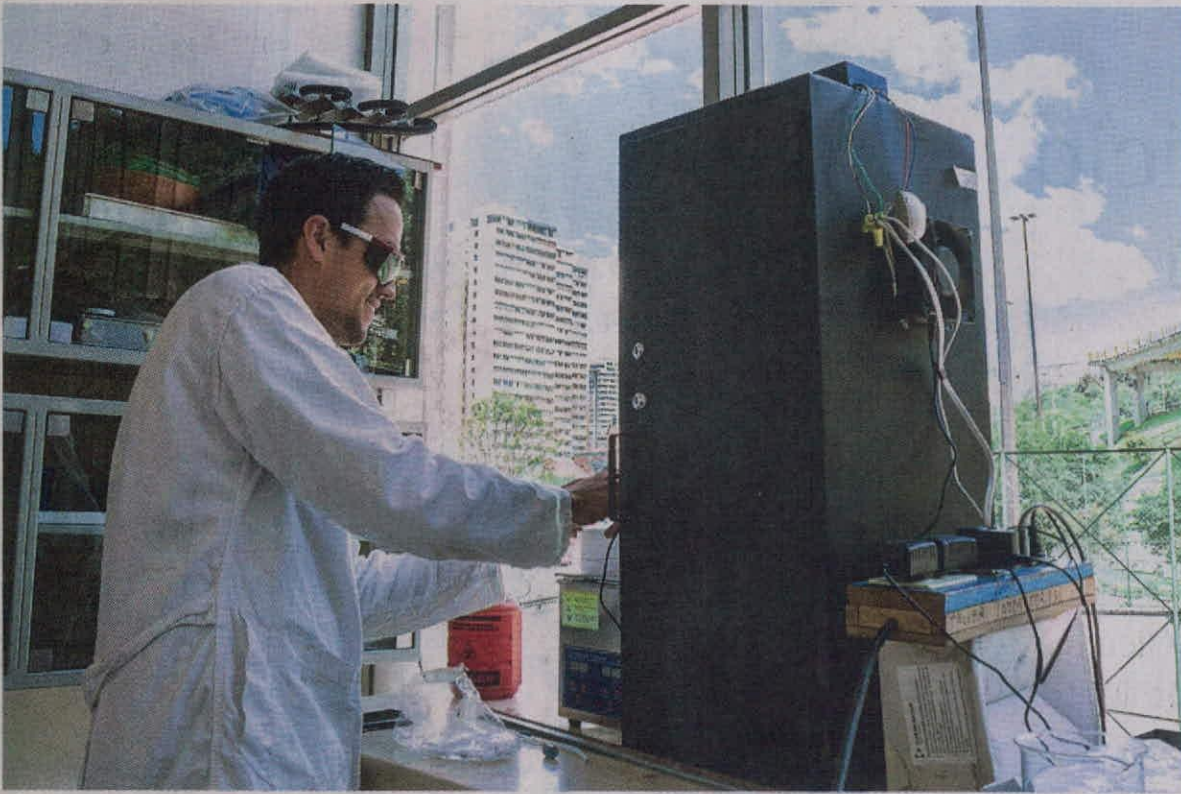


Ciencia



Los investigadores trabajan en el diseño de un reactor piloto que pueda usarse industrialmente.
FOTO: UTADAO

Desarrollan compuesto que mejora eliminación de contaminantes en el agua

Con la nueva técnica, investigadores de Utadeo han logrado la eliminación, en el laboratorio, del 99 % de partículas de fármacos como el ibuprofeno y del 40 % en glifosato. Trabajan en un reactor piloto que pueda usarse a escala industrial.

EMANUEL ENCISO CAMACHO - PARA EL TIEMPO

Un informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) publicado en el 2017 advierte que el 80 por ciento de las aguas residuales del planeta se vierten a fuentes hídricas sin ningún tratamiento. Aún más alarmante es que en algunas regiones de América Latina, los niveles de tratamiento tan solo llegan al 8 por ciento.

Por su parte, el Instituto Nacional de Salud (INS) indica que la ingesta de agua de mala calidad, sumada a la falta de saneamiento e higiene, cobra más de 1,7 millones de muertes en el mundo al año, causadas principalmente por diarreas agudas. En Colombia, esa misma entidad

sostiene que el número de víctimas asciende a 17.500, equivalente al 8 por ciento de la mortalidad anual.

Desde el 2005, esta problemática se ha convertido en uno de los intereses del investigador y profesor tadeísta Andrés Felipe Suárez, quien ha evaluado diferentes tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, entre ellas las coloreadas, es decir, aquellas que han pasado por un proceso industrial y adquirido un pigmento particular, así como de la degradación y mineralización de contaminantes presentes en el líquido, entre ellos los recalcitrantes (difíciles de eliminar) y los emergentes (nuevos, debido a las actividades humanas).

