



## ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE BIODEGRADACION DE HEXACLOROBENCENO MEDIANTE BIOPELICULAS ANAEROBIAS DESARROLLADAS EN *OPUNTIA IMBRICATA*

Ivoon Flores López, Jesús Rodríguez Martínez\*. Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. V. Carranza y José Cárdenas Valdés, Col. Republica Ote., C.P. 25280, Saltillo, Coahuila., México. Tel: (844) 415 57 52, Fax: (844)4 15 95 34.\*E-mail: [jrodrigu@mail.uadec.mx](mailto:jrodrigu@mail.uadec.mx)

*Palabras clave:* Hexaclorobenceno, biodegradación, *Opuntia imbricata*.

**Introducción.** El Hexaclorobenceno (HCB) se ha fabricado comercialmente en todo el mundo desde 1933, en los Estados Unidos fue utilizado principalmente como fungicida, producción de fuegos artificiales, municiones y caucho sintético hasta el año de 1965, dejándose de producir en el año de 1982. Actualmente solo se forma como subproducto durante la fabricación de solventes, de otros compuestos clorados y pesticidas, dicha fuente es considerada como la principal fuente de contaminación de Hexaclorobenceno<sup>(2)</sup>. El programa del Medio ambiente de las Naciones Unidas clasifica al HCB como uno de los doce contaminantes más persistentes para su eliminación<sup>(1)</sup>. El objetivo de este trabajo es determinar los parámetros cinéticos de la reacción de biodegradación de HCB en reactores batch con el uso de biopelículas anaerobias desarrolladas en *Opuntia imbricata*<sup>(3)</sup>.

**Metodología.** Se utilizaron 9.8 g de *Opuntia Imbricata* con biopelícula anaerobia formada. El material se dispuso en reactores batch de 120 ml de capacidad, usando concentraciones de 18, 24, 30, 50, 80,100  $\mu\text{M}$  de HCB. El experimento control contenía lodo granular anaerobio en calidad de biocatalizador solamente. Las condiciones anaerobias se establecieron desplazando el oxígeno de los reactores con gas helio. El monitoreo de la concentración de HCB se realizó con un cromatógrafo de gases Varian Star 3600 CX y un detector de masa selectiva Varian Saturn GC/MS 2000. Todas las series experimentales se corrieron por duplicado.

**Resultados y Discusión.** Diferentes concentraciones de HCB dan una clara influencia sobre su velocidad de biodegradación fig. 1, donde se aprecia que las biopelículas generadas sobre *Opuntia imbricata*, tienen mayor velocidad de

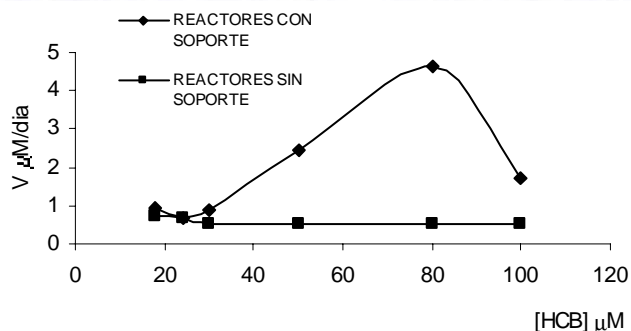


Fig. 1 Influencia de la concentración de HCB sobre la  $V_o$ .

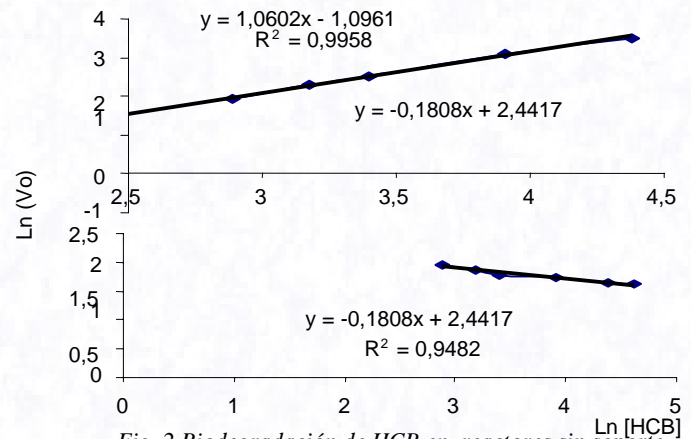


Fig. 2 Biodegradación de HCB en reactores sin soporte.

biodegradación superior a los sistemas convencionales. Para el análisis cinético se usó el modelo cinético  $V = K[\text{HCB}]^n$  (1), que en forma logarítmica se obtiene la  $\text{Ln } V = \text{Ln } K + n \text{Ln } [\text{HCB}]$  (2). El orden de reacción y la constante de velocidad (k) para el consumo de Hexaclorobenceno con biopelícula, fue de  $n = 1$  con una constante de velocidad  $k = 0.334 \text{ día}^{-1} \pm 0.014$  (Fig.2A), mientras que sin soporte el orden fue de Cero y la constante de velocidad  $k = 11 \mu\text{M}/\text{día} \pm 0.83$  (Fig. 2B). En la literatura hay reportes donde n es de pseudo primer orden y  $k = 0.021 \text{ día}^{-1}$  (Jackson *et al.*, 1998) y  $0.0256 \text{ día}^{-1}$  (Masunaga *et al.*, 1996) respectivamente. El manejo de biodegradación de concentraciones superiores a  $40 \mu\text{M}$  por sistemas anaerobios con resultados cinéticos es reportado por primera vez en la literatura en este trabajo.

**Conclusiones.** Se reporta por primera vez datos cinéticos de biopelícula soportadas sobre *Opuntia imbricata* en la reacción de biodegradación de HCB,  $n = 1$ , y  $k = 0.334 \text{ día}^{-1}$ , resultados que de acuerdo a datos reportados en la literatura en cuanto a eficiencia de biodegradación y estabilidad operacional fueron superiores.

### Bibliografía.

- Chen I, Chang F, Chang B, Wang Y. (2000). Specificity of Microbial Activities in the Reductive Dechlorination of Chlorinated Benzenes, *Wat. Environ. Res.* 72(6): 675-679.
- Pavlostathis Spyros G., and Prytula Mark T., (2000), Kinetics of the Sequential Microbial Reductive Dechlorination of Hexachlorobenzene. *Environ. Sci. Technol.*, 34(18); 4001-4009.
- Rodríguez J, Garza Y. (2002). Aplicación *Opuntia Imbricata* en calidad de soporte para la inmovilización de consorcios microbianos. Expediente de Patente de invención normal NL/a/2002/000043 No de folio 26 A.