Recibido: 31/03/2025
Aprobado: 30/05/2025

Desalinización del agua como solución a su escasez[1]

Water desalination as a solution to water scarcity

Palabras clave: desalinización, escasez, agua, métodos y energía.

La desalinización es la solución a futuro para la inminente escasez de agua a la que se enfrenta el planeta. El agua es esencial para la vida en la tierra, y, aunque este recurso representa el 70% del planeta, solo una pequeña proporción es apta para el consumo humano, la cual con el pasar del tiempo empieza a escasear. Ante esta situación es crucial encontrar soluciones viables a la problemática hallando otras posibles fuentes hídricas que sean potables. Considerando que gran parte del globo terrestre está cubierto por agua salada, una medida factible es su procesamiento para obtener agua dulce, por eso a través de las investigaciones y avances tecnológicos existentes se sabe que es posible alcanzar este objetivo.

En primer lugar, es necesario plantearse una pregunta ¿Si el agua representa gran parte de la superficie de la tierra como es posible que se esté agotando? Según Taddei (2013) la respuesta se puede encontrar en que solo el 3% de agua es potable y existen varios factores que empeoran la situación, incluyendo un uso insostenible por parte de grandes industrias con un 70% del consumo concentrado en la agricultura y tan solo un 10% empleado en los hogares. Un posible causante de su poca disponibilidad también es la privatización del recurso por parte de corporaciones con fines económicos, provocando más desigualdades en el acceso al agua entre poblaciones.

Es posible observar que esta realidad es algo que ha preocupado a varios expertos, esto se evidencia en el hecho de que han existido múltiples estudios sobre la temática de desalinización y se han propuesto varios métodos. Para entender mejor el cómo la desalinización de agua de mar es viable se puede comenzar explicando las diferentes formas de llevar a cabo aquel proceso. Actualmente, a pesar de que existen varios métodos, solo tres son aplicados principalmente.

En primer lugar, el proceso más utilizado es la ósmosis inversa (RO) el cual consiste en hacer uso de una membrana semipermeable en la que se separan las moléculas de agua de la solución con sal. La destilación multiefecto (MED) se basa en la evaporación de la solución salina recuperando el agua en varias etapas buscando la máxima recuperación del calor. Por último, la evaporación instantánea multietapa (MSF) en un proceso muy similar al MED, pero con un mayor consumo de energía y a diferencia del anterior método, este es más adecuado para plantas a gran escala. (Salinas-Freire et al., 2021)

Además de los anteriormente mencionados Salinas-Freire et al (2021) también indica que existen otros procedimientos en desarrollo con el fin de buscar una mejor optimización de la energía y menor impacto ambiental, estos además se pueden dividir en tres grupos. El primer grupo son los procedimientos a base de temperatura (térmicos): Compresión de vapor (MVC-TVC), Desalinización nuclear (ND), Destilación solar (SSD), Desalinización por humidificación deshumidificación de aire (HDH) y Congelación (FR). A

[1] Documento elaborado en el curso Competencias Idiomáticas Básicas a cargo de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas de la Universidad de la Sabana, Chía-Cundinamarca, Colombia. Orientado por el Dr. Javier Herrera Cardozo. Chía, Cundinamarca, mayo 2025.

continuación, las que incluyen el uso de membranas: Ósmosis directa (DO-FO); Nano, micro y ultra filtración (NF, MF, UF) y Destilación con membranas (MD). Y por último existen métodos que incluyen electroquímicos en sus procesos, como Electrodiálisis (ED) y Deionización capacitiva (CDI).

Se pueden tener en cuenta cifras reales de la producción en volúmenes de agua dulce potable como evidencia de la factibilidad de esta propuesta, algunos datos muestran que esta técnica de obtención de agua potable se ha extendido significativamente desde el año 2000, siendo utilizada por más de 120 países con un volumen anual de agua producida a través de desalinización de 54 mil millones de metros cúbicos al año y debido al alza en el valor de materiales el costo total del proceso ha pasado de 0.5 USD/m^3 a un promedio de 1 a 1.5 USD/m^3 (Canales et al., 2020).

No obstante, a pesar de tener constancia de los beneficios, Canales et al. (2020) también resaltan el uso de combustibles fósiles como la mayor fuente de energía durante el proceso. La alta demanda de energía (representando el 0,4% de consumo global) generó alrededor de 76 millones de toneladas de CO2 en 2016 con una proyección de 218 millones para 2040, dando como resultado otra problemática preocupante que es la generación de gases de efecto invernadero, esta es una de las razones por las cuales es necesario continuar investigando más métodos. En cierta medida debido a lo anterior, ya existen avances en esta materia, como lo es, por ejemplo, la destilación solar (uso de la radiación del agua para evaporar el agua).

Ahora ¿Qué clase de evidencia existe de que la desalinización puede ser aplicada de manera efectiva? Pues a continuación Domínguez et al. (2021) proponen una investigación en la que puede ser aplicada la desalinización de agua de mar mediante el uso de energía solar para ser utilizado en la agricultura en Panamá, que en cuanto a su rentabilidad demuestra que el uso de la radiación solar como fuente de energía demostró efectividad al pasar de una salinidad de 34.39g/L a tan solo 0.01g/L. Aparte de lo anterior, esta agua desalinizada al ser aplicada a varios cultivos demostró que aporta beneficios extra en cuanto al crecimiento de las plantas en comparación a los regados con agua de otras fuentes, teniendo como resultado más efectos positivos de la desalinización en la vida cotidiana, ahora siendo aplicado a la agricultura.

Para concluir, se puede decir que, si se quiere utilizar la desalinización en un futuro para enfrentar la escasez mundial de agua, es necesario tener en cuenta las posibles problemáticas que pueden surgir durante el desarrollo de estos procesos. Como por ejemplo los altos costos de materiales y contaminación ambiental, ya que se requieren altas cantidades de energía. Esto genera principalmente dependencia a combustibles fósiles. Aun así, se tiene la evidencia necesaria para poder decir que, a futuro, a través de la continua investigación de más métodos de desalinización más sostenibles, se puede llegar a un equilibrio en el que la inminente escasez mundial de agua pueda ser solventada sin provocar un daño aún mayor al ambiente.

Referencias

Canales, A., Wehncke, E., y Gudino-Elizondo, N. (2020). Revisión de las técnicas de desalinización de agua con perspectiva de optimizar requerimiento de energía. Tecnología y Ciencias del Agua, 11(4), 279-305. https://doi.org/10.24850/j-tyca-2020-04-09

Domínguez, V., Atencio, A., Mojica, A., & Osorio, J. (2021). Aqua plantae: Sistema prototipo sostenible de desalinización de agua de mar, y aplicación a cultivos mediante riego subterráneo. Revista de Iniciación Científica, 7(2), 66-75. https://doi.org/10.33412/rev-ric.v7.2.3341

Salinas-Freire, H., Pérez-Ones, O., & Rodríguez-Muñoz, S. (2021). Estado del arte. Métodos de desalinización de agua. Revista Ingeniería UC, 28(2), 212-226. https://doi.org/10.54139/revinguc.v28i2.21

Taddei, E. (2013). Las guerras por el agua. En, Seoane, J., Taddei, E., & Algranati, C., Extractivismo, despojo y crisis climática: Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América (págs. 109-130). Editorial El Colectivo.

Autora

Sara Montaño Rojas
Ingeniería Química
✉ saramoro@unisabana.edu.co