



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## EVALUACIÓN DE *ACINETOBACTER SP.*, *BACILLUS SP.* Y SUS BIOSURFACTANTES EN LA BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS ARCILLOSOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS

José Luis Vázquez Vázquez, Alehlí Holguín Salas, María de Lourdes Ballinas Casarrubias, Gpe. Virginia Nevárez-Moorillón\*. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Chihuahua. Nuevo Campus Universitario s/n Chihuahua, Chih. Tel/Fax (614) 236-6000. Correo electrónico: vnevare@uach.mx.

*Palabras clave: Bacillus, Acinetobacter, Biosurfactantes*

**Introducción.** En México existen zonas afectadas por el manejo inadecuado de contaminantes como lo son los hidrocarburos derivados del petróleo (HTP's). Los biosurfactantes y cepas degradadoras de HTP's han demostrado ser efectivos en la biorremediación de suelos contaminados; sin embargo, las características de los suelos afectan las condiciones en las que interactúan con los contaminantes.

**Objetivo.** Evaluar las capacidad *Acinetobacter sp.*, *Bacillus sp.* y/o sus biosurfactantes de disminuir la concentración de HTP's de suelo arcilloso.

**Metodología.** Se realizaron pruebas de desorción de hidrocarburos con los biosurfactantes de *Bacillus sp.* y *Acinetobacter sp.* de acuerdo a Christofi e Ivshina, (2002). Con los resultados de las pruebas anteriores se diseñaron tratamientos de suelo artificialmente contaminado de acuerdo a Gallego (2001). Se cuantificó la concentración de HTP's en suelo durante tratamientos de 28 días de duración, se cuantificaron también los microorganismos (M.O.) Totales y M.O. degradadores de HTP's de acuerdo a la NOM-110-SSA1-1994 y NOM-109-SSA1-1994. Se realizó el análisis estadístico de los resultados utilizando ANOVA de una vía y la prueba Tukey para la comparar medias.

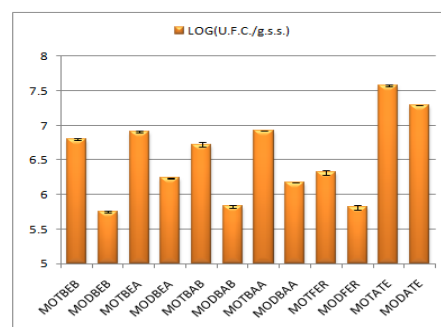
**Resultados.** Se observó una disminución máxima de HTP's de 62.32% a los 28 días a partir de un suelo con una concentración de HTP's inicial de 66,579mg/Kg. Esta disminución se logró con el tratamiento BAA (tabla 1) y la disminución de HTP's en BAA es significativamente diferente a la del tratamiento ATE ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 1.** Porcentajes de degradación de HTP's y concentración final HTP's de (mg/Kg) para los diferentes tratamientos, en donde: BEB=Bioestimulación con biosurfactante de *Bacillus sp.*, BEA=Bioestimulación con biosurfactante de *Acinetobacter sp.*, BAB=Bioaumentación con cepa de *Bacillus sp.*, BAA=Bioaumentación con cepa de *Acinetobacter sp.*, FER=Boestimulación con fertilizante, ATE=Atenuación natural.

Tratamiento	mg/Kg	%	
ATE	33,891±1671	49.09	A
BAB	33,050±1979	50.35	AB
FER	32,341±2868	51.42	AB
BEA	31,382±2732	52.86	AB
BEB	27,552±800	58.61	AB
BAA	25,086±4042	62.32	B

Se generaron dos grupos (A y B) en los cuales no existen diferencias significativas según Tukey.

La cantidad de M.O. totales y degradadores no presentó diferencias al inicio del tratamiento, durante y hasta el final de los tratamientos la concentración de M.O. degradadores disminuyó y la concentración de M.O. totales se mantuvo, con excepción del tratamiento de atenuación natural (ATE), en donde el conteo de ambos tipos de microorganismos se incrementó.



**Fig. 1.** Concentración en unidades formadoras de colonias sobre gramo de suelo seco (U.F.C./g.s.s.) de M.O. Totales (MOT) y M.O. degradadores de HTP's (MOD) al final de los tratamientos..

**Conclusiones.** La disminución de HTP's en los tratamientos se atribuye a factores abióticos y no específicamente a los degradadores de HTP's, con excepción del tratamiento ATE, en donde el consumo de HTP's es debido a la acción de los M.O. degradadores. La adición de biosurfactantes y de sus cepas productoras afecta la dinámica de degradación de de HTP's y tiene efecto en la estructura de la población de microorganismos presentes en el suelo arcilloso.

**Agradecimiento.** El presente trabajo se realizó con financiamiento del proyecto Gob.Edo.Chihuahua-FOMIX-CONACYT CHIH-2008-C01-92166.

### Bibliografía

- Christofi, N., Ivshina, I. B. (2002), Microbial Surfactants and their use in field studies of soil remediation. *J. Appl. Microbiol.* Vol. 93, p. 915-929.
- Gallego, J.L., Loredó, J., Llamas J.F., Vázquez, F., Sánchez, J., (2001), Bioremediation of diesel-contaminated soils: Evaluation of potential in situ techniques by study of bacterial degradation, biodegradation, vol 12, p. 325-335