos** y **desechos de los seres vivos**, como las **proteínas** y la **urea (orina)**, en **amoníaco (NH₃)** y **amonio (NH₄⁺)**.
- ✓ Este proceso es realizado por las **bacterias y hongos amonificadores**.
- ✓ La mayoría del **nitrógeno disponible en el suelo** se deriva del **nitrógeno orgánico reciclado** por la **amonificación**.



3

Nitrificación

- ✓ En conjunto con la amonificación, la **nitrificación** forma parte del proceso de **mineralización**.



Descomposición completa de la **materia orgánica**, con la **liberación** de compuestos **nitrogenados disponibles para las plantas**.

- ✓ Este proceso es realizado por **bacterias nitrificadoras**, como las del género **Nitrosomonas** y **Nitrococcus**, que habitan en el **suelo** y transforman el **amoníaco (NH₃)** y el **amonio (NH₄⁺)** en **nitrato (NO₃⁻)**.

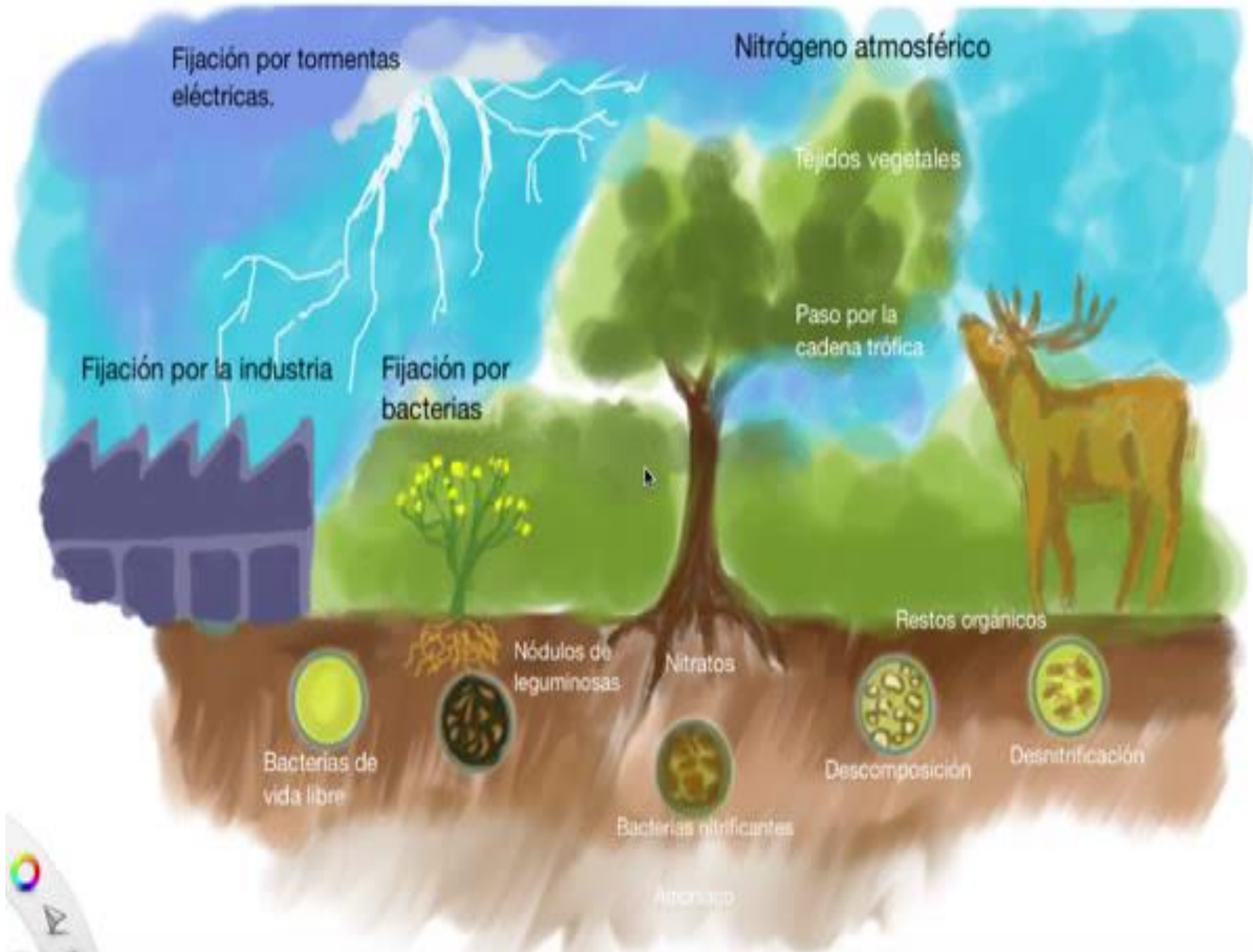
4

Desnitrificación

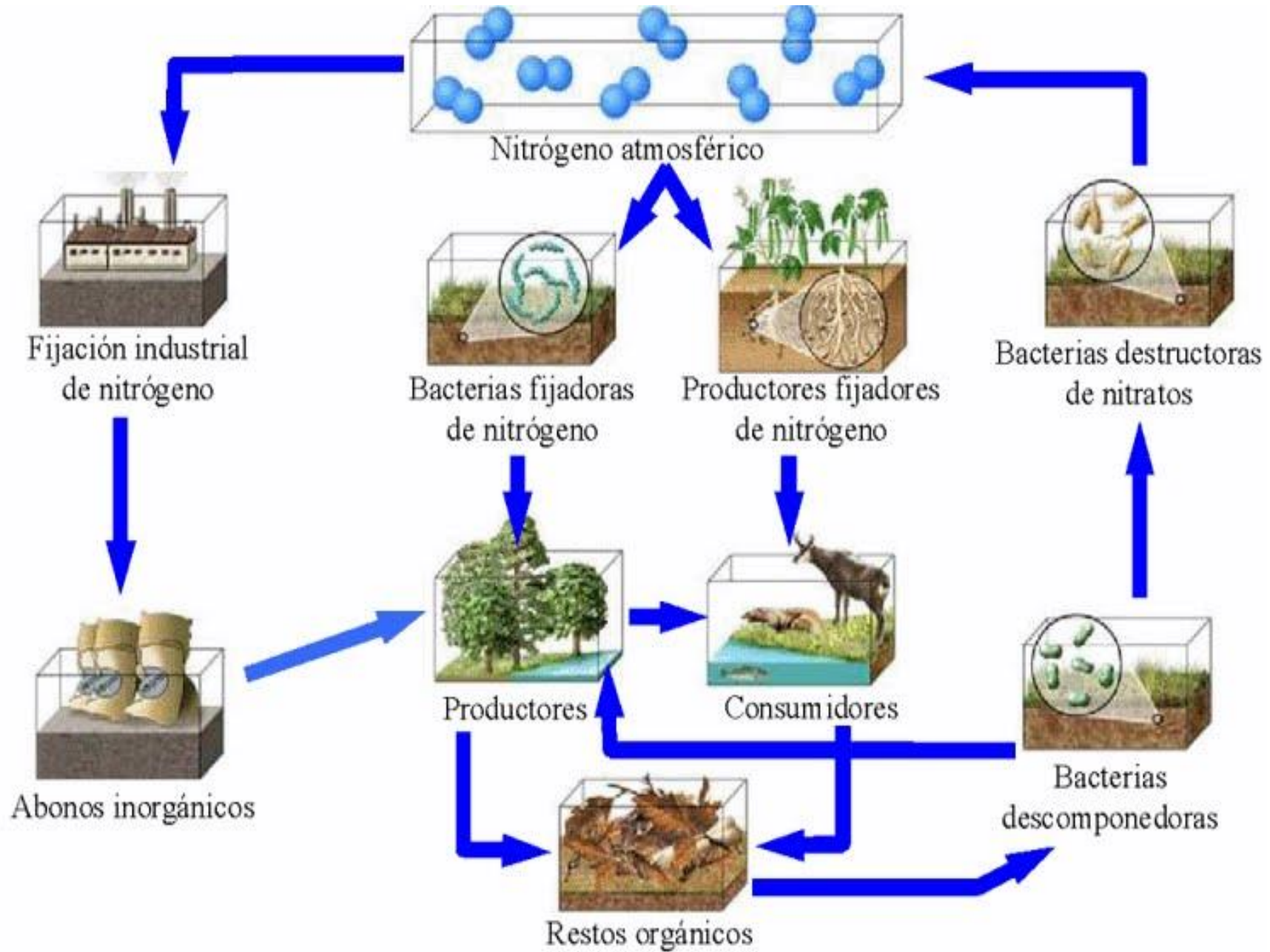
- ✓ Tiene una gran importancia ecológica.
- ✓ Mantiene la **potabilidad de las aguas dulces** porque las elevadas concentraciones de los iones nitrato pueden resultar tóxicas.
- ✓ En este proceso participan las **bacterias desnitrificadoras**, como **Pseudomonas** y **Bacillus**.

