

SERIE DE RESUMENES DE INVESTIGACIÓN

MERCURIO EN PECES DE POZAS MINERAS EN MADRE DE DIOS, PERÚ

Resumen de Investigación No. 2 | Agosto 2018

Palabras clave: mercurio, minería de oro, metales pesados, salud pública



Puntos Clave:

- ⇒ Resultados preliminares de un estudio realizado por CINCIA, revela que los niveles de mercurio en pescado son 43% más altos en pozas abandonadas por minería aurífera que en áreas donde esta actividad no está presente.
- ⇒ La biomagnificación del mercurio es evidente en todos los sitios estudiados, registrándose en peces carnívoros concentraciones que superaron los límites permisibles, mientras que en los peces omnívoros y herbívoros los niveles de mercurio fueron más bajos.
- ⇒ Este estudio indica que especies de peces herbívoros en cuerpos de agua en zonas mineras y no mineras representan un menor riesgo para el consumo humano, en comparación con el consumo de peces carnívoros.

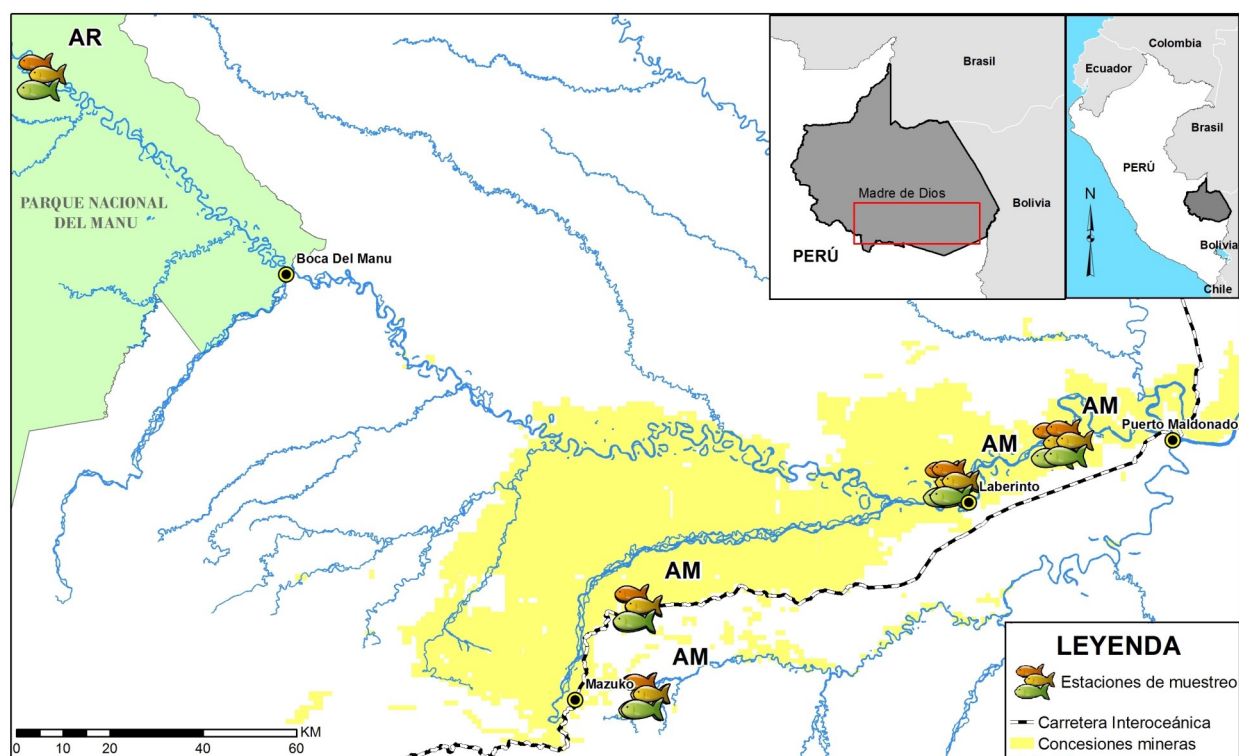


Figura 1 Ubicación de las localidades donde muestras de peces fueron colectado en cuerpos de agua en áreas de minería (AM) y en áreas de referencia sin minería (AR) durante Mayo—Septiembre 2017 en Madre de Dios, Perú.

INTRODUCCIÓN

En la región de Madre de Dios, donde la minería de oro es una de las principales actividades económicas, no existe un claro entendimiento del legado de dicha actividad con relación a la exposición del mercurio y el riesgo que este elemento puede representar (Diringer et al. 2015). El mercurio es un metal potencialmente tóxico que puede alcanzar elevadas concentraciones en organismos predadores de los ecosistemas, tales como los peces (Moreno- Brush et al. 2016).

El pescado, además de representar una importante fuente de proteína para las poblaciones humanas, puede ser también el principal medio de exposición al mercurio (Wyatt et al. 2017). Estudios previos de pescado vendido en mercados en Madre de Dios han encontrado niveles elevados de mercurio en algunas especies (Fernández et al. 2013).

