



AISLAMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y CINÉTICA DE MICROORGANISMOS DEGRADADORES DE HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO, NATIVOS DE UN SUELO MINERO

Mabel de los Santos-Córdova, Sandra Salcido-Hernández, Arturo Salinas-Martínez, Oscar Soto-Cruz, Hilda Pérez-Andrade, Hiram Medrano-Roldán.

Instituto Tecnológico de Durango. Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote. Durango, Dgo. Tel y Fax. (618) 818-6936. asalinam@itdurango.edu.mx

Palabras clave: Biorremediación, suelos contaminados, hidrocarburos.

Introducción. En 1995, la empresa minera Luismin S.A. de C.V. detectó, en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), un problema de contaminación por hidrocarburos del petróleo en los suelos aledaños a los talleres de mantenimiento. De esta manera, se propone la implementación de un proceso de ingeniería que acelere la degradación, transformación o remoción natural de compuestos tóxicos mediante organismos vivos, componentes celulares y enzimas libres, conocido como biorremediación. (1) El objetivo de este trabajo fue aislar, caracterizar e identificar cepas nativas de un suelo contaminado capaces de utilizar hidrocarburos como única fuente de carbono, para un posterior uso suelos mineros.

Metodología. De suelo minero contaminado con hidrocarburos del petróleo, se aislaron las cepas capaces de utilizar diesel comercial como única fuente de carbono, y de acuerdo al método sugerido por Cowan y Steel en 1982 (2) fueron identificadas. Se determinaron cinéticas de crecimiento y degradación de hidrocarburos a nivel matraz (0.1L) y fermentador (6 L), utilizando una solución mineral y como fuente de carbono $C_{16}H_{34}$ al 1%. La extracción de los hidrocarburos se realizó mediante una extracción líquido/líquido. El análisis para la cuantificación de hidrocarburos se realizó por GC/FID.

Resultados y discusión. Los principales microorganismos encontrados durante el aislamiento, utilizando como única fuente de carbono el diesel, fueron una bacteria perteneciente al género *Flavobacterium*, y un hongo del género *Aspergillus*. Las pruebas de caracterización cinética a nivel matraz realizada a los microorganismos antes mencionados nos muestran que en el caso de *Flavobacterium*, éste fue capaz de degradar un 60% de $C_{16}H_{34}$ en un periodo de 39 horas y en el de *Aspergillus*, el $C_{16}H_{34}$ fue degradado a un 40% a los 13 días. En la Figura 1, se puede observar una curva típica de degradación de hidrocarburos correspondiente a los experimentos realizados con el consorcio microbiano (*Flavobacterium* y *Aspergillus*) a nivel fermentador, lo que demostró que los microorganismos aislados e identificados son capaces de crecer en simbiosis utilizando como fuente de carbono diesel comercial, logrando un porcentaje cercano al 90%. Las cepas antes mencionadas, han sido frecuentemente reportadas como microorganismos degradadores de hidrocarburos debido a las características particulares que presentan. En el caso de *Flavobacterium*, esta exhibe una fuerte ventaja competitiva, debido a que puede tolerar altos niveles de toxicidad de los contaminantes más comunes presentes en los sitios afectados (3). Por otro lado,

Aspergillus puede mineralizar los hidrocarburos y producir metabolitos altamente solubles en agua y de esta manera facilitar la reactividad química, lo cual permite la mineralización de estos compuestos con la ayuda de bacterias nativas de suelos contaminados (4). La presencia de estas cepas, y de otros microorganismos (no caracterizados) observados en las muestras de suelo capaces de utilizar diesel como única fuente de carbono, permiten visualizar un proceso exitoso de biorremediación de suelos.

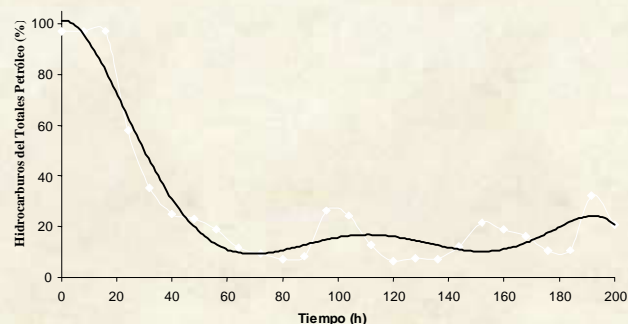


Fig. 1. Biodegradación de los Hidrocarburos Totales del Petróleo por el consorcio microbiano.

Conclusiones. Las dos cepas aisladas e identificadas como *Flavobacterium* y *Aspergillus*, son capaces de degradar hidrocarburos del petróleo eficientemente en periodos de tiempo relativamente cortos, y así, pudieran ser los principales responsables en los procesos de biorremediación del suelo en la técnica que se desea implementar.

Agradecimiento. A CONACYT por el financiamiento otorgado para las tesis de maestría (170275 y 174068), el proyecto Dgo-2002-C01-2377 y Luismin S.A. de C.V.

Bibliografía.

1. Atlas, R. M. (1981). Microbial degradation of petroleum hydrocarbons: An environmental perspective. *Microbial Rev.* 45(1): 180-209.
2. Cowan, S.T. y Steel, K.J. (1982). Caracteres y caracterizaciones. En: *Manual para la identificación de bacterias de importancia médica*. Continental S.A. de C.V., México. 47-52.
3. Whiteley A. S., Bailey, M. J. (2000). Bacterial community structure and physiological state within an industrial phenol bioremediation system. *Appl. Environ. Microbiol.* 66(6): 2400-2407.
4. Cerniglia C. E. (1997). Fungal metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbons: past, present and future application in bioremediation. *J Ind Microbiol Biotecnol.* 19, 324-333.