

## REMOCIÓN DE CARBAMAZEPINA PRESENTE EN AGUAS RESIDUALES SINTÉTICAS MEDIANTE UN BIOFILTRO INOCULADO CON *Pleurotus ostreatus* Y EMPACADO CON SUSTRATOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

Emmanuel C. Chavelas; Bianey Aguilar; Rosa A. Guillén; Alma D. Sánchez. Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Maestría en Ciencias en Biotecnología. Jiutepec, Morelos C.P. 62574. 17070053@upemor.edu.mx

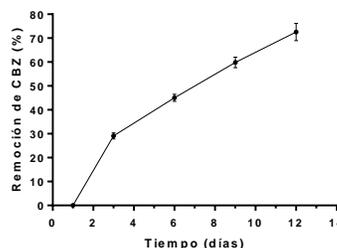
*Palabras clave:* Micorremediación, Contaminantes emergentes, fármacos

**Introducción.** Entre los compuestos emergentes se encuentra la carbamazepina (CBZ), la cual es un fármaco utilizado como analgésico para el control de enfermedades tales como epilepsia y depresión. Se estima que a nivel mundial se consumen alrededor de 1000 toneladas (1), de las cuáles entre el 1-3% son excretadas del cuerpo humano sin metabolizar (2) y llegan a las aguas residuales. Hoy en día la CBZ se encuentra clasificada como un contaminante emergente, persistente y teratogénico (4). En la búsqueda por lograr su remoción se han realizado investigaciones con concentraciones de hasta de 10 mg/l en aguas residuales industriales sintéticas (3), sin lograr hasta el momento algún tratamiento convencional eficiente. Una alternativa, podría ser el uso de enzimas poco específicas como las producidas por el micromiceto *Pleurotus ostreatus*, las cuales han alcanzado una remoción de 63.8% de una concentración inicial (CI) de 100 ppm de CBZ en agua (5). Por tal motivo el objetivo de este trabajo fue evaluar la remoción de CBZ (CI: 25 ppm) en agua residual sintética (ARS) mediante el uso de un biofiltro inoculado con *P. ostreatus* y empacado con sustratos orgánicos e inorgánicos

**Metodología.** El biofiltro se empacó con una mezcla 1:1 (v/v) de tezontle y paja y se inoculó con *P. ostreatus* (cepa HEMIM-50). Iniciando con una capa de 5 cm de grava y una malla mosquitera, después con una capa de tezontle y paja de 5 cm cada una seguido de 1 cm de inóculo crecido en trigo, así sucesivamente hasta empacar un biofiltro con una altura de 45 cm. Se incubó durante 15 días y se inundó con ARS (DIN 38412) adicionada con 25 ppm de CBZ. El funcionamiento fue de dos días aireado: un día inundado (un ciclo) con recirculación del efluente, repitiendo el ciclo cinco veces. La concentración de CBZ fue medida en el efluente después de cada ciclo mediante técnicas de HPLC utilizando una columna empacada con C18. También se cuantificó nitrógeno (método de Kjeldahl), DQO (EPA 410.4), pH y oxígeno disuelto (OD) mediante un multiparámetro. Las cuantificaciones se hicieron por duplicado.

**Resultados.** Se obtuvieron cuatro mediciones del efluente lo que corresponde a 12 días que estuvo operando el biofiltro. Como se puede observar en la **Fig. 1** la remoción de CBZ en el día 12 fue de 72.55% ( $\pm 2.55$ ). Se puede observar que del día uno al día tres la pendiente del porcentaje de remoción es mayor que del día tres al día doce, esto debido a procesos de sorción que intervienen en la remoción del contaminante. En la **Tabla 1** se observan el promedio de los resultados obtenido donde el nitrógeno aumenta de 0.0475 a 0.1715 g N/L, debido a la producción de enzimas por parte de *P. ostreatus*. La DQO aumenta de 2080 a 4600 ppm, este aumento está dado por la degradación de los sustratos y micelio que aportan materia orgánica, el pH se mantuvo en un intervalo de 7.6 a 5 y el OD

disminuyó de 5.85 a 0.1 ppm, ya que el hongo es un organismo aerobio.



**Fig. 1.** Remoción de CBZ (%)

**Tabla 1.** Caracterización del efluente a la salida del biofiltro.

Día	CBZ (ppm)	Nitrógeno (g N/L)	DQO (ppm)	pH	OD
1	23	0.0475	2080	7.6	5.82
3	16.1	0.0865	3280	5	0.2
6	12.4	0.038	3660	7.18	0.75
9	9.6	0.132	3960	6.44	0.1
12	6.9	0.1715	4600	6.32	0.1

**Conclusiones.** El biofiltro empacado con diversos sustratos e inoculado con *P. ostreatus* removió más del 70% de la CBZ presente en ARS, por lo tanto puede considerarse como una alternativa viable para la eliminación de este fármaco con agua residual farmacéutica.

**Agradecimientos.** Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca proporcionada y a la Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR) por permitirme realizar mi investigación en sus instalaciones.

### Bibliografía.

- Zhang Y., Sven-Uwe G. y Ga C. 2008. Carbamazepine and diclofenac: Removal in wastewater treatment plants and occurrence in water bodies. Elsevier, 73: 1151–1161.
- Protasio, L., Pizzorno, E., Bello, O. 2005. Intoxicación por Carbamazepina. Arch. Pediatr. Uruguay. 76 (1). Montevideo, Uruguay.
- Laera, G., Chong, M., Jin, B., Lopez, A., 2011. An integrated MBRT/O<sub>2</sub> photocatalysis process for the removal of carbamazepine from simulated pharmaceutical industrial effluent. Bioresource Technology 102, 7012–7015.
- Ferrer, C., Rodríguez F., Richelme F., LLauradó R., Reyes S., Cruz F., 2001. Efectos teratogénicos de la carbamazepina. Rev. Cubana Obstet Ginecol. 27 (3), 241–246.
- Jiménez, L. 2017. Remoción de carbamazepina mediante filtros empacados con sustratos orgánicos y *Pleurotus ostreatus* (HEMIM-50) (Tesis de Maestría) Universidad Politécnica del Estado de Morelos. Morelos, México.

