

## **Herramienta de optimización multiobjetivo para seleccionar tecnologías de reuso de agua tratada en áreas rurales chilenas**

Christian Antileo Hernández, Ingeniero Civil Químico (Dr.), Profesor Asociado Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145. Teléfono: 45-2325485. Email: [Christian.antileo@ufrontera.cl](mailto:Christian.antileo@ufrontera.cl)

Aahilyn Osorio Inostroza, Ingeniero Civil Químico, Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Biotecnología, Universidad de La Frontera. [a.osorio02@ufromail.cl](mailto:a.osorio02@ufromail.cl)

Guillermo Fonseca Kuvacic, Ingeniero Civil Físico, Universidad de La Frontera, [g.fonseca02@ufromail.cl](mailto:g.fonseca02@ufromail.cl)

Dámare Araya Valenzuela, M.Sc. Governance of Risks and Resources, Universidad Católica del Norte, [damare.araya@ucn.cl](mailto:damare.araya@ucn.cl)

### **TEMA III: Aguas residuales; Modalidad Oral; III-Antileo-01**

**Palabras Clave:** Optimización multiobjetivo, Algoritmo genético, Sostenibilidad, Reutilización de agua, Tratamiento de aguas residuales

La escasez de agua a nivel mundial es un grave problema que afecta a millones de personas sin acceso a agua potable segura. En este contexto, las aguas residuales se han vuelto cada vez más valiosas, ya que pueden aliviar la escasez al recuperar agua y también proporcionar fuentes de energía y fertilizantes. Sin embargo, en Chile, el sistema de gobernanza del agua está fragmentado en múltiples agencias, lo que ha dificultado la resolución de los problemas acumulados en cada sector, especialmente en áreas rurales donde se enfrentan dificultades como la falta de agua potable segura, la falta de recolección y saneamiento de aguas residuales.

Ante los desafíos de seleccionar tecnologías viables para la recuperación de aguas residuales, en los últimos años, se han desarrollado herramientas de software que utilizan inteligencia artificial. En este trabajo se propone desarrollar una herramienta informática de apoyo en la toma de decisiones, para la adecuada implementación de tecnologías de recuperación de aguas residuales, principalmente en el ámbito rural. Para abordar este problema, se ha utilizado un enfoque de optimización multiobjetivo, donde se busca minimizar los costos de inversión y operación con el algoritmo genético de clasificación no dominada (NSGA-II) para encontrar soluciones óptimas.

Como resultado, se han identificado las temáticas y problemáticas más relevantes para los sistemas de saneamiento rural (SSR) del sector a través de entrevistas. Utilizando esta información, se logró identificar algunos objetivos de reuso de agua en base a la normativa y parámetros de diseño de diferentes tecnologías. A partir de estos datos, se desarrolló una herramienta de optimización que permitió obtener configuraciones óptimas de plantas de tratamiento, desde el punto de vista de costos de inversión, operación y energía, para los SSR de Trovolhue y Selva Oscura, cumpliendo con la normativa vigente para el reuso de agua en el país.