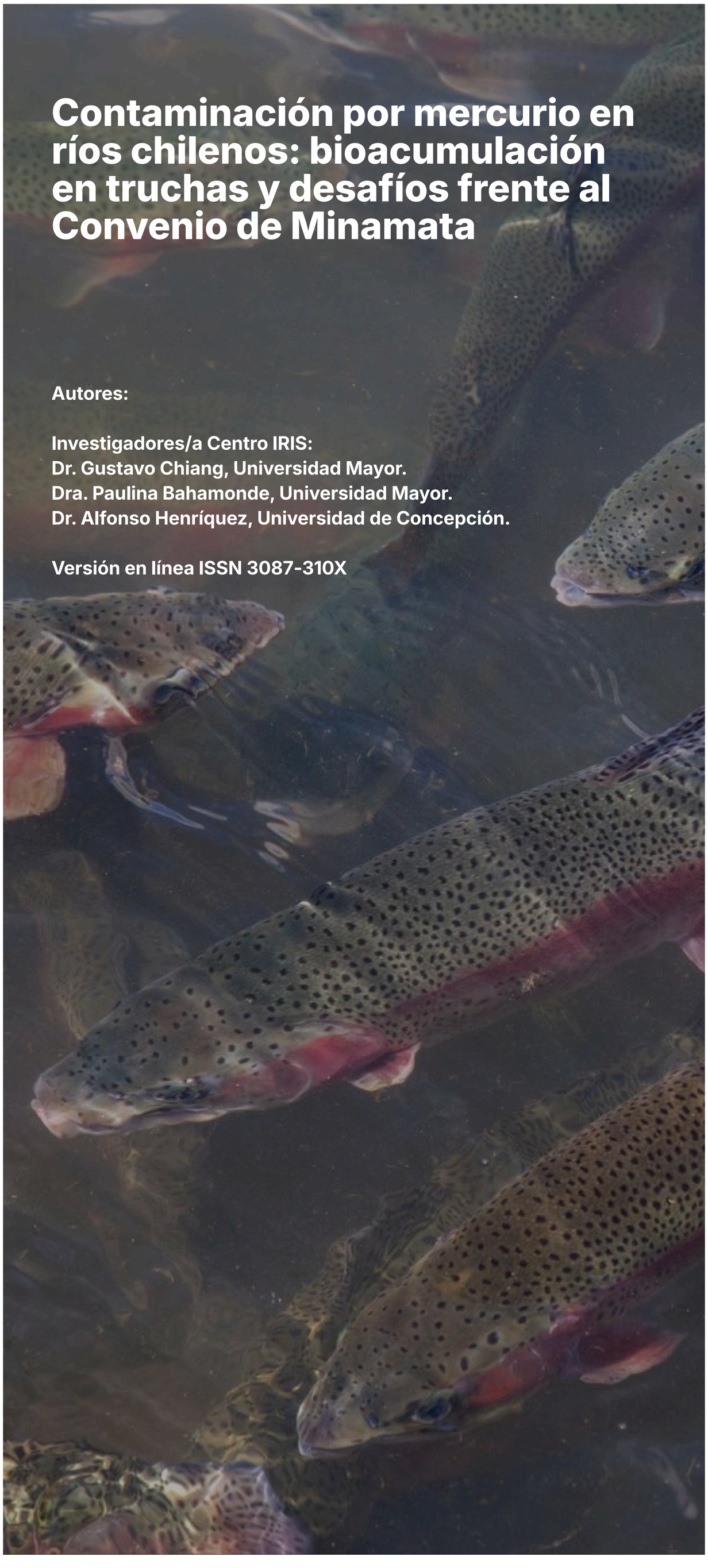
POLICY BRIEF 02 SEPTIEMBRE, 2026

Contaminación por mercurio en ríos chilenos: bioacumulación en truchas y desafíos frente al Convenio de Minamata



Autores:

Investigadores/a Centro IRIS:
Dr. Gustavo Chiang, Universidad Mayor.
Dra. Paulina Bahamonde, Universidad Mayor.
Dr. Alfonso Henríquez, Universidad de Concepción.

