

### Precipitación de Estruvita



Actualmente, se buscan procesos para recuperar y/o reutilizar sustancias. Focalizando el concepto de economía circular. El tratamiento de aguas residuales es un proceso donde se eliminan ciertos nutrientes, para cumplir con los límites de emisión según las normativas establecidas. Muchos de estos nutrientes son esenciales para la vida como el fósforo (P) y el nitrógeno (N). El fósforo es un recurso limitado y su consumo ha ido aumentando cada año. Esto ha llevado a estudiar nuevas formas de recuperación de fósforo en aguas residuales. Por ahora, el proceso más estudiado es la precipitación de fósforo mediante la formación de estruvita. El proceso es eficiente y con un elevado rendimiento de recuperación, no obstante, el coste de reactivos puros es alto. Aquí, se presenta una alternativa para que el proceso sea viable económicamente utilizando subproductos. A más, se fomenta la salida al mercado de los subproductos y la utilización de estruvita como fertilizante.

#### Importancia del fósforo

El fósforo es un elemento crucial para la vida humana. Está presente en células, plantas, etc.

El fósforo es un recurso finito e irremplazable. Se extrae de las minas.

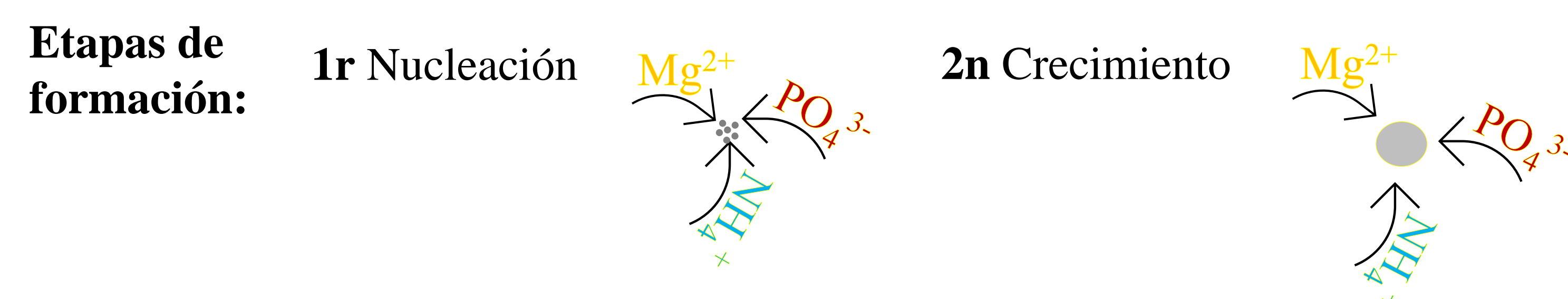
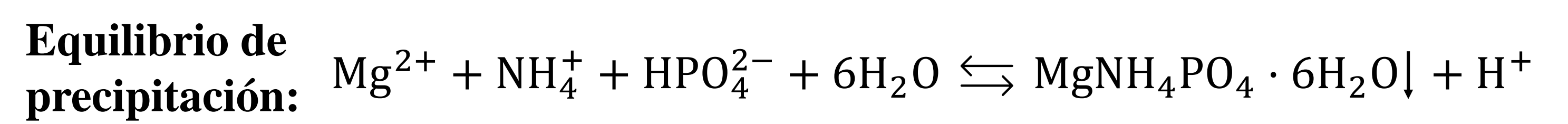
El fósforo es esencial para la producción de cultivos.   
 > Es el 2n nutriente más importante para el crecimiento de las plantas.   
 > ~ 95% de la producción mundial de fósforo se utiliza como fertilizante.

El fósforo es directamente responsable de la eutrofización en aguas. (eutrofización: crecimiento elevado de algas debido al enriquecimiento de nutrientes en el medio acuático)

#### Procesos

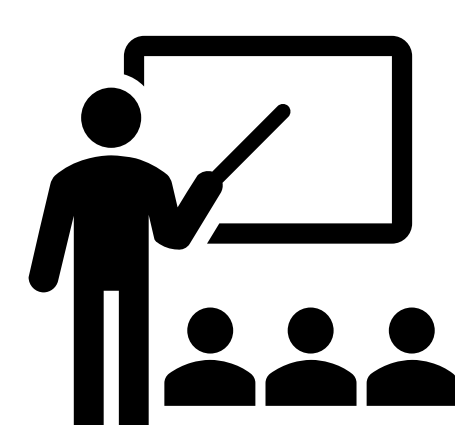
**Eliminación (Remove)** → Precipitación de fósforo (añadiendo sales de aluminio y hierro) → Formación de sólidos   
 ↓   
 No recuperables

**Recuperación (Recovery)** → Precipitación de fósforo (añadiendo sales o óxidos de magnesio) → Formación de Estruvita   
 ↓   
 Recuperable

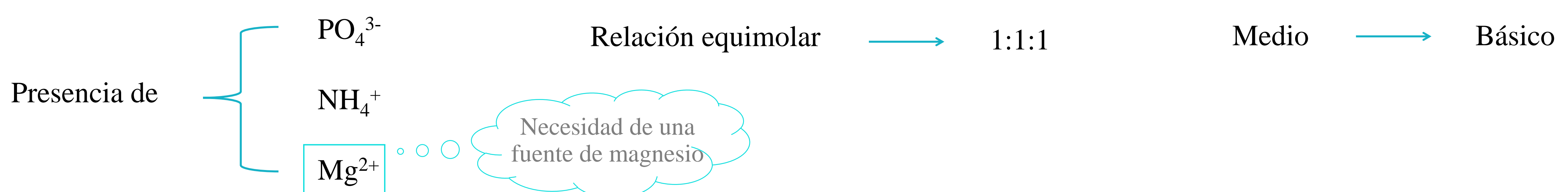


La cantidad de fósforo que se podría recuperar de las aguas residuales puede llegar a satisfacer entre un **15-20%** de la demanda mundial.

