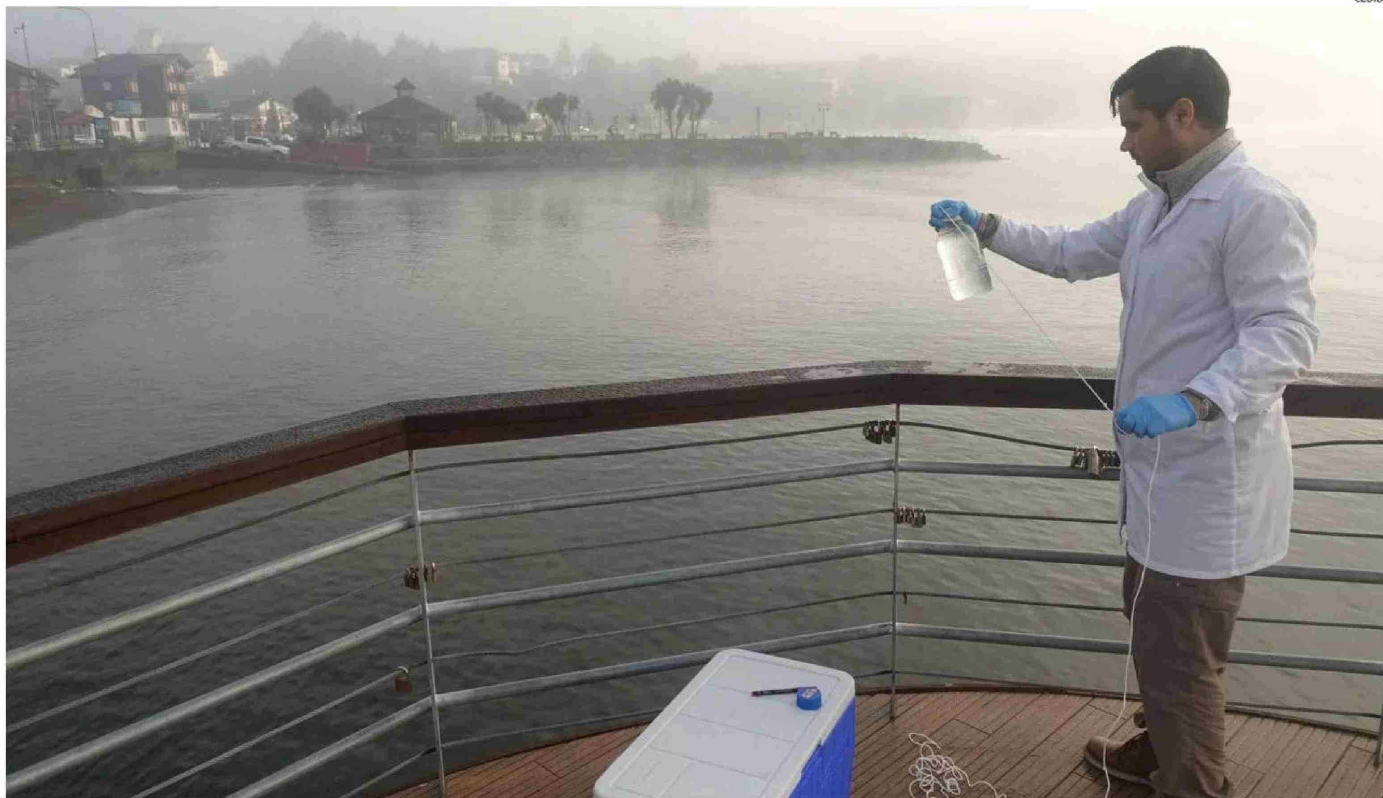


Fecha: 06-11-2023  
 Medio: El Llanquihue  
 Supl.: El Llanquihue  
 Tipo: Noticia general  
 Título: **Lago Llanquihue bajo vigilancia para advertir riesgos de contaminación**

Pág.: 2  
 Cm2: 531,8  
 VPE: \$ 582.863

Tiraje: 6.200  
 Lectoría: 18.600  
 Favorabilidad: ☐ No Definida

CEIDDA



EL ACADÉMICO DE LA USS SEDE PATAGONIA, EL DOCTOR EN BIOTECNOLOGÍA DANIEL MEDINA, COORDINA EL PROGRAMA TERRITORIAL HITO MÁS AZUL, QUE APUNTA AL CORRECTO USO DEL RECURSO HÍDRICO DEL LAGO LLANQUIHUE.

