

APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS: SALVADO DE TRIGO Y AFRECHO DE MALTA COMO BIOSORBENTES DE METALES PESADOS

Melissa Aurelia Merlo Mejía, Hilda Isabel Salazar González, María Elizabeth Alemán Huerta, Celestino García Gómez, Katiushka Arévalo Niño, Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, C.P. 66455.

karevalo01@hotmail.com

Palabras clave: plomo, afrecho de malta, salvado de trigo, remoción.

Introducción. Los metales pesados se han convertido en un tema de actual interés en el campo ambiental, así como de salud pública. Las actividades agrícolas, industriales y domésticas, generan desechos orgánicos e inorgánicos que generalmente son descargados directamente en los ríos, vertientes o cuerpos de agua sin previo tratamiento, afectando la calidad de las aguas. Diversos métodos se usan para disminuir el impacto de estos elementos en el ambiente, en la actualidad se destaca el empleo de métodos basados en los procesos de bioremediación que incluyen la biosorción o bioadsorción. (1) Aunque existe una diversidad de materiales con capacidades adsorbentes (arcillas, carbones activados, residuos biomásicos modificados, etc.) la inquietud por el desarrollo tecnológico de nuevos productos persiste y esto obedece a la preocupación constante por disminuir costos, optimizar los procesos productivos, reutilizar materias de desecho y simplificar los mecanismos de producción. (2) El objetivo del presente trabajo fue el aprovechamiento de recursos considerados subproductos provenientes de diversas industrias, como la industria del trigo y la cervecera, para uso directo como bioadsorbentes en la remoción de plomo.

Metodología. El afrecho de malta se obtuvo de una industria cervecera local, en Monterrey, N.L., México; el salvado de trigo a granel se obtuvo del mercado de abasto ubicado en San Nicolás de los Garza, N.L., México. Se llevó a cabo un análisis proximal, así como la evaluación del contenido de plomo (Pb^{2+}) que este pudiera presentar y se evaluaron parámetros operacionales en la capacidad de remoción para cada uno de los biosorbentes, como el pH (2, 4, 6), la temperatura (25, 35, 45°C) y el tiempo de contacto (0, 7.5, 15, 30, 60 y 120 minutos) a 150 rpm de una solución de Pb^{2+} a 30 ppm y 1 g/L⁻¹ de biosorbente.

Resultados. Los porcentajes de mayor remoción se presentaron para el Afrecho de malta y el salvado de trigo a pH 4 con 92.6% y 97.62% respectivamente. A pH más bajo, los sitios biosorbentes se concentran mediante iones hidronio que limitan el acceso de los iones metálicos a la superficie. Por lo tanto, a un pH inferior y superior, la capacidad de sorción es menor, lo que es similar a los resultados de otros estudios. (3) Los resultados obtenidos para el efecto de la temperatura muestran una mayor remoción a 45°C con un porcentaje de 94.49% (salvado de trigo) a 95.45% (afrecho de malta) (4). El efecto del tiempo de contacto evaluado para el afrecho de malta alcanza una mayor remoción a los 15 minutos (98.85%) y 120 minutos (86.16%) para el salvado de trigo (Figura 1a), mostrando una capacidad máxima de adsorción de 28.57 mg g⁻¹ a una velocidad de 0.33 mg g⁻¹ min⁻¹; en el caso del salvado de trigo fue de 23.92 mg g⁻¹ con una velocidad de 0.04 mg g⁻¹

min⁻¹ (Figura 1b). Este tiempo de contacto fue menor que otros reportados en donde se requirieron 240 min para alcanzar un 75% de eliminación de plomo usando como bioadsorbente tallo de girasol (5)

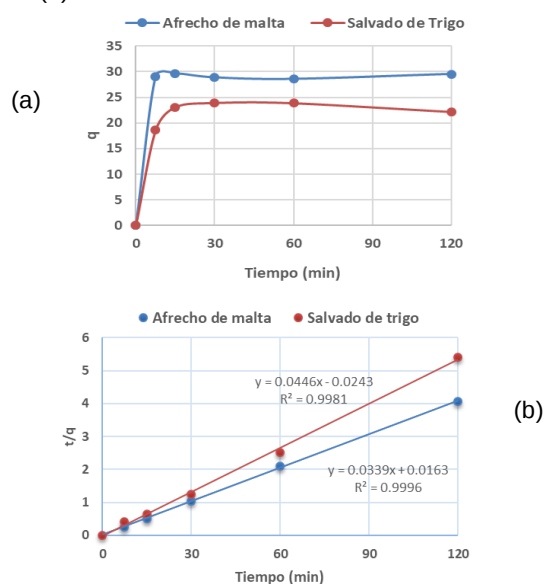


Fig. 1 (a) Efecto del tiempo de contacto en la eliminación de Pb^{2+} a 30 ppm, pH 4 y una temperatura de 45°C, por afrecho de malta. (b). Cinética de remoción de Pb^{2+} por afrecho de malta a pH 4 y 30 ppm.

Conclusiones. Existen parámetros cuyos efectos coinciden con lo reportado como el pH, donde valores de 4.0 mostraron mayor remoción. La temperatura es un factor de suma importancia para la remoción de Pb^{2+} con este tipo de materiales, ya que a mayor temperatura se presenta una mayor remoción. Particularmente el afrecho de malta mostró una capacidad de mayor remoción que el salvado de trigo, aunque éste último lo hace en menor tiempo. En cuanto a los modelos cinéticos se observó que en general siguen un modelo de pseudosegundo orden. Los recursos evaluados presentan un potencial para su aplicación considerando la sustentabilidad de su aprovechamiento y la disponibilidad de los mismos.

Bibliografía.

- Al- Qodah Z, Yahya MA, Al-Shannag M (2017). *Desalin Water Treat* J. 85: 339-357.
- Tejada Tovar C, Villabona Ortiz A, Nuñez Zarur J (2015). *Ingenium*, 9(24). 41-51.
- Martínez M, et al. (2005). *J Hazard Mater* B133: 203-211.
- Low KS, Lee CK & Liew SC (2000). *Process Biochem* 36 : 59-64.
- Fatima T, et al. (2013). *Int J Environ Sci Technol*, 10:1255-1264.