- ✓ La estruvita es un mineral que puede llegar a tener aplicación directa como fertilizante, gracias a su composición y su baja velocidad de liberación.
- ✓ Las aguas residuales contienen suficiente concentración de ion amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) para la formación de estruvita.
- ✓ La limitación de la formación de estruvita es el déficit de magnesio (Mg) en las aguas residuales.



#### Condiciones para la formación de estruvita

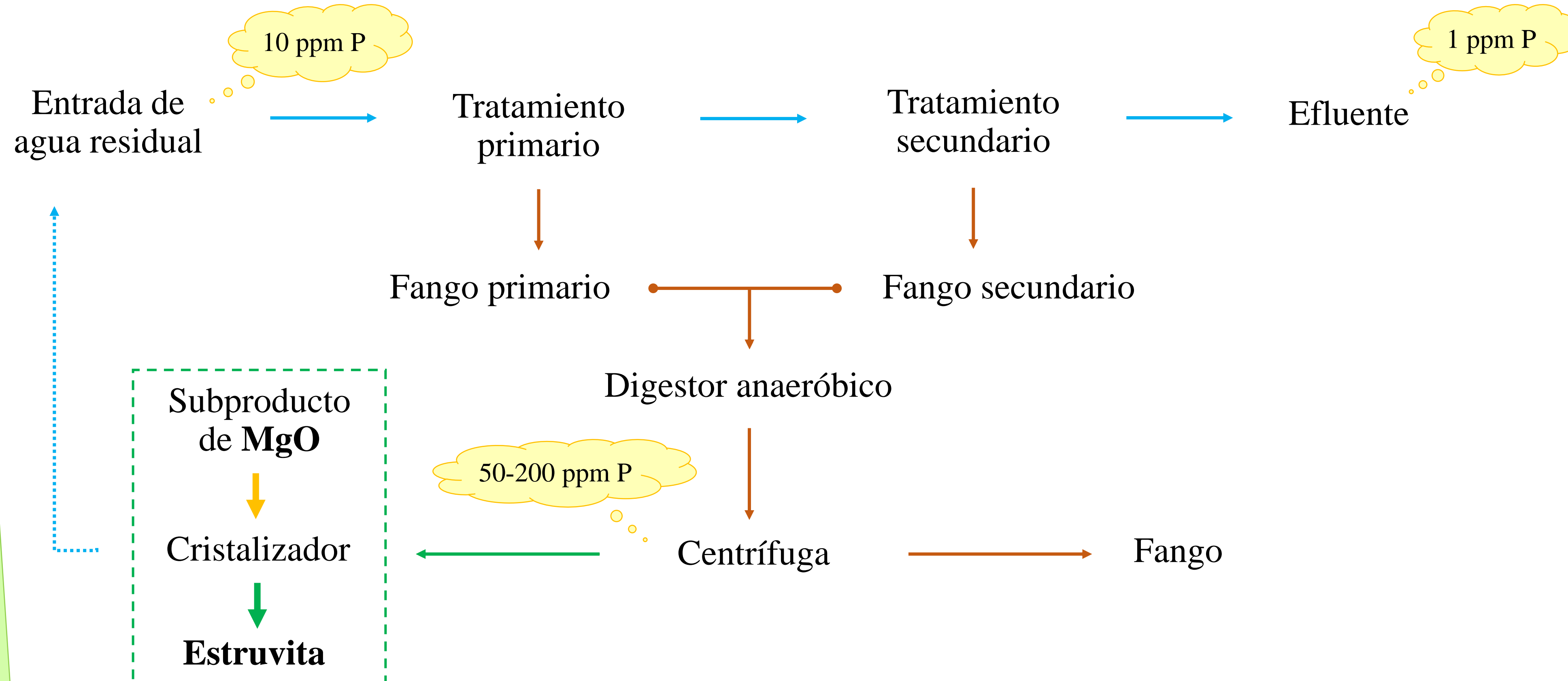


#### Solución

Adición de magnesio.

- ➔ Los reactivos puros son los más utilizados (ej. MgCl<sub>2</sub>) y pueden llegar a suponer el 75% del coste de producción de estruvita.
- ➔ **Alternativa:** Utilización de subproductos de óxidos de magnesio (MgO).
  - ✓ Menor coste → Proceso viable económicamente → Mayor oportunidad para la implementación en depuradoras
  - ✓ Sustancia alcalina → Incrementa el pH → Da medio básico (sin la necesidad de añadir otra sustancia)
  - ✓ Salida comercial de subproductos

#### Proceso



#### Investigación

Estudios actuales:

- ✓ Diferentes subproductos de MgO.
- ✓ Condiciones óptimas.
- ✓ Interferencia de otros iones (ej. Calcio) que impiden o reducen la formación de Estruvita.

Verónica Belén Aguilar Pozo