

## BIODEGRADACIÓN DE AMINAS AROMÁTICAS ORIGINADAS DE LA REDUCCIÓN DEL COLORANTE ROJO ALLURA EN UN PROCESO METANOGÉNICO

Edna R. Meza E.<sup>1</sup>, Diana L. Saavedra<sup>1</sup>, Denisse Serrano<sup>1</sup>, Luis H. Alvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Instituto Tecnológico de Sonora, Calle 5 de febrero 818 Sur. Col. Centro. Cd. Obregón, Sonora. [edna.meza@itson.edu.mx](mailto:edna.meza@itson.edu.mx)

*Palabras clave: aminas aromáticas, rojo allura, digestión anaerobia*

**Introducción.** La producción de colorantes asciende a 1 millón de toneladas al año en el mundo y cerca del 40% termina como desecho en aguas residuales (1). Alrededor del 70% de los colorantes producidos y que son utilizados en la industria son de tipo azoico. Estos compuestos y sus posibles productos de degradación pueden tener efectos tóxicos y /o mutagénicos en los seres vivos (2, 3). La reducción anaerobia de compuestos azoicos ocasiona el rompimiento del enlace azo generando aminas aromáticas, las cuales son difícil de degradar bajo estas condiciones y requieren de un tratamiento aerobio para una rápida y completa mineralización, lo que conlleva a elevar los costos para su tratamiento, por lo que es de interés la búsqueda de estrategias para incrementar la degradación de aminas bajo condiciones anaerobias. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la adición de cosustratos y pulsos de oxígeno en el tratamiento anaerobio de aminas aromáticas, anilina y *p*-cresidina, provenientes de la reducción del colorante rojo azo Allura.

**Metodología.** De manera inicial se realizaron cinéticas con diferentes cosustratos (glucosa, metanol y etanol) a una relación 1:2 (cosustrato:sustrato). Seguido a esto, se realizaron pruebas en lote con diferentes concentraciones iniciales de oxígeno disuelto (0.1, 0.3, 0.6 y 1 mg de OD/L). Finalmente, se operó un reactor tipo UASB a escala laboratorio en condiciones metanogénicas y la estrategia resultante de las cinéticas que favoreciera la degradación de las aminas. La operación en continuo se inició con una carga orgánica volumétrica (COV) de  $85.27 \pm 6.5$  mg DQO /Ld con las dos aminas aromáticas (anilina y *p*-cresidina) a 25 mg de carbono/L de cada una (etapa 1). En el día 20 de operación, se inició con una alimentación de  $113.27 \pm 6.64$  mg DQO/Ld con 30 mg C/L de cada amina (etapa 2). A partir del día 42 (etapa 3), se operó con una COV de  $167.58 \pm 3.68$  mg DQO/Ld (50 mg C/L de cada amina). Finalmente, se inició con el suministro de pulsos de oxígeno conservando la misma COV anterior (etapa 4).

**Resultados.** Las relaciones de cosustratos utilizados no mejoraron la eficiencia de eliminación de las aminas, por lo que la etapa en continuo se realizó sin éstos. De acuerdo a los resultados de las cinéticas en lote, la etapa 4 se realizó con pulsos de 0.3 mg/L de OD. A lo largo del periodo de operación del reactor, la anilina presentó mayores eficiencias de remoción que la *p*-cresidina (Tabla 1). Los resultados sugieren que la anilina es susceptible de ser tratada de forma eficiente a bajas concentraciones por un consorcio metanogénico (etapa 1). De manera general, el incremento de la carga volumétrica provocó la disminución en los porcentajes de degradación de ambas aminas. La inyección de pulsos de OD aumenta en 8 y 9% los porcentajes de degradación de anilina y *p*-cresidina, respectivamente.

**Tabla 1.** Eficiencias de eliminación de las aminas aromáticas durante la operación en continuo del reactor tipo UASB.

Etapa	Anilina	<i>p</i> -cresidina
1	74 ± 19%	42 ± 24%
2	48 ± 10%	14 ± 6%
3	65 ± 23%	25 ± 16%
4	73 ± 7%	34 ± 9%

**Conclusiones.** Durante el tratamiento en continuo de las aminas aromáticas, el empleo de 0.3 mg/L de oxígeno disuelto aumenta alrededor del 10% los porcentajes de degradación de las aminas a la más alta concentración probada (50 mg C/L de cada amina).

**Agradecimiento.** Al programa PROFAPI\_2023 de ITSON por el financiamiento para este proyecto.

### Bibliografía.

- García-Martínez, Y., Bengoa, C., Stüber, F., Fortuny, A., Font, J., Fabregat, A. (2015). *Chem eng processing: process intensif.* 94: 99-104.
- Baêta, B. E. L., Aquino, S. F., Silva, S. Q., & Rabelo, C. A. (2012). *Biodegradation.* 23(2): 199-208.
- Shah, M. P. (2020). Microbial Bioremediation. En: *Microbial bioremediation & biodegradation.* Singapore: Springer.