



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



Conozca mi tesis

Tecnologías para la desalinización del agua

El pensamiento y el conocimiento científico se renuevan con los trabajos de doctorado de docentes e investigadores becados por la UCR en el extranjero, que se incorporaron a la actividad académica en el 2020 y 2021.

24 ABR 2021

Ciencia y Tecnología



Adrián Serrano Mora

Escuela de Ingeniería Química

Doctorado en Ingeniería Química

Universidad de Columbia Británica, Canadá

La demanda de agua para el abastecimiento de las actividades humanas ha causado un gran estrés sobre las fuentes de agua dulce. Además, en los próximos años, la necesidad de recurso hídrico se incrementará por los efectos del cambio climático.

Por tanto, es preciso desarrollar tecnologías que permitan tratar fuentes de agua no tradicionales, como los cuerpos de agua salados. En ciertas partes del mundo, esto ya es una realidad y se emplean procesos que requieren un alto gasto de energía para separar el agua de los demás componentes que le confieren su salinidad.

Uno de esos procedimientos utiliza membranas, las cuales podemos imaginar como barreras con perforaciones cuidadosamente hechas para solo permitir el paso de las moléculas de agua. De esta manera se excluyen otras moléculas y sustancias no deseadas en el producto final.

[LEA TAMBIÉN: La apuesta a la innovación del pensamiento costarricense](#)

Otro proceso se basa en aplicar temperatura para separar el agua de los demás componentes por medio de la evaporación.

El elevado consumo energético que conlleva el uso de alguna de estas dos tecnologías dificulta su implementación en lugares donde los recursos energéticos y financieros son limitados. Por tal motivo, a lo largo de los años, se han desarrollado métodos alternativos para realizar el proceso de desalinización.

Una de esas tecnologías se conoce como desalinización por capacitancia, esta se basa en la interacción electrostática que ocurre entre sustancias que tienen cargas opuestas. El agua salada contiene especies cargadas conocidas como iones, que pueden ser atraídas si se tiene un elemento con la carga opuesta. Para llevar esto a cabo, se utilizan materiales porosos y eléctricamente conductivos (como el carbono), los cuales al ser conectados a una fuente de energía externa pueden cargarse positiva y negativamente al aplicar una corriente o diferencia de voltaje.

Bajo este principio, los iones negativos (aniones) migran hacia la superficie positiva, mientras que los iones positivos (cationes) migran hacia la superficie negativa. Sin embargo, al aplicar la corriente o la diferencia de potencial, el carbono progresivamente pierde su capacidad de atraer y mantener cerca de su superficie los iones que se desean separar.

Mi proyecto de tesis consistió en investigar los cambios que ocurren en distintas propiedades del carbono durante su vida útil, al utilizarlo como el componente encargado de la separación (material activo).

Fue de especial interés estudiar otros componentes comunes del agua salobre, como el hierro y el material orgánico disuelto. Además, exploré la aplicación de protocolos regenerativos para recuperar la funcionalidad del material.

Asimismo, encontré que el material activo perdía en pocas horas de uso su capacidad de desalinizar el agua. Su vida útil se vio aún más reducida cuando se tenía presencia de hierro en el agua. Este fenómeno se atribuyó a la formación de depósitos de hierro en la superficie del carbono, lo cual resultó en el bloqueo de la superficie para atraer y retener a los iones.

Por otra parte, los métodos de recuperación empleados fueron poco eficientes para regenerar la funcionalidad del material y extender su vida útil.

Los resultados de mi trabajo indican que todavía hay mucho camino por recorrer antes de pensar en la implementación de esta tecnología. En particular, sugiero la necesidad de desarrollar materiales activos, a base de carbono u otros con una mayor vida útil.

Además, mi estudio señala que —antes de considerar dicha tecnología como una posible alternativa a los métodos tradicionales de desalinización— los parámetros operacionales del sistema deben optimizarse de tal manera que se genere un balance entre costo, rendimiento del sistema y su vida útil para ayudar a suplir la demanda de agua dulce en un futuro cercano.

Adrián Serrano Mora
Docto en Ingeniería Química

Etiquetas: [ingenieria](#), [investigacion](#), [doctorado](#), [escuela de ingenieria quimica](#), [adrian serrano mora](#), [agua](#), [desalinizacion](#).