

## Funcionalización de membranas de nanocelulosa bacteriana con *Metal Organic Frameworks* (MOF) para la separación de contaminantes en emulsiones

Bonfante Álvarez, Heidy Y.<sup>1,2</sup>; González, Julia<sup>1,2</sup>; Ladetto, M. Florencia<sup>3</sup>; Levy, Ivana K.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> INQUIMAE, CONICET-UBA, CABA, Argentina.

<sup>2</sup> Depto. de Química Inorgánica, Analítica y Química Física, FCEN-UBA, CABA, Argentina

<sup>3</sup> CINDEFI, CONICET-UNLP, La Plata, Argentina

ilevy@qi.fcen.uba.ar

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

La nanocelulosa bacteriana (NCB) es un biopolímero sostenible de creciente interés en el área de Investigación y Desarrollo (I+D), por su alta resistencia mecánica, porosidad y biodegradabilidad. En este trabajo, se investiga el potencial de membranas, obtenidas principalmente a partir de NCB industrial, para la remoción simultánea de un colorante oleofílico y la separación selectiva de emulsiones aceite/agua.

Para superar el carácter hidrofílico de la NCB y evitar el hinchamiento que limita su eficiencia en medios acuosos, se desarrollaron estrategias de modificación mediante la incorporación de redes zeolíticas de imidazolato (ZIF). El ZIF-67, un MOF basado en cobalto (II), fue seleccionado por su alta estabilidad térmica, elevada área superficial y carácter hidrofóbico. Se compararon tres estrategias de síntesis de las membranas modificadas: coprecipitación *in situ*, infiltración al vacío y una metodología novedosa basada en nanopartículas híbridas de ZnO-ZIF-67, donde el ZnO actúa como agente de anclaje en el sustrato hidrofílico de NCB. Las mezclas utilizadas para estudiar la separación en los tres sistemas (NCB sin modificar, ZIF-67@NCB y ZnO-ZIF-67@NCB) fueron emulsiones de solventes orgánicos (tolueno, hexano) y agua, con estabilizante (Tween 20/80), con y sin colorante (Solvaperm Red PFS, C<sub>15</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>).

La caracterización mediante DRX permitió confirmar las fases cristalinas, mientras que los estudios por ATR-FTIR evidenciaron la funcionalización. Asimismo, las medidas de ángulos de contacto confirmaron un incremento en la hidrofobicidad de las membranas modificadas. Todas las membranas (NCB sin modificar, ZIF-67@NCB y ZnO-ZIF-67@NCB) mostraron una excelente durabilidad, manteniendo su integridad tras seis ciclos consecutivos de filtración.

En ensayos de separación de emulsiones, las membranas modificadas lograron una desemulsificación efectiva con diferencias apreciables respecto a la NCB sin modificar. Se observó una permeación selectiva de fases y una remoción parcial del colorante, resultados analizados mediante espectrofotometría UV-Vis, dispersión de luz dinámica (DLS) y microscopía óptica.

Este estudio demuestra que la incorporación de estas nanopartículas modula la mojabilidad de la NCB, otorgándole una funcionalidad distintiva. Las membranas obtenidas representan una estrategia prometedora para el tratamiento de mezclas complejas de hidrocarburos, colorantes y agua, con aplicaciones en remediación ambiental y en el sector productivo.