

Link: https://www.diariosustentable.com/2022/06/proyecto-de-investigacion-uai-busca-solucionar-el-problema-de-las-aguas-contaminadas-con-nitratos-en-zonas-rurales/

El estudio postdoctoral está siendo financiado mediante un Fondecyt entre los años 2021 y 2024 y estará a cargo de Javiera Toledo, doctora de Biotecnología y Microbiología, académica de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez. Los resultados del estudio ayudarán a entender los aspectos biológicos claves y a establecer las bases para futuras aplicaciones a nivel industrial. Un proyecto Fondecyt postdoctoral de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, busca investigar acerca de las aguas subterráneas contaminadas con nitratos en zonas rurales de Chile. Javiera Toledo, su investigadora líder, explica que el uso de fertilizantes, la cría de animales y el mal manejo de aguas residuales, ha contribuido a empeorar la calidad de las aguas subterráneas. En particular, el consumo sostenido de nitrato podría generar graves consecuencias a la salud como algunos tipos de cáncer y metahemoglobinemia en lactantes. Las aguas subterráneas son una de las principales fuentes de agua potable en Chile, sobre todo para las zonas rurales. Sin embargo, su calidad podría verse alterada debido a diferentes fuentes de contaminación asociadas a la actividad humana. El presente proyecto Fondecyt se ha estado desarrollando desde el 2021 y termina en 2024.

“Se han detectado elevadas concentraciones de nitrato (>30 mgNO 3 /l) en pozos ubicados principalmente en la zona central del país, incluso algunos superan la concentración máxima permitida para agua potable (>50 mgNO 3 /l). Dentro de las tecnologías disponibles para remover nitratos destacan los métodos que permiten su transformación a compuestos inocuos, siendo los más utilizados los tratamientos biológicos”, puntualiza Toledo. Entre los tratamientos biológicos destaca la desnitrificación hidrogenotrófica, un proceso donde un grupo de bacterias reducen el nitrato a nitrógeno atmosférico durante la oxidación de hidrógeno (H 2 ) como fuente de energía.

Esta es una propuesta limpia que no necesita el suministro de sustratos orgánicos y tiene una baja producción de biomasa, siendo estos aspectos claves en la potencial aplicación de esta tecnología para la recuperación de aguas subterráneas.

Sin embargo, uno de sus principales desafíos es el suministro seguro del hidrógeno, aspecto que puede ser resuelto utilizando un reactor bioelectroquímico (RBE), donde se acople la producción in situ de hidrógeno verde junto con la remoción de nitratos. El RBE propuesto en esta investigación está compuesto por dos compartimentos separados por una membrana semipermeable y en cada uno se coloca un electrodo que actuarán como ánodo y cátodo, respectivamente.

Ambos electrodos están conectados a una fuente de alimentación que se espera proporcione alrededor del 40% de la energía necesaria para la producción de hidrógeno, el otro 60% de la energía será obtenida mediante la revalorización energética de materia orgánica. En concreto, en la cámara anódica se degradará materia orgánica y en la catódica se producirá hidrógeno, el que será inmediatamente utilizado por un grupo de bacterias para transformar el nitrato en nitrógeno atmosférico.

El objetivo de esta investigación es “Estudiar la factibilidad técnica de acoplar en el cátodo de un RBE la desnitrificación hidrogenotrófica y la producción de H 2 verde mediante electrólisis microbiana”. Para esto se propone dividir la investigación en dos etapas principales; en la primera etapa se realizarán estudios de desnitrificación hidrogenotrófica en un RBE durante la producción de hidrógeno por electrólisis del agua.

Javiera Toledo puntualizó: “Acá se realizarán experimentos que permitan entender con mayor claridad el comportamiento de una comunidad microbiana reductora de nitrato cuando se usan distintos materiales como cátodo, durante una operación en batch y en continuo”. En una segunda etapa se estudiará la desnitrificación hidrogenotrófica en un RBE durante la producción de hidrógeno verde por electrólisis microbiana. Entonces, se realizarán experimentos acoplando la remoción de nitratos en la cámara catódica con la oxidación de materia orgánica en la cámara anódica. El objetivo de esta etapa es estudiar cómo llevar a cabo ambas etapas de manera simultánea, por lo que diferentes estrategias de operación serán usadas como la aplicación de diferentes voltajes de trabajo.

Se espera que la ejecución de este proyecto proporcione una significativa contribución al desarrollo de la desnitrificación hidrogenotrófica en RBE, mediante la aplicación de una tecnología innovadora que podría combinar la producción de H 2 verde y su uso simultáneo para la recuperación de aguas subterráneas.

Project page layout for 'Proyecto de investigación UAI busca solucionar el problema de las aguas contaminadas con nitratos en zonas rurales'. Includes title, author (Javiera Toledo), a photo of the researcher, and several text blocks detailing the project's goals, methodology, and funding. Logos for Sodimac, Beher, and CertCor are visible on the right side.