Versión en línea ISSN 3087-310X

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN
RÍOS, INVASIONES & SISTEMAS

RESUMEN EJECUTIVO

- **El mercurio (Hg) es un elemento traza altamente tóxico que representa una amenaza significativa para la salud humana y los ecosistemas acuáticos. Causa alteraciones en el sistema nervioso, digestivo, inmune y reproductivo.**

- **En ambientes acuáticos, por acción bacteriana, Hg se transforma en metilmercurio (MeHg), forma tóxica que se bioacumula en organismos y se biomagnifica a lo largo de las tramas tróficas, alcanzando concentraciones miles de veces más elevadas en depredadores como los salmónidos.**

- **Los ríos cumplen un rol central en la dinámica global del mercurio, ya que transportan este contaminante desde los ecosistemas terrestres hacia el océano, incorporando tanto el mercurio depositado desde la atmósfera como aquel liberado por erosión naturalmente desde suelos y rocas o desde fuente volcánicas como es el caso de Chile.**

- **Evidencia científica disponible para Chile muestra concentraciones de mercurio total (THg) y metilmercurio (MeHg) en cuencas hidrográficas en un gradiente latitudinal de aproximadamente 3700 km. Las mayores concentraciones en truchas, así como mayores tasas de biomagnificación, están en zonas influenciadas por actividades mineras y agrícolas.**

- **Chile representa un caso estratégico para el estudio del mercurio debido a su amplia diversidad de ecosistemas acuáticos y a la muy escasa evidencia disponible para el hemisferio sur, en comparación con el hemisferio norte. En este contexto, los resultados obtenidos aportan información relevante para la evaluación de riesgos ambientales, sanitarios y la toma de decisiones en políticas públicas, contribuyendo además al cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país bajo el Convenio de Minamata.**

- **Los antecedentes científicos disponibles refuerzan la importancia de considerar factores locales —especialmente actividades antrópicas como la minería— en la gestión y monitoreo del mercurio en ecosistemas fluviales chilenos. Esto revela la necesidad y el compromiso del Estado de Chile con la ratificación del Convenio de Minamata en 2018, de fortalecer el monitoreo ambiental, la generación de información científica y las estrategias de gestión territorial del mercurio en Chile.**

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL CONVENIO DE MINAMATA?

En 1956, en la bahía de Minamata, Japón, se identificaron graves casos de intoxicación por mercurio asociados a vertimientos industriales en ecosistemas marinos. Miles de personas desarrollaron la denominada “enfermedad de Minamata”, una afección neurológica severa provocada por el envenenamiento de mercurio y metilmercurio acumulado en peces y mariscos consumidos por las comunidades locales. Este desastre se transformó en un símbolo mundial sobre los impactos ambientales y sanitarios de la contaminación química y evidenció la necesidad de avanzar hacia una gobernanza internacional del mercurio.

Como respuesta, en 2013 se adoptó el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, tratado internacional orientado a proteger la salud humana y el medioambiente frente a las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio.

Chile es Estado Parte del Convenio desde 2018, comprometiéndose a avanzar en medidas de control y reducción del mercurio. En las últimas Conferencias de las Partes (COP), los países han fortalecido acciones frente al tráfico ilegal de mercurio y acordado nuevas medidas globales[1–3].



Sur de Chile, río Liquiñe.
Créditos: Pablo Fierro.

CHILE COMO LABORATORIO NATURAL PARA ESTUDIAR MERCURIO

Chile posee una geografía diversa y un amplio gradiente latitudinal, es decir, una gran extensión de territorio de norte a sur, de aproximadamente 4.200 kilómetros. Esta extensión se desarrolla entre los 17°30′S y los 56°30′S de latitud sur, abarcando desde zonas desérticas en el norte hasta ecosistemas subantárticos en el extremo austral del país. Esta amplia cobertura incluye distintos paisajes y cuatro ecorregiones de agua dulce: Atacama, laderas Pacífico-Andinas del sur, lagos valdivianos y Patagonia[4].

Los variados climas presentes en Chile dan origen a ecosistemas diversos y sostienen distintas actividades económicas, incluyendo minería en el norte desértico, agricultura y actividad forestal en la zona central, ganadería en el sur templado e industrias especializadas como la salmonicultura en las zonas de fiordos.

