

BIODEGRADACIÓN DE HIDROCARBUROS POR MICROORGANISMOS AISLADOS DE UN LODO ACEITOSO

González-Barón C., Martínez-García X., Roldán-Carrillo T. *, Castorena-Cortés G., Olgún-Lora P.
Instituto Mexicano del Petróleo. Eje Central Lázaro Cárdenas 152, Col. San Bartolo Atepehuacán, México D.F. México.
91757087, 91756913 troldan@imp.mx

Palabras clave: microorganismos, hidrocarburos, biodegradación.

Introducción Dentro de las actividades de la industria petrolera se generan materiales y residuos que contribuyen a la contaminación afectando al equilibrio de los ecosistemas¹. De estos residuos, los lodos aceitosos son considerados dentro de la NOM-52 como materiales peligrosos, sobretodo por su alto contenido en hidrocarburos. Las técnicas de biorremediación son una buena alternativa para eliminar este tipo de contaminantes, sin embargo primero es necesario evidenciar el potencial de utilizar una tecnología biológica antes de aplicarla. Muchas cepas microbianas son capaces de degradar compuestos específicos, sin embargo, los lodos aceitosos son una mezcla compleja de alcanos, aromáticos, compuestos nitrógenados, azufrados y oxigenados y fracciones de asfaltenos, lo que hace más difícil su degradación². Por lo que microorganismos autóctonos del sitio contaminado (suelo, lodo o sedimento) pueden estar adaptados y degradar una amplia variedad de constituyentes del lodo aceitoso.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de los microorganismos aislados de un lodo aceitoso para biodegradar hidrocarburo.

Metodología. A partir de un lodo aceitoso se aislaron microorganismos y mediante una evaluación preliminar se seleccionaron una bacteria y un hongo, que tuvieron resistencia y capacidad de degradar hidrocarburo. Con un diseño de experimentos Taguchi L₉, se evaluó la cantidad de inóculo (0.5, 1.0, 3.0 mL), de hidrocarburo (2,500, 5,000, 10,000 mg L⁻¹) y tipo de microorganismo adicionado (batería, hongo y cultivo mixto- ambos microorganismos). Los sistemas consistieron de botellas serológicas de 125 mL, conteniendo 30 mL de medio mineral y fueron incubados a 30° C durante 1 mes. Cada sistema se realizó por duplicado, incluyendo los controles sin microorganismos. Cada semana se midió la producción de CO₂ por cromatografía de gases y los HTP al inicio y al final de la prueba utilizando CG-FID³

Resultados y discusión. Se seleccionaron 2 microorganismos aislados del lodo aceitoso, una bacteria *Xantomona* sp. y el hongo *Scedosporium* sp., los cuales también se utilizaron como cultivo mixto en el diseño de experimentos. La mayor producción de CO₂ se observó con el tratamiento 9 (10, 000 mg HTP L⁻¹) seguida del 6 (5,000mg HTP L⁻¹) y 3 (2,500 mg HTP L⁻¹), los cuales corresponden al cultivo mixto (Fig. 1). Sin embargo, la

mayor remoción de hidrocarburos (85.5%) se obtuvo con el tratamiento 4 correspondiente a la bacteria y el tratamiento 5 con el hongo, de 76.7% de remoción, ambos con 1 mL de inóculo y una concentración de 5,000 mg HTP L⁻¹ (Fig. 2). Esto indica que los microorganismos evaluados son capaces de metabolizar los hidrocarburos de forma individual con una mayor eficiencia, que cuando forman parte de un cultivo mixto.

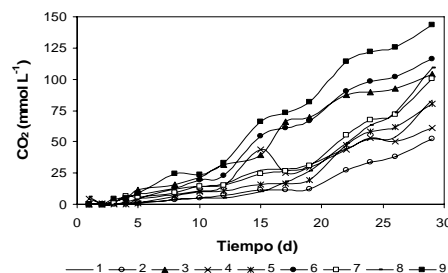


Fig. 1. Producción de CO₂ en los sistemas de tratamiento del diseño experimental.

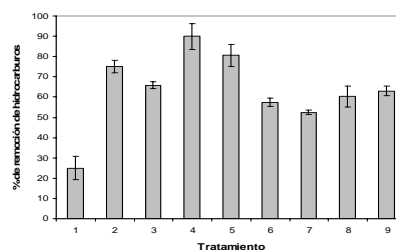


Fig. 2. Remoción de hidrocarburos en los sistemas de tratamiento

Conclusiones. Los microorganismos aislados del lodo aceitoso fueron capaces de degradar hidrocarburos provenientes del mismo lodo, lo que indica que estos residuos son factibles de eliminar por una tecnología biológica. A concentraciones 5,000 mg L⁻¹ de hidrocarburo y 1 mL de inóculo, *Xantomona* sp y *Scedosporium* sp son capaces de remover hidrocarburos con una eficiencia por arriba del 76%.

Agradecimiento. Este trabajo se llevo a cabo con financiamiento del Proyecto IMP D.00411.

Bibliografía.

- [1] PEMEX (2001) Informe: Seguridad, salud y medioambiente. México.
- [2] Mishra *et al.* (2001) *Appl. Environ. Microbiol.* 67 (4): 1675–1681.
- [3] Rojas *et al.* (2006) *Soil Sediment Contam.* 15: 417–428.