

### FORMACIÓN DE UNA BIOPELÍCULA SULFATORREDUCTORA DE OXIDACIÓN COMPLETA DEL SUSTRATO PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES ACIDOS CON SULFATO

Marisol Gallegos-García, Berenice. Celis-García, Elías Razo-Flores

División de Ciencias Ambientales, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. Camino a la Presa San José 2055, Lomas 4ª. Sección C.P. 78216, Luís Potosí, SLP. E-mail: mgg@ipicyt.edu.mx

*Palabras clave: Acetato, biopelícula, Sulfatorreducción.*

**Introducción.** El proceso de sulfatorreducción se ha convertido en una alternativa para el tratamiento de aguas residuales con un alto contenido en sulfato y ha sido estudiado en diferentes configuraciones de reactores tales como los reactores de biopelícula. Sin embargo, los problemas asociados con la formación de biopelículas son: 1) los tiempos largos para su formación y 2) las bacterias sulfatorreductoras (BSR) que predominan son las que oxidan incompletamente el sustrato orgánico hasta acetato. La baja eficiencia de oxidación del acetato da lugar a una baja producción de sulfuro y alcalinidad así como una significativa demanda química de oxígeno (DQO) residual en el efluente [1].

El objetivo de este trabajo es el desarrollar una biopelícula sulfatorreductora capaz de oxidar completamente el sustrato orgánico, en un corto tiempo sin la acumulación de acetato en un reactor de lecho fluidificado inverso (LFI).

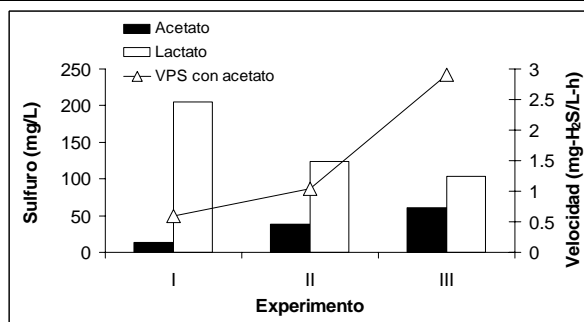
**Metodología.** Se utilizó un reactor LFI de 2.5 L, el cual se inoculó con 4.08 g de sólidos suspendidos volátiles (SSV) de lodo granular sulfatorreductor. Como material de soporte se utilizó 260 mL de partículas de polietileno de baja densidad, con un diámetro de 500 µm. El reactor se alimentó con una mezcla de acetato/lactato como donador de electrones a tres relaciones en base a DQO (1 g/L): experimento I (50/50), II (80/20) y III (90/10). La relación DQO/SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> fue de 0.5. El reactor se operó en continuo durante 21 días para cada experimento. El análisis del consumo de acetato, lactato y sulfato se determinó por electroforesis capilar, la producción de sulfuro por yodometría [2] y la velocidad de producción de sulfuro (VPS) por triplicado en pruebas en lote [3] empleando acetato y lactato como sustratos.

**Resultados y discusión.** En el Cuadro 1 podemos apreciar que las eficiencias de remoción de DQO y producción de sulfuro fueron muy similares en los tres experimentos. Sin embargo, el acetato consumido fue mayor en el experimento III alcanzando valores de 0.6 g DQO/L. De igual manera en la Figura 1 se observa que la máxima VPS y la concentración de sulfuro con acetato se obtuvo en el experimento III, lo que indicó un mayor enriquecimiento selectivo de las BSR que oxidan completamente el acetato, esto debido a las condiciones operacionales del reactor, principalmente a la alta concentración de acetato en el influente. Bajo las mismas condiciones del experimento III el reactor se operó en continuo durante 89 días más a un pH en el influente de

4. La alcalinidad generada por la oxidación completa del sustrato mantuvo el pH del efluente en 7. La eficiencia de remoción de DQO fue del 80% y la máxima eficiencia de remoción de acetato por sulfatorreducción fue hasta del 75%.

*Cuadro 1. Desempeño del reactor LFI a los 21 días de operación en continuo bajo condiciones sulfatorreductoras*

Parámetros	Experimento		
	I	II	III
Días de operación	21	21	21
Eficiencia de remoción de DQO (%)	66	69	71
Eficiencia de remoción de sulfato (%)	23	25	27
Sulfuro disuelto (mg/L)	136	145	155
Acetato consumido (g DQO/L)	0.48	0.56	0.6
Alcalinidad (mgCaCO <sub>3</sub> /L)	864	1382	988
pH efluente	7	7.2	7.1



*Fig. 1. Velocidad de producción de sulfuro y concentración de sulfuro producido después de 21 días de operación del reactor.*

**Conclusiones.** El consumo de acetato y la VPS en el experimento III, demostraron la factibilidad de desarrollar una biopelícula capaz de oxidar completamente el sustrato orgánico en un corto tiempo. La estabilidad del reactor LFI al operar a pH de 4.0, indica la robustez del sistema, haciendo viable su posible aplicación en el tratamiento de aguas residuales con pH ácidos.

**Agradecimiento.** Proyecto SEP-2004-CO1-46506

#### Bibliografía.

- Gallegos, M, Celis, M.L.B., Rangel, R., Razo-Flores, E. (2009). Precipitation and recovery of metal sulfides from metal containing acidic wastewater in a sulfidogenic down-flow fluidized bed reactor. *Biotechnol. Bioeng.* 102(1):91-99.
- APHA., (1998). *Standard Methods for the Examination of Water and wastewater.* 20<sup>th</sup>. ed. Washington. D.C.
- Cord-Ruwisch R. (1985). A quick method for the determination of dissolved and precipitated sulphides in cultures of sulphate-reducing bacteria. *J Microbial Methods.* 4, 3-36.