Esta diversidad geográfica y climática de Chile permite estudiar cómo distintos factores ambientales y actividades humanas influyen en la presencia y comportamiento del mercurio en ecosistemas acuáticos, contribuyendo a cerrar brechas de datos del hemisferio sur. Asimismo, considerar las condiciones locales de cada cuenca —como el uso de suelo, la densidad urbana, la calidad del agua y las características geoquímicas— permiten ampliar la comprensión sobre los factores que influyen en la bioacumulación y biomagnificación del mercurio[5].

A pesar de que en América Latina y el Caribe, países como Brasil y México han realizado esfuerzos para estudiar la bioacumulación de Hg en peces, no se ha puesto el foco en entender la trofodinámica de este compuesto (flujo en los distintos niveles de la red alimentaria), sino más bien, el riesgo en la salud humana del consumo[6]. Es así, que la gran mayoría de los estudios sobre TMF* y los conjuntos de datos comparativos han sido generados en ecosistemas templados y boreales del hemisferio norte (Norteamérica, Asia y Europa)[7–9] generando una representación desproporcionada marcada por un sesgo geográfico en las bases empíricas de los modelos globales del ciclo del Hg y en las evaluaciones de riesgo ecológico y para la salud humana[10].

Abordar esta brecha es crucial, ya que el hemisferio sur alberga extensas y biodiversas redes fluviales, afectadas por la minería de oro o descargas industriales, y sustenta importantes pesquerías continentales[11]. Por ejemplo, se ha evidenciado que **zonas cercanas a fuentes de agua dulce en la costa presentan niveles de biomagnificación mayores a zonas lejanas a ríos**[12], lo que es de gran interés ya que Chile es un país costero.

*TMF (Trophic Magnification Factor o Factor de Magnificación Trófica): indicador utilizado para medir cuánto aumenta la concentración de un contaminante, como el mercurio, a medida que este avanza y se acumula en los distintos niveles de la cadena alimentaria o red trófica.

DISTRIBUCIÓN DEL MERCURIO EN LOS RÍOS DE CHILE

La evidencia científica disponible para Chile muestra que **la distribución del mercurio en ecosistemas fluviales varía entre cuencas y está influenciada tanto por actividades humanas, como por condiciones ambientales locales.** Factores antrópicos como la minería y abióticos como la química del agua, el oxígeno disuelto, la disponibilidad de nutrientes y las características geoquímicas de cada cuenca pueden favorecer la transformación del mercurio en metilmercurio (MeHg), aumentando su biodisponibilidad y transferencia a través de las redes tróficas acuáticas.

La evidencia disponible para Chile en los ríos como Loa, Elqui, Choapa, Maipo, Trancura, Marchant y Róbalo muestra diferencias importantes en la distribución del mercurio entre cuencas hidrográficas y organismos acuáticos. Las mayores concentraciones de mercurio total (THg) en agua se registraron en las cabeceras del río Elqui, mientras que los niveles más altos de THg en sedimentos se observaron en sectores del río Loa, ambas cuencas influenciadas por actividad minera y condiciones geoquímicas particulares.

En cuanto al MeHg, las mayores concentraciones en peces se encontraron en truchas arcoíris del río Loa (230 ± 40 µg/kg peso húmedo), evidenciando procesos de bioacumulación y biomagnificación en redes tróficas acuáticas. En contraste, las menores concentraciones de MeHg en truchas se registraron en el río Trancura (6 ± 1 µg/kg peso húmedo), una cuenca con menor intervención humana y ecosistemas boscosos.

Estos antecedentes sugieren que el riesgo asociado al mercurio no depende únicamente de la cantidad total presente en agua o sedimentos, sino también de factores ambientales locales que favorecen su transformación en metilmercurio y su transferencia a través de las redes tróficas. En este sentido, hay estudios que evidencian que el riesgo ecológico asociado al mercurio no depende únicamente de la cantidad total presente en el ambiente, sino también de las condiciones que favorecen su incorporación y transferencia en los organismos acuáticos[13].

