



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## OBTENCIÓN *IN SITU* DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS CUBIERTAS CON QUITOSÁN PARA REMOCIÓN DE PLOMO EN AGUA

Karla Monzerratt Gregorio Jáuregui<sup>1</sup>, Hened Saade Caballero<sup>2</sup>, Raúl Guillermo López Campos<sup>2</sup>, José Luis Martínez Hernández<sup>1</sup>, Jesús Rodríguez Martínez<sup>1</sup>, Anna Iliná<sup>1</sup>. <sup>1</sup>Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Depto. de Biotecnología, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25280, \*kaarlaa@gmail.com, <sup>2</sup>Centro de Investigación en Química Aplicada, Depto. Procesos de Polimerización, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25100.

*Palabras clave: magnetita, quitosán, plomo.*

**Introducción.** Las nanopartículas de magnetita son materiales conocidos por sus propiedades magnéticas, los cuales pueden ser funcionalizadas como productos biocompatibles ya que presentan una gran relación en su superficie de área-volumen (1). El quitosán es un biopolímero no tóxico utilizado para el desarrollo de nanocompuestos debido a la presencia de grupos amino ( $\text{NH}_2$ ) e hidroxilo ( $\text{OH}$ ) libres que aumentan su reactividad (2) así como su interacción con los iones de plomo (3), lo cual representa una de las numerosas aplicaciones para éste tipo de materiales. Previos reportes con respecto a la síntesis y recubrimiento de nanopartículas involucran el hecho de largas y múltiples etapas de obtención del material, así como previa modificación química de las nanopartículas para funcionalizar su superficie.

El objetivo de éste trabajo fue el diseño de un sistema de nanopartículas magnéticas cubiertas con quitosán obtenidas *in situ* como herramienta para la remoción de iones de plomo.

**Metodología.** La síntesis de nanopartículas magnéticas se realizó por el método de coprecipitación de sales inorgánicas a  $50^\circ\text{C}$  bajo condiciones alcalinas (4). El proceso de recubrimiento fue *in situ*, empleando una concentración de 0.5% p/v de quitosán. La caracterización de las nanopartículas se llevó a cabo mediante las técnicas de difracción de rayos X (XRD), espectroscopía infrarroja de transformada de Fourier (FTIR), análisis termo gravimétrico (TGA), microscopía electrónica de barrido (SEM) y magnetometría de muestra vibrante (VSM). La remoción de los iones de plomo ( $\text{Pb}^{2+}$ ) se cuantificó mediante absorción atómica, utilizando como estándar una solución de 5 ppm de nitrato de plomo  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .

**Resultados.** Las nanopartículas magnéticas obtenidas con y sin quitosán mostraron las siguientes características: los espectros de difracción de rayos X comprobaron que las señales de los patrones obtenidos corresponden a la magnetita (Figura 1). Se obtuvieron nanopartículas magnéticas con diámetros menores a 15 nm (Figura 2). Las nanopartículas mostraron fuertes propiedades magnéticas; la magnetización final fue de alrededor de 70 y 40 emu/g para las nanopartículas sin y con quitosán, respectivamente. El decremento en esta propiedad es debido a la capa de quitosán (Figura 3).

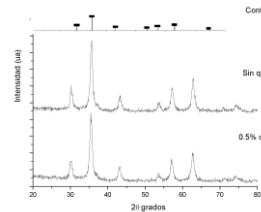


Fig. 1 Difracción de rayos X

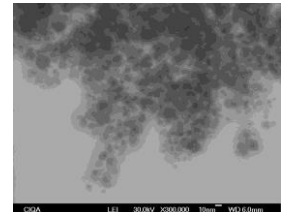


Fig. 2 Micrografía de las nanopartículas recubiertas

Los valores bajos de coercitividad y magnetización residual sugieren un comportamiento superparamagnético. El FTIR (Figura 4) y TGA (Figura 5) confirmaron la presencia de quitosán en las nanopartículas magnéticas. Se estimó una inmovilización de quitosán del 27% en peso.

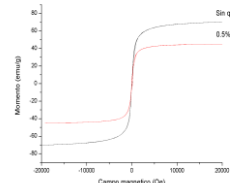


Fig. 3 Curvas de magnetización

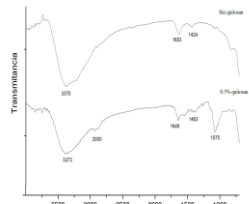


Fig. 4 Espectro IR

El porcentaje de remoción de plomo (Figura 6) fue de alrededor del 70%.

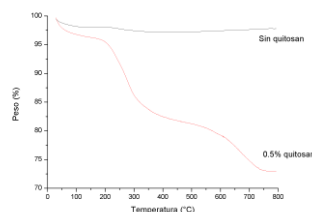


Fig. 5 Termograma

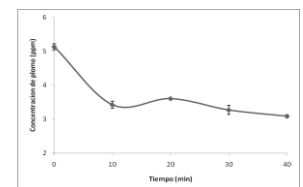


Fig. 6 Cinética de remoción de plomo

**Conclusiones.** Se logró la síntesis de nanopartículas magnéticas recubiertas con quitosán en una etapa. El desarrollo de éste tipo de nanocompuestos funcionalizados con quitosán permitió su aplicación para la remoción de iones de plomo.

### Bibliografía.

- Schwarz J., Contescu C., Putyera, K. (2004). *Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology*. Dekker M. New York Cap 17.
- Li P., Zhu A., Liu Q., Zhang Q. (2008). *Ind. Eng. Chem. Res.* 47: 7700-7706.
- Liu X., Hu Q., Fang Z., Zhang X., Zhang B. (2009). *Langmuir*. 25: 3-8.
- Bai S., Guo Z., Liu W., Sun Y. (2006). *Food Chem.* 96: 1-7.