

Sistemas fotocatalíticos y biocatalíticos inmovilizados en celulosa bacteriana para degradación de contaminantes en agua

Kollrich, Bianca Agostina¹; Marchiori, Leonardo²; Ferreira Neto, Elias Paiva²; Ribeiro, Sidney José Lima²; Romero, Cintia Mariana¹; Navarro, María Carolina³

¹ Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI - CONICET), San Miguel de Tucumán, Argentina

² Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (IQ-UNESP), Araraquara, Brasil

³ Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional del Tucumán (FBQF - UNT), San Miguel de Tucumán, Argentina

biancakollrich@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

Introducción: La presencia de contaminantes orgánicos y colorantes sintéticos en efluentes hídricos representa uno de los desafíos ambientales más críticos de la actualidad. Debido a su carácter persistente, este tipo de contaminantes demandan el desarrollo de tecnologías de remediación altamente eficientes y sostenibles. En este contexto, las membranas de celulosa bacteriana surgen como un soporte nanoestructurado versátil para la inmovilización de catalizadores. **Objetivos:** Desarrollar y caracterizar un sistema fotocatalítico formado por celulosa bacteriana y ZnO (CB/ZnO) y un sistema biocatalítico formado por celulosa bacteriana y lacasa (CB/lac) para su aplicación en la degradación de contaminantes. **Metodología:** Las membranas de CB se obtuvieron a partir del cultivo de *Komagataeibacter xylinus* (ATCC23760) en condiciones previamente reportadas [1]. Para el sistema CB/ZnO, se inmovilizaron nanopartículas de ZnO en membranas de CB mediante síntesis hidrotermal (150°C, 24 h) utilizando hexametilentetramina y nitrato de zinc, seguido de un secado supercrítico para obtener un aerogel. Para el sistema CB/lac, se inmovilizó lacasa comercial (sustine® 330) mediante agitación (25°C, 12 h), previa oxidación de la CB a dialdehído de celulosa con NaIO₄, empleando glutaraldehído como agente de entrecruzamiento. Los sistemas obtenidos se caracterizaron mediante difracción de rayos X (XRD), microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía infrarroja (ATR-FTIR). La actividad enzimática de la enzima inmovilizada se determinó mediante el método estándar con ABTS [2]. La actividad fotocatalítica del sistema CB/ZnO se evaluó utilizando 60 mL de solución de azul de metileno (AM) 10 ppm en un reactor de flujo, bajo irradiación de una lámpara UVC. Por otro lado, la actividad biocatalítica del sistema CB/lac se evaluó utilizando 60 mL de solución de negro de eriocromo T (NET) 20 ppm en un reactor de flujo. **Resultados:** La inmovilización de ZnO en las membranas se comprobó mediante XRD y SEM, y el sistema CB/ZnO presentó un 60% de degradación de AM después de 1 h. La inmovilización de la enzima se comprobó mediante ATR-FTIR y por medida de la actividad enzimática, y el sistema CB/lac alcanzó un 70% de degradación de NET en 1 h. **Conclusión:** las membranas de celulosa bacteriana representan un material prometedor para la inmovilización de fotocatalizadores y catalizadores biológicos para sistemas de remediación de agua.

REFERENCIAS

1. Monteiro, A. S. et al. J. Sol-Gel Sci. Technol. 89 (2019) 2-11
2. Babinskas, J.; Matijošytė, I. ChemBioChem 26 (2025) e202400939