Factores ambientales locales pueden tener una mayor influencia que la ubicación latitudinal en la dinámica del mercurio dentro de los ecosistemas acuáticos. Esto refuerza la importancia de implementar estrategias de monitoreo, evaluación y gestión adaptadas a las características específicas de cada cuenca hidrográfica[5,13].

Estudios recientes en América Latina y el Caribe han demostrado que **la exposición a mercurio a través del consumo de peces puede representar un riesgo significativo para las poblaciones humanas**, particularmente cuando se consumen especies de niveles tróficos altos como truchas, donde el metilmercurio se biomagnifica y alcanza concentraciones potencialmente perjudiciales[6].

Estos antecedentes resaltan la necesidad de generar información local que permita evaluar de manera más precisa los riesgos asociados al consumo de peces y apoyar el desarrollo de recomendaciones y estrategias de monitoreo adaptadas a cada región.

Si bien este documento se centra en la situación de los ríos en Chile, el caso de otros cuerpos de agua dulce requiere también de un análisis profundo que nos lleve a generar evidencia local para la toma de decisiones en políticas públicas.

Por ejemplo, en el lago Chungará -que pertenece a la cuenca del Lago Chungará, pero que para efectos de planificación y administrativos corresponde a la subcuenca del río Lauca- investigaciones han dado cuenta de hallazgos de truchas con acumulación de mercurio de hasta 531.38 µg/kg peso húmedo[14]. Aunque se trata de un ecosistema muy aislado geográficamente, esta cifra representa una alta toxicidad tanto para la salud humana como para los ecosistemas.

Cuenca	Hallazgo	Contexto
Lago Chungará (subcuenca del río Lauca)	Hallazgos de hasta 531,38 µg/kg peso húmedo en truchas.	Ecosistema muy aislado geográficamente, alta toxicidad potencial.
Río Loa	Mayor THg en sedimentos y mayor MeHg en truchas arcoíris (230 ± 40 µg/kg peso húmedo).	Actividad minera y condiciones geoquímicas particulares.
Río Elqui	Mayor concentración de mercurio total (THg) en agua, en sus cabeceras. Rango de 32 a 42 µg/kg peso húmedo.	Cuenca influenciada por actividad minera.
Río Trancura	Menor concentración de MeHg en truchas (6 ± 1 µg/kg peso húmedo).	Cuenca con menor intervención humana y ecosistemas boscosos.
Ríos Choapa, Maipo, Marchant y Róbalo	Diferencias importantes en la distribución del mercurio entre cuencas y organismos.	Influencia de factores antrópicos y abióticos locales.

Tabla 1. Concentraciones de mercurio (THg/MeHg) en cuencas hidrográficas y truchas de Chile

Mercurio en ecosistemas acuáticos: bioacumulación y biomagnificación

El mercurio puede transformarse en metilmercurio (MeHg), una forma altamente tóxica que se acumula en los organismos y aumenta su concentración a medida que avanza en la trama trófica.