# Lago Llanquihue bajo vigilancia para advertir riesgos de contaminación

**CUENCA.** Cuatro universidades trabajan en proyectos de investigación. Muestreos en Puerto Varas reflejan que hay sectores que han superado en 16 veces la norma chilena para presencia de coliformes fecales, mientras que en Frutillar se han detectado niveles al límite en su costanera.

Carlos Ilabaca  
[carlos.ilabaca@diariollanquihue.cl](mailto:carlos.ilabaca@diariollanquihue.cl)

**P**or primera vez investigadores de cuatro prestigiosas universidades del país confluieron en un Simposio organizado por la Oficina de Innovación de la Municipalidad de Frutillar, para presentar las conclusiones de diversos estudios y muestreos que tienen un punto en común: el lago Llanquihue.

La iniciativa, que se realizó el pasado 24 del octubre en la biblioteca municipal de Frutillar, bajo el nombre de "Lago Vivo 2023", permitió conocer los alcances del trabajo que desarrollan instituciones educativas como la Universidad La Frontera,

Universidad de Chile, Universidad Austral de Chile y la Universidad San Sebastián, cuyos principales investigadores compartieron datos, experiencias y puntos de vista en torno a este importante cuerpo de agua de 870 kilómetros cuadrados.

Según detalló José Meléndez, encargado de la oficina de Innovación de la Municipalidad de Frutillar, se trató de la primera experiencia para acercar la academia a la comunidad y además acceder a información válida y científica que permita a las autoridades adoptar las medidas preventivas y correctivas. Por tal motivo, la actividad fue muy valorada por una de las asistentes, la seremi de Ciencias, Tecnología, Conocimiento

e Innovación de la Macrozona Sur, Maite Castro.

Las ponencias abordaron desde los florecimientos algales nocivos, los genotipos contaminantes presentes en el lago y cómo están afectando la salud humana; un análisis de las regulaciones ambientales desde el punto de vista sociológico y comparado con el lago Villarica, hasta resultados de mediciones de coliformes fecales como parte de un trabajo que realizará la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Austral de Chile, en conjunto con la Municipalidad de Frutillar.

Carlos García, investigador del Laboratorio de Toxinas Marinas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile,

expuso sobre el proyecto internacional que involucra a la Red Regional de Laboratorios de América Latina y el Caribe, que evalúa los estados tróficos de los lagos, cursos de agua y embalses y los factores de contaminación asociados a florecimientos algales. "Dentro de los objetivos está determinar qué tan contaminado está el lago; determinar la morfología de las especies que están en el lago, de las microalgas, de cianobacterias; si estas son o no productoras de toxinas y finalmente realizar los análisis de toxicidad para poder asociarlos de manera más precisa a las especies involucradas", explicó.

El investigador comentó que trabajan asociados al Servi-



Fecha: 06-11-2023  
 Medio: El Llanquihue  
 Supl.: El Llanquihue  
 Tipo: Noticia general  
 Título: Lago Llanquihue bajo vigilancia para advertir riesgos de contaminación

Pág.: 3  
 Cm2: 587,6  
 VPE: \$ 644.012

Tiraje: 6.200  
 Lectoría: 18.600  
 Favorabilidad: ☐ No Definida

## 16.000 coliformes fecales

por cada 100 ml de muestra se han detectado en distintos períodos de este año en la Costanera de Puerto Varas, lo que supera en 16 veces el límite máximo según la norma chilena.

