

CARACTERIZACIÓN CINÉTICA DE UN FILTRO SUMERGIDO NITRIFICANTE MEDIANTE EL USO DE PULSOS “IN-SITU” DE SUSTRATOS.

Alberto Ordaz¹, Joel Alba Flores¹, Manuel Carrión², Frédéric Thalasso¹, (1) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Depto. Biotecnología y Bioingeniería, Av. IPN. 2508, San Pedro Zacatenco, C.P. 07360, México D.F., Tel: 50613320; (2). Universidad de Quintana Roo, Departamento de Ing. Ambiental, Chetumal, Q. Roo, México, *Palabras clave: respirograma, in situ, parámetros cinéticos.*

Introducción. El proceso de remoción biológica de nitrógeno, (nitrificación) es el proceso más común, económico y ecológicamente recomendable para la remoción de amonio del agua. Por otra parte, la respirometría es una técnica que permite determinar la actividad respiratoria mediante el uso de sensores de oxígeno disuelto. La respirometría asociada a la inyección de pulsos de sustratos permite obtener información de parámetros tales como: constantes cinéticas, actividad en presencia de compuestos inhibitorios y actividad de grupos tróficos específicos (1). Las técnicas respirométricas utilizadas hasta la fecha han sido generalmente utilizadas para caracterizar muestras obtenidas de un biorreactor pero en un respirómetro “externo”. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de técnicas respirométricas aplicable “in-situ” en un filtro nitrificante.

Metodología. El trabajo se realizó en un filtro sumergido continuo con un volumen útil de 4 L. El reactor fue alimentado en continuo con un medio sintético (4) con una carga de 1 Kg N-NH₄ d⁻¹ m³⁻¹. El pH se mantuvo a 8 y la temperatura a 25°C. Para la elaboración del respirograma del proceso nitrificante, se adicionaron pulsos de concentraciones conocidas de amonio, nitrito y acetato de sodio al biofiltro sumergido, los cuales generan actividad oxidativa (respiración) de los grupos amonio oxidantes, nitrito oxidantes y heterótrofos, respectivamente (2). A los datos del respirograma se les aplicó un tratamiento matemático usando un simulador (Model Maker, Cherwell Scientific Publishing, UK), para ajustar las ecuaciones cinéticas a los datos experimentales y obtener los parámetros cinéticos del sistema. La adición de los pulsos se hizo *in situ*, deteniendo la alimentación del biorreactor en el momento de adición del primer pulso y reiniciándola al final del último pulso.

Resultados y discusión. En la figura 1, se muestra uno de los respirogramas obtenido experimentalmente, donde se observa la actividad respiratoria de las especies amonio oxidantes y nitrito oxidantes. En efecto, después de la inyección de los pulsos de amonio y nitritos, se observa una caída de oxígeno disuelto, lo cual demuestra la actividad biológica de las especies amonio y nitrito-oxidantes. Al contrario, cuando se inyectó un pulso de materia orgánica, se observó un aumento de la concentración de oxígeno disuelto, lo cual muestra la existencia de un proceso inhibitorio. La Tabla 1 presenta unos datos de constantes de afinidad para el oxígeno obtenido gracias a esos pulsos. Los resultados obtenidos son semejantes a resultados previamente

publicados. Nuestros primeros resultados son alentadores. En efecto, demuestran que la técnica de los pulsos se puede usar en sistema complejos tal como filtros sumergidos y caracterizar “in-situ” los grupos amonio oxidantes, nitrito oxidantes y heterótrofos presentes en el sistema.

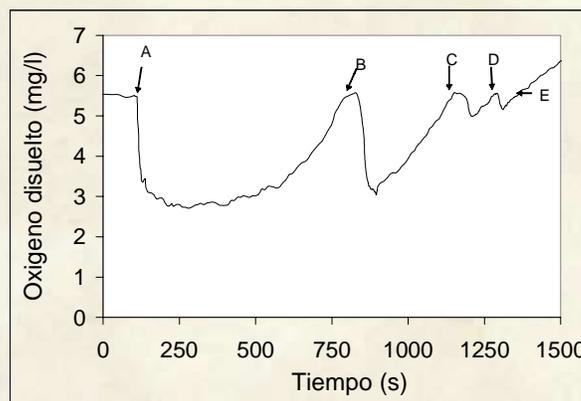


Fig. 1. Respirograma obtenido del biofiltro sumergido A- 10mg/L N-NH₄, B- 5mg/L N-NH₄, C- 10mg/L N-NO₂, D-5/L N-NO₂, E- 10mg/L acetato de sodio.

Tabla 1. Comparación de constantes de afinidad para oxígeno

	Experimentales <i>in situ</i>	Literatura
Amonio Ox.	0.46 +/- 0.13 mg/L	0.1-1.2 mg/L
Nitrito Ox.	0.35 +/- 0.08 mg/L	0.1-1.2 mg/L

Conclusiones. Los primeros resultados confirman que la técnica respirométrica de los pulsos puede ser aplicada “in-situ”. Se espera perfeccionar y afinar la técnica para la determinación de los parámetros cinéticos de un proceso nitrificante en filtro sumergido u otros diseños.

Agradecimiento. Los autores agradecen el apoyo recibido por CONACYT (beca #191663 y Proyecto básico #41232).

Bibliografía.

1. A. Rozzi, E. Ficara, A. Rocco. (2003) Dissolved Oxygen-stat Titration Respirometry: Principle of Operation and Validation. *J. Env. Eng.* vol. 129 (7), 602-609
2. Z. Kong, P. Vanrolleghem, P. Willems, W. Verstraete. (1996) Simultaneous determination of inhibition kinetics of carbon oxidation and nitrification with a respirometer. *Wat. Res.* vol 30 (4), 825-836
3. Z. Kong, P. Vanrolleghem, W. Verstraete. (1994) Automated Respiration Inhibition Kinetics Analysis (ARIKA) With a Respirographic Biosensor. *Wat. Sci. Tech.* Vol. 30 (4), 275-284.
4. Carrion. J. M. (2003). Estimación de Parámetros Cinéticos. En: *Caracterización Respirométrica de un Reactor de Biopelícula Nitrificante*. Ph. D. Tesis. Cap. 5. CINVESTAV. México D.F.