1. Transformación del mercurio

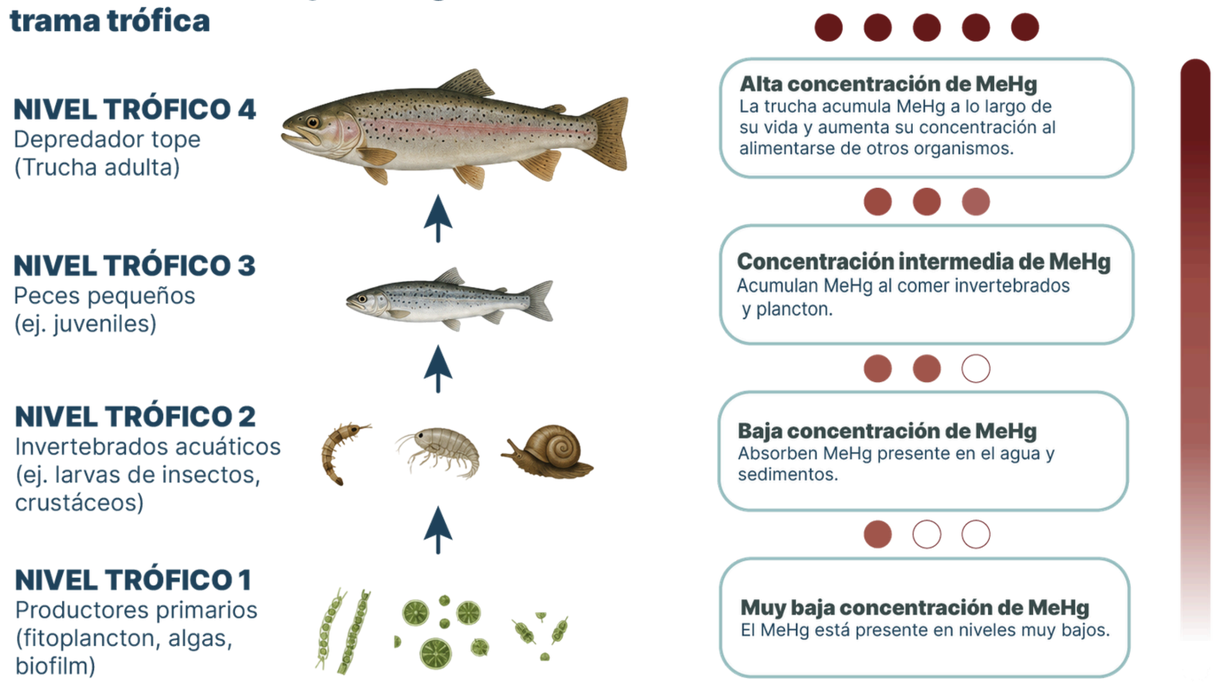
Mercurio inorgánico (Hg) presente en agua y sedimentos

Se transforma en metilmercurio (MeHg)

por acción de microorganismos, influenciada por factores como:

- Materia orgánica
- Salinidad
- Temperatura
- Comunidades microbianas

2. Bioacumulación y biomagnificación en la trama trófica



BIOACUMULACIÓN
Es la acumulación de MeHg en un organismo a lo largo del tiempo, proveniente de todas las fuentes de su dieta y del ambiente.

BIOMAGNIFICACIÓN
Es el aumento de la concentración de MeHg a medida que se asciende en los niveles de la trama trófica.

Los peces depredadores como la trucha pueden tener concentraciones de MeHg hasta seis órdenes de magnitud mayores que las presentes en el agua.
Esto representa un riesgo potencial para la vida silvestre y para la salud humana.

Figura N°1. Proceso de bioacumulación y biomagnificación de metilmercurio (MeHg) en la red trófica acuática, desde productores primarios como algas hasta depredadores tope como las truchas.

CUMPLIMIENTO DEL CONVENIO DE MINAMATA POR PARTE DEL ESTADO DE CHILE

La Constitución establece que los órganos del Estado se encuentran obligados a respetar y promover los derechos que emanan de la naturaleza humana, garantizados tanto por la Carta Fundamental, como es el caso del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, como por aquellos reconocidos a nivel de tratados internacionales.

Por tanto, este Convenio no constituye una simple declaración de buenas intenciones, por el contrario, contiene obligaciones para el Estado chileno, las cuales deben ser ejecutadas a través del desarrollo legislativo, de la potestad reglamentaria y de la actividad de fiscalización llevada a cabo por los organismos competentes.

Chile es Estado Parte del Convenio desde 2018, comprometiéndose a avanzar en medidas de control y reducción del mercurio. Entre las principales acciones impulsadas por este acuerdo destacan:

- Eliminación y reducción progresiva de productos y procesos que utilizan mercurio, incluyendo la reciente decisión de avanzar hacia la eliminación gradual de la amalgama dental antes de 2034;
- Control de las emisiones y liberaciones de mercurio al ambiente, provenientes principalmente de fuentes industriales como centrales termoeléctricas a carbón y fundiciones de metales;
- Regulación de la minería aurífera artesanal y de pequeña escala (ASGM, por sus siglas en inglés), una de las mayores fuentes mundiales de emisiones de mercurio y una actividad aún ampliamente practicada en varios países de América del Sur, particularmente en Perú y Brasil.