## 255 viviendas de Puerto Varas

que no están conectadas a la red de alcantarillado detectó el municipio, por lo que se firmó un convenio con la empresa Suralis para diseñar proyectos y así regularizar su conexión.

## 790 coliformes fecales

por cada 100 ml de muestra se detectó en un muestreo de la Universidad de Chile en un punto específico de la Costanera de Frutillar. Dicho nivel generó preocupación en el municipio.

(viene de la página anterior)

cio Nacional de Geología y Minería (Sernamegomin) para realizar mediciones usando herramientas isotópicas, es decir, marcadores específicos, para que a través de muestras de agua se pueda identificar el origen de los agentes contaminantes. Este trabajo, que se inició con los primeros muestreos el año 2018, desde el año pasado es financiado por la Agencia Internacional de Energía Atómica.

### FRUTILLAR EN LA MIRA

"En la presentación nos focalizamos en datos de Frutillar, pero el estudio involucra muestreos de Puerto Varas, Llanquihue, Frutillar y Puerto Octay, como puntos georreferenciados", explicó García. El problema en Frutillar -detalló- se centra en el aporte de coliformes fecales, que presenta una variación anual importante.

Estos muestreos los realiza la Agencia en el lago Llanquihue en conjunto con las seremi de Medio Ambiente y de Salud. "Los datos que ellos han obtenido coinciden con los que nosotros obtuvimos hasta el año 2022, es decir, existe una tendencia en ciertos puntos de Frutillar bajo en que se genera un aporte de coliforme fecal. Ahora, ¿cuál es el origen de eso?, es lo que hay que buscar ahora, si está asociado a filtraciones a través de las napas, conexiones ilegales, eso es lo que hay que determinar, porque en estricto rigor no hay un Plan Regulador actualizado de las ciudades que están en la cuenca del lago", subrayó el académico.

De acuerdo a los datos presentados, dos sectores de Frutillar bajo concentran los mayores niveles de coliformes fecales por cada 100 ml de muestra. Estos son los puntos identificados como Costanera cercano al Banco Santander (790 NPM/100 ml.) y Costanera efluente izquierda TDL (230 NPM/100 ml.), siendo el primero el más próximo al nivel máximo que permite la norma chilena (D.S.144/2009) para actividades de recreación con contacto directo, que es de 1.000 NPM/100 ml de muestra.

"En estos sectores llegan aguas de fuentes naturales (vertientes) y de agua lluvia, por lo que no debiese haber mayores índices de contaminación", recalcó el concejal de Frutillar,



EN UN AMPLIO SECTOR DE LA COSTANERA DE PUERTO VARAS SE HAN DETECTADO DURANTE ESTE AÑO ALTOS NIVELES DE COLIFORMES FECALES.

Roberto Cárdenas.

"Si bien los resultados están al límite de lo que permite la norma chilena, no podemos quedarnos sin hacer nada. Se debe iniciar una investigación para identificar las fuentes de contaminación", mencionó el edil lacustre, quien hizo hincapié en que es mucho menor el costo en prevención que en reparación, considerando que el plan de descontaminación del lago Villarrica cuesta más de 100 millones de dólares.

El investigador Carlos García destacó que mientras la prevalencia de las cianobacterias es muy baja en el lago, y la probabilidad de que exista un florecimiento por ahora también es baja, se tienen que ir evaluando constantemente estos parámetros, en especial por las actividades recreativas que generan aportes de contaminación, "sobre todo en la zona de Puerto Varas y Puerto Octay, donde hay un aumento importante de la contaminación de origen fecal", enfatizó.

### DINÁMICA MICROBIOLÓGICA

Daniel Medina, doctor en Biotecnología y profesor de la Escuela de Medicina Veterinaria

de la USS, coordina el Programa Territorial Hito Más Azul, que apunta al correcto uso del recurso hídrico del Lago Llanquihue y a través de fondos regionales propone la utilización de nuevas tecnologías para el cuidado y vigilancia de este espejo de agua, por ejemplo, a través del uso de tecnologías satelitales, monitoreo en tiempo real de los parámetros físico químicos del lago y el uso de una técnica denominada metagenómica, "que lo que hace es secuenciar toda la información genética que hay en una muestra y nos permite responder dos preguntas principalmente: qué microorganismos hay y qué pueden hacer".

