

## EVALUACION DEL EFECTO INHIBITORIO DEL *p*-CRESOL SOBRE DOS ETAPAS DEL PROCESO NITRIFICANTE POR MICRORRESPIROMETRÍA.

Oswaldo Cervera-García, Gabriel R. Hernández-Martínez, Alejandro Zepeda, Universidad Autónoma de Yucatán (Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías), Periférico Norte km 33.5, C.P. 97203 Mérida, Yucatán, México, [doscega@gmail.com](mailto:doscega@gmail.com)

Palabras clave: Nitrificación, microrrespirometría, inhibición.

**Introducción.** La oxidación biológica del amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) a nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), comúnmente llamada nitrificación, es el proceso más utilizado en la eliminación de nitrógeno de las aguas residuales. Este proceso se lleva a cabo en dos etapas, la oxidación del  $\text{NH}_4^+$  a nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), denominada amonio oxidación (AO) y la oxidación de  $\text{NO}_2^-$  a  $\text{NO}_3^-$ , denominada nitrito oxidación (NO) (1). La nitrificación puede ser inhibida por diversos compuestos aromáticos como el *p*-cresol que se encuentran comúnmente en las aguas residuales de la industria petroquímica. Sin embargo, existe escasa información del efecto que pudiera tener el *p*-cresol sobre la actividad amonio y nitrito oxidante, así como del proceso completo de la nitrificación sobre un consorcio microbiano. Para evaluar la inhibición se han propuesto diversos métodos. Siendo utilizado con gran éxito recientemente la microrrespirometría (2). Por tal motivo, el objetivo principal de este trabajo fue evaluar el efecto del *p*-cresol en dos etapas de la nitrificación (AO y NO), así como en la nitrificación completa.

**Metodología.** Se utilizó como fuente de inóculo un consorcio nitrificante obtenido de un reactor continuo de mezcla completa en estado estacionario y estable, con un volumen de operación de 5 L, temperatura de  $30^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  y un pH de  $8 \pm 0.5$ . La carga de alimentación de amonio fue de  $150 \text{ mg L}^{-1}\text{d}^{-1}$  con una relación C/N de 2.1. Los ensayos respirométricos fueron realizados en un sistema de 24 microrreactores PreSens. La técnica respirométrica utilizada fue a través de pulsos dinámicos del sustrato (2). La estrategia experimental, consistió en inyectar una concentración de  $8 \text{ mg L}^{-1}$  de  $\text{NH}_4^+$  o  $\text{NO}_2^-$  y 6 diferentes concentraciones de *p*-cresol ( $1$  a  $24 \text{ mg L}^{-1}$ ) a la biomasa nitrificante en los microrreactores. Los valores de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$  y  $\text{NO}_3^-$  se cuantificaron por colorimetría de acuerdo con (3). Para evaluar el proceso amonio oxidante se adicionó  $0.1 \text{ ml}$  de  $36 \mu\text{molar}$  de  $\text{NaN}_3$ , con la finalidad de inhibir el proceso nitrito oxidante. Los respirogramas obtenidos permitieron calcular la velocidad de consumo de oxígeno (OUR). El coeficiente de transferencia de oxígeno ( $K_La$ ) en el sistema de microrreactores fue obtenido por el método dinámico de desgasificación (4). Todos los experimentos fueron realizados por triplicado.

**Resultados.** La Fig. 1 muestra un ejemplo de perfil de OUR observado para el proceso de AO en presencia de cada una de las concentraciones de *p*-cresol evaluadas. Se puede observar que la OUR máxima observada

disminuyó al incrementar la concentración de *p*-cresol en el medio (Fig. 2). Obteniendo un porcentaje máximo de inhibición de  $95.0 \pm 1.4$ ,  $75 \pm 4.8$  y  $39.7 \pm 9.6$  para AO, nitrificación completa y NO, respectivamente.

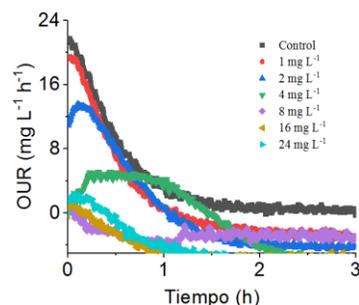


Fig. 1. Perfil de OUR de amonio oxidación para 6 diferentes concentraciones de *p*-cresol. Control sin adición de *p*-cresol.

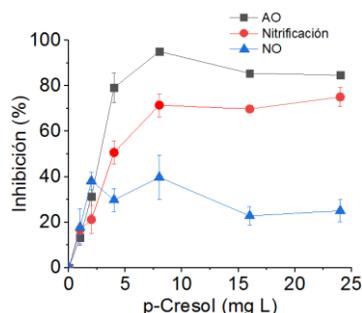


Fig. 2. Porcentaje de inhibición para amonio oxidación, nitrito oxidación y nitrificación completa en función de la concentración de *p*-cresol.

**Conclusiones.** Los porcentajes de inhibición mostraron que la capacidad amonio oxidante fue el proceso respiratorio más sensible a la presencia del *p*-cresol, seguido del proceso de nitrificación completa y por último la nitrito oxidación.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue apoyado por CONACYT (Proyecto Ciencia Básica 2016, clave 284140).

### Bibliografía.

1. Texier A et al (2002) *Biotechnol Lett.* 24: 321-324.
2. Rios I et al (2014) *Biochem Eng J.* 83: 70-78.
3. APHA (1999) *Am J Public Health.* 20.
4. Dondé M, Rocha J, Sacramento J (2013). Absorción de oxígeno en biorreactores en: *Transferencia de masa. Teoría y aplicaciones en procesos químicos.* Zahar M (ed), Romero C (ed), Pearson, México. Pp 314-315.

