

## Nanopartículas híbridas magnéticas funcionalizadas para la extracción y preconcentración de renio

Lopez Ayelen<sup>1</sup>; Bazan Vanesa<sup>2</sup>; Rodas Ktherine<sup>3</sup>; Vega Mabel<sup>4</sup>; Maratta Ariel<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Mineras, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Mineras, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>3</sup> Laboratorio de nanotecnología, Instituto de Investigaciones Mineras, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>4</sup> Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>5</sup> Laboratorio de nanotecnología, Instituto de Investigaciones Mineras, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

ayelen.lopez089@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

El renio (Re) es un elemento estratégico presente en bajas concentraciones en minerales de molibdenita, cuya determinación requiere etapas previas de preconcentración selectiva. Su recuperación mediante procesos tradicionales involucra etapas hidrometalúrgicas complejas, con elevados tiempos de operación, alto consumo de reactivos y limitada selectividad, lo que impulsa el desarrollo de metodologías alternativas más eficientes y sustentables.

En este trabajo se sintetizaron nanopartículas híbridas magnéticas (NPHM) basadas en nanotubos de carbono de pared múltiple oxidados y nanopartículas de óxido de hierro, funcionalizadas con tiamina. Sus propiedades morfológicas y superficiales fueron evaluadas mediante FTIR, SEM y pHZC. La combinación de estos componentes permite integrar en un único material alta área superficial, propiedades superparamagnéticas y grupos funcionales activos, favoreciendo la interacción selectiva con especies de renio en solución. El material evidenció adecuada dispersabilidad en medio acuoso y rápida respuesta frente a un campo magnético externo, facilitando su separación y reutilización.

Las NPHM fueron aplicadas como adsorbente en un proceso de microextracción en fase sólida dispersiva (D- $\mu$ -SPE), constituyendo una estrategia novedosa frente a los métodos convencionales de recuperación de renio, debido a su rapidez, simplicidad operativa y menor generación de residuos.

Con el objetivo de maximizar la eficiencia de extracción, se implementó un enfoque quimiométrico multivariado. Un diseño de screening permitió identificar como variables significativas el pH, la masa de adsorbente, el volumen de muestra y la fuerza iónica, mientras que el tiempo de contacto no mostró influencia significativa, evidenciando la rápida cinética del sistema. Posteriormente, estas variables fueron optimizadas mediante un diseño central compuesto, observándose una región óptima en condiciones alcalinas. Asimismo, la masa de adsorbente y el volumen de muestra mostraron un comportamiento interdependiente, mientras que la fuerza iónica presentó un efecto no lineal asociado a fenómenos de interacción superficial.

Los resultados demuestran que las NPHM constituyen una alternativa innovadora y eficiente para la microextracción de renio, con ventajas significativas frente a procesos tradicionales, resaltando el potencial de los nanomateriales híbridos magnéticos en la recuperación selectiva de metales críticos.