



## MINERALIZACIÓN DEL 2 CLOROFENOL (2CP) EN CONDICIONES METANOGÉNICAS

Lizeth M. Beristain, Flor M. Cuervo, Florina Ramirez

Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Av. San Rafael Atlixco 186, Vicentina, C.P 09340 México, D.F

Email: [lizeth\\_beristain@terra.com.mx](mailto:lizeth_beristain@terra.com.mx)

Palabras clave: 2-clorofenol (2-CP), metanogénesis, intermediarios

**Introducción.** Los clorofenoles son compuestos orgánicos muy tóxicos y ampliamente distribuidos en el medio ambiente acuático y terrestre; se encuentran presentes en aguas residuales de industrias químicas, petroquímicas, textiles y papeleras (1,2). La exposición a clorofenoles produce daños a nivel celular, son mutagénicos y cancerígenos (3,4). Está documentado que en condiciones metanogénicas se promueve la eliminación de un gran número de compuestos aromáticos por medio de la deshalogenación reductiva (5,6,7), seguida del rompimiento del anillo aromático y por último la mineralización a  $\text{CH}_4$  y  $\text{CO}_2$ . Sin embargo, se ha reportado solo el 10-35% de mineralización de monoclorofenoles por lodos y sedimentos, con bajas velocidades de consumo (6,7).

El objetivo de este trabajo consiste en evaluar la mineralización del 2-clorofenol en condiciones metanogénicas en cultivos en lote.

**Metodología.** El inóculo se obtuvo de un reactor UASB alimentado con acetato. Se realizaron pruebas abióticas de volatilidad y adsorción en botellas serológicas de 60 mL. La adsorción y volatilidad fueron determinadas midiendo la diferencia entre la concentración inicial de 2-CP en la fase líquida y la concentración final por HPLC después de quince días. Con la finalidad de evaluar el efecto del 2-clorofenol sobre lodos anaerobios, se realizó una cinética en lote en botellas serológicas de 60 mL utilizando una concentración de 50 mg/L de 2-clorofenol en presencia y ausencia de acetato como donador de electrones. Se determinó la presencia de 2-CP e intermediarios por HPLC.

**Resultados y discusión.** La volatilización del compuesto fue del 3.9 % y se observó que un 5.1 % de 2-CP permanece adsorbido en el lodo, a una concentración de 50 mg/L.

En el cuadro 1 se presenta el consumo de 2-CP en presencia y ausencia de acetato, obteniéndose velocidades similares de consumo (0.75 y 0.78 mg C/L·h), respectivamente. En ambos casos se tiene una eficiencia de consumo de 2-CP del 29% y rendimientos ( $Y_{\text{CH}_4/\text{S}}$ ) de 0.44 en presencia de acetato y 0.54 en ausencia de acetato. El fenol y benzoato fueron detectados como intermediarios, lo que indica que la dechlorinación reductiva podría ser el primer paso para la mineralización de este compuesto, aunque, con una velocidad de consumo muy lenta. Se tiene contemplando realizar cinéticas en lote para mineralizar el 2-CP utilizando trazas de inyección de oxígeno para aumentar las velocidades de consumo.

Tabla 1. Comportamiento de la cinética de mineralización del 2-CP. Consumo, aparición de intermediarios y producción de metano.

	Conc. Inicial (mg/L)	Conc. Final* (mg/L)	Conc. Final** (mg/L)
2-CP	50	41.14	43.9
Fenol	0	3.49	2.27
Benzoato	0	11.28	9.98
Metano	0	3.10	6.45

\*Sin acetato \*\*Con acetato

**Conclusiones.** Los resultados de este estudio, basados en eficiencias y rendimientos, sugieren que se está mineralizando una fracción del 2-clorofenol. La adición de acetato como donador de electrones no tiene efecto sobre la mineralización de 2-clorofenol a la concentración de 50 mg/L, como sugieren diversos autores (4,5,7), ya que en ambos casos las velocidades de consumo son similares.

**Agradecimientos.** Este proyecto es apoyado gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

### Bibliografía

1. Parker W.J., Farquhar G.F. and Hall E.R. (1993). Removal of chlorophenolics and toxicity during high-rate anaerobic treatment of segregated kraft mill bleach plant effluents. *Environ. Sci Technol.* (27):1783-1789.
2. Knackmuss. H. J. and Reineke. W. (1988). Microbial degradation of haloaromatics. *Ann. Rev. of Microbiol.* (42): 263-287.
3. Ruckdeschel G. Schwarz K. (1997). Effects of penta-chlorophenol and some of its known and possible metabolites on different species of bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* (53): 2689-2692.
4. Becker G. J, Sthal D. A. and Rittmann B. E. (1999). Reductive Dehalogenation and conversion of 2-Chlorophenol to 3-Chlorobenzoate in a Methanogenic Sediment Community: Implication for Predicting the Environmental fate of Chlorinated Pollutants. *Applied and Environ. Microbiol.* (65):5169-5172.
5. Boyd S. y Shelton D. (1984). Anaerobic biodegradation of chlorophenols in fresh and acclimated sludge. *Appl. Environ. Microbiol.* (47):272-277.
6. Dietrich G. y Winter J. (1990). Anaerobic degradation of chlorophenol by enrichment culture. *Appl. Environ. Microbiol.* (34):253-258.
7. Basu. S. K, Oleszkiewicz J. A, and Sparling R. (1996). Dehalogenation of 2-Chlorophenol in anaerobic batch cultures. Elsevier Science. (30): 315-322.