

La modelización de procesos de nanofiltración necesita del conocimiento profundo de los distintos mecanismos de separación en ellos involucrados y de su importancia en el rendimiento frente a distintas disoluciones. En este contexto, una parte de esta tesis se centra en la caracterización de la membrana comercial ESNA1-LF2 mediante el estudio de resultados experimentales frente a disoluciones sintéticas iónicas en el rango de las aguas salobres y, más concretamente, a las aguas salobres naturales subterráneas de la Comunidad Valenciana. Se estudió el efecto de la composición, concentración y presión en los resultados obtenidos con la membrana, a escala de laboratorio trabajando con un módulo plano. También se estudiaron las variaciones en la densidad de flujo de permeado y rechazo debidas a fenómenos de ensuciamiento mediante ensayos de larga duración con disoluciones sintéticas de compuestos orgánicos, confirmándose la categorización de la membrana ESNA1-LF-2 dentro de las membranas de bajo ensuciamiento.

Para poder predecir el rendimiento de las membranas con modelos de nanofiltración, es necesaria la determinación de los parámetros característicos de los mismos para un tipo de alimentaciones y condiciones operativas determinadas. Así, la segunda parte de la tesis se centra en la aplicación del modelo Donnan Steric-Partitioning Pore Model (DSPM) con efectos dieléctricos a los resultados obtenidos con las distintas disoluciones iónicas y a la determinación de los cinco parámetros característicos del mismo: radio de poro de la membrana (r_p), espesor efectivo de la membrana ($\Delta x/A_k$), densidad de carga de la membrana (X_{dq} y X_{dS}) y constante dieléctrica en poro (ϵ_p).

En primer lugar, se realizó un análisis de sensibilidad de primer orden de las variables de salida del modelo (densidad de flujo de permeado y rechazo) frente a la variación de cada parámetro, mediante resultados obtenidos por simulación. Sólo r_p y $\Delta x/A_k$ influyen en los resultados de densidad de flujo de permeado mientras que r_p y ϵ_p resultaron los parámetros clave a la hora de calcular el rechazo.

La determinación de los parámetros del modelo puede ser directa, o indirecta a partir del ajuste de resultados experimentales. En la presente tesis se utilizaron dos metodologías de obtención indirecta con los resultados de la membrana ESNA1-LF2 para las disoluciones iónicas estudiadas. Así, se realizó la obtención de cada parámetro individualmente y la obtención de todos los parámetros simultáneamente mediante el ajuste de un único grupo de resultados experimentales. Para determinar el mejor conjunto de resultados experimentales para dicha obtención simultánea se propone una metodología, que permite evaluar un gran número de combinaciones mediante resultados obtenidos por simulación. El grupo de parámetros obtenidos mediante una y otra metodología fueron validados mediante la comparación de los resultados experimentales y los predichos por el modelo, obteniendo resultados desiguales dependiendo de la composición de la alimentación.

El estudio de la validez en el tiempo de los parámetros para un uso continuado de la membrana se realizó mediante la determinación de los mismos antes y después de los distintos ensayos de ensuciamiento con compuestos orgánicos realizado, obteniéndose únicamente una variación significativa del parámetro $\Delta x/A_k$ debido a la disminución observada de la permeabilidad de la membrana.