A través de estos muestreos se ha llegado a determinar que el lago Llanquihue tiene una dinámica microbiológica, en algunos momentos con una mayor cantidad de microorganismos que pueden tener un origen antropogénico (originados por la actividad humana), que microorganismos que pueden ser de origen ambientales; "es decir, que en algunos momentos está más limpio y en otros momentos menos limpio", resumió.

**“Por mucho tiempo se pensó que era la descarga de aguas mixtas lo que generaba la contaminación de nuestra bahía y del lago Llanquihue”**

Tomás Gárate

Alcalde de la Municipalidad de Puerto Varas.

Esta investigación se viene realizando desde el año 2019 en sectores de Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas, pero la idea es extenderla a toda la cuenca del lago Llanquihue.

### PUERTO VARAS SATURADO

El académico de la USS Alberto Fernández, máster en Hidrología y Ciencias de los Recursos Hídricos, reconoce que el lago Llanquihue no puede considerarse como contaminado y está muy lejos de llegar al nivel del lago Villarrica, que fue declarado como saturado el año 2017 por el Ministerio de Medio

Ambiente.

Eso sí, sostiene que las mediciones realizadas en puntos de la bahía de Puerto Varas muestran el impacto de la actividad humana. "Y esto con los resultados de coliformes fecales se evidencia. Podemos ver qué áreas o qué sectores de la bahía de Puerto Varas están contaminados y cómo avanzar en la remediación de esta situación, y analizar y evaluar cuál es el origen de esa contaminación", dijo el experto.

En ese sentido, comentó que la plataforma *lagoenlnea.cl*, gracias a una articula-

ción público-privada liderada por la Municipalidad de Puerto Varas, ha permitido transparentar el muestreo permanente de la calidad del agua del lago.

De acuerdo a los datos recogidos y publicados en esta plataforma, se puede observar con claridad que existen puntos donde los niveles de coliformes fecales superan hasta 16 veces la norma chilena, por algunos momentos. Entre ellos, se puede mencionar toda la zona costera entre los puntos Aliviadero Santa Rosa hasta Eleuterio Ramírez, donde la mayor concentración se detectó a la altura del muelle (llegó en cinco oportunidades este año a 16.000 NPM/100 ml).

### IDENTIFICAN 255 FOCOS

Tomás Gárate, alcalde de Puerto Varas, comentó que por mucho tiempo se pensó que la descarga de aguas mixtas, es decir de aguas servidas y aguas lluvias, era lo que generaba la contaminación de la bahía y del lago Llanquihue. Esto derivó en que se construyeran estanques de tormenta, que redujeron en un 93% las descargas de aguas mixtas al lago, sin embargo, la contaminación se mantuvo.

"Eso cambia totalmente la hipótesis, de que no son solamente las aguas mixtas las que contaminaban, sino también hay otra fuente de contaminación de coliformes fecales. Eso nos llevó a nosotros como municipio a identificar 255 viviendas que no están conectadas a la red de aguas servidas y eso es un tremendo problema porque están literalmente tirando desechos a quebradas, a humedales, a ríos y finalmente al lago Llanquihue", precisó.

Una de las medidas a través de las cuales se espera enfrentar esta problemática fue la firma de un convenio de colaboración entre la Municipalidad de Puerto Varas y Suralis, destinado a diseñar proyectos para la conexión definitiva de esas viviendas al sistema de alcantarillado.

Gárate destacó que las situaciones son muy diversas, desde viviendas sin permisos de edificación, algunas que no están conectadas a las aguas lluvias, algunas que son de propiedad privada y otras emplazadas en bienes nacionales de uso público. "Son distintos los escenarios", puntualizó. **CS**