Consecuentemente, el monitoreo de las concentraciones de este metal en peces en áreas impactadas por la minería es importante para determinar los riesgos a la salud (Osorio et al. 2012). La concentración de mercurio en peces, diferenciada según su nivel en la cadena trófica, puede facilitar información de utilidad para minimizar la exposición de las personas a este metal tóxico.

El Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA), busca a través de su Programa de Mercurio, entender la dinámica de dicho elemento en áreas afectadas por la minería en Madre de Dios a través del estudio de la concentración de este metal en diferentes matrices ambientales (ej. sedimento, suelos, plantas, aire y peces). Este resumen de investigación contiene resultados preliminares de los niveles de mercurio en pescados de diferentes áreas de minería y áreas de referencia sin actividad minera en Madre de Dios durante la época seca (mayo - septiembre) del año 2017.

Figura 2 Niveles promedio de mercurio en peces de cuerpos de agua en áreas de minería y un área de referencia en Madre de Dios.

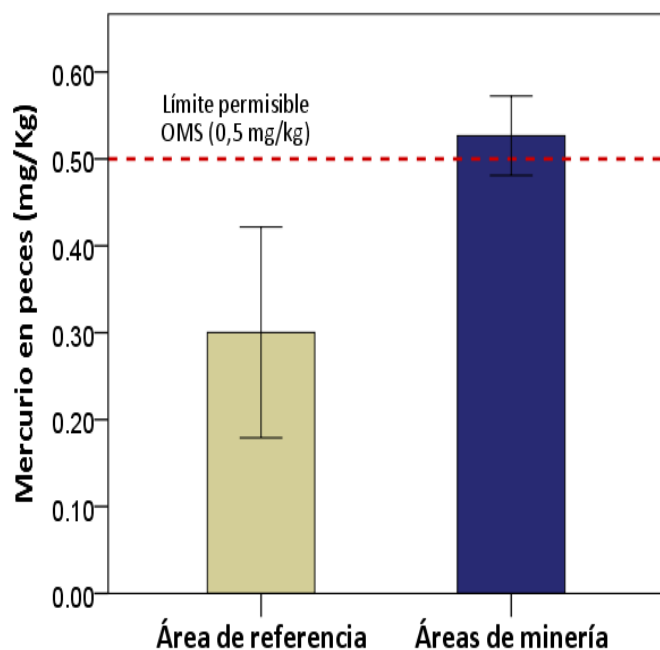
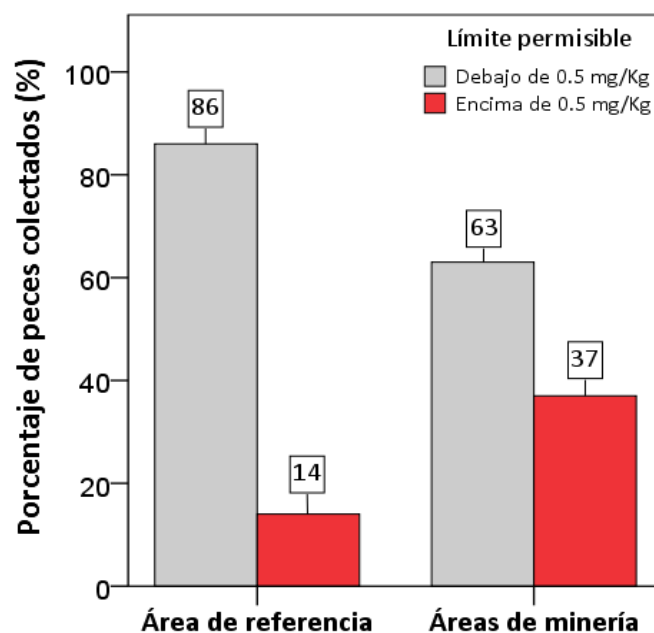


Figura 3 Porcentaje de peces colectados en cuerpos de agua en áreas de minería y de referencia con niveles de mercurio por debajo y encima del límite permisible de la OMS (0.5 mg/kg).



METODOLOGÍA

Entre los meses de Mayo y Septiembre de 2017, fueron evaluados los niveles de mercurio presentes en peces de cuerpos de agua en áreas de minería (AM) y área de referencia (AR) sin presencia de actividad minera. En las áreas de minería se colectaron muestras de peces en 7 pozas abandonadas ubicadas en los distritos de Laberinto, Tambopata, Madre de Dios e Inambari. Adicionalmente, fueron colectadas muestras de pescado en 2 lagos o cochas y 1 río dentro del Parque Nacional Manu, como área de referencia donde no hay presencia de actividad minera (Fig. 1).

Las muestras de pescado colectadas en las pozas mineras y las áreas de referencia fueron congeladas, para posteriormente pasar por un proceso de liofilización y posterior análisis de mercurