



## COTEJAMIENTO ENTRE SISTEMAS ANAEROBIOS DE BIOPELÍCULAS SOPORTADAS EN *Opuntia imbricata* Y LODO EN SUSPENSIÓN PARA LA BIODEGRADACIÓN DE TRIHALOMETANOS

Nora Aleyda García-Gómez, Jesús Rodríguez-Martínez, Marco de la Torre-Torres, Miriam Gracia-Lozano  
Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Blvd. V. Carranza y José Cárdenas Valdés, colonia República, CP 25280. Saltillo, Coahuila, México.

E-mail: noraaleyda@gmail.com

Palabras Clave: Trihalometanos, *Opuntia imbricata*, biopelícula

**Introducción.** Los trihalometanos (THM) son compuestos pequeños similares en estructura al metano, pero con tres átomos de hidrógeno sustituidos por bromo o cloro, los más importantes son el triclorometano, el diclorobromometano, el clorodibromometano y el tribromometano; mismos que se forman cuando el cloro reacciona con ciertos materiales orgánicos durante la desinfección de agua. Estudios toxicológicos realizados a los trihalometanos revelan que éstos representan un daño potencial a la salud humana<sup>1</sup> La biorremediación es una buena alternativa para degradar este tipo de contaminantes altamente recalcitrantes; los métodos comúnmente usados pueden ser sistemas de biomasa en suspensión o biomasa en biopelículas<sup>2</sup>.

Por lo anterior este estudio tiene como finalidad la comparación en la efectividad de sistemas de biopelículas empleando un soporte natural (*O. imbricata*)<sup>3</sup> y sistemas de lodo en suspensión; para la biodegradación del conjunto de THM.

**Metodología.** El lodo anaerobio fue inducido con triclorometano a una concentración inicial de 5 mg/L incrementando a 30 mg/L en 6 meses; en un reactor tipo batch, con trozos de *O. imbricata*, para la formación de biopelícula. Para los Bioensayos experimentales fueron montados 4 diferentes tipos de reactores batch con una concentración de 60 mg/L del conjunto de THM en medio mineral (MM<sub>V<sub>YM</sub></sub>): R<sub>C</sub>THM-*Op.I<sub>B</sub>* - reactores con 20 mL de MM<sub>V<sub>YM</sub></sub> con THM y 5 g de *O. imbricata* con biopelícula. R<sub>C</sub>THM-L - reactores con 20 mL de MM<sub>V<sub>YM</sub></sub> con THM y 3 g de lodo inducido. R<sub>C</sub>THM-*Op.I* - reactores con 20 mL de MM<sub>V<sub>YM</sub></sub> con THM y 5 g de *O. imbricata* sin biopelícula. R<sub>C</sub>-THM - reactores con 20 mL de MM<sub>V<sub>YM</sub></sub> con THM.

Todos los reactores fueron incubados a 37°C hasta el tiempo de su análisis, que se realizó por Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones (CG/DCE); Se realizaron extracciones bifásicas con hexano en una relación muestra:hexano de 1:3 y la inyección fue directa.

**Resultados y Discusiones.** En los reactores con sistema de biopelículas se logró una mayor degradación que en los reactores con sistema de lodo en suspensión, este beneficio no solo se

observó en sus porcentajes (Cuadro 1); sino también los sistemas de biopelículas contribuyeron a la estabilización del pH que osciló entre 6.5 y 7 durante todo el proceso, también ayudó a mantener la fase hídrica del sistema con menor cantidad de células libres, lo que representa un sistema más inocuo, adecuado para el tratamiento de trihalometanos.

Tabla 1. Porcentajes finales de biodegradación de THM 60 mg/L en sistemas de biopelículas y lodo en suspensión.

Contaminante	% de Biodegradación	
	Biopelícula	Suspensión
Triclorometano	56.33	35.93
Diclorobromometano	86.61	85.44
Clorodibromometano	94.85	83.93
Tribromometano	89.82	74.84

De los dos diferentes sistemas cuatro trihalometanos biodegradados el triclorometano fue el que presentó un menor porcentaje de biodegradación, seguido por el diclorobromometano, mientras que los trihalometanos con mayor cantidad de átomos de bromo en su estructura se degradaron en porcentajes mayores en el sistema de biopelículas; estos resultados fueron los que se esperaban debido a que los enlaces Cl-C tienen una entalpía mayor a la que presentan los enlaces Br-C.

**Conclusiones** Los reactores con biopelícula resultaron ser de mayor eficiencia para la degradación de los THM, frente a los reactores con el lodo en suspensión. La biodegradación de los THM que tienen átomos de cloro en su estructura se ve favorecida por la presencia de metanol como co-sustrato.

### Bibliografía.

- Hood, E. (2005) Tap water and trihalomethanes *Environ. Health Persp.* 113:7 474
- Sarti A., Tavares V. L., Foresti E. y Zaiat M. (2001) Influence of the liquid-phase mass transfer on the performance of a packed-bed bioreactor for wastewater treatment". *Biores. Tech.* 78: 231-238.
- Rodríguez J. y Garza Y. (2002). Aplicación de *Opuntia imbricata*, en calidad de soporte para la inmovilización de consorcios microbianos para la remoción de diferentes contaminantes orgánicos e inorgánicos contenidos en aguas residuales. Patente Folio: NL/E/2002/000382