



## ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD MICROBIANA A TRAVÉS DE INDICADORES BIOLÓGICOS EN UN SUELO CONTAMINADO POR DIESEL

Luis M. Hernández-Pérez, Idefonso J. Díaz-Ramírez, Reyna L. Fócil-Monterrubio, Erika Escalante-Espinosa.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas.

Villahermosa, Tabasco, México. C.P. 86039. e-mail: luishp\_007@hotmail.com

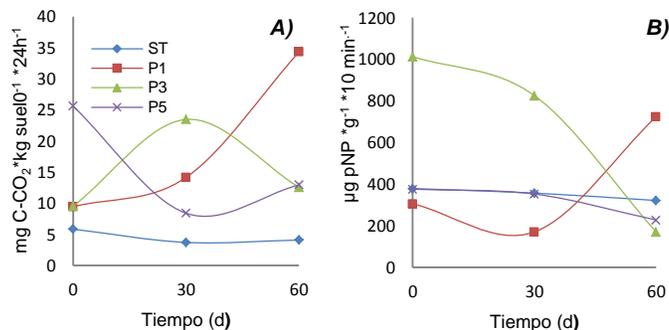
*Palabras clave: Hidrocarburos, Respiración, Lipasa*

**Introducción.** En el suelo se llevan a cabo una serie de interacciones microbiológicas que propician la fertilidad y mineralización de compuestos orgánicos. No obstante, cuando ocurre un derrame de hidrocarburos se alteran las propiedades físicas, químicas y biológicas de este. Por ello es necesario establecer técnicas de remediación biológica que permitan a los microorganismos del suelo, reducir las concentraciones de los hidrocarburos, aminorando los impactos negativos a los ecosistemas terrestres. Durante estos procesos es fundamental evaluar la respuesta del sistema utilizando indicadores biológicos asociados a la biodegradación.

En el presente trabajo se evaluó el potencial metabólico de la comunidad microbiana expuesta a un episodio reciente de derrame de Diésel estimando indicadores biológicos asociados a la biodegradación.

**Metodología.** Se colectaron muestras de suelo (0-10 cm) en diferentes puntos y se cuantificaron: a) la producción de CO<sub>2</sub>, b) la actividad lipasa y c) la biomasa microbiana del suelo contaminado al inicio, a los 30 y 60 días. La producción de CO<sub>2</sub> se midió durante 24 h utilizando un sistema semi-automatizado de respirometría (Sistema SS4, SableSys Int. Co.). El análisis de la enzima lipasa consistió en la medición espectrofotométrica de p-nitrofenol, (pNP, λ= 400 nm) (1). Para la extracción de la biomasa microbiana se utilizó un método de fumigación con cloroformo con ciertas modificaciones.

**Resultados.** En todas las variables analizadas se observaron diferencias significativas para los diferentes puntos contaminados (P1, P3 y P5). El P1 triplicó la producción de C-CO<sub>2</sub> (60 días) (Fig. 1A), presentando una correlación positiva con la actividad lipasa (Fig. 1B), y la biomasa microbiana (Tabla 1). Para el P3 la máxima producción de C-CO<sub>2</sub> se alcanzó a los 30 días. Mientras que, en el P5 se observó una tendencia decreciente. Ambos puntos presentaron una correlación inversa con la concentración de los HTP conforme al tiempo (Tabla 1). Este comportamiento probablemente refleja la variabilidad de las comunidades microbianas en los diferentes puntos del sitio contaminado debido a los cambios en las condiciones climáticas de campo. La respiración (C-CO<sub>2</sub>) en los puntos contaminados fue de dos a seis veces mayor que la del suelo no contaminado, lo que indica un alto potencial de biotransformación y posiblemente biodisponibilidad de los hidrocarburos de fácil asimilación (2).



**Fig. 1.** A) Actividad respiratoria: Producción de CO<sub>2</sub> del suelo contaminado respecto a cada día de muestreo. B) Actividad enzimática deshidrogenasa. (ST, indica suelo no contaminado).

**Tabla 1.** Concentración de hidrocarburos totales del petróleo y biomasa microbiana durante los días de muestreo

T (d)	P1		P3		P5	
	HTP mg kg <sup>-1</sup>	X µg g <sup>-1</sup>	HTP mg kg <sup>-1</sup>	X µg g <sup>-1</sup>	HTP mg kg <sup>-1</sup>	X µg g <sup>-1</sup>
0	12418	486	13288	1594.8	2163.90	166.1
30	24237	ND	10956	ND	18721.54	ND
60	11360	1166.7	22738	2338.1	7220.77	1713.8

X: Biomasa microbiana. T: Tiempo. ND: No determinado

**Conclusiones.** Se encontró un elevado potencial microbiano en algunos puntos estudiados en relación con los niveles de HTP. Se observó que a los 30 días de iniciado el monitoreo, ocurrió una moderada inhibición de la actividad microbiana. Los altibajos en la producción de C-CO<sub>2</sub> y actividad lipasa son indicativos de la adaptación de las poblaciones microbianas a nuevas condiciones de degradación de fuentes de carbono más complejas y menos biodisponibles (3).

**Agradecimiento.** Proyecto financiado por CONACyT (Proy. No. 181371). L. M. Hernández Pérez recibió beca del fondo.

### Bibliografía.

- Margesin, R. & Schinner, F. 2005. Manual For Soil Analysis-Monitoring and Assessing Soil Bioremediation; Determination of enzyme activities in contaminated soil. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Alemania. Vol. 5, 309-320.
- Ortiz, E.; Núñez, R.; Fonseca, E.; Oramas, J.; Almazán, V.; Cabranes, Y.; Miranda, A.; Barbán, O.; Martínez, C.; Díaz, Y.; Gorges, G.; 2005. Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos. Revista Contribución a la Educación y la Protección del Medio Ambiente. (6): 51-60. Pág. 51-60.
- Roamniuk, R.; Brandt, J. F.; Ríos, P. R.; Giuffrè, L. 2007. Atenuación natural y remediación inducida en suelos contaminados por hidrocarburos. CI. SUELO (ARGENTINA) 25(2): 139-149.