



Iván Nancuqueo con uno de los equipos utilizados para la investigación en laboratorio.

CEID/IMA



PROYECTO DE INVESTIGADORES CHILENOS:

Un microorganismo hallado en la Antártica es capaz de eliminar residuos tóxicos

Se trata de una bacteria que vive en condiciones extremas y que, al alterar su metabolismo, permite remover la presencia en el agua de contaminantes como el perclorato, ofreciendo una solución sostenible ante la creciente crisis ambiental. **c. GONZÁLEZ**

Un microorganismo hallado en la Antártica, resistente al frío y con particulares propiedades electroquímicas, ha mostrado ser eficaz para remover compuestos tóxicos presentes en efluentes y cursos de agua, como el perclorato y el nitrato.

Se trata de la bacteria *Acidithiobacillus ferrovarans* USS-CCA7, aislada por investigadores chilenos de la U. San Sebastián en la Antártica, durante una expedición científica al continente blanco financiada por el Instituto Antártico Chileno (Inach).

"El proyecto consistió en explorar dos sitios rocosos, en donde durante los deshielos del verano se genera una corriente o riachuelo que atraviesa zonas rocosas con minerales sulfurados que hacen que el agua, además de fría, tenga un pH muy ácido. Esto es un fenómeno natural conocido como drenaje ácido de rocas", explica Iván Nancuqueo, bioquímico y profesor titular de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de la U. San Sebastián, sede Concepción.

Junto a sus colegas, Felipe Torres y Pedro Hernández, ambos de la misma facultad, además de Ignacio Vargas, investigador de la U. Católica, son los encargados del proyecto que tenía como objetivo identificar microorganismos capaces de sobrevivir en condiciones extremas, así como identificar las potenciales aplicaciones de estas bacterias en el tratamiento de contaminantes emergentes como el perclorato.

Durante la expedición, tomaron muestras de agua en un sitio conocido como caleta Cardozo, donde pudieron encontrar aguas con altas concentraciones de hierro y alto nivel de acidez que resultan tóxicos para la mayoría de los organismos.

Luego, a través de análisis de laboratorio, pudieron observar que microorganismos como la bacteria *Acidithiobacillus ferrovarans* USS-CCA7 "son los responsables de acelerar el proceso de acidificación del agua", precisa Nancuqueo.

"Es un microorganismo bien versátil; en condiciones de oxígeno es capaz de generar este tipo de agua y, en condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) provoca el fenómeno opuesto", agrega. Fue así que a través de pruebas en laboratorio decidieron cambiar el metabolismo de esta bacteria y

observar su eficacia en la remoción de contaminantes como el perclorato.

Este último es un contaminante común en la fabricación de explosivos, cohetes y fuegos artificiales. También está presente en fertilizantes y en faenas mineras", dice Nancuqueo. Es una sustancia altamente tóxica y difícil de eliminar del medioambiente. "Aunque siempre ha estado presente de manera natural, se considera un contaminante emergente por su aumento y posibles efectos", agrega el investigador.

De manera similar, el nitrato, que puede encontrarse en ferti-

EL USO DE ESTA BACTERIA EN TECNOLOGÍAS DESCONTAMINANTES INCLUSO PODRÍA SER ÚTIL EN MARTE, DICEN LOS INVESTIGADORES: ESTUDIOS DE LA NASA MUESTRAN QUE HAY ALTAS CONCENTRACIONES DE PERCLORATO, PERJUDICIALES PARA EL SER HUMANO.

zantes y desechos industriales, contribuye a la contaminación de aguas subterráneas y superficiales. Ambos representan serios riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

Es por ello que las propiedades electroquímicas de la *Acidithiobacillus ferrovarans* USS-CCA7 pueden ser útiles de aplicar recurriendo a la llamada biorremediación, es decir, la utilización de organismos vivos como bacterias, plantas y hongos, para eliminar contaminantes industriales, ofreciendo una solución con un bajo impacto ambiental.

"Se puede incorporar en procesos y tecnologías para descontaminar el agua y tratamiento de residuos industriales", comenta Nancuqueo, quien agrega que sus potenciales usos incluso podrían ir más allá del planeta: pensando en una futura colonización de Marte, "estudios de la NASA han mostrado que allí hay altísimas concentraciones de perclorato, perjudiciales para el ser humano".

El equipo —cuyos hallazgos fueron publicados en la revista *Bioelectrochemistry*— espera continuar con sus investigaciones en la Antártica para buscar otros microorganismos extremófilos que puedan ofrecer una utilidad similar o ayudar a identificar mecanismos que ayuden a adaptarse a condiciones difíciles.

AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO



CEID/IMA