

Nanofibras de carbono funcionalizadas como adsorbentes para la microextracción y determinación de Hg y Cd en bebidas analcohólicas

Carrizo, Brian¹; Fiorentini, Emiliano²; Wuilloud, Rodolfo²; Vega, Mabel³; Escudero, Leticia⁴

¹ Laboratorio de Nanotecnología aplicada a la minería (IIM, FI-UNSJ), San Juan, Argentina

² Laboratorio de Química Analítica para Investigación y Desarrollo (FCEN, UNCuyo-CONICET), Mendoza, Argentina

³ Instituto de Ciencias Básicas (FFHA, UNSJ), San Juan, Argentina

⁴ Laboratorio de Biotecnología Ambiental (FCEN-UNCuyo-CONICET), Mendoza, Argentina

briangcarrizo@gmail.com

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

La determinación de metales tóxicos en matrices alimentarias constituye un desafío analítico debido a sus bajas concentraciones y a la complejidad de las muestras. El Cd y el Hg representan un riesgo significativo para la salud humana por su elevada toxicidad y capacidad de bioacumulación. En este contexto, los organismos regulatorios establecen límites máximos del orden de $\mu\text{g L}^{-1}$ según el tipo de bebida, lo que hace necesaria la implementación de etapas de separación y preconcentración, incluso cuando se emplean técnicas instrumentales altamente sensibles.

En este trabajo se sintetizaron y caracterizaron nanofibras de carbono (CNF) funcionalizadas con agentes complejantes selectivos: ditizona (CNF@DTZ), orientada a la retención de Hg^{2+} , y tiocarbanilida (CNF@TC), para Cd^{2+} . Ambos nanomateriales fueron empleados como fases extractantes en microextracción de fase sólida dispersiva (D- μ -SPE). Sus propiedades morfológicas y químicas superficiales se evaluaron mediante ATR-FTIR, SEM y XPS.

Las variables experimentales que afectan el proceso de extracción (pH, masa de nanomaterial, volumen de muestra, fuerza iónica y tiempo de contacto) fueron optimizadas mediante estrategias univariadas y multivariadas. Para CNF@DTZ se obtuvo una eficiencia de extracción del 98% para Hg, con un límite de detección (LOD) de $0,07 \mu\text{g L}^{-1}$ y un factor de preconcentración de 50, acoplado a espectrometría de fluorescencia atómica con vapor frío (CV-AFS). Por su parte, CNF@TC permitió alcanzar una eficiencia del 100% para Cd, con un LOD de $0,120 \mu\text{g L}^{-1}$ y un factor de preconcentración de 57, utilizando HG-AFS.

Las metodologías desarrolladas se aplicaron a muestras reales de agua potable, jugos de frutas y gaseosas sabor cola, obteniéndose recuperaciones entre 96 y 100%. Los resultados evidencian el potencial de las CNF funcionalizadas como adsorbentes selectivos y confiables para el monitoreo de contaminantes metálicos en alimentos.