

## CIEP analiza métodos innovadores para medir caudal de ríos en la Región de Aysén

**Coyhaique.-** El Grupo Dulceacuícola y Criósfera del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP) está llevando a cabo un análisis exhaustivo de diversos métodos de medición de caudal en ríos y arroyos, con el objetivo de encontrar la metodología más adecuada y flexible para las diversas características y flujos de agua en la Región de Aysén.



Durante los últimos meses, el CIEP ha estado asesorando técnicamente a la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas en la identificación de un método eficiente y preciso para medir el caudal en los ríos de la región. Aunque Aysén cuenta con una red de estaciones de monitoreo de la DGA, muchos ríos, por sus áreas de difícil acceso y complejidad en la seguridad presentan desafíos significativos para la medición frecuente del caudal. En respuesta, el CIEP ha implementado y evaluado métodos alternativos que no se habían utilizado antes en la región, muy precisos y logísticamente más accesibles.

El Dr. Iñigo Irrarázaval, glaciólogo de CIEP, subraya la importancia de estudiar y aplicar diversas metodologías.

“La implementación de métodos precisos y eficientes para la medición del caudal en la Región de Aysén es crucial para la gestión adecuada de los recursos hídricos. Este enfoque permite realizar mediciones en ríos de origen glaciar, cuyas aguas, cargadas de rocas y sedimentos, son difíciles de evaluar con los métodos actuales. Esta colaboración busca superar los desafíos logísticos y de accesibilidad, mejorando la precisión de los datos, lo cual es fundamental para la toma de decisiones informadas en la gestión del agua”.

### Diversidad de Métodos y Experiencias

Existen varios métodos tradicionales para medir el caudal de un río, como el uso de molinetes, que miden la velocidad del agua a diferentes profundidades y posiciones. Este método requiere que el operador entre en el cauce del río o que se utilice una infraestructura suspendida sobre el río. Por otro lado, existen métodos indirectos, como el uso de trazadores (fluoresceína o sal), que permiten calcular el caudal mediante la dilución de una sustancia de concentración conocida.

El Dr. Brian Reid, limnólogo y subdirector científico del CIEP, relata que desde 2010 han probado diversas técnicas en los ríos y arroyos de la Patagonia.

“Inicialmente, probamos estas técnicas para complementar nuestros estudios sobre los ecosistemas fluviales. Sin embargo, el caudal es fundamental para entender el funcionamiento de estos ecosistemas, como su transporte de sedimentos y nutrientes al mar, entre otros factores. Hemos probado un amplio rango de técnicas, desde la tradicional hélice o molinete hasta métodos más innovadores, como la sonda electromagnética y el uso de trazadores”.

Uno de los objetivos principales de la calibración con trazadores es obtener estimaciones precisas durante eventos de alto caudal, como tormentas o deshielos, momentos en los que el flujo de un río puede multiplicarse varias veces y que, con métodos tradicionales, resulta imposible medir con precisión.

“Actualmente, las curvas de caudal suelen extrapolar los valores más altos debido a la falta de mediciones directas, lo que incrementa la incertidumbre en las estimaciones”, explica el Dr. Paulo Moreno, quien estudia la interacción del agua entre los ecosistemas terrestres, dulceacuícolas y marinos.

Algunos de estos métodos ya se están implementando en arroyos y esteros que abastecen de agua potable en la Región de Aysén, como los sectores Villa Amengual, Villa Mañihuales, Villa Ortega, Villa Frei, Cerro Castillo, Puerto Río Tranquilo, entre otros, en el proyecto de investigación postdoctoral del Dr. Cristián Frêne, quien se encuentra estudiando las fuentes de agua de Sistemas Sanitarios Rurales, específicamente el abastecimiento y calidad del agua, donde se han testeado algunos métodos para evaluar cuál se adapta mejor a las condiciones de cada afluente.

“Para hacer una buena gestión de las cuencas abastecedoras de agua potable rural, debe-



mos tener datos confiables y continuos en los esteros y arroyos, que nos entreguen información de cómo se comportan los caudales estacionalmente, en términos de cantidad y calidad de agua. Existe un monitoreo de alta frecuencia que aporta información relevante como el monto horario/diario de precipitaciones y caudal. Luego, los datos se pueden ingresar a modelos hidro-climáticos, donde se estima el comportamiento futuro de los caudales. Por esto, es muy importante que el método de medición de caudal funcione y sea preciso. Para los SSR, por el menor tamaño de sus arroyos y esteros, funciona muy bien el método de esorrentómetro (sonda electromagnética), sin embargo, en sistemas de mayor envergadura, como algunos sistemas de agua potable urbana o la red fluviométrica de la DGA, el uso de trazadores puede ser una buena opción”.

Los resultados preliminares de estas investigaciones serán esenciales para establecer protocolos más eficientes, sustentables y seguros para los operadores y encargados de la medición de caudal en ríos remotos. De esta forma, esta información será presentada a la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas. En ese sentido, el director de la DGA Héctor Cortés Gaete, señala la importancia de contar con técnicas de medición de caudales que faciliten el trabajo de los hidromensores, “ellas siempre son bienvenidas, pero deben estar debidamente estudiadas y validadas”.