



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## OXIDACIÓN SILMULTÁNEA DE AMONIO, *p*-CRESOL Y SULFURO BAJO CONDICIONES NITRIFICANTES: UNA NUEVA ALTERNATIVA

Dennys Nurit Pérez-González, Gehovana González-Blanco, Ricardo Beristain-Cardoso, Jorge Gómez<sup>1</sup>.

(1) Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Departamento de Biotecnología, México D.F., 09430,

E-mail: [dani@xanum.uam.mx](mailto:dani@xanum.uam.mx).

Palabras clave: nitrificación, *p*-cresol, sulfuro.

**Introducción.** Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria petroquímica tienen gran relevancia a nivel mundial, por la presencia de compuestos fenólicos, amonio y sulfuro; los cuales tienen un impacto adverso en los ecosistemas y en la salud pública. El sulfuro es tóxico, corrosivo y maloliente. Los compuestos nitrogenados contribuyen a la eutrofización. Los compuestos fenólicos son cancerígenos y teratogénicos. Por lo que estos efluentes representan un gran desafío para su tratamiento debido a su complejidad química. La nitrificación podría ser una alternativa de tratamiento biológica (Prosser 1989).

**Metodología.** Se utilizó un reactor continuo de tanque agitado (RCTA) con un volumen de operación de 5L. El reactor se operó con un TRH de 1.8 d.,  $24 \pm 1.5^\circ\text{C}$ , pH de  $7.0 \pm 0.3$ , 200 rpm y una concentración de oxígeno disuelto de  $5.0 \pm 0.5$  mg/L. El RCTA se inoculó con 1.4 g/L de sólidos suspendidos volátiles obtenidos de un reactor nitrificante de escala laboratorio. El reactor se alimentó de forma secuencial, en tres etapas: inicialmente se alimentó con amonio, hasta alcanzar el régimen estacionario, posteriormente se adicionó *p*-cresol y finalmente sulfuro ( $\text{S}^{2-}$ ) [Tabla 1]. En cada una de las etapas se evaluó el proceso nitrificante a través de las siguientes variables de respuesta: Eficiencia de consumo de sustrato [ $E$ ; ( $\text{mg N, C o S consumido/mg de sustrato alimentado}$ )\*100] y rendimiento de formación de producto [ $Y$ ; ( $\text{mg N, C o S formado/mg sustrato consumido}$ )].

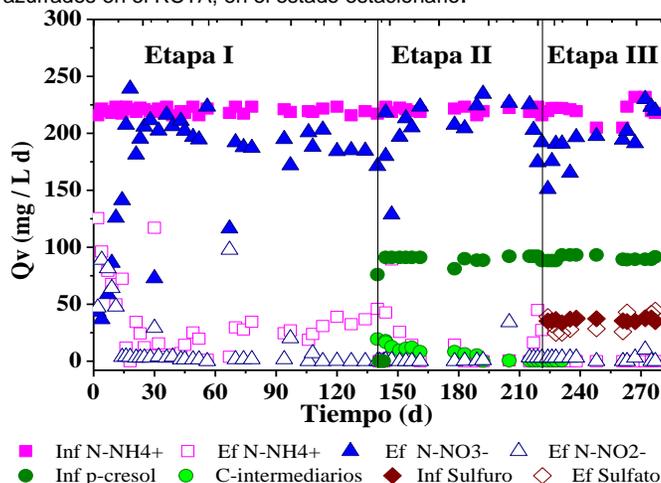
Tabla 1. Velocidades de carga ( $Q_v$ ; mg/Ld) en el RCTA nitrificante.

Etapas	I	II	III
Días	150	80	60
$Q_v$ (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	$220 \pm 2.5$	$220 \pm 2.9$	$220 \pm 10$
$Q_v$ (C- <i>p</i> -cresol)	-	$89 \pm 3.4$	$90 \pm 1.7$
$Q_v$ ( $\text{S}^{2-}$ )	-	-	$36 \pm 1.4$

**Resultados.** En la Figura 1 se muestra el perfil de los compuestos nitrogenados, carbonados y azufrados en el RCTA. En la primera etapa, la  $E_{\text{N-NH}_4^+}$  fue del 86%, con un  $Y_{\text{NO}_3^-}$  de 0.99. En la segunda etapa, la  $E_{\text{N-NH}_4^+}$  fue del 95%, con un  $Y_{\text{NO}_3^-}$  de 1.0. La  $E_{\text{p-cresol}}$  fue de 99%, con un  $Y_{\text{HCO}_3^-}$  de 0.97. En la última etapa, en presencia de sulfuro, las eficiencias de consumo de todos los sustratos fueron del 100%, siendo los principales productos,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{SO}_4^{2-}$ . La presencia de *p*-cresol y sulfuro no afectó el proceso respiratorio de la nitrificación, además

los rendimientos altos de nitrato sugirieron que el proceso nitrificante fue desasimilativo. Por otro lado, Sears y col. (2004) observaron que en un RCTA la nitrificación se vio drásticamente inhibida por  $0.25$  mg  $\text{S}^{2-}/\text{L}$ . No obstante, en el presente trabajo, parece ser que la estabilidad fisiológica, así como la alimentación de una forma secuencial podría ser un factor decisivo para la oxidación simultánea de sulfuro, amonio y *p*-cresol. Se observó que la oxidación de sulfuro vía biológica fue 13 veces más rápida con respecto a la vía química.

Figura 1. Perfil de los compuestos nitrogenados, carbonados y azufrados en el RCTA, en el estado estacionario.



**Conclusiones.** El proceso respiratorio de la nitrificación no se vio afectado por la presencia de *p*-cresol y sulfuro. Los resultados mostraron que el consorcio microbiano eliminó eficiente y simultáneamente una mezcla de compuestos tóxicos. Este es el primer trabajo que reporta la oxidación de amonio y sulfuro, así como la mineralización de la materia orgánica en el mismo reactor bajo condiciones nitrificantes. La aplicación de este estudio en el tratamiento de aguas residuales podría resultar en un proceso de bajo costo.

**Agradecimiento.** Al Instituto de Ciencia y Tecnología del D.F., (ICyT-D.F.), México, quien financió este proyecto.

### Bibliografía.

- Prosser J.I. (1989). Autotrophic nitrification in bacteria. *Adv. Microb. Physiol.* 30, 125-181.
- Sears K., Alleman J.E., Barnard J.L., Oleszkiewicz J.A. (2004). *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 31, 369-378.