



## **BIOREMEDIACION DE UN SUELO CONTAMINADO CON PETROLEO, AUXILIADA CON GOMA GUAR, DE ALGARROBO O DE MEZQUITE**

Luis G Torres, Leonardo Bonffanti, Evelyn Zamudio, David Lule, Fany Ramos y Gissele Cadenas

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología IPN

Av. Acueducto s/n, Barrio La Laguna, Col. Ticomán, México, D.F. ,  
C.P. 07340, extensión: 56347. Email: LTorresB@ipn.mx

*Biodegradacion, hidrocarburos del petróleo, surfactantes naturales.*

**Introducción.** En nuestro país, un gran número de sitios se encuentran contaminados, debido a operaciones de exploración, extracción, refinación, transporte, almacenamiento y distribución de crudo y derivados. Entre las muchas metodologías que se han reportado para remediar suelos contaminados con este tipo de contaminantes, la biodegradación ha sido un proceso bien aceptado por sus bajos costos, por el hecho de que no genera subproductos y no daña el medio ambiente (Torres et al, 2005). Se ha reportado que la adición de algunos surfactantes sintéticos puede mejorar el proceso de biodegradación, ya que estos ayudan desorbiendo los hidrocarburos totales del petróleo (fracción media) HTPs y haciéndolos más biodisponibles a los microorganismos presentes en el suelo. Existen pocos reportes del uso de surfactantes de origen vegetal, (Torres et al, 2004), a diferencia de los biosurfactantes microbianos.

El objetivo de este trabajo fue el demostrar que algunos surfactantes de origen vegetal, pueden auxiliar la biodegradación de los hidrocarburos presentes en los suelos contaminados, haciendo el proceso de remediación más corto y económico.

**Metodología.** Se hicieron pruebas a nivel microcosmos, empleando suelo contaminado con 30 g de HTPs/kg suelo, proveniente de una refinería Mexicana. El suelo fue caracterizado en términos de su contenido de HTPs, carbón orgánico, fósforo disponible y nitrógeno total. También se determinó la granulometría del suelo, humedad, pH y densidad, entre otros parámetros. Los microcosmos contenían 30 gr de suelo a los que se les ajustó la humedad a un 23%, y la relación C:N:P de 100:10:1, agregando de ser necesario sulfato de amonio y fosfato de potasio en solución. Los microcosmos contenían adicionalmente, 1, 10 y 100 mg/kg de suelo de alguno de los siguientes surfactantes: dodecil sulfato de sodio SDS, monoleato de sorbitan polietoxilado, goma de algarrobo, goma de guar, o goma de mezquite. También se corrió un blanco estéril y un blanco sin adición de surfactantes, así como varios triplicados de las pruebas. Los microcosmos fueron incubados a 28± 2°C por 3

meses y después de este tiempo, se determinaron en la muestra inicial y las muestras finales: HTPs, humedad y microorganismos heterótrofos totales (UFC/g suelo), por cuenta en placa.

**Resultados y discusión.** Se observó que la adición de los surfactantes naturales y sintéticos, promovieron una mayor degradación de los hidrocarburos de petróleo presentes en el suelo proveniente de la refinería. El efecto de los surfactantes naturales y sintéticos fue similar, aunque en algunos casos los surfactantes naturales lograron mejores velocidades de biodegradación de HTPs. Los valores de biodegradación fueron de 0 a 14.1% para el SDS, mientras que para la goma de guar, y algarrobo resultaron de entre 27.5-40.2% y 21.3-25%. Las mejores remociones de HTPs fueron alcanzados cuando se adiciono goma guar a una concentración de 100 mg/kg suelo (40.2%).

**Conclusiones.** La adición de surfactantes de origen vegetal al proceso de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo, puede promover la desorción de los HTPs y hacerlos más biodisponibles a los microorganismos presentes, a un bajo costo.

**Agradecimientos.** Se reconoce el apoyo del proyecto 200080203 del SIPE-IPN para la realización de este trabajo. La goma de mezquite fue facilitada por el Dr. Jorge Yañez (UPIBI-IPN). La estancia de L. Bonffanti en México fue financiada por la Universidad de Torino.

### **Bibliografía.**

Torres LG, N. Rojas and R. Iturbe (2004) Use of two-surfactants mixtures to attain specific HLB values for assisted TPH-diesel biodegradation. Journal of Environmental Sciences-China. 16(6)950-956.

Torres LG, N. Rojas, G. Bautista and R. Iturbe (2005) Effect of temperature, and surfactant's HLB and dose over the TPH-diesel biodegradation process in aged soils. Process Biochemistry.