



## EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE DOS PROCESOS PARA EL TRATAMIENTO DEL COLORANTE AZUL NEGRO DIRECTO

Erika Miranda-Mandujano y Gabriela Moeller-Chávez. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Col. Progreso, C.P. 62550, Jiutepec, Morelos. Tél. (777) 319-43-81 erika-mir@hotmail.com.

Palabras clave: colorantes azo, nanomaterial, tratamiento.

**Introducción.** Las aguas residuales de la industria textil presentan un alto contenido de compuestos orgánicos tóxicos que son muy difíciles de degradar y tienen como característica una elevada carga orgánica. Entre los principales compuestos contaminantes en este sector se encuentran los colorantes azo, que son compuestos químicos caracterizados por la presencia de uno ó mas grupos azo (-N=N-) y están clasificados como uno de los de colorantes sintéticos más importantes, se consideran compuestos xenobiótico recalcitrantes a los procesos biodegradativos, originando una severa contaminación de ríos y agua subterránea en áreas con alta concentración de industrias textiles y colorantes (1,2).

El objetivo principal de este trabajo es el evaluar el desempeño de un proceso biológico y un proceso fisicoquímico para el tratamiento del colorante azul negro directo utilizando un nanomaterial a base de óxido de magnesio y dióxido de titanio para la decoloración y reducción de toxicidad de un agua residual.

**Metodología.** Inicialmente se realizaron pruebas preliminares que constaron de pruebas de jarras para determinar la dosis óptima del nanomaterial que se utilizó en los sistemas experimentales. El sistema biológico operó como un sistema discontinuo secuenciado (SBR, por sus siglas en inglés) integrando ambientes anaerobios/aerobios y constó de un reactor de acrílico con un volumen útil de 800 mL. El sistema utilizó tres bombas peristálticas (MasterFlex, Cole-Parmer) con el fin de controlar la recirculación, carga y descarga. Durante la fase aerobia el aire fue difundido desde el fondo del reactor a través de un filtro poroso. Como inóculo se utilizaron lodos activados provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales del (IMTA). El arranque del reactor biológico se realizó mediante la estrategia de eficiencias fijas de biodegradación (3).

El sistema fisicoquímico constó de un tanque de acrílico con un volumen útil de 10 L en el cual se llevó acabo la adsorción y sedimentación de los contaminantes. La homogenización del agua y suspensión del nanomaterial se logró mediante un agitador mecánico, el sistema cuenta con dos válvulas, una para el drenado del agua clarificada y otra para el drenado de los lodos producidos por el tratamiento. Ambos sistemas fueron alimentados con agua sintética constituida por agua residual más colorante azul negro directo, las concentraciones que se trabajaron de colorante fueron 20, 40, 60, 80 y 100 mg/L. Los parámetros fisicoquímicos que se determinaron fueron los establecidos por APHA 2005 (4).

**Resultados y discusión.** En el sistema biológico la aclimatación del reactor a una concentración de 20 mg/L de colorante azul negro directo y a los cambios de ambiente anaerobio/aerobio se alcanzó en el ciclo 9 a los 18 días de operación con tiempos reacción de 36 h. En la fase anaerobia las condiciones de ORP fueron de -284 mV, lo que aseguró las condiciones de reducción del colorante a las aminas correspondientes. Las eficiencias de remoción del colorante en cada concentración de operación fueron en promedio 90%. La biotransformación del colorante a aminas fue del 83%. En la fase aerobia se alcanzó la remoción de las aminas formadas en un 92%. La remoción de DQO alcanzada durante la operación del reactor fue en promedio del 94%. El arranque del sistema fisicoquímico se llevó acabo con una concentración de 20 mg/L de colorante azul negro directo teniendo tiempos de reacción de 76 min. La remoción promedio del colorante durante la operación del reactor fue del 99% y la remoción de DQO fue del 98%. La producción de lodos en el tratamiento fue de 5 L al tratar 1 m<sup>3</sup> de agua.

**Conclusiones.** Este estudio demostró la factibilidad de utilizar un nanomaterial a base de óxido de magnesio y dióxido de titanio como adsorbente en procesos biológicos como fisicoquímicos teniendo altas eficiencias de remoción en ambos procesos. Los reactores discontinuos secuenciados integrando ambientes anaerobios/aerobios y teniendo un medio adsorbente mostró ser una alternativa eficiente para el tratamiento del colorante. El sistema físico-químico es altamente eficiente en la remoción del colorante azul negro directo aunque se debe tomar en cuenta la disposición y tratamiento de los lodos formados.

### Bibliografía.

1. Kudlich M., Bishop L. P., Knackmuss H.-J. and Stolz, A. (1996). Simultaneous anaerobic and aerobic degradation of the sulfonate azo dye Mordant Yellow 3 by immobilized cells from a naphthalenesulfonated-degrading mixed culture. *Appl. Microbiology*, Nov., pp. 3598-3604.
2. Seshadri, S., Bishop, L. P. and Agha, M. A. (1994). Anaerobic/Aerobic treatment of selected azo dyes in Wastewater, *Waste Management*, Vol. 14, No. 2, 127-137.
3. Melgoza R. M., Juárez-Bonifaz L. y Buitrón G. (2000). Estrategias de arranque de un biofiltro SBR anaerobio/aerobio para la mineralización de nitrofenoles. *Memorias XII Congreso Nacional FEMISCA*. Morelia, Michoacán, México. pp. 540-547.
4. APHA. (2005). *Standard Methods the Examination of Water and Wastewater*. 21<sup>a</sup> ed. American Public Health Association/American Water Works Association/Water Pollution Control Federation., Washington D.C. EE UU.