

Nanofiltración: cómo potabilizar el agua con energías renovables

Sab, 17 Ene, 2009

Investigación



Científicos del grupo de investigación de Tecnología del Medio Ambiente de la Universidad de Cádiz, dirigido por el profesor **Juan Antonio López**, evaluarán el tratamiento de aguas potables empleando energías renovables y tecnologías de membranas para estudiar hasta qué punto se puede mejorar las características del agua que se bebe en la Bahía de Cádiz.

La fórmula que buscan es sencilla: obtener agua de mayor calidad que la actual, desde un punto de vista sanitario y microbiológico, minimizando el consumo de energía y maximizando la eficiencia energética. Los investigadores gaditanos tratarán de potabilizar el agua sin recurrir a las fuentes energéticas convencionales usadas en las plantas potabilizadoras. Para ello, emplearán energías naturales como la solar y la eólica, dos renovables que abundan en la provincia de Cádiz.

El proyecto, denominado **Evaluación del tratamiento de aguas potables mediante energías renovables y nanofiltración (ETAP-ERN)** y financiado con un presupuesto de medio millón de euros, ha sido concedido a través de Egmasa –Empresa de Gestión Medioambiental de la Junta de Andalucía- por el Instituto Andaluz del Agua (dependiente de la Agencia Andaluza del Agua) y tendrá una duración de tres años.

La planta experimental donde realizarán estos estudios, cuyas dimensiones rondan los 12 metros, se ubicará en las instalaciones de la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) El Montañés, en Puerto Real. Esta ETAP abastece de agua potable a diferentes municipios de la Bahía de Cádiz, entre los que se encuentran El Puerto de Santa María, Rota, San Fernando, Cádiz, Chiclana y Conil.

Tecnología basada en la separación

Para potabilizar el agua, uno de los procesos empleados son las tecnologías de membranas, y en particular la ultrafiltración, la ósmosis inversa y la nanofiltración, significativas por su capacidad de separación de contaminantes.

“Tradicionalmente, la ósmosis inversa se ha empleado para eliminar compuestos indeseables. Este elevado rechazo de sales minerales implica el consumo de gran cantidad de energía. Para evitarlo, la industria de las membranas requiere la eliminación selectiva de la dureza del agua, hierro, materia orgánica natural, pesticidas, trihalometanos(compuestos químicos volátiles generados durante el proceso de potabilización del agua por la reacción de la materia orgánica- aún no tratada- con el cloro utilizado para desinfectar), materia orgánica que genera color y sabor desagradables en el agua, microorganismos, etc. En estos casos, se busca la eliminación selectiva elevada de estos contaminantes sin perder la concentración de las especies disueltas para que el agua no sea ni corrosiva ni agresiva”, comenta López.

Esta combinación de ahorro energético y filtración exhaustiva de cualquier contaminante sólo es posible gracias a la nanofiltración. Esta nueva técnica permitiría obtener un agua de “gran calidad”, consiguiendo su ablandamiento, decoloración y la eliminación de microcontaminantes.

Aglutinar cinco unidades en una

En las estaciones potabilizadoras, el agua pasa por un proceso largo dividido en varias unidades de tratamiento: coagulación, floculación, sedimentación, filtración, y desinfección.

En cada una de ellas, al agua se somete a una serie de análisis que garantizan su idoneidad. En este sentido, los investigadores gaditanos quieren saber hasta qué punto se pueden sustituir estas cinco fases que conforman una planta de tratamiento convencional de agua por la nanofiltración.

Según el profesor López, “esta tecnología de membranas de última generación es una mezcla entre la ósmosis inversa y la ultrafiltración. Emplea membranas no porosas con las que se elimina la materia orgánica y la mayoría de los contaminantes, principalmente microorganismos. No olvidemos que el agua empleada para beber proviene de un embalse que no está cerrado herméticamente. Las tecnologías de membranas son una barrera para los contaminantes, ya que rechazan restos de algas y posibles vertidos, así como organismos en descomposición o plantas acuáticas. Este es un hecho que desde el punto de vista sanitario es muy importante. Además, una ventaja añadida desde una perspectiva ambiental es que al quitar calcio, sulfato y magnesio, estamos haciendo que el agua sea menos dura. Esto quiere decir que, entre otras cosas, los electrodomésticos como los lavavajillas, las lavadoras o los termos eléctricos no sufrirán la aparición de la tan temida cal y como consecuencia, los hogares gastarán menos electricidad en calentar el agua, puesto que no desperdiciarán energía por la suciedad de la cal y produciremos menos CO₂”.