Estas medidas buscan reducir la contaminación ambiental, proteger la biodiversidad y disminuir la exposición humana a este contaminante altamente tóxico[1,2].

De acuerdo con el Convenio de Minamata, el Estado asume el deber de regular de manera integral el ciclo de vida del mercurio. Esto incluye la prohibición de nuevas minas de extracción primaria, la restricción estricta de su comercio internacional mediante el consentimiento informado y la eliminación progresiva de su uso en productos comerciales y procesos industriales. Asimismo, el tratado obliga a reducir y, de ser posible, erradicar el uso de este metal en la minería de oro artesanal, exigiendo la creación de planes de acción nacionales cuando esta actividad sea significativa en el territorio.

Por otra parte, el Estado debe controlar y reducir activamente las emisiones de mercurio a la atmósfera y sus liberaciones en el agua y el suelo, aplicando las mejores técnicas disponibles y elaborando inventarios nacionales de seguimiento. Finalmente, esta obligación se extiende a la gestión ambientalmente adecuada de los desechos y a la identificación de sitios contaminados para mitigar riesgos.

En el último informe nacional de cumplimiento presentado por Chile ante la Secretaría del Convenio de Minamata, correspondiente al período 2017–2020 y publicado en 2021, **el país reportó avances significativos en la prevención y reducción de los riesgos asociados al mercurio. Entre ellos destacan la ausencia de minería primaria de mercurio** y de procesos industriales que dependen de este elemento, la reducción progresiva de productos con mercurio añadido, la implementación del programa nacional de hospitales libres de mercurio y la promoción de alternativas más seguras, como la disminución gradual del uso de amalgamas dentales.

Asimismo, Chile informó contar con un marco regulatorio para el control de emisiones atmosféricas, la gestión de residuos peligrosos, el almacenamiento seguro de mercurio y la evaluación de sitios potencialmente contaminados**, complementado con iniciativas de educación ambiental, investigación científica y cooperación internacional[15].

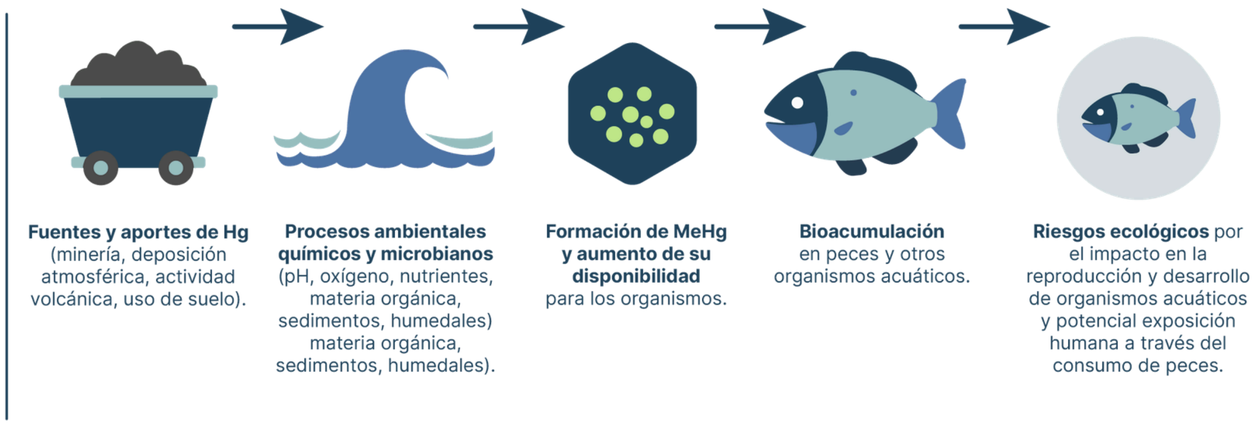
En relación con este último aspecto, la sexta Conferencia de las Partes del Convenio de Minamata sobre el Mercurio (COP-6), realizada en Ginebra en noviembre de 2025, tuvo una especial relevancia para Chile al ser presidida por Osvaldo Álvarez Pérez, representante del Ministerio de Relaciones Exteriores y Punto Focal Nacional del Convenio. La conducción de esta instancia por parte de nuestro país refleja su creciente posicionamiento en las discusiones internacionales sobre gestión de sustancias químicas y contaminación por mercurio, así como su compromiso con el fortalecimiento de la cooperación multilateral para abordar este desafío ambiental global[3].

