



LÍQUENES Y MUSGOS COMO BIOMONITORES DE METALES PESADOS

RODRIGO MARES RUEDA
TRABAJO DE FIN DE GRADO



INTRODUCCIÓN



LÍQUENES Y MUSGOS

- **Líquenes:** organismos simbióticos formados normalmente por un hongo (Ascomycota, proporciona soporte mecánico vital) y un alga (Clorophyta o Cianobacteria, nutre por fotosíntesis).
- **Musgos:** división de plantas no vasculares (Bryophyta), caracterizadas por crecer poco en altura y sobre sustratos húmedos, para reproducirse.
- Ambos grupos: son **poiquilohidros**, dependen mayormente de la atmósfera para obtener agua y nutrientes (equilibrio con la **humedad ambiental y bioacumulación** intrínsecas) y tienen alta resistencia a condiciones climáticas adversas, crecen sobre gran diversidad de sustratos y son organismos muy longevos.

OBJETIVO

Estudiar las características de los líquenes y musgos como biomonitores, su aplicación en el control de la contaminación ambiental por metales pesados y la utilidad de esta técnica en salud pública.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mecanismos de bioacumulación de metales pesados en líquenes y musgos

1. Captación extracelular (intercambio iónico)
2. Captación intracelular
3. Captación de partículas (intercelular)
4. Contribución del sustrato

Parámetros de acumulación

1. Coeficientes de variación (CVs)
2. Ratio Fe/Ti
3. Factor de enriquecimiento (EF)
4. Índice de Pureza Atmosférica (IPA)

APLICACIONES DE LOS ESTUDIOS DE BIOMONITORIZACIÓN

- ❖ Conocer niveles y fuentes de emisión de metales pesados.
- ❖ Valorar medidas de **control de emisiones**.
- ❖ Ventajas: **baratos** y accesibles.
- ❖ Uso: origen en Europa, actualmente países en desarrollo.

CONCLUSIÓN

Los líquenes y musgos han demostrado ser organismos idóneos para biomonitorizar metales pesados. Su uso permite adoptar medidas para mejorar la calidad de vida de las poblaciones expuestas a estos contaminantes, con especial relevancia en la actualidad en países en desarrollo.



METALES PESADOS

- Elementos xenobióticos para el organismo humano, **tóxicos** en niveles de acumulación o exposición puntual elevados.
- Presentes como **contaminantes ambientales** en el aire y procedentes principalmente de fuentes de emisión antropogénicas como industrias o tráfico.
- Incorporados vía inhalatoria -> toxicidad a nivel pulmonar (aguda-inflamación/crónica-hipersensibilidad, enfisema, cáncer) -> toxicidad sistémica (neurotoxicidad).



BIOMONITORIZACIÓN

- Biomonitor: organismo que proporciona información cuantitativa sobre la calidad de un ambiente.
- Tipos: pasiva/activa.
- Utilidad en el control de contaminantes ambientales como metales pesados, midiendo niveles de acumulación en organismos aptos expuestos.

METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica amplia de publicaciones recientes.



Bases de datos: Google Académico, Biblioteca Complutense.



Términos de búsqueda: "lichens", "mosses", "cryptogams", "heavy metals", "air pollution", "biomonitoring".

Procedimiento general de biomonitorización

1
SELECCIÓN DE
ESPECIES

2
PREPARACIÓN
DE MUESTRAS

3
ANÁLISIS
INSTRUMENTAL

Características óptimas de líquenes y musgos como biomonitores de metales pesados:

- Capacidad de acumular y tolerar metales en cantidades significativas.
- Alta disponibilidad y facilidad de recolección en el área de estudio.
- Coste de análisis aceptable.
- Amplia distribución geográfica, variedad de ambientes y sustratos.
- Longevidad y resistencia a condiciones climáticas adversas.

Cr (µg/g)

Ni (µg/g)

Zn (µg/g)



Fuente: Adaptado de Zhang ZH, Chai ZF, Mao XY, Chen JB. Biomonitoring trace element atmospheric deposition using lichens in China. Environmental Pollution. 2002; 120:157-161.

BIBLIOGRAFÍA

