

Estudio de reuso de adsorbentes nanocompuestos y su caracterización

Dorsch, Quimey Anahí; Alvarez, Vera; Gonzalez, Jimena Soledad; Ollier Primiano, Romina Paola

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA)

veraalejandraalvarez@gmail.com

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

La presencia de contaminantes emergentes en cuerpos de agua representa una amenaza crítica para la biodiversidad acuática y la salud pública. En particular, los antibióticos como la ciprofloxacina (CIP), de uso extendido, plantean serias dificultades para su remoción mediante tratamientos convencionales, debido a su estabilidad química, solubilidad y naturaleza recalcitrante.¹ Ante esta problemática, la adsorción emerge como una alternativa prometedora debido a su eficiencia, bajo costo operacional y versatilidad. Dado que los métodos de tratamiento convencionales suelen ser insuficientes para remover trazas de fármacos, resulta imperativo desarrollar tecnologías de remediación sostenibles. Las investigaciones recientes se orientan al desarrollo de nuevos adsorbentes híbridos multifuncionales basados en materias primas naturales e inocuas, para la remoción de contaminantes, especialmente aquellos presentes en sistemas acuosos.²

En este trabajo, se diseñaron y sintetizaron perlas de hidrogel nanocompuestas basadas en una matriz de alginato de sodio (Alg) y carboximetilcelulosa (CMC), reforzadas con bentonita natural (B) o modificada orgánicamente (OB). Se utilizó la técnica de gelación iónica³ para producir el entrecruzamiento físico de los polímeros y se estudiaron distintas formulaciones de hidrogeles nanocompuestos. Los materiales obtenidos se caracterizaron química, morfológica y térmicamente mediante Espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), Análisis Termogravimétrico (TGA), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y ensayos de hinchamiento en agua.

Posteriormente, se evaluó su desempeño como adsorbentes en soluciones modelo de 10 ppm y 50 ppm de CIP. Los materiales optimizados demostraron una capacidad de remoción sobresaliente, alcanzando eficiencias superiores al 80-90% en soluciones modelo. Los ensayos confirmaron que el material mantiene su integridad y eficiencia de remoción durante más de 20 reusos consecutivos de uso. Esta reutilización extendida reduce sustancialmente los costos operativos y la generación de residuos secundarios, atributos esenciales para la implementación de tecnologías de remediación económicamente viables y ambientalmente sostenibles.

Los adsorbentes desarrollados representa una estrategia de química verde promisoría para el tratamiento de efluentes farmacéuticos, combinando eficiencia adsorptiva, facilidad de manipulación y sostenibilidad económico-ambiental mediante reutilización extendida.

REFERENCIAS

1. Yakamerican E, Aygün A, Simsek H. *J Environ Sci.* 143 (2024) 85–98.
2. Baigorria, E., Fraceto, L. F.J. *Clean. Prod.* 331 (2022) 129867 .
3. Dorsch, Q. A., Casado, U., Gonzalez, J. S., Alvarez, V. A., Ollier Primiano, R. P. *ACS Appl. Polym. Mater.* 7 (2025) 13085–13098.