



## TRATAMIENTO SECUNDARIO DE AGUAS RESIDUALES EN UN BIORREACTOR DE MEMBRANA

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, ultrafiltración, completa retención de lodos.*

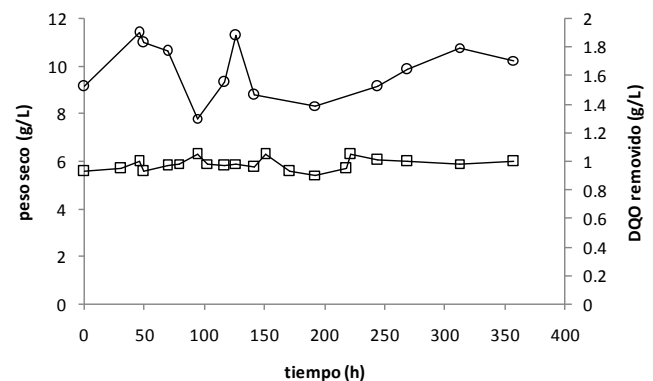
**Introducción.** Los procesos de tratamiento de aguas residuales mediante lodos activados generan cantidades importantes de lodos de desecho. El gasto para el tratamiento del lodo de desecho ha sido estimado hasta en un 60 % del gasto total de una planta de tratamiento (1). Más aún, el método de disposición convencional de lodos en rellenos sanitarios causa problemas de contaminación adicionales. Por lo tanto, es de interés un método que reduzca la cantidad de lodos de desecho. Para lograr este propósito se han empleado reactores de membrana acoplados a algún método de ruptura celular, como la molienda, ultrasonido, calor, álcalis y tratamiento con ozono (2). Otros procesos únicamente tienen en el biorreactor de membrana (3).

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

**Metodología.** El tratamiento de agua se realizó en un biorreactor de tanque agitado de 500 mL de geometría estándar, operando a 200 rpm y 0.5 vvm; y empleando un sistema modelo que 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. La membrana de ultrafiltración usada tuvo un corte molecular de 100 kDa. La DQO se determinó de acuerdo a la norma NMX-AA-030-SCFI-2001 y la concentración de sólidos por peso seco.

**Resultados.** La figura 1 muestra las concentraciones de sólidos y de DQO en el biorreactor, después de haber alcanzado una concentración de sólidos de alrededor de 10 g/L. Después de las 200 h la concentración de sólidos se mantiene dentro de un intervalo de 8 a 10 g/L aproximadamente. Esta concentración incluye a la biomasa viable, biomasa no viable y a material sólido proveniente de células no viables. En efecto, el que su concentración se mantenga en un intervalo de 8 a 10 g/L indica que entre dichos componentes se podría haber alcanzado un equilibrio, tal y como ha sido reportado en la literatura (3). Con respecto a la DQO, la cantidad removida es prácticamente constante, de alrededor de 1 g/L, haciendo que la eficiencia de remoción sea de 90%; haciendo que la concentración residual de DQO es de aproximadamente 100 mg/L, cantidad que podría reducirse más al aumentar el tiempo de residencia

hidráulico y/o al aumentar la velocidad de transferencia de oxígeno en el biorreactor.



**Fig. 1.** Concentraciones de sólidos en peso seco (○) y de demanda química de oxígeno removida (□) en biorreactor de membrana.

**Conclusiones.** La concentración de sólidos y de DQO mantenidas al final del tratamiento muestran que un equilibrio se podría alcanzar entre el crecimiento de biomasa, metabolismo endógeno y solubilización de material sólido. Además, la concentración aproximadamente constante de lodos indica la posibilidad de tener un tratamiento de aguas residuales con baja producción de lodos de desecho.

**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. Lubello C., S. Caffaz, R. Gori, G. Munz. 2009. A modified Activated Sludge Model to estimate solids production at low and high solids retention time. *Water research* 43: 4539 – 4548.
3. 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.