

## Formato EXM

### BIODEGRADACIÓN DE ANTRACENO Y CRISENO EN UN SUELO CONFORMADO ARTIFICIALMENTE

Miriam Piña Cobos y Víctor Manuel Luna Pabello, Laboratorio de Microbiología Experimental, Departamento de Biología, Facultad de Química, UNAM. 04510, México D. F. Tel/Fax: + 5622-3763  
correo electrónico: lpvictor@servidor.unam.mx

*Palabras clave: Biodegradación, hidrocarburos policíclicos aromáticos.*

**Introducción.** Los hidrocarburos tienen gran importancia ambiental debido a sus propiedades tóxicas, mutagénicas y carcinogénicas (Wang y Bartha, 1994). De manera particular, los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPA), como el criseno y el antraceno, se consideran recalcitrantes al tratamiento biológico (Kelley y Cerniglia, 1995).

El principal objetivo de este trabajo fue evaluar, en un suelo conformado artificialmente, la factibilidad de biodegradar criseno y antraceno mediante la adición de una fuente de Nitrógeno (N) y Fósforo (P) a diferentes valores de pH.

**Metodología.** La experimentación se llevó a cabo en dos etapas. En la primera se realizó un estudio preliminar de un suelo natural contaminado, el cual se caracterizó edáficamente y se le determinó la concentración de hidrocarburos presentes, así como el nivel de biodegradación de los mismos empleando microorganismos autóctonos. En la segunda etapa, de acuerdo con los resultados del tipo textural del suelo natural analizado, se conformó un suelo artificial, el cual fue contaminado con 500 ppm de criseno y 500 ppm de antraceno y 50 ppm de dibenzo (a, h) antraceno e inoculado posteriormente con 100 ml de inóculo microbiano procedente de una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. Una vez homogeneizado, se separaron porciones de 250 g para cada matraz de prueba. Dos de los matraces se ajustaron a pH de 6.5 uno de ellos con una relación C:N:P, 100:10:1 y el otro 100:0:1. Un matraz a pH 4.5 y uno más a pH 9.2, ambos con relación C:N:P, 100: 10: 1, respectivamente. Los matraces se mantuvieron a 24°C en ausencia de luz y sin agitación. La obtención de muestras se llevó a cabo de manera periódica, analizándose el contenido de los compuestos de interés. Al final de la prueba, se llevó a cabo la cuenta de bacterias heterótrofas totales y de las degradadoras de criseno y antraceno.

**Resultados y discusión.** De acuerdo con los resultados de la primera etapa, el suelo natural presentó características de tipo textural areno francoso y una concentración de antraceno y criseno de 3.86 ppm y 3.53 ppm, respectivamente. El porcentaje de biodegradación logrado por las cepas autóctonas en 14 días fue de más del 80 % de los hidrocarburos alifáticos presentes. Los resultados de la segunda etapa evidenciaron que es posible incrementar en más de tres veces el porcentaje de degradación del antraceno y de una cuarta parte más en el caso del criseno, empleando una proporción de C:N:P 100:10:1 y un pH de 6.5. Lo

anterior debido a que, en un periodo de 32 días, sin la adición de nutrimentos, el antraceno y el criseno mostraron un porcentaje de remoción de 15.66% y 30.41%, respectivamente; mientras que con adición de nutrimentos, el porcentaje de remoción aumentó a 52.82% y 38.07%, correspondientemente (cuadro 1). Finalmente, es importante señalar que de acuerdo con los análisis moleculares realizados a la fecha, las bacterias involucradas en el proceso de biodegradación se encuentran estrechamente asociadas con los géneros *Alcaligenes*, *Acromobactrum*, *Ochrobactrum*, *Serratia* y, en menor grado, a *Bordetella*, géneros previamente reportados como microorganismos biodegradadores de hidrocarburos.

*Cuadro 1. Concentración de HPA presentes en muestras de suelo conformado artificialmente con una relación C:N:P de 100:10:1 a pH de 6.5*

DÍA	ANTRACENO	CRISENO	DIBENZO (a,h) ANTRACENO	% remoción antraceno	% remoción criseno
0	500.32	500.54	50	-0.06	-1.71
5	497.78	495.80	50	0.44	0.84
8	447.28	493.92	50	10.54	1.22
16	253.09	312.94	50	49.38	37.41
32	235.90	309.64	50	52.82	38.07
32	Experimento 3 sin nutrimentos			16.31	-0.96
32	Experimento 4 con fosfatos a pH=6.5			44.62	19.57

#### Conclusiones.

Es posible, en un suelo areno francoso, contaminado con 500 ppm de criseno y antraceno e inoculado con microorganismos procedentes de un sistema de lodos activados, incrementar en 3 y 0.25 veces, el porcentaje de remoción si se adecua la relación C:N:P a valores de 100:10:1 y se ajusta el pH de 6.5.

**Agradecimiento.** Proyecto FIES 96-48-VI UNAM/IMP. Proyecto FQ-386 y PAIP 5290-12 de la Facultad de Química, UNAM.

#### Bibliografía

1. Kelley, I. y Cerniglia, C. 1995. Degradation of a mixture of high-molecular-weight polycyclic aromatic hydrocarbons by mycobacterium strain PYR-1, *J. Soil Contamination*, 4:77-91
2. Wang, X y Bartha, R. 1994. Effects of biorremediation on toxicity, mutagenesis and microbiota in hydrocarbon-polluted soils. En Wise, D. L. y Trantolo, D. J. Remediation of hazardous Waste contaminated soils. New Jersey, USA.

