

## EVALUACIÓN DE LA DESNITRIFICACIÓN EN UN REACTOR UASB ALIMENTADO CON BENZOTRIAZOL

David Contreras, Anne-Claire Texier y Flor de María Cuervo. Universidad Autónoma Metropolitana Departamento de Biotecnología, Iztapalapa, C.P. 09340, Ciudad de México, fmcl@xanum.uam.mx.

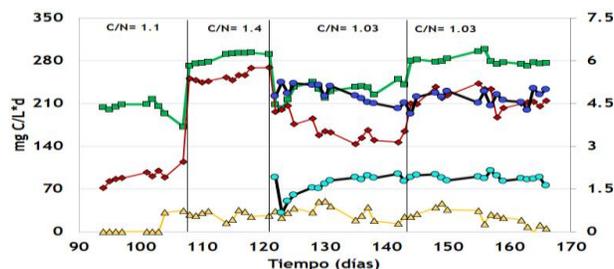
*Palabras clave: Benzotriazol, desnitrificación, UASB.*

**Introducción.** Las actividades domésticas y de producción industrial generan grandes cantidades de efluentes con alto contenido de materia orgánica y compuestos nitrogenados (1). Se ha identificado la presencia de contaminantes orgánicos emergentes (EOCs) como el benzotriazol (BTA), en aguas residuales, el cual es utilizado como aditivo en detergentes para lavavajillas y líquidos descongelantes (2). La desnitrificación permite la eliminación simultánea de compuestos carbonados y nitrogenados (3), sin embargo, existe muy poca información de la eliminación del BTA mediante este proceso.

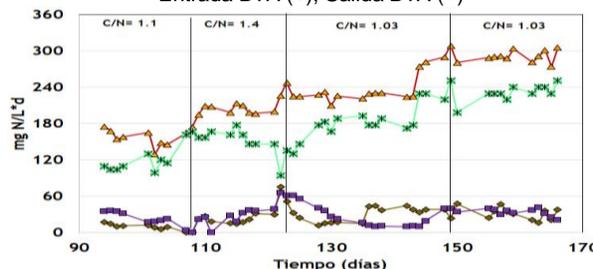
El objetivo de este trabajo fue evaluar el proceso de desnitrificación en un reactor UASB, alimentado en continuo con mezclas de acetato (Ac) y BTA como fuentes donadoras de electrones, así como el consumo y mineralización del BTA.

**Metodología.** Se utilizó un reactor UASB de 1.3 L alimentado en continuo e inoculado con lodos desnitrificantes previamente expuestos a BTA (4). El reactor se alimentó con Ac y  $\text{NO}_3^-$  para estabilizar el lodo en estado estacionario. Posteriormente el reactor fue alimentado con diferentes C/N y velocidades de carga Ac/BTA (201/0, 284/0, 229/4.81, 280/4.68 mg C/L\*d) y  $\text{NO}_3^-$  (156, 200, 227, 290 mg N/L\*d), manteniendo el tiempo de retención hidráulico en 2 días. El desempeño del proceso desnitrificante y la mineralización del BTA se determinaron mediante eficiencias de consumo de  $\text{NO}_3^-$  ( $E_{\text{NO}_3^-}$ ), Ac y BTA ( $E_{\text{Ac}}$  y  $E_{\text{BTA}}$ ), rendimientos de formación de producto ( $Y_{\text{N}_2}$ ,  $Y_{\text{HCO}_3^-}$ ) y balances de materia.

**Resultados.** Utilizando Ac, se obtuvo un proceso de desnitrificación estable (Fig.1A y 1B, día 94-120) con  $E_{\text{NO}_3^-}$  y  $E_{\text{Ac}} > 90 \pm 8.0\%$  y  $Y_{\text{N}_2}$ ,  $Y_{\text{HCO}_3^-} > 0.86 \pm 0.16$ . Con la adición de BTA (Ac  $229 \pm 6.1/\text{BTA } 4.81 \pm 0.3$ , mg C/L\*d), se mantuvo la desnitrificación ( $E_{\text{NO}_3^-}$  y  $E_{\text{Ac}} > 85 \pm 7.7\%$  y  $Y_{\text{N}_2}$ ,  $Y_{\text{HCO}_3^-} > 0.85 \pm 0.07$ ) y se consumió el  $58 \pm 3.0\%$  del BTA. No se afectó la desnitrificación al alimentar Ac  $280 \pm 7.6/\text{BTA } 4.68 \pm 0.3$ , mg C/L\*d ( $E_{\text{NO}_3^-}$  y  $E_{\text{Ac}} > 88 \pm 4.8\%$  y  $Y_{\text{N}_2}$ ,  $Y_{\text{HCO}_3^-} > 0.84 \pm 0.07$ ), se consumió el  $59 \pm 2.2\%$  del BTA y se mineralizó, por lo que es posible realizar el consumo de  $\text{NO}_3^-$  y su reducción a  $\text{N}_2$  en reactores continuos, aun con la presencia de BTA.



**Fig. 1A.** Perfil de consumo y producción de compuestos carbonados: Entrada Ac (■), Salida Ac (▲), Salida  $\text{HCO}_3^-$  (◆), Entrada BTA (●), Salida BTA (▲)



**Fig. 1B.** Perfil de consumo y producción de compuestos nitrogenados: Entrada  $\text{NO}_3^-$  (▲), Salida  $\text{NO}_3^-$  (◆), Salida de  $\text{NO}_2^-$  (■), Producción de  $\text{N}_2$  (▲)

**Conclusiones.** Se logró obtener en ausencia y presencia de BTA un proceso desnitrificante en estado estacionario, con  $E_{\text{NO}_3^-}$  y  $E_{\text{Ac}}$  altas, reducción mayoritaria a  $\text{N}_2$  y consumo y mineralización de BTA  $> 59\%$ . La adición de BTA no afectó el proceso respiratorio desnitrificante.

**Agradecimientos.** CONACyT (CB-2015-01, 255740 y 676325) y Consejo Divisonal de CBS de la UAM-Iztapalapa.

### Bibliografía.

- Martínez-Gutiérrez E *et al.* (2017) Denitrification in the Presence of Chlorophenols: Progress and Prospects. En: *Nitrification and Denitrification*, Zhu I. Intech, pp 75-92.
- Hart D *et al.* (2004) *Microchem J.* 77: 9-17.
- Junfeng S, Donghui L, & Tingting L (2018) *J Chem Eng.* 333:320-326.
- García-Camacho J *et al.* Benzotriazole mineralization by denitrifying sludge in presence of acetate. *IV Congreso Nacional de Tecnología y Ciencias Ambientales*, Ciudad Obregón Son., México, 5-9 de noviembre del 2018, X7-51.