

REMOCIÓN DE CROMO HEXAVALENTE DE SOLUCIONES ACUOSAS POR LA CORTEZA DEL DURAZNERO: MODELADO DEL PROCESO CINÉTICO DE BIOSORCIÓN DE CROMO

Erick Aranda García, Alma Rosa Netzahuatl Muñoz, Jonathan G. Flores-Garnica y Eliseo Cristiani Urbina. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n. Col. Santo Tomás. Del. Miguel Hidalgo. C.P. 11340. México, D.F., México. Tel. (55) 57296300 ext. 62454. E-mail: ecristia@encb.ipn.mx

Palabras clave: Cr(VI), biosorción, modelos cinéticos

Introducción. La biosorción es una tecnología potencial para el tratamiento de aguas contaminadas con metales pesados. El estudio cinético de la biosorción aporta información sobre el mecanismo de adsorción del metal y es esencial para determinar el tiempo en el que el sistema alcanza el equilibrio. El estudio de la remoción de cromo hexavalente [Cr(VI)] de soluciones acuosas es prioritario debido a que el Cr(VI) es un metal tóxico que representa un alto riesgo ambiental (1). El objetivo de este trabajo fue determinar la remoción de Cr(VI) y de cromo total por la corteza del duraznero, así como modelar matemáticamente el proceso cinético de biosorción.

Metodología. Los experimentos de remoción de Cr(VI) y cromo total se realizaron en matraces que contenían solución de K_2CrO_4 a pH 2.0 y material biológico, con concentraciones iniciales de 102 mg de Cr(VI)/L y 1 g/L, respectivamente. Los matraces se mantuvieron en agitación constante (150 rpm) a 28 °C. Las concentraciones de Cr(VI) y de cromo total de la solución se determinaron mediante el método de la 1,5-difenilcarbohidrazida y el de oxidación alcalina con hipobromito, respectivamente.

Las constantes de los modelos de pseudo-primer orden, pseudo-segundo orden, orden n, Elovich y fracción de potencia (1,2) se obtuvieron por regresión no lineal, utilizando el software *Curve Fitting Toolbox* 1.2.1 (The MathWorks Inc.).

Resultados y discusión. La corteza del duraznero fue capaz de remover casi totalmente el Cr(VI) de la solución acuosa, a las 120 horas (Figura 1). Sin embargo, a todos los tiempos de contacto ensayados, la concentración de cromo total residual fue superior a la de cromo hexavalente residual, lo que sugiere que la corteza del duraznero transformó parte del Cr(VI) a cromo trivalente [Cr(III)].

La capacidad de biosorción de cromo se mantuvo prácticamente constante a partir de las 48 horas de contacto, con un valor de aproximadamente 64.8 mg/g (Figura 2). Aun cuando el modelo de orden n fue el que describió más satisfactoriamente los datos experimentales de biosorción de cromo ($R^2=0.9955$), predice una capacidad de biosorción en el estado estable (q_e) muy superior (80.91 mg/g) a la obtenida

experimentalmente. Los modelos de Elovich y de pseudo-segundo orden presentaron un alto coeficiente de determinación, lo cual indica que la biosorción de cromo por la corteza del duraznero es por quimisorción. Además, el modelo de pseudo-segundo orden predijo un valor de q_e de 63.96 mg/g, muy cercano al experimental.

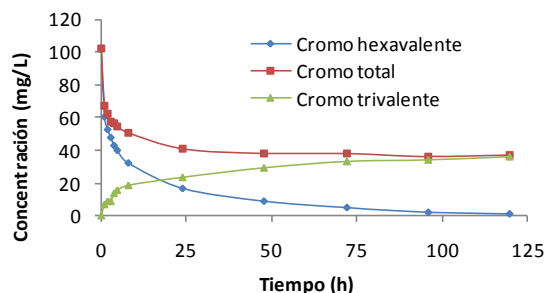


Fig. 1. Perfiles cinéticos de remoción de Cr(VI) y de cromo total, así como de formación de Cr(III).

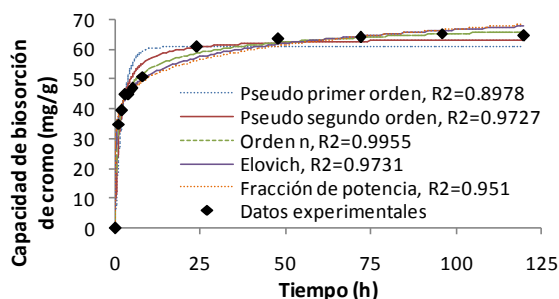


Fig. 2. Perfil cinético de la capacidad de biosorción de cromo de la corteza del duraznero.

Conclusiones. La corteza del duraznero remueve Cr(VI) de soluciones acuosas mediante biosorción y reducción. Los modelos cinéticos de pseudo-segundo orden y de Elovich describen adecuadamente la cinética de biosorción de cromo por la corteza del duraznero

Bibliografía.

- Basha, S. & Murthy, Z.V.P. (2007). Kinetic and equilibrium models for biosorption of Cr(VI) on chemically modified seaweed, *Cytoseira indica*. *Process Biochem.* 42: 1521-1529.
- Liu, Y. & Liu Y.J. (2008). Biosorption isotherms, kinetics and thermodynamics. *Sep. Purif. Technol.* 61: 229-242.