Depuradora de agua a escala experimental, ubicada en uno de los laboratorios de la UCA

Pero los beneficios de la nanofiltración no acaban aquí. Tal y como explica el investigador de la UCA, “esta tecnología reduce mucho las necesidades de cloro para desinfectar el agua y esto impide la aparición de unos agentes llamados trihalometanos, compuestos indeseables en el agua por su peligrosidad para la salud. Sin embargo, estos compuestos químicos podrían originarse en circunstancias extremas durante el proceso

de tratamiento convencional, aunque en la práctica no suelen aparecer y si aparecen lo hacen en concentraciones muy bajas”.

Otras aplicaciones de esta tecnología de membranas son la eliminación de pesticidas de las aguas subterráneas y superficiales y de metales pesados (plomo, cadmio, talio, etc.) procedentes de vertidos en aguas residuales.

Sistemas de alerta

Una vez construida y puesta en marcha la planta piloto, empezarán por introducir, en primer lugar, el agua que llega a los grifos de las poblaciones de la Bahía de Cádiz.

“En principio, las membranas no deben ensuciarse, porque es agua limpia, sin contaminantes. Después, paso a paso, iremos eliminando unidades de tratamiento de la ETAP de ‘El Montañés’ para ver hasta dónde funcionan las membranas sin ensuciarse”, argumenta Juan Antonio López.

Además, desarrollarán sistemas que alerten cuando una membrana está fallando y evaluar cómo afectan los arranques y paradas de la planta sobre el rendimiento de las membranas. “Como dependemos en parte de la energía fotovoltaica para potabilizar el agua, ¿qué pasa de noche o en los meses de invierno, estación del año en la que hay menos horas de sol? Para asegurar la fiabilidad de esta tecnología de membranas, vamos a diseñar un sistema que nos indique el momento concreto en el que una membrana no funcione adecuadamente”, anuncia el responsable del estudio.

En este proyecto trabajan expertos con una amplia experiencia en el tratamiento de membranas, como el catedrático de Tecnología de Medio Ambiente, José María Quiroga Alonso, los profesores María Dolores Coello Oviedo, Rocío Rodríguez Barroso y Miguel Suffo Pino, y la investigadora Asunción Acevedo Merino, así como el coordinador del Laboratorio de Energía Solar de la UCA, Rafael Jiménez Castañeda.

Todos ellos participan, además, en otros proyectos relacionados con la depuración y reutilización de aguas, un trabajo de investigación que realizan en los laboratorios de la UCA formados por tres plantas de ósmosis inversa, una de ultrafiltración y una quinta de microfiltración.

Cata ciega de agua

Por otro lado, comprobarán las propiedades organolépticas (percibidas por los sentidos: color, olor, gusto..) del agua una vez eliminado cualquier resto de compuesto químico mediante la nanofiltración. “El agua es fundamental para los seres vivos. Aunque es bastante subjetivo, normalmente el sabor va en función de las sales que contiene el agua y la gente sabe cuando le gusta y cuando no”, comenta el profesor López.

Este criterio personal será un indicador para los investigadores de la UCA, que someterán a diferentes colectivos sociales a una cata ciega de agua. Los ‘catadores’ no sabrán si están bebiendo agua potabilizada mediante la tecnología convencional, proceso habitual en las potabilizadoras, o si están probando agua purificada a través de la nanofiltración. Según el responsable del proyecto, “invitaremos a grupos de estudiantes, grupos sociales y asociaciones de vecinos para que sean ellos quienes

emitan un dictamen sobre estos dos tipos de agua potable. Evaluarán el color, el olor, la textura, el sabor... todo para saber si esta tecnología que vamos a aplicar suministrará agua de tal calidad que se ajuste al gusto de los consumidores, que al fin y al cabo son los últimos destinatarios de todo este proceso productivo”.

Más información:

Juan Antonio López Ramírez, investigador principal del proyecto

Departamento de Ingeniería Química, Tecnología de los Alimentos y Medio Ambiente

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales

Universidad de Cádiz

Teléfono: 956 016 157

Fax: 956 016 411

E-mail: juanantonio.lopez@uca.es