

# BIODISPONIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS DE REACCIONES FOTOQUIMICAS EN SUELOS INTEMPERIZADOS CON HIDROCARBUROS.

Sara Lena Jiménez-Tenorio, Ma.-Laura Franco-García\*, Alberto Soria-López y Mariano Gutiérrez-Rojas.  
Departamento de Biotecnología, Departamento de Ingeniería de procesos e Hidráulica.

Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

\* Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental

Av. Michoacán y la Purísima s/n Col. Vicentina, México, D.F., Fax 58-24-47-12,

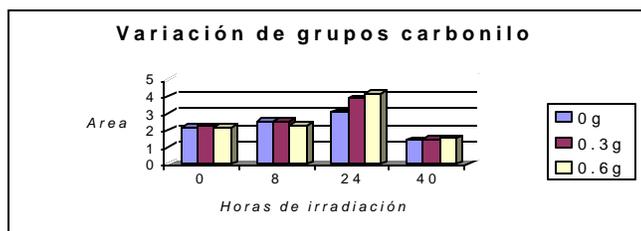
e-mail: saralenaj@yahoo.com.mx

**Palabras clave:** Biodisponibilidad, hidrocarburos, fotoquímica

**Introducción.** Cuando el suelo se contamina con hidrocarburos y se deja a la intemperie por tiempos prolongados, los contaminantes son adsorbidos a la matriz del suelo y disminuye su biodisponibilidad (1). La fotoquímica, es el estudio de las transformaciones químicas, por acción de la luz, se favorecen en presencia de: catalizadores, oxidantes y agua (2). En este trabajo se pretende encontrar las condiciones de irradiación fotoquímica que produzcan reacciones que modifiquen la biodisponibilidad de los hidrocarburos (HC) en suelo intemperizado, la biodisponibilidad se evalúa indirectamente con el aumento en la solubilidad de los HC y posteriormente mediante bioensayos.

**Metodología.** Se hizo un diseño factorial, con tres niveles de catalizador (0g, 0.3g y 0.6g  $TiO_2$ ) y tres niveles de tiempo (8, 28 y 48h en fotoperiodos de 8h), usando una lámpara de Hg, sobre muestras de 5g de suelo seco intemperizado, el cual se agita en un sistema cerrado y aireado. En este mismo sistema a 30% de humedad: se evaluó el efecto de la presencia del catalizador estos últimos experimentos se irradiaron 3h con 0.3g  $TiO_2$ . Para todos los casos se usaron como variables de respuesta el incremento de grupos carbonilo en la mezcla de HC analizando por IR, y el aumento de solubilidad de los HC analizando por TOC. Los resultados se analizaron por el paquete SPSS (prueba de Tukey,  $\alpha=0.05$ ).

**Resultados y Discusión.** Se observó que en las muestras de suelo seco, a 24 h para los tres niveles de  $TiO_2$  se obtuvo un incremento significativo de grupos carbonilo (foto-oxidación) en la mezcla total de HC. (Ver figura 1).



**Figura 1** Resultados de 9 fototratamientos, comparados contra un control (no irradiado).

En el caso de las muestras tratadas con catalizador (0.3 y 0.6 g de catalizador) no hay diferencia estadística por lo que se decidió trabajar con 0.3 g de  $TiO_2$  a 24h en suelo seco. En la tabla 1 se muestran los resultados de los fototratamientos que comparan la presencia (B) y ausencia (A) de catalizador, y el control correspondiente para cada caso. El tratamiento B muestra evidencia significativa de que bajo estas condiciones se produce un incremento de grupos carbonilo respecto a su control.

TRATAMIENTO ( $TiO_2$ )	MEDIA	DESVEST	AUMENTO DE CO VS CONTROL
Control (sin)	1.87	0.34	
A (sin)	1.94	0.27	A = control
Control' (con)	1.04	0.11	
B (con)	2.22	0.12	A > control'

**Tabla 1** Muestras irradiadas 3h, 30% de humedad, en presencia y ausencia de catalizador (0.3g  $TiO_2$ ). Los valores, están en unidades de área ( $cm^2$ ) de absorción acotadas entre 1800-1600  $cm^{-1}$

Los resultados por TOC, dan evidencia significativa de que, sólo con 24h de irradiación, 0.3g  $TiO_2$  sobre suelo seco, se tiene un aumento significativo de la solubilidad.

Los estudios de los bioensayos están en curso.

**Conclusiones.** Se encontró que en suelo seco con 24h de irradiación, 0.3g  $TiO_2$  y que en suelo con 30% de humedad, con 3h de irradiación y 0.3g  $TiO_2$  se incrementa significativamente la cantidad de grupos carbonilo en la mezcla total de HC presentes en un suelo intemperizado, y que solo en el tratamiento irradiado a 24h se incrementa significativamente la solubilidad de los C en el agua. Esto puede repercutir en el aumento de la biodisponibilidad de los HC, mediante la obtención de grupos capaces de entrar en los ciclos metabólicos de los microorganismos.

**Agradecimientos:** Apoyo financiero CENICA y CONACyT.

## Bibliografía.

1. Salanitro, J., *et al*, (1997), *Env. Sci. Tech.*, 31:1769-1776.
2. American Society for Testing and Materials F1524-1995.