

BIOSORCIÓN DE CROMO HEXAVALENTE PRESENTE EN AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES A TRAVÉS DE CÁSCARA DE NARANJA (*Citrus x sinensis*).

Jessica Coimbra Rojas Maldonado, José Alfredo Hernández Maldonado. Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato, Silao de la Victoria, Gto., C.P. 36275. coimbrarojas.ipn@gmail.com

Palabras clave: Biorremediación, cromo hexavalente, biosorbentes.

Introducción. La exposición prolongada a los compuestos de Cr^{6+} provoca serios daños en la salud humana y en los ecosistemas. Las principales deficiencias en los tratamientos de desecho de Cr^{6+} han dado lugar a implementar biomateriales y tratamientos con residuos biológicos de bajo costo por su capacidad de retener Cr^{6+} , entre ellos, la cáscara de naranja.

El presente trabajo propuesto evalúa la cáscara de naranja como biosorbente de Cr^{6+} en soluciones acuosas sin necesidad de modificar o alterar la estructura de la cáscara de naranja y determinar las bases de un nuevo método de reutilización de los metales pesados.

Metodología. 7 Kg de cáscaras de naranja fueron lavadas, secadas y trituradas. El material se tamizó para los tamaños de partícula 0.300, 0.500 y 0.600 mm. Se prepararon disoluciones de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en concentraciones de 0 a 100 mg/L para utilizar con pH de 3, 4 y 5. La determinación de Cr^{6+} dentro de la experimentación se utilizó el método colorimétrico de la difenilcarbazida desarrollado por Severiche et al. (2013) y así cuantificar el porcentaje de biosorción de la naranja.

Tabla 1. Se dividieron en 4 etapas la preparación de lotes de trabajo con el fin de analizar el efecto del tamaño de partícula, variación de pH y concentración de biosorbente.

Etapa	Tamaño partícula	Cr (VI)		pH	Biosorbente (g)		
		ml	mg/L				
1	0.300	50.0	100	3	0.30	0.65	1.0
				4	0.30	0.65	1.0
				5	0.30	0.65	1.0
2	0.500	50.0	100	3	0.30	0.65	1.0
				4	0.30	0.65	1.0
				5	0.30	0.65	1.0
3	0.600	50.0	100	3	0.30	0.65	1.0
				4	0.30	0.65	1.0
				5	0.30	0.65	1.0
4	Isoterma	50.0	0	Óptimo	Óptimo		
			20				
			40				
			60				
			80				
			100				

Resultados. Con la cantidad de biosorbente óptimo (1.0 g) y el pH de mayor estabilidad el tamaño de partícula de 0.600 mm obtiene mayores porcentajes de remoción de Cr^{6+} , hasta un 33.34% en 5 horas, 20.24% con 0.300 mm en el mismo tiempo y 19.28% con 0.500 mm en 4 horas. Los datos se correlacionan con cuatro modelos matemáticos que permiten la descripción y predicción de la velocidad de biosorción de los iones de Cr^{6+} , así como el estudio de saturación para obtener una descripción de la capacidad y comportamiento de biosorción para diferentes sistemas.

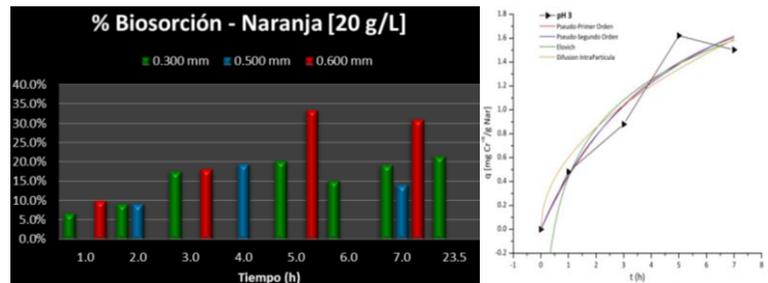


Fig. 1. Tamaños de partícula de biosorbente a pH 3. Porcentaje de Cr^{6+} removido de la solución por tiempo de contacto; Verde: 0.300 mm, Azul: 0.500 mm, Rojo: 0.600 mm. Cantidad de biosorbente: 1.0 g; $[\text{Cr}^{6+}]_0=100$ mg/L.

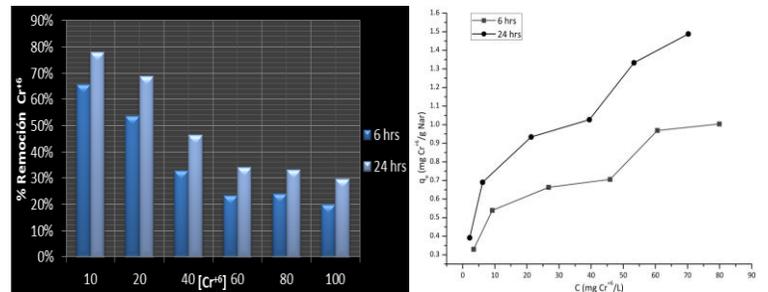


Fig. 2. Der) Datos de equilibrio de biosorción de Cr^{6+} con 6 y 24 horas de contacto. Izq) Porcentaje de remoción de Cr^{6+} . Capacidad de biosorción de equilibrio (q_e); Tamaño de partícula: 0.500 mm; $[\text{Biosorbente}]=20$ g/L; pH= sin control.

Conclusiones. La absorción de metal por biosorción está fuertemente afectada por la dosificación, tamaño de partícula del biosorbente y el pH. Los residuos de naranja, tienen un potencial considerable para su uso en la eliminación de cromo de soluciones acuosas.

Agradecimientos. Financiamiento por el Dr. José Alfredo Hernández Maldonado en apoyo con el Laboratorio de Operaciones Unitarias de UPIIG, Silao, Gto. para el soporte y empleo de los equipos de espectrofotometría e incubación; y de la empresa Quimicurt SA de CV, León, Gto. por brindar el material y reactivos necesarios.

Bibliografía.

- Severiche-Sierra C, González H (2013). *Ing. USBMed*. Vol. 4, No. 1, pp. 22-26. Verificación analítica para las determinaciones de cromo hexavalente en aguas por espectrofotometría. ISSN: 2027-5846.
- Volesky B, Holan Z (1995). *Biotechnol. Progr.*, vol. 11, pp. 235-250.
- Pérez-Marín A et al (2009). *J Chem Eng* 155(1-2), 199-206.

