



### RECUPERACIÓN DE HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO DE UN SUELO CONTAMINADO, UTILIZANDO BIOSURFACTANTE PRODUCIDO POR *Rhodococcus* sp.

José Luis Vázquez Vázquez, Tania Patricia Corral Soriano, César Yusef Villalobos Bustillos, Romel Antonio Chacón Cereceres, Alehli Holguín Salas, Gpe. Virginia Nevárez-Moorillón\*. Universidad Autónoma de Chihuahua. Apdo Postal 1542-C Chihuahua, Chih. Tel/Fax (614) 236-6000. Correo electrónico: vnevare@uach.mx.

Palabras clave: *Rhodococcus*. Biosurfactante. HTP's.

**Introducción.** Los hidrocarburos son de los contaminantes del suelo, más comunes y persistentes. El propósito de la restauración biológica no solo es modificar el tiempo de degradación y transformación de contaminantes en el suelo, también la conservación de la calidad del mismo (1,2). Los microorganismos pueden producir una amplia variedad de Biosurfactantes, ya sean de alto o bajo peso molecular, con capacidades diferentes, pero que auxilian en la degradación de compuestos insolubles (3). El género *Rhodococcus* se caracteriza por bacterias Gram positivas (pueden presentar variabilidad), y que se han reportado como degradadoras de hidrocarburos y productoras de Biosurfactantes (2,3).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de biosurfactantes de *Rhodococcus* sp. en la recuperación de hidrocarburos de suelo contaminado.

**Metodología.** La caracterización del suelo se realizó bajo técnicas estándar según Fernández *et al.* (4). La producción de Biosurfactantes se llevó a cabo en medio M9 con keroseno al 1% como fuente de carbono. El Biosurfactante producido se distribuyó de manera equitativa en tres porciones de las cuales una se dejó sin tratamiento posterior (B. crudo), otra porción fue sometida a esterilización por autoclave (B. Crudo autoclave), estas 2 porciones se lavaron del keroseno con Hexano en proporción 2:1. La última porción se sometió a extracción con  $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{CH}_3\text{OH}$  y evaporación del medio M9 con nitrógeno (B. extracto puro). Se determinó la Concentración Crítica Miceliar (CMC) de los Biosurfactantes para aplicarlos en concentraciones apropiadas según Ivshina *et al.* (3). Después del tratamiento, se determinaron los hidrocarburos totales de petróleo (HTP's) recuperados de suelo con metodología de Fernández *et al.* (4)

**Resultados y discusión.** Un mismo tipo de surfactante, como el glicolípido analizado en el presente estudio, puede tener diferentes CMC's según la manera en que el glicolípido es obtenido (2). El B. extracto puro es el que logró bajar al mínimo la tensión superficial del agua a diferencia de los demás Biosurfactantes, sin embargo la CMC es elevada en comparación a los otros (3). Los resultados de degradación de HTP's para aquellos

Biosurfactantes a los cuales no se les eliminó totalmente de componentes celulares (B. crudo y B. Crudo autoclave) son muy variables, por algunos componentes presentes no determinados (3).

Tabla I. Concentración Mínima Miceliar de las soluciones de biosurfactante utilizados y recuperación de Hidrocarburos Totales de Petróleo del suelo contaminado.

Suelo mas tratamiento	Concent. Mínima Miceliar (ppm)	HTP's en mg/Kg.	% de degradación de HTP's
Suelo control		191800.00	
B. Crudo	70	71866.66	62.5304
B. Crudo autoclave	200	102937.00	46.3310
B. Glicolípido Puro	500	69899.00	63.5563

**Conclusiones.** El biosurfactante producido por *Rhodococcus* es eficaz en la degradación de HTP's en pequeñas cantidades de suelo contaminado. B. crudo demostró mejor rendimiento en la recuperación de HTP's.

**Agradecimiento.** El presente proyecto contó con apoyo financiero del proyecto UACH-CA-073/2007.

#### Bibliografía.

1. Finnerty, W.C. (1992). The Biology and Genetics of the genus *Rhodococcus*. *Annu. Rev. Microbiol.* 46:193-218.
2. Larkin, M.J. y Kulakov, L.A., Allen, C.C. (2005) Biodegradation and *Rhodococcus* – masters of catabolic versatility. *Current Opinion in Biotechnology.* Vol. 16:282–290.
3. Ivshina, I.B. Kuyukina, M.S., Philp, J.C., N. Christofi, N. (1998). Oil desorption from mineral and organic materials using biosurfactant complexes produced by *Rhodococcus* species. *World Journal of Microbiology & Biotechnology.* Vol. 14: 711-71.
4. Fernández Linares, L.C., Rojas Avelizapa, N.G., Roldán Carrillo, T.G., Ramírez Islas, M.E., Zegarra Martínez, H.G., Uribe Hernández, R., Reyes Ávila, R.J., Flores Hernández, D., Arce Ortega, J.M. (2006). Hidrocarburos de Petróleo en Suelo. En: *Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados*. Editorial del deporte mexicano. México D.F. 89-101.