Si bien Chile ha desarrollado un conjunto relevante de normas, programas e iniciativas orientadas a reducir los riesgos asociados al mercurio, estas acciones se encuentran distribuidas entre distintos sectores y organismos públicos, sin que se observe una política pública integral que articule de manera explícita la prevención, monitoreo, fiscalización, investigación, educación ambiental y gestión de riesgos asociados a este contaminante.

En resumen:



El comportamiento del mercurio en los ríos de Chile depende principalmente de **factores locales y de actividades antrópica**s, más que de la ubicación geográfica. Estos factores controlan la transformación del Hg en MeHg, su bioacumulación en organismos acuáticos y su biomagnificación a lo largo de la trama trófica.



** Sobre el control de emisiones atmosféricas de mercurio: DS N.º 13/2011-2012 (centrales termoeléctricas). DS N.º 28/2013 (fundiciones de cobre). DS N.º 29/2013 (incineración y co-incineración de residuos). Sobre la gestión de residuos peligrosos y residuos con mercurio: Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) N°20.920, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, Reglamento de Seguridad Minera. Sobre almacenamiento seguro de mercurio: DS N.º 43/2016 sobre almacenamiento de sustancias peligrosas.

RECOMENDACIONES PARA POLÍTICA PÚBLICA

Fortalecer el monitoreo ambiental y la generación de líneas base sobre mercurio en ecosistemas acuáticos chilenos constituye una oportunidad estratégica para contribuir a los esfuerzos internacionales impulsados por el Convenio de Minamata, mejorar la evaluación de riesgos ambientales y **fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia.**

Se recomienda **avanzar en el diseño e implementación de programas de monitoreo de mercurio en cuencas hidrográficas** chilenas considerando procesos de transferencia trófica a especies depredadoras de interés humano, particularmente en ecosistemas influenciados por actividades mineras y otras presiones antrópicas.

Se recomienda **actualizar el Plan Nacional de Gestión de Riesgos del Mercurio (2009)**, incorporando los avances científicos y los desafíos ambientales actuales asociados a ecosistemas acuáticos continentales. En particular, resulta necesario fortalecer y actualizar la información base sobre usos, emisiones y presencia de mercurio en cuencas hidrográficas, así como robustecer el monitoreo de emisiones y concentraciones de mercurio en agua, sedimentos y biota acuática.

Se recomienda realizar un **diagnóstico integral de la normativa, instrumentos de gestión y planes nacionales relacionados con mercurio elaborados con anterioridad a la ratificación del Convenio de Minamata** por parte de Chile, la cual ocurrió en 2018. Este diagnóstico permitiría identificar brechas regulatorias, institucionales y de monitoreo frente a los estándares y obligaciones actualmente vigentes en materia de gestión del mercurio.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda **elaborar una Estrategia Nacional para la Gestión del Mercurio** que establezca objetivos, metas, indicadores y mecanismos de coordinación interinstitucional, permitiendo fortalecer la implementación del Convenio de Minamata, planteando los desafíos en los mecanismos de fiscalización.



Trabajo en terreno Centro IRIS.

Referencias

1. Convenio de Minamata sobre el Mercurio – CIMA – Compromisos Internacionales Medio Ambientales. https://cima.mma.gob.cl/acuerdo/convenio-de-minamata-sobre-el-mercurio/.

2. Convenio de Minamata sobre el Mercurio. Convenio de Minamata Sobre El Mercurio: Texto y Anexos.https://minamataconvention.org/sites/default/files/2021-06/Minamata-Convention-booklet-Sep2019-SP.pdf (2019).

3. Minamata Convention COP-6 agrees to end the use of dental amalgam by 2034. https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/minamata-convention-cop-6-agrees-end-use-dental-amalgam-2034 (2025).

4. Abell, R. et al. Freshwater Ecoregions of the World: A New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. BioScience 58, 403–414 (2008).

