

Desarrollo de nanoadsorbentes sustentables basados en queratina y óxido de hierro para la remoción de contaminantes acuosos

Malinarich Sliba, Agustina; Mosiewicki, Mirna; Kloster, Gianina

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Mar del Plata, Argentina

amalarichsliba@mdp.edu.ar

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

La gestión eficiente de los residuos agropecuarios constituye un desafío clave para mitigar el impacto ambiental y promover estrategias de economía circular. En Argentina, esta problemática adquiere relevancia en la región pampeana, caracterizada por una elevada intensidad productiva agrícola-ganadera.

En este contexto, los biopolímeros de naturaleza proteica emergen como alternativas promisorias en diversas áreas de interés científico-tecnológico, incluyendo el tratamiento de aguas. Su amplia disponibilidad natural, biodegradabilidad y composición específica de aminoácidos los posicionan como materiales sostenibles y técnicamente viables para dichas aplicaciones.¹

Diversos desechos agropecuarios generados en grandes volúmenes, tales como lana, plumas y pezuñas, son ricos en queratina, una proteína fibrosa de carácter estructural cuyo aprovechamiento actual es limitado. En particular, la queratina derivada de desechos ovinos presenta una elevada densidad de grupos funcionales capaces de interactuar con iones metálicos pesados y colorantes, lo que le confiere una alta capacidad de adsorción.² Asimismo, la modificación de sus cadenas laterales permite incrementar la exposición superficial de dichos grupos, mejorando la eficiencia en la remoción de contaminantes en agua. En este sentido, el pH resulta un parámetro crítico, dado que regula el estado de ionización de los grupos funcionales involucrados en el proceso de adsorción.

Por otro lado, los óxidos de hierro, como la magnetita (Fe_3O_4) y la maghemita ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$), pueden sintetizarse en forma de partículas nanométricas con propiedades súper-paramagnéticas, baja toxicidad y adecuada biocompatibilidad.³ La incorporación de estos óxidos en matrices biopoliméricas da lugar a materiales compuestos con propiedades sinérgicas: además de facilitar su recuperación mediante separación magnética, pueden mejorar la capacidad de adsorción.

En este trabajo se evalúa la capacidad de adsorción de queratinas obtenidas por diferentes metodologías, así como de partículas compuestas de queratina-óxido de hierro, para su empleo en la remoción de contaminantes modelo en medio acuoso. Resultados preliminares de adsorción empleando Azul de Metileno a pH básico evidencian una alta afinidad de las partículas compuestas por especies catiónicas, posicionándolas como materiales eficientes y sustentables en el tratamiento de aguas contaminadas.

REFERENCIAS

1. Zubair, M., Roopesh, M. S. & Ullah, A. *Chemosphere* 308 (2022)136339
2. Zhang, X. *et al. Nanomaterials* 11 (2021)
3. Soto, G. D. *et al. Polym. Test.* 65 (2018) 360–368