



## SELECCIÓN DEL INÓCULO PARA UNA PRUEBA DE BIODEGRADABILIDAD ANÓXICA EN MEDIO LÍQUIDO

Ma. de los Ángeles Martínez Pérez, Rosa Icela Beltrán Hernández y Gabriela A. Vázquez Rodríguez  
Centro de Investigaciones Químicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Carr. Pachuca-Tulancingo km. 4.5, C.P. 42076, Pachuca Hgo. México  
Fax: (771) 717 2000, ext. 6502; e-mail: [gvazquez@uaeh.edu.mx](mailto:gvazquez@uaeh.edu.mx)

*Palabras clave: pruebas de biodegradabilidad, anoxia, inóculo*

**Introducción.** La biodegradabilidad es un parámetro esencial para conocer el riesgo que representa la dispersión de las sustancias en el medio ambiente. Para su evaluación se han normalizado varias pruebas, las cuales buscan cuantificar la persistencia de estructuras químicas en ambientes naturales o industriales. Así, existen pruebas que simulan suelos, aguas superficiales o procesos de lodos activados, generalmente en condiciones aerobias. Sin embargo, en algunas situaciones cabe preguntarse acerca del destino del compuesto investigado en ausencia de oxígeno, como sucede en las plantas de depuración anaerobia de aguas residuales o en sedimentos acuáticos. En este trabajo se propone una prueba que permite evaluar la biodegradación de compuestos orgánicos en medio líquido con ion nitrato como aceptor de electrones. El objetivo de la investigación fue el estudio de tres posibles inóculos, a saber un inóculo comercial, un sedimento y un extracto de sedimento, así como la evaluación de su comportamiento en dicha prueba utilizando glucosa como molécula de referencia.

**Metodología.** La prueba se basa en el método de Sturm [1], el cual consiste en un ensayo aerobio discontinuo en el que la mineralización de la sustancia se monitorea por medio de la medición del  $\text{CO}_2$  producido. Las pruebas se hicieron con glucosa (75 mg/L) como única fuente de carbono. Se utilizó el medio propuesto por Madsen *et al.* [2] enriquecido con  $\text{KNO}_3$  (450 mg/L). Como inóculo se probó un sedimento lacustre (Tecocomulco, Hgo.), un extracto del mismo preparado con  $\text{NaCl}$  0.7% y un inóculo comercial (Polyseed®, InterLab, Texas, E.U.A.). Las relaciones de inoculación de los dos últimos fueron 1 y 2 % v/v, respectivamente. El sedimento se introdujo a razón de 1 g de sedimento seco por cada 1 l de medio, previa determinación de su contenido de humedad. El oxígeno fue desplazado del medio por burbujeo continuo de  $\text{N}_2$ . En paralelo a cada prueba se corrió un testigo, al cual no se añadió glucosa. El  $\text{CO}_2$  producido se capturó en tres trampas de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0.01 M colocadas en serie y se determinó luego por titulación con  $\text{HCl}$  0.05 M. Los valores de  $\text{CO}_2$  se corrigieron con los del testigo, para considerar la respiración endógena del inóculo.

**Resultados y discusión.** La inoculación de la prueba con sedimento entero introdujo al ensayo una cantidad considerable de materia orgánica, la cual originó valores de degradación en el testigo semejantes a los de la prueba con glucosa. En la Figura 1 se muestran las cinéticas de biodegradación correspondientes al extracto de sedimento y al inóculo comercial, las cuales presentaron tiempos de latencia ( $t_L$ , el tiempo necesario para alcanzar una

biodegradación del 10%) de 1.1 y 2.1 días, respectivamente. El prolongado  $t_L$  del inóculo comercial, el cual se elabora a partir de lodos activados aerobios, puede deberse a la adaptación de una parte de estos organismos a la utilización del nitrato como aceptor de electrones alterno.

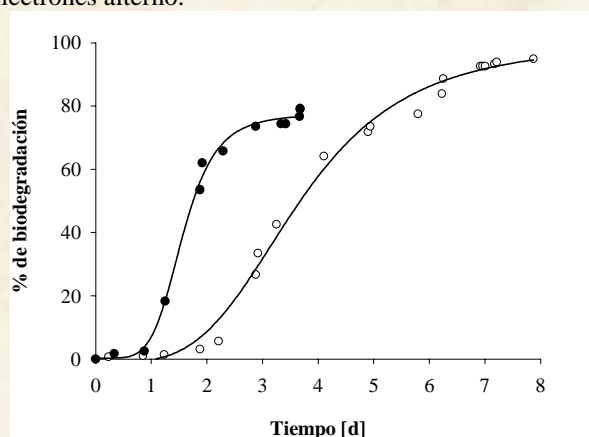


Figura 1. Biodegradación de glucosa en pruebas de biodegradabilidad anóxica con (●) extracto de sedimento y (○) un inóculo comercial

Como muestra la figura, el inóculo comercial presentó un nivel de degradación muy elevado (cercano al 95%). Este porcentaje debe ser inferior, pues una parte del carbono inicial debe utilizarse para la síntesis de biomasa [3]. Tal error posiblemente se debe a los altos valores de respiración endógena mostrados por este inóculo.

**Conclusiones.** En una prueba respirométrica de biodegradabilidad la respiración endógena del inóculo no debería sobrepasar el 10% de los valores mostrados durante la mineralización de la sustancia de prueba. Por esta razón, el extracto de sedimento constituye un inóculo adecuado para pruebas de biodegradabilidad anóxicas, cuyo comportamiento hacia moléculas xenobióticas está siendo estudiado en nuestro laboratorio.

### Bibliografía.

- OCDE. (1992). Ligne directrice pour les essais de biodegradabilité facile des produits chimiques. Organisation pour la Coopération et le Développement Economique, Paris.
- Madsen, T., Beck Rasmussen, H. y Nilsson, L. (1995). Anaerobic biodegradation potential in digested sludge, a freshwater swamp and a marine sediment. *Chemosphere*. 31(10): 4243-4258.
- Vázquez Rodríguez, G., Goma, G. y Rols, J.-L. (2000) Toward a standardization of the microbial inoculum for ready biodegradability testing of chemicals. *Wat. Sci. Technol.* 42 (5-6): 43-46.