



I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales

Editado por
Yuri Morales López



Universidad Nacional
Costa Rica, 2019.



Remoción eficiente de arsénico en agua mediante materiales híbridos quitosano-hierro

Ricardo González-Rodríguez¹, Joaquín Jiménez-Antillón¹, Luis Romero-Esquivel¹, Oscar Rojas-Carrillo²

¹Centro de Investigaciones en Protección Ambiental (CIPA), Escuela de Química, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)

²Laboratorio de Investigación y Tecnología de Polímeros (POLIUNA), Escuela de Química, Universidad Nacional

Resumen

La industria camaronera es una fuente rica en biomasa que actualmente genera residuos que constituye una problemática desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, la extracción de quitina y quitosano, representan una interesante forma de aprovechar este material para la formulación de matrices adsorbentes. La preparación de perlas (beads) de quitosano-hierro (III) como adsorbentes de arsénico, representa una estrategia innovadora para tratar fuentes de agua con concentraciones del metal por encima del valor máximo permitido (10 $\mu\text{g As/L}$) reportado en algunas regiones de Costa Rica. En el presente trabajo se utilizó un quitosano con una masa molecular media y un grado de desacetilación entre 70-85 %. Se prepararon hidrogeles de quitosano hierro mediante la precipitación de la mezcla de quitosano/ FeCl_3 disuelto en ácido acético sobre NaOH o NH_4OH . Posteriormente, los beads fueron lavados con agua destilada y secados a temperatura ambiente durante dos días y caracterizados mediante microscopía electrónica. La capacidad de adsorción de los beads fue determinada mediante isoterma a 20 ° C en 24h de contacto con una disolución de As de 1000 $\mu\text{g/L}$, al cabo de ese periodo la concentración residual de As fue determinada y los datos evaluados por medio de los modelos de Freundlich y Lagmuir. Además, se realizó un ensayo en una columna (2,85X 17cm) (aún en proceso) donde se colocó un lecho de 8,5cm de altura y se alimentó con una disolución de 50 $\mu\text{gAs/L}$ en agua ultrapura. En ambos

Tema: Desarrollo y aplicaciones científicas y tecnológicas
Principal área: Química

González-Rodríguez, R., Jiménez-Antillón, J., Romero-Esquivel, L. & Rojas-Carrillo, O. (2019). Remoción eficiente de arsénico en agua mediante materiales híbridos quitosano-hierro. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e218, pp. 1-3). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.73>

experimentos la concentración de arsénico se determinó mediante el método de generación de hidruros y absorción atómica método 3114 B.

De acuerdo a micrografías de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) de la Figura 1, se muestra una estructura porosa y rugosa del material, sugiriendo una superficie de mayor área, la cual es un factor que influencia la capacidad de adsorción (Worch, 2012).

Los materiales formulados se sometieron a estudios de adsorción por lotes y en columna para cuantificar se capacidad de adsorción. En los ensayos por lotes, se encontraron capacidades máximas (modelo Langmuir) de hasta 1,3 mg/g y capacidades en equilibrio con 10 $\mu\text{gAs/L}$ cercanos a 0,015 $\mu\text{g/mg}$, este último dato indicando una baja capacidad.

Sin embargo, en el ensayo en columna los resultados son muy prometedores. La Figura 2 indican que se ha conseguido una remoción desde 55 $\mu\text{g As/L}$ a valores por debajo de la norma (10 $\mu\text{g As/L}$, línea roja), cerca de 50.000 volúmenes filtrados (BVs). A la fecha el material continúa removiendo arsénico. El resultado es bastante prometedor pues la cantidad de volúmenes filtrados (BVs) es incluso superior a valores reportados para el dióxido de titanio granular cercanos a 45.000 BVs (Bang, Patel, Lippincott, & Meng, 2005).

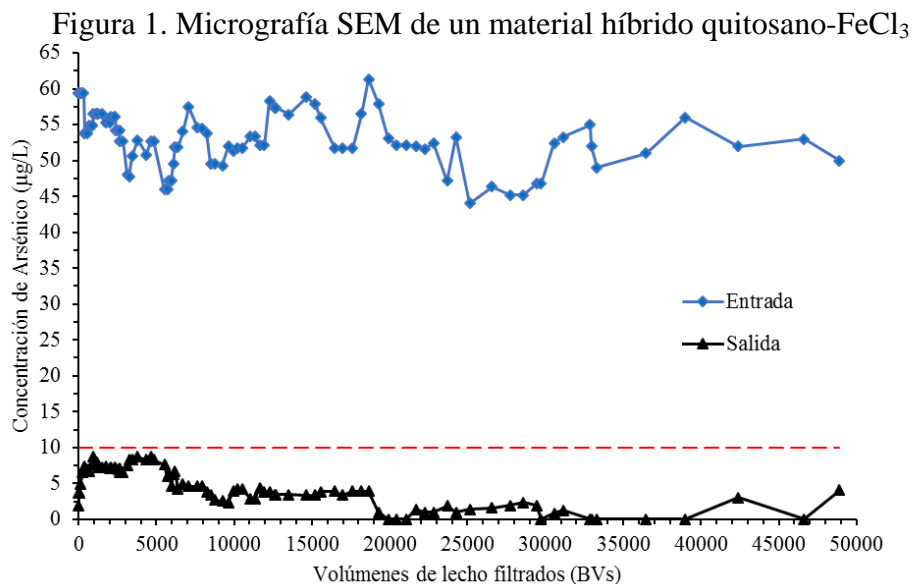
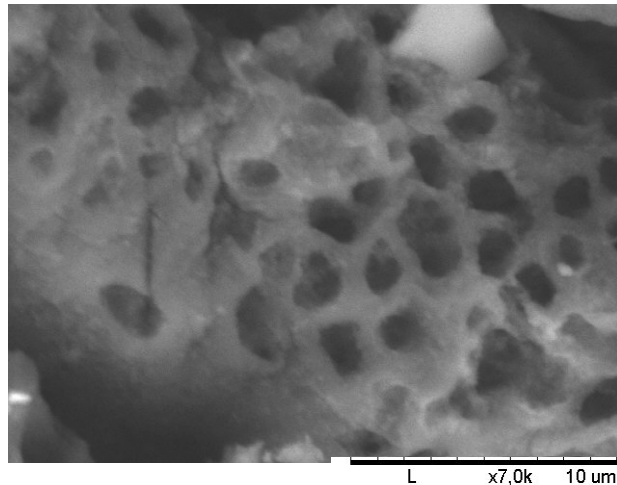


Figura 2. Ensayo de adsorción en columna del material híbrido quitosano-FeCl₃.

Los materiales generados representan una alternativa innovadora y técnicamente viable para el tratamiento de efluentes contaminados con Arsénico.

Palabras clave: quitosano; arsénico; hidrogeles; isoterma, tratamiento de agua.

Referencias

- Bang, S., Patel, M., Lippincott, L., & Meng, X. (2005). Removal of arsenic from groundwater by granular titanium dioxide adsorbent. *Chemosphere*, 60, 389–397. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.12.008>
- Worch, E. (2012). *Adsorption Technology in Water Treatment: Fundamentals, Processes, and Modeling*. Dresden, Germany: Walter de Gruyter.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

