

Título: “Obtención y caracterización de membranas poliméricas de ultrafiltración de bajo ensuciamiento y estudio de condiciones de fabricación”.

Con el fin de mejorar las propiedades permselectivas y la resistencia al ensuciamiento, en el presente trabajo de investigación se estudió la síntesis y desarrollo de membranas poliméricas planas de ultrafiltración de bajo ensuciamiento mediante la incorporación de diversos aditivos de diferente naturaleza (orgánica e inorgánica) e hidrofiliidad a escala nanoscópica. Para ello, se investigaron dos tipos diferentes de modificación de membranas: mediante la introducción de aditivos en la disolución polimérica durante el proceso de fabricación de la membrana (método de inversión de fase vía precipitación por inmersión), y mediante la modificación superficial de membranas ya fabricadas inducida por radiación ultravioleta. En ambos métodos, la influencia de los aditivos a distintas concentraciones en la morfología y en las propiedades permselectivas (permeabilidad y selectividad) de las membranas poliméricas fue estudiada mediante distintas técnicas analíticas y microscópicas (espectroscopia infrarroja, microscopia electrónica de barrido, microscopía de fuerza atómica, medidas de mojabilidad, mediante ángulo de contacto, y determinación de porosidad, entre otros). Los aditivos seleccionados para modificar la estructura polimérica fueron un compuesto orgánico (polietilenglicol con un peso molecular de 400 Da), dos óxidos metálicos (óxido de aluminio y óxido de zinc) y un calcogenuro (disulfuro de tungsteno).

Los ensayos se realizaron a escala de laboratorio en una planta de ultrafiltración convencional con membranas de distinto material polimérico (poliéterimida, polisulfona y poliétersulfona) y con membranas comerciales (todas ellas de poliétersulfona fabricadas por el método de inversión de fase). Cada ensayo fue dividido en tres etapas: determinación de permeabilidad hidráulica y resistencia intrínseca de membrana, determinación de umbral de corte molecular (molecular weight cut-off) con disoluciones modelo de distintos pesos moleculares de polietilenglicol y ciclos de ensuciamiento/aclarado con distintas disoluciones alimento.

Los resultados obtenidos mostraron que los aditivos a ciertas concentraciones fueron capaces de mejorar enormemente las propiedades intrínsecas y permselectivas de las membranas originales. Del mismo modo, se observó la mayor eficiencia de la modificación inducida por radiación ultravioleta para preservar las características de la membrana original y, además, añadir las ventajas de los aditivos utilizados. Con todo ello, se determinaron las composiciones óptimas de los aditivos durante las modificaciones tanto internas como superficiales de las membranas para obtener membranas resistentes al ensuciamiento.