“

“Las personas suelen asociar la contaminación del agua con su color, pero hay agua completamente clara supremamente contaminada”.

Andrés Felipe Suárez
INVESTIGADOR

“Las personas suelen asociar la contaminación del agua con su color, pero es posible tener agua completamente clara que esté supremamente contaminada. Para eso estamos llevando a cabo bioensayos con microorganismos que actúan como bioindicadores, con el fin de saber cuántos de ellos sobreviven; de este modo establecemos qué tan tóxica está el agua”, precisa.

Así, mientras el proceso de degradación busca partir las moléculas para convertirlos en compuestos que sean más inocuos o inofensivos, la mineralización consiste en convertir los contaminantes en su expresión más limpia: dióxido de carbono (CO₂) y agua.

El gran problema, advierte Suárez, es que los contaminantes recalcitrantes, como el herbicida glifosato, no puede removerse del agua con sistemas de tratamiento tradicionales, pues se trata de un compuesto altamente estable.

Por otra parte, el peligro de los contaminantes emergentes, como los residuos de antibióticos, hormonas, pesticidas, fungicidas y herbicidas, es que acaban en fuentes hídricas, como ríos y quebradas, causando severas afectaciones en sus ecosistemas.

El investigador explica que el tratamiento de aguas residuales suele incluir la aplicación de compuestos biológicos con microorganismos, que en muchos casos se suman a los restos de antibióticos que ya contienen. Esto podría desencadenar, de acuerdo con el experto, en el desarrollo de cepas resistentes de microorganismos que pueden causar daños hepáticos, renales e, incluso, cáncer en los animales que habitan los ecosistemas afectados. Los seres humanos que consumen peces contaminados también corren el riesgo de acumular estos residuos.

Nuevo experimento

Recientemente, en conjunto con estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y la maestría en Ciencias Ambientales de Utadeo adscritos al Semillero de Investigación en Física Química Aplicada, el profesor Suárez trabajó en la optimización de los procesos de fotocatalisis heterogénea, un proceso de oxidación avanzada que emplea el dióxido de titanio como catalizador para que, por acción de la luz del sol o de bombilla y de los rayos ultravioleta, se puedan descomponer los contaminantes hasta convertirlos en CO₂ y agua.

El método no es nuevo. El proceso se inicia con la generación de unos radicales hidroxilo, cuando el dióxido de titanio, que está presente en forma de polvo blanco, interactúa con el líquido, la luz y el oxígeno que allí están presentes. Una de las bondades de esta técnica consiste en que el cataliza-

dor puede reutilizarse, dado que el polvo queda sobre el agua en forma de suspensión.

Aunque las pruebas de laboratorio indican que el catalizador funciona mejor con los rayos UV, los tadeístas modificaron el dióxido de titanio, añadiendo metales como plata, níquel, cromo y platino, logrando que fuera más efectivo con la luz solar.

Toda la reacción se lleva a cabo en un reactor de 350 centímetros cúbicos, un dispositivo fabricado con cuarzo, vidrio o plástico. Precisamente, una de las indagaciones de los tadeístas se centra en verificar cuál de estos materiales es más costoefectivo a la hora de dejar pasar los rayos ultravioleta. Hasta el momento se sabe que el primero es el de mayor efectividad, pero es el más costoso, mientras que el vidrio deja pasar menos luz, pero es más económico. El plástico es muy económico, pero el menos efectivo.

También evalúan la manera como el reactor puede descontaminar el agua de manera continua.

Los resultados obtenidos han sido positivos. Como lo estima Suárez, haciendo uso del reactor *batch* y un recipiente de vidrio, en el caso particular de los residuos de los medicamentos ibuprofeno (analgésico) y el metoprolol (medicado para la hipertensión), se ha logrado eliminar el 99 por ciento del contaminante en agua.

En el caso del glifosato, por este método se ha podido eliminar el compuesto en un 40 por ciento, tras dos horas y media de fotocatalisis, un margen superior al registrado comercialmente, cercano al 25 por ciento. Por su parte, los neonicotinoides, una familia de insecticidas que han sido causantes de la muerte de millones de abejas en el mundo, lograron removerse hasta en un 80 por ciento en el mismo lapso.

De igual manera, aplicando el procedimiento con luz solar, se pudo remover un 67 por ciento del compuesto metoprolol, ibuprofeno y diclofenaco.

Los retos de la investigación se centran en lograr completamente la reducción de los contaminantes a CO₂ y agua. Los investigadores trabajan en el diseño de un reactor piloto que pueda usarse industrialmente.

Editor de la revista 'Expediit' de Utadeo

UTADAO
UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

+ LA • C R E A T I V I D A D :
N U E S T R O • R E C U R S O
• + R E N O V A B L E + •

INSCRIPCIONES

ABIERTAS PREGRADO

Y POSGRADO

Generación E

PBX: 242 7030 / 60 • Ext. 3500

www.utadeo.edu.co