

# ABSORCIÓN DE LOS ALQUIL FENOL POLIETOXILATOS Y SU EFECTO EN LA ACTIVIDAD DE LODOS ANAEROBIOS

Jiménez González A. Gutiérrez Rojas M. y Monroy O.  
Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Biotecnología.  
Av. Rafael Atlixco 186 Col. Vicentina 09340 Iztapalapa 5804 47 23, monroy@xanum.uam.mx

*Desnitrificación, Metanogénesis, Sorción.*

**Introducción.** Los alquil fenol polietoxilatos (AFP) son surfactantes no iónicos, empleados para aumentar la solubilidad relativa de compuestos orgánicos hidrófobos. En la remediación de suelos, las concentraciones empleadas se encuentran en un intervalo amplio entre 50 y 8,000 ppm (Deshpande et al., 1999) El transporte, comportamiento y velocidad de degradación del surfactante pueden ser afectados significativamente por su participación en el proceso de sorción en sedimentos, suelos o gránulos, considerándose importante conocer la concentración de estos compuestos en los sistemas mencionados.

El propósito del estudio fue evaluar la sorción de los alquil fenol polietoxilatos en lodos anaerobios en condiciones abióticas, así como evaluar el efecto de estos compuestos en las actividades metanogénica y desnitrificante.

**Metodología.** Se empleó un surfactante no iónico que pertenece a la familia de los alquil fenol polietoxilatos  $A_nFP_x$  ( $x = 9.5$  en promedio). Para hacer la curva de saturación la unidad experimental fueron las botellas serológicas de 55 mL empleando lodos granulares esterilizados a diferentes concentraciones de  $A_nFP_x$  por triplicado (0, 50, 500, 1000, 2000, 2500, 3000 y 4000  $mg.L^{-1}$ ). Se dejaron en agitación y a  $35^{\circ}C$ , posteriormente se centrifugaron y el sobrenadante se analizó por HPLC. Para medir la actividad de los lodos metanogénicos y desnitrificantes, se emplearon botellas serológicas de 120 mL, en condiciones anaerobias, empleando acetato como sustrato y surfactante a las mismas concentraciones que en la isoterma de sorción, se cuantifico proteína soluble y exopolimérica.

**Resultados y discusión.** En la Figura 1 se presenta la isoterma de sorción de los AFP en los lodos metanogénicos y desnitrificantes, la concentración del surfactante en el equilibrio (lodos/líquido) contra la concentración de surfactante absorbido en los lodos por gramo de biomasa.

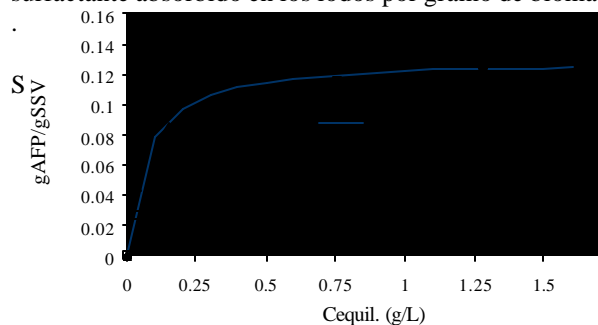


Figura 1. Sorción del surfactante en los lodos anaerobios.  $Q_{max}$ : la conc. máxima de absorción de AFP en los lodos,  $K_{eq}$ : constante de equilibrio entre los lodos y el surfactante.

Se observa que a la concentración de equilibrio por arriba de  $0.75 g.L^{-1}$ , no hay diferencias en la sorción del surfactante en

los lodos, obteniendo una isoterma no lineal lo que podría sugerir que la sorción no es únicamente función de la concentración del surfactante sino de propiedades del adsorbato, como podrían ser sitios disponibles de interacción con el surfactante.

En la figura 2 se presenta el efecto del surfactante en la actividad de lodos metanogénicos y desnitrificantes.

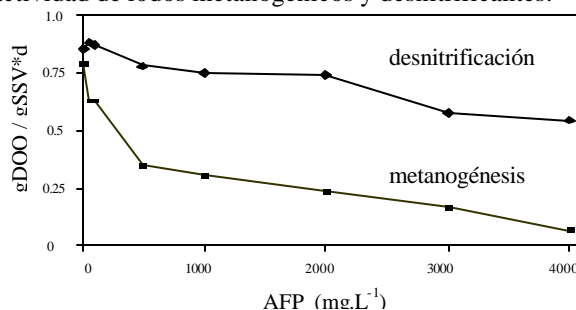


Figura 2. Efecto de los AFP en la actividad específica de los procesos metanogénico y desnitrificante.

Se observa que para la actividad metanogénica la  $LC_{50}$  de  $400 mg.L^{-1}$ , mientras para la desnitrificación la  $LC_{50}$ , no se obtuvo, porque a  $4000 mg.L^{-1}$  la actividad se redujo el 35 % solamente. Para los lodos metanogénicos se encontró que la proteína soluble aumentó directamente proporcional a la concentración de AFP ( $180-1100 mg.L^{-1}$ ) y la proteína de los exopolímeros disminuyó ( $170 a 40 mg.L^{-1}$ ), mientras para la desnitrificación, la proteína soluble se mantuvo casi constante ( $180 a 310 mg.L^{-1}$ ). Esto sugiere que el efecto de los surfactantes se asocia con la interacción que puede ocurrir entre el surfactante y los complejos lipido-proteicos de la membrana celular. (Creagh et al., 1993)

**Conclusiones.** Se encontró el mismo perfil de sorción en los dos sistemas con una constantes de la ecuación de adsorción de Langmuir, que indica que la cantidad máxima que se adsorbe  $Q_{max}=0.1298 gAFP/gSSV$ , por interacciones físico-químicas entre los lodos y el surfactante.

Sin embargo para las pruebas de actividad entre los dos sistemas varían significativamente. Las bacterias metanogénicas son más sensibles a los AFP, esto podría ser por la que la pared celular de las metanogénicas no está formada por peptidoglicanos. Las desnitrificantes que son más tolerantes a la presencia de AFP, a la concentración más alta experimentada la actividad se redujo el 35 %.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue financiado por el CONACYT y el IMP.

## Bibliografía.

Creagh A. L., Prausnitz J.M., and Blanch H.W. (1993) The Effect of aqueous surfactant solutions on alcohol dehydrogenase. *Biotechnol. and Bioeng.* 41:156-161.  
Deshpande, B. J. Shiao, D. Wade and J.H. Harwell (1999) Surfactant selection for enhancing ex situ soil washing. *Wat. Res.* 11( 2) 351-360.