



## EFECTO DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN EL TRATAMIENTO SECUNDARIO DE AGUAS RESIDUALES CON COMPLETA RETENCIÓN DE SÓLIDOS

Marianeli Sánchez Silva, Carlos Orozco Álvarez, Sergio García Salas. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del Instituto Politécnico Nacional. Departamento de Bioingeniería. Av. Acueducto S/N, Ticomán, México D. F. 07340. sgarciasa@ipn.mx.

*Palabras clave:* lodos de desecho, membrana de ultrafiltración, radiación ultravioleta.

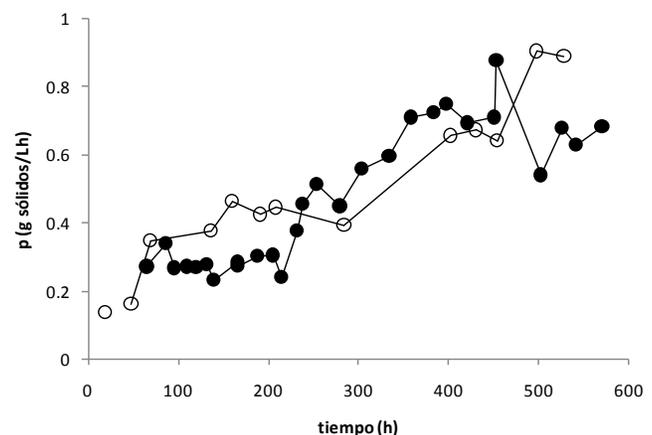
**Introducción.** Las grandes cantidades de lodos de desecho generados en los procesos de tratamiento de aguas residuales mediante lodos activados ocasionan problemas de contaminación secundarios en los sitios destinados a su disposición final. Un método que reduzca la cantidad de lodos de desecho es de interés. Para lograr este propósito se han empleado biorreactores de membrana acoplados a algún método de ruptura celular, como la molienda, ultrasonido, calor, álcalis y tratamiento con ozono (1). Otros procesos únicamente tienen al biorreactor de membrana (2).

El objetivo fue investigar el efecto de la radiación ultravioleta sobre la producción de lodos generados en un biorreactor de membrana para el tratamiento de agua residual.

**Metodología.** Un sistema modelo se usó para el tratamiento de agua, consistió de una cepa de *Bacillus sp* y agua residual sintética alimentada a un flujo de 40 mL/h, con una concentración de materia orgánica de 1100 mg DQO/L. El biorreactor fue un tanque agitado de 500 mL de geometría estándar, operado a 200 rpm y 0.75 vvm. La membrana de ultrafiltración tuvo un corte molecular de 100 kDa. La radiación ultravioleta de onda corta (245 nm) fue aplicada en 2 periodos: a) 60 min cada 24 h durante las 90 a 200 h; b) 120 min cada 24 h durante las 450 a 550 h.

**Resultados.** La figura 1 muestra la cantidad de sólidos producidos en el tratamiento de agua residual sintética en el biorreactor de membrana, que sirvió de control; y los sólidos producidos en el tratamiento de agua residual sintética en el biorreactor de membrana aplicando radiación ultravioleta. En el tratamiento control la producción de lodos aumenta continuamente. En el tratamiento con radiación ultravioleta existen dos periodos donde la velocidad de producción de sólidos disminuye (90 h a 200 h y 450 h a 550 h). Los sólidos incluyen células viables, células no viables y restos de lisis celular. La radiación ultravioleta modifica la división celular y evita la reproducción de las células, quedando inactivas y entrando a un proceso de lisis celular, que lleva a la "solubilización" del material sólido transformándolo en materia orgánica disponible para ser consumido por las células viables (3). De esta manera, disminuye la cantidad de material sólido producido en el

tratamiento con la aplicación de radiación ultravioleta. La remoción de materia orgánica osciló de 80 % a 90 %.



**Fig. 1.** Cantidad de sólidos producidos en biorreactor de membrana (○) y en biorreactor de membrana con aplicación de radiación ultravioleta durante 90 h a 200 h y 450 h a 550 h (●).

**Conclusiones.** La producción de lodos en el biorreactor de membrana aplicando radiación ultravioleta, disminuyó en 40 % y 25% al aplicar radiaciones de 60 min y 120 min, respectivamente, con respecto al tratamiento en biorreactor con membrana. Estos resultados trasladados a unidades de tratamiento de gran tamaño, disminuirían considerablemente la cantidad de lodos de desecho generados.

**Agradecimiento.** Proyecto SIP 20100848.

### Bibliografía.

1. Seong-Hoon Yoon, Hyung-Soo Kim, Sangho Lee. 2004. Incorporation of ultrasonic cell disintegration into a membrane bioreactor for zero sludge production. *Process Biochemistry* 39: 1923-1929.
2. Laera G., A. Pollice, D. Saturno, C. Giordano, A. Lopez. 2005. Zero net growth in a membrane bioreactor with complete sludge retention. *Water Research*. 39: 5241-5249.
3. Mounaouer Brahm, Nouredine Hamed Belhadi, Helmi Hamdi, Abdennaceur Hassen. 2010. Modeling of secondary treated wastewater disinfection by UV irradiation: Effects of suspended solids content. *J. Environ. Sci.* 22: 1218-1224.