



La Cátedra AQUAE de Economía del Agua selecciona una tesis doctoral por su valiosa investigación sobre aguas residuales, uno de los ejes del ODS 6

Biotecnología basada en la simbiosis alga-bacteria para tratar las aguas residuales

Más del 80% de las aguas que retornan al medio se vierten sin tratar, por lo que el 25% de la población mundial accede a fuentes de agua contaminadas

Madrid, 3 de mayo 2018.- La simbiosis alga-bacteria representa una biotecnología con un inmenso potencial para tratar las aguas residuales. Ésta es una de las conclusiones de la tesis doctoral de la ingeniera química Cynthia Alcántara, publicada por la Cátedra AQUAE de Economía del Agua. Un trabajo que pone de manifiesto la enorme importancia de depurar y aprovechar las aguas residuales, un reto contemplado en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, que asegura la disponibilidad y la gestión sostenible de agua y saneamiento para todos de aquí a 2030.

«Para el año 2030 se espera que la demanda global de energía y agua crezcan un 40% y un 50%, respectivamente. La mayor parte de este crecimiento se producirá en las ciudades, lo que requerirá nuevos enfoques en la gestión de las aguas residuales. Y tampoco podemos olvidar que la gestión de estas aguas también proporciona algunas de las respuestas a otros desafíos, como la producción de alimentos o el desarrollo industrial», destaca Amelia Pérez Zabaleta, directora de la Cátedra AQUAE de Economía del Agua, una iniciativa de Fundación Aquae y la UNED para impulsar la investigación, divulgación, formación e innovación sobre la economía del agua.

Durante los cuatro años que duró su investigación, la Dra. Alcántara diseñó y evaluó un sistema de depuración similar al establecido actualmente en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs), pero utilizando un consorcio de algas y bacterias. *«Diseñé un reactor anóxico (en ausencia de oxígeno) seguido de un reactor aerobio (aireado) y obtuve excelentes resultados, tanto en la eliminación de carbono orgánico e inorgánico como de nutrientes del agua residual alimentada al sistema»*, explica la autora de la tesis 'Evaluación del rendimiento y sostenibilidad de los procesos alga-bacteria durante el tratamiento de aguas residuales mediante balances de materia'.

En este trabajo también se analiza el impacto en la huella de carbono de la producción de óxido nitroso (N₂O), uno de los gases responsables del efecto

invernadero, durante el tratamiento de aguas residuales con algas y bacterias. *«Teniendo en cuenta la capacidad de algunas algas de generar N₂O, se cuantificaron las emisiones de este gas en dos diseños típicos de reactores utilizados para tratar aguas residuales con consorcios alga-bacteria con el fin de evaluar el impacto que podría tener su producción en la sostenibilidad ambiental que se presupone a esta biotecnología de tratamiento de aguas residuales»*, señala la Dra. Alcántara. Los factores de emisión de N₂O obtenidos en ambos estudios fueron significativamente menores que los reportados en EDARs convencionales, lo que confirmó que las emisiones de este gas en sistemas alga-bacteria no comprometen la sostenibilidad ambiental de los tratamientos de aguas residuales en lo que respecta a su contribución en el calentamiento global del planeta.

Las aguas residuales se caracterizan por contener altas cargas de nutrientes (*fósforo, nitrógeno y potasio*), que deben retirarse antes de su descarga en ríos, lagos o mares para evitar la contaminación y la muerte de parte de la vegetación del ecosistema acuático. Actualmente, se dispone de una amplia gama de tecnologías destinadas a la eliminación de nutrientes en las EDARs, basadas en procesos físico-químicos y biológicos. Sin embargo, el tratamiento de estas aguas a menudo implica altos costes, tanto de inversión como de operación, lo que limita la completa recuperación de los nutrientes contenidos en el agua residual. En este escenario, los procesos biológicos alga-bacteria representan una tecnología alternativa para tratar las aguas residuales de forma sostenible y económica.

El 25% de la población usa agua contaminada

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cada año se extraen en el mundo unos 3.928 km³ de agua dulce. Se estima que el 44% se consume principalmente en la agricultura y el 56% restante se libera en el medio ambiente como aguas residuales en forma de efluentes municipales e industriales y agua de drenaje agrícola. El aumento de estos vertidos inadecuadamente tratados está deteriorando la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. *«Dado que la contaminación del agua afecta gravemente a la disponibilidad de la misma, es clave gestionarla de forma apropiada para mitigar las consecuencias de la creciente escasez de agua»*, subraya Pérez Zabaleta.

Más del 80% del agua que retorna al medio se vierte contaminada, por lo que más de 1.800 millones de personas –25% de la población mundial– acceden a fuentes de agua con bacterias fecales, según se recoge en 'Aqua Papers 7: El agua y los retos del siglo XXI', publicación recientemente editada por Fundación Aqua. *«Esto provoca enfermedades como el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea o la poliomielitis. Por eso, necesitamos reducir estas aguas residuales y, dentro de lo posible, reciclarlas y reutilizarlas»*, señala la directora de la Cátedra AQUAE.

Las algas realizan la fotosíntesis -al igual que las plantas-, captando CO₂ y emitiendo O₂, un proceso que se produce en presencia de luz y nutrientes gracias a los cuales las algas obtienen energía para crecer y formar nuevas células. Por su parte, las bacterias -al igual que las personas- necesitan oxígeno para realizar la respiración celular y degradar la materia orgánica de la que se alimentan. «De esta forma, las algas proporcionan a las bacterias el O₂ que necesitan para respirar y las bacterias emiten el CO₂ que las algas consumen al realizar la fotosíntesis, cerrando un ciclo perfecto en el que, por una parte, las bacterias consumen la materia orgánica y las algas incorporan tanto el CO₂ como los nutrientes que queremos eliminar del agua residual», indica la Dra. Alcántara.

En 2013, Fundación Aquae y la UNED crearon la Cátedra AQUAE de Economía del Agua con el objetivo de realizar actividades de investigación, transferencia, divulgación, docencia e innovación sobre la Economía del Agua. Sus esfuerzos se centran en avanzar en la investigación sobre la gestión sostenible del agua, a través de la publicación de artículos, la participación en proyectos de investigación nacionales y europeos y la visualización de investigaciones en congresos.

Más información: <http://www2.uned.es/catedraeconomiaagua/>

Sobre Fundación Aquae

Fundación Aquae es la fundación del agua. Una organización sin ánimo de lucro creada en 2013 con el objetivo de impulsar iniciativas frente al cambio climático; promover y apoyar el talento y la innovación. Trabaja como un *think tank* que aspira a despertar la inquietud, la creatividad y el espíritu colaborativo para conseguir un modelo social, económico y medioambientalmente sostenible.

Más: <http://www.fundacionaquae.org/>