

TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS POR UN PROCESO SECUENCIAL NITRIFICANTE-DESNITRIFICANTE

Miguel Martínez Jardines¹, Flor Cuervo-López², Sergio Martínez Hernández¹

¹Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, Universidad Veracruzana, Culturas Veracruzanas No. 101, Emiliano Zapata, 91090 Xalapa-Enríquez, Ver., México.

²Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, CDMX 09340, México. Responsable del trabajo: sermartinez@uv.mx.

Palabras clave: Desnitrificación, Lixiviados, Nitrificación

Introducción. La disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) es una de las problemáticas más amenazadoras que afectan a la sociedad en términos ambientales (1). La descomposición de los RSU₇ resulta en la generación de gases y una fracción líquida denominada lixiviados, que puede contener concentraciones altas de materia orgánica y amonio (NH₄⁺) (2). A fin de reducir los efectos negativos ocasionados por los lixiviados, biodegradar el NH₄⁺ y disminuir la demanda química de oxígeno (DQO) presente, se pueden emplear procesos biológicos acoplados como la nitrificación-desnitrificación (3).

El objetivo de este estudio fue evaluar fisiológica y cinéticamente el tratamiento de lixiviados provenientes de la planta de compostaje de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México por medio de un proceso secuencial nitrificante-desnitrificante en un reactor SBR y UASB respectivamente.

Metodología. Se realizó la aclimatación de lodos provenientes de una PTAR a condiciones nitrificantes y desnitrificantes usando un reactor de lote secuenciado (SBR, hasta 600 mg NH₄⁺-N/L) y un reactor anaerobio de flujo ascendente (UASB, hasta 166 mg NO₃⁻-N/L-d), respectivamente. Los se inocularon con 1.8 y 4 g de SSV/L respectivamente. Después, el SBR se alimentó con lixiviados (28.92±13.32-76.26±13.94 mg NH₄⁺-N/L y DQO de 5661.69±1002.36-6070.28±554.04 mg/L) y sus efluentes se alimentaron al UASB. Se utilizó un SBR de 3 L de capacidad y un volumen de trabajo (VT) de 2 L. Se mantuvo a 250 rpm, 30 °C, pH de 7.5 y una C/N de 2.5. Para la desnitrificación se empleó un UASB de 800 mL de VT, un TRH de 2.9 d, pH de 7.0 y una C/N de 1.2. Se tomaron muestras del SBR y UASB para cuantificar NH₄⁺, NO₂⁻ y NO₃⁻. El comportamiento fisiológico y cinético de los lodos se determinó con: Eficiencias de consumo de amonio (ENH₄⁺-N) y nitrato (ENO₃⁻-N), rendimientos de producción de nitrato (YNO₃⁻-N) y nitrógeno molecular (YN₂-N) y velocidades específicas (q).

Resultados. Durante la aclimatación, el proceso nitrificante (ENH₄⁺-N de 98.57±1.11% y YNO₃⁻-N de 0.9±0.03) y desnitrificante (ENO₃⁻-N de 91.54±7.06% y YN₂-N de 0.89±0.11) fueron completos. Posteriormente, durante el tratamiento de lixiviados (Fig 1), el SBR alcanzó ENH₄⁺-N de 99.01±1.79% y EDQO de 81.62±13.15% (Fig. 1a). No obstante, la nitrato oxidación se afectó negativamente (YNO₃⁻-N de 0.59±0.17). También las velocidades específicas (qNH₄⁺-N y qNO₃⁻-N) disminuyeron. El UASB alimentado con el efluente del SBR (nitrato de 17.68±0.77 mg/L, nitrito de 55.20±0.84 mg/L y DQO de 55.20±0.84-324.86±9.94 mg/L), alcanzó ENO₃⁻-N, de nitrato (ENO₂⁻-N) y EDQO de 81.53±1.53, 64.49±1.03 y 97.42±2.03%, respectivamente (Fig. 1b).

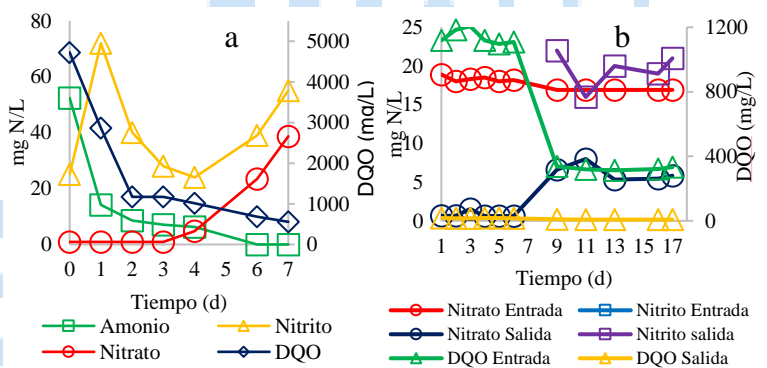


Fig. 1. Perfil nitrificante en el ciclo 5 de operación del SBR alimentado con lixiviado (a). Perfil desnitrificante en el UASB alimentado con el efluente del SBR (b).

Conclusiones. Mediante el proceso secuencial nitrificante-desnitrificante se logró la remoción de hasta 99% de NH₄⁺ y 98% de DQO, por lo que podría considerarse como una alternativa para el tratamiento de lixiviados.

Agradecimientos. CONACyT, INBIOTECA-UV.

Bibliografía.

- Mukherjee A, S., Mukhopadhyay, S., Hashim, M. A., & Sen Gupta, B. (2015). *Crit Rev Environ Sci Technol*, 45(5), 472-590.
- Peng, Y. (2017). *Arab. J. Chem*, 10, S2567-S2574.
- Miao, L., Yang, G., Tao, T., & Peng, Y. (2019). *A review. J. Environ. Manage*, 235, 178-185.