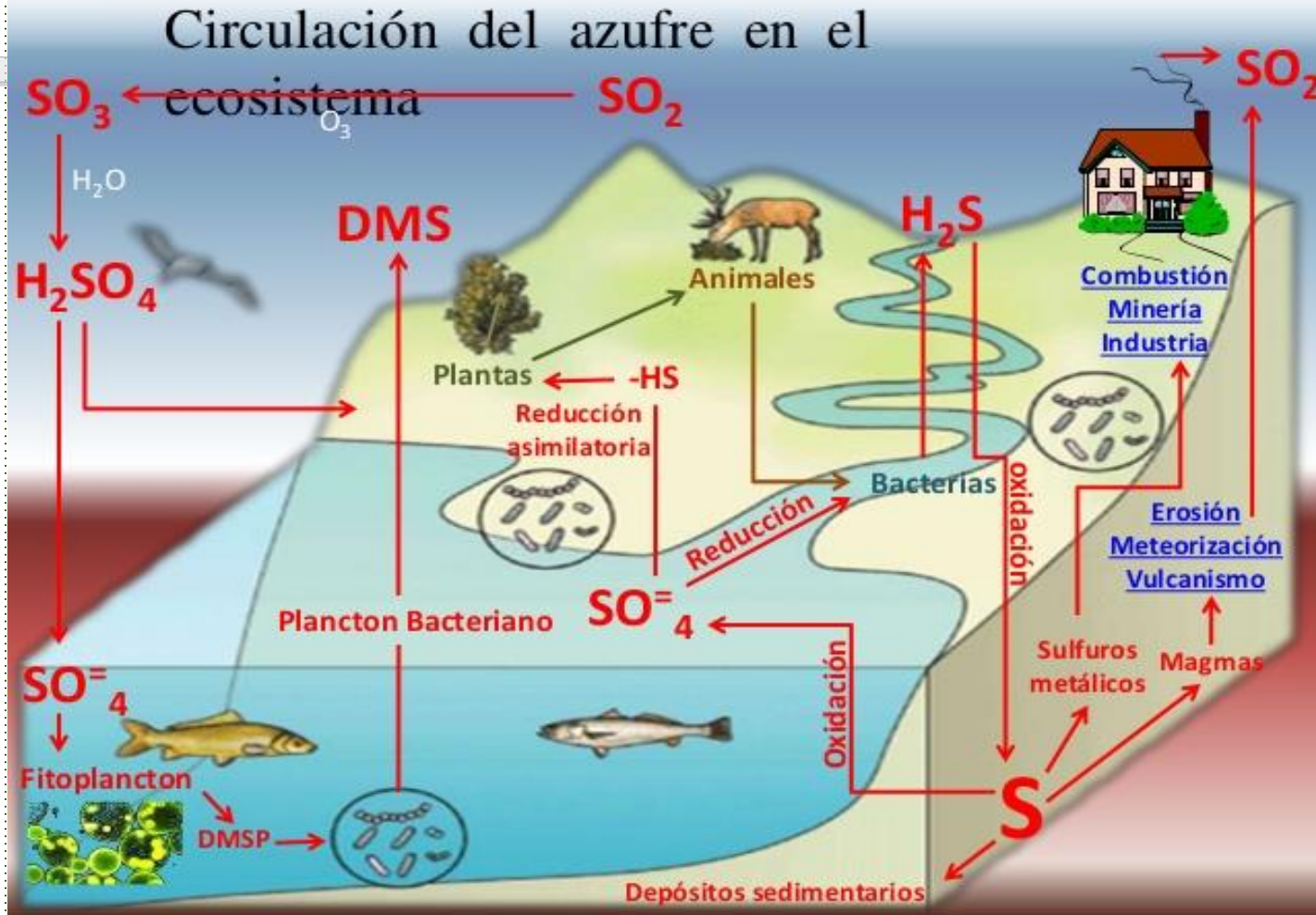


Que invierten la acción de las bacterias fijadoras de nitrógeno y nitrificadoras, **devolviendo** el **nitrógeno** al **ambiente** al **transformar** el **nitrato (NO₃⁻)** en **nitrógeno gaseoso (N₂)**.



Síntesis





CICLO DEL AZUFRE

El azufre

- ✓ El azufre (S), es un elemento no metálico, quebradizo, de color amarillo, insípido e inodoro.
- ✓ Este elemento se asocia a muchas vitaminas, proteínas y hormonas que juegan un papel crítico en la salud de los diversos ecosistemas.
- ✓ La mayoría del azufre presente en la Tierra se almacena en rocas y minerales, incluido como sales de sulfato, enterrados profundamente dentro de los sedimentos oceánicos.

El azufre

- ✓ Forma parte de las estructuras de las **proteínas**.
- ✓ Su **reserva** fundamental es la **corteza terrestre** y es usado por los seres vivos en pequeñas cantidades.
- ✓ El **azufre** es un **nutriente secundario** requerido por plantas y animales para realizar diversas funciones.
- ✓ El azufre está presente en prácticamente todas las **proteínas** y de esta manera es un **elemento absolutamente esencial** para todos los seres vivos.



El azufre, entonces entra en contacto con el aire, donde se convierte en sulfato (SO_4).

El sulfato es absorbido por microorganismos y plantas convirtiéndose en formas orgánicas; dichas formas son consumidas por los animales a través de los alimentos, moviendo así el azufre a través de la cadena alimenticia.

Como los organismos mueren y se descomponen, parte del azufre es liberado nuevamente como un sulfato, el cual es oxidado por bacterias a forma de que las plantas puedan asimilar y los animales puedan digerir