5. Chiang, G., Quesada-Alvarado, F. & Kidd, K. A. Trophic magnification of mercury across aquatic ecosystems of the Southern Hemisphere: a meta-analysis. AMBIO (accepted)

6. Vergara, E., Pancetti, F., Zúñiga, L., Fabres, K. & Bahamonde, P. Risk map of human intake of mercury through fish consumption in Latin America and the Caribbean. Front. Sustain. Food Syst. 8, 1470683 (2024).

7. Clayden, M. G. et al. Mercury Biomagnification through Food Webs Is Affected by Physical and Chemical Characteristics of Lakes. Environ. Sci. Technol. 47, 12047–12053 (2013).

8. Driscoll, C. T., Mason, R. P., Chan, H. M., Jacob, D. J. & Pirrone, N. Mercury as a Global Pollutant: Sources, Pathways, and Effects. Environ. Sci. Technol. 47, 4967–4983 (2013).

9. Evers, D. C. et al. Global mercury concentrations in biota: their use as a basis for a global biomonitoring framework. Ecotoxicology 33, 325–396 (2024).

10. Schneider, L. et al. A synthesis of mercury research in the Southern Hemisphere, part 1: Natural processes. Ambio 52, 897–917 (2023).

11. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. (FAO, 2020). doi:10.4060/ca9229en.

12. Chiang, G. et al. Methylmercury biomagnification in coastal aquatic food webs from western Patagonia and western Antarctic Peninsula. Chemosphere 262, 128360 (2021).

13. Vergara, E. G. et al. Mercury bioaccumulation and biomagnification in southern hemisphere riverine food webs: Environmental drivers across a 3,700 km Chilean latitudinal gradient. Environ. Pollut. 397, 127980 (2026).

14. Went Avilés, B. Bioacumulación de metilmercurio en tejido muscular de trucha arcoíris: efectos de contaminación antropogénica y natural en el lago Chungará. (Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile, 2020).

15. First full national report - 2021 - Chile | Minamata Convention on Mercury. https://minamataconvention.org/en/documents/first-full-national-report-2021-chile.

Este policy brief ha sido elaborado principalmente a partir de la evidencia científica presentada en el artículo “Mercury bioaccumulation and biomagnification in southern hemisphere riverine food webs: Environmental drivers across a 3,700 km Chilean latitudinal gradient”, publicado en la revista científica Elsevier Environmental Pollution (2026). Autores: Vergara, E.G.; Lavergne, C.; Rambaldi, G.; Bravo-Mercado, M.; Parra-Vargas, S.; Bernales-Santolaya, B.; O’Driscoll, N.J.; Kidd, K.A.; Chiang, G.; y Bahamonde, P.

Comité editor:

María José Benavente B. Administradora Pública - María Loreto Moya G. Periodista.

Agradecimientos:

Fondecyt Regular 1161504 / Fondecyt Regular 1221348 / INACH RT32-22 / FONDECYT iniciación 11180914 / FONDECYT Regular 1230485

Cómo citar este documento:

Chiang, G., Bahamonde, P., & Henríquez, A. (2026). Contaminación por mercurio en ríos chilenos: Bioacumulación en truchas y desafíos frente al Convenio de Minamata [Policy brief]. Centro Nacional de Investigación en Ríos, Invasiones y Sistemas (IRIS). DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.22663238
Url: https://centroiris.cl/2026/09/08/contaminacion-por-mercurio-en-rios-chilenos-bioacumulacion-en-truchas-y-desafios-frente-al-convenio-de-minamata/

CENTRO NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN EN
RÍOS, INVASIONES & SISTEMAS

POLICY BRIEF 02

Contaminación por mercurio en ríos chilenos: bioacumulación en truchas y desafíos frente al Convenio de Minamata

Centro IRIS ANID CIN250047

PATROCINAN:

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN RÍOS, INVASIONES & SISTEMAS

UNIVERSIDAD MAYOR para espíritus emprendedores

Universidad de Concepción

FINANCIA:

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación — Gobierno de Chile

ANID Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo — Gobierno de Chile

ASOCIADAS:

UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ Universidad del Estado

Universidad de Valparaíso CHILE

Universidad Austral de Chile *Conocimiento y Naturaleza*

UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS