



Evaluación de la degradación de un material aglutinante tipo poliuretano en moldes de arena utilizados en la industria de fundición de metales.

Alejandro Salazar Santillán^{a, b}, Graciela García Díaz^{a*}, Verónica Almaguer Cantú^a, Isela Quintero Zapata^a, Karim Acuña Askar^b, Elva T. Aréchiga Carvajal^c

^aInstituto de Biotecnología, ^cLab. de Micología y Fitopatología, Depto. de Microbiología e Inmunología, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., 66451.

*Correo: ggdiatzmx@yahoo.com.mx

^bLab. de Biorremediación Ambiental, Depto. de Microbiología, Facultad de Medicina, UANL, Monterrey, N.L., 64460.

Palabras clave: Poliuretano, biodegradación, hongo.

Introducción. En la industria de la fundición, los moldes para hacer piezas de metal se preparan usualmente a partir de una mezcla de un material agregado, como arena, y una cantidad determinada de un material aglutinante, siendo el poliuretano, el más comúnmente utilizado para este fin (1). Existen diversos tratamientos para la remoción de estos materiales aglutinantes de la arena con el propósito de que se reutilice, pero la aplicación de estos tratamientos representa grandes costos para la industria. La biodegradación de materiales aglutinantes por parte de microorganismos se considera una alternativa potencial, debido principalmente a los menores costos que ésta involucra en comparación con otros métodos. Se ha documentado el aislamiento de diversos tipos de hongos y bacterias que han mostrado capacidad de degradación del poliuretano (2) y se ha descrito además, que algunos microorganismos poseen la capacidad de degradarlo debido a que puedan utilizarlo como fuente de carbono y nitrógeno (3).

Metodología. Muestras provenientes de la industria fueron sometidas a tres tipos de tratamientos biológicos utilizando un hongo-levadura para evaluar la biodegradabilidad del poliuretano. Los tratamientos fueron los siguientes: a) medio de cultivo reductor + un volumen de inóculo, b) medio de cultivo reductor + un volumen de inóculo + fuente de carbono fácilmente asimilable y c) medio de cultivo reductor + dos volúmenes de inóculo. Adicionalmente, se evaluó la degradabilidad química del poliuretano con el reactivo de Fenton. La determinación del poliuretano se realizó por cromatografía de gases, por medio de headspace con calentamiento de 130 °C durante 5 minutos. Se utilizó una columna DB-5 para la separación del analito.

Resultados. De los tratamientos biológicos se deduce lo siguiente: Que el medio de cultivo reductor con un volumen de inóculo registró una modesta, pero significativa biodegradación del poliuretano (fig. 1) respecto a la muestra original (fig. 2). Que la presencia o ausencia de la fuente de carbono fácilmente asimilable no produjo cambio alguno en el diseño experimental realizado. Es interesante mencionar que, a pesar de haberse utilizado dos volúmenes de inóculo en el tercer tratamiento, no se registró un incremento significativo en

la eficiencia de la biodegradación, posiblemente debido a que no se incrementó de manera estequiométrica la concentración del aceptor de electrones en el medio de cultivo reductor, lo cual pudo haber limitado la continuidad del progreso de reacción.

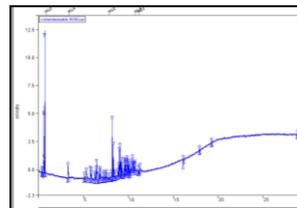


Fig. 1- Muestra de arena sometida a tratamiento con medio reductor e inóculo.

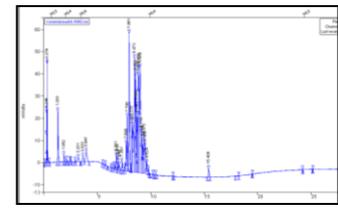


Fig. 2- Muestra original de arena con poliuretano sin tratamiento.

Por otra parte, la acción del reactivo de Fenton no produjo una degradabilidad química significativa del poliuretano (fig. 3).

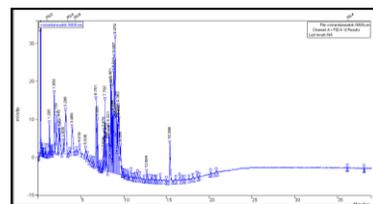


Fig. 3- Muestra de arena sometida a reactivo de Fenton.

Conclusiones. A pesar de la alta variabilidad de la concentración del poliuretano en las muestras de arena, fue posible demostrar que el reactivo de Fenton no ejerció un efecto degradador sobre este aglutinante. Por otra parte, el efecto de los tratamientos biológicos indica una moderada biodegradación del poliuretano por co-metabolismo.

Bibliografía.

- (1) Geoffrey, Michael M. Foundry binder of polyurethane, phenolic resin, polyisocyanate and epoxy resin. U.S., 5981622 A. 9 Nov 1999. Appl 980,202, 28 Nov 1997.
- (2) Cosgrove L, McGeehan P, Robson G y Handley P. (2007) "Fungal Communities Associated with Degradation of Polyester Polyurethane in Soil", *Appl Environ Microbiol*, Vol. 73, pp. 5817-5824.
- (3) Urgun-Demirtas M, Sing D y Pagilla K, (2007) "Laboratory investigation of biodegradability of a polyurethane foam under anaerobic conditions", *Polym Degrad Stab*, Vol. 92, pp. 599-1610.