En síntesis, podemos establecer que durante el ciclo del azufre se producen los siguientes eventos:

- **El azufre es asimilado e incorporado por las plantas** para el desarrollo de sus funciones vitales.
- Los animales herbívoros incorporan el azufre cuando se alimentan de las plantas.
- Los animales carnívoros, al consumir a su presa, incorporan el azufre a su sistema.
- Cuando los animales mueren, **las bacterias convierten sus restos de nuevo en sulfato**.
- Los nuevos sulfatos pasan al suelo, para que las plantas utilicen nuevamente el azufre.
- **El azufre puede llegar a la atmósfera como dióxido de azufre (SO_2)**, gas proveniente de los volcanes, la descomposición de materia orgánica y por la acción humana.
- Cuando en la atmósfera se combina el azufre con el agua, se forma ácido sulfúrico (H_2SO_4) que al momento de precipitar se convierte en lluvia ácida.

¿Cuáles son las Etapas Ciclo del Azufre?

Este ciclo implica el movimiento del azufre por la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera. En este recorrido, este elemento **pasa por 4 etapas químicas muy importantes como son:**

- 1. Mineralización** proceso donde se transforma el azufre orgánico a inorgánico, también como sulfuro de hidrógeno, elemental y minerales a base de sulfuro.
- 2. La oxidación** del sulfuro de hidrógeno, elemental y otros minerales para formar el dióxido de azufre en el ambiente.
- 3. La reducción** de sulfato a sulfuro para ser asimilado por los organismos,
- 4. la inmovilización** microbiana y finalmente su **incorporación** organiza de azufre.