



## DEGRADACIÓN ANAEROBIA DE UN COLORANTE AZOICO TIPO REACTIVO

Linda Victoria González Gutiérrez, Eleazar Máximo Escamilla Silva,

Departamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Celaya, Av. Tecnológico y Antonio García Cubas s/n, C.P. 38010. eleazar@iqcelaya.itc.mx

*Palabras clave: biodegradación, colorante azo, anaerobio*

**Introducción.** De los colorantes más usados en la industria textil, se le ha prestado atención a los compuestos azo, cuya característica principal es el enlace insaturado de dos moléculas de nitrógeno,  $-N=N-$ . La degradación de los tintes que presentan compuestos azo se da primeramente por el rompimiento del doble enlace  $-N=N-$ , que lleva a la formación de grupos amino aromáticos que pueden ser aún más tóxicos (1). Una opción factible a la solución de este problema es la aplicación de procesos biológicos que degraden los colorantes. Se ha demostrado que algunos colorantes azoicos pueden ser fuente de carbono, nitrógeno y energía para microorganismos anaerobios, y por lo tanto pueden ser degradados en reactores biológicos (2).

En este proyecto se busca obtener las mejores condiciones para el tratamiento biológico anaerobio de los efluentes de una industria textil lanera, estudiando la cinética de depuración del agua residual tomando como molécula modelo el colorante azoico rojo reactivo 272, cuya molécula se muestra en la Figura 1.

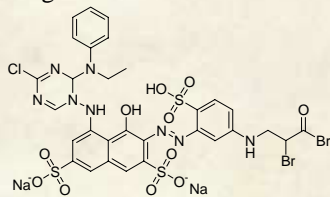


Fig. 1. Colorante rojo reactivo 272

**Metodología.** Se adaptó un consorcio de microorganismos a las condiciones del agua residual de una industria textil lanera; para esto, se tomó agua residual proveniente de distintas partes del proceso se agregó heces de vaca, extracto de levadura y dextrosa. Se llevaron a cabo pruebas en matraz utilizando inóculo, carbón activado y THQ en diferentes cantidades y concentraciones del colorante, con el fin de determinar las mejores condiciones para la degradación; se llevaron a cabo sin y con control de pH a 5, puesto que, dependiendo de la estructura, un pH bajo podría facilitar el rompimiento de la molécula. El carbón utilizado es de origen vegetal, con un área superficial de  $550 \text{ m}^2/\text{g}$  y un diámetro de partícula promedio de  $1.03 \text{ mm}$  (12/40). Se monitoreó la DQO (reflujo cerrado) y se midió la absorbancia en un espectrofotómetro UV/VIS Perkin Elmer modelo Lambda25, a  $506 \text{ nm}$ . Posteriormente, se montó un reactor de flujo ascendente con lecho fijo de carbón activado y se inoculó utilizando el consorcio de microorganismos anterior; se operó en régimen continuo para decolorar soluciones de colorante conteniendo también dextrosa y levadura.

**Resultados y discusión.** Los porcentajes de remoción obtenidos en matraz variaron de 54 a 93% en el estudio realizado sin control de pH y de 87 a 97% controlando el pH de la solución a 5. Se observó que la cantidad de THQ no presentó un efecto importante en la remoción de colorante. Además, el carbón activado (CA) también contiene grupos carbonilos en su superficie, lo que indica que el efecto de mediador redox de la quinona es opacado por los grupos en la superficie del carbón, el cual contiene una concentración de sitios ácidos de  $2.66 \text{ meq/g}$ . Por lo tanto, los factores de peso en la degradación del colorante rojo reactivo 272 son la cantidad de carbón activado y de inóculo. Las características del reactor y de operación son las siguientes: volumen de trabajo,  $3.3 \text{ L}$ , diámetro interno,  $6 \text{ cm}$ , diámetro interno del sedimentador,  $9.5 \text{ cm}$ , longitud total,  $105.5 \text{ cm}$ , porosidad inicial del lecho  $0.53$ , volumen del lecho fijo  $1.2 \text{ L}$ , velocidad superficial (promedio),  $0.52 \text{ cm/min}$ . Se han obtenido bajo estas condiciones remoción hasta de 95% de color y 50% de DQO. La Figura 2 muestra la reducción de la DQO del agua de alimentación y salidas respecto al tiempo de operación de reactor.

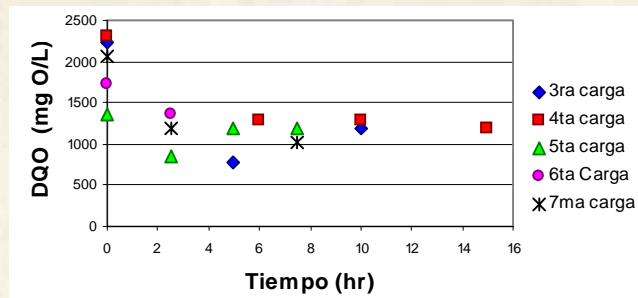


Fig. 2. Variación de la DQO respecto al tiempo de operación

**Conclusiones.** El reactor de flujo ascendente de lecho fijo de CA funciona bien en la remoción de colorantes azo; se forman biopelículas de microorganismos azoreductores en el CA y participa en la reacción como mediador redox por los grupos en su superficie. A pH de 5 la degradación es más eficiente. Es posible que se degraden las aminas aromáticas resultantes del rompimiento de la molécula.

### Bibliografía.

- Chacón, J. M., Leal, M. T., Sánchez, M., Bandala, E. R. (2002). Tratamiento de agua residual proveniente de la industria textil mediante fotocatalisis solar. *XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, Cancún, México.
- Razo-Flores, E., Luijten, M., Donlon, B., Lettinga, G., Field, J. (1997). Biodegradation of selected azo dyes under methanogenic conditions. *Wat. Sci. Tech.* 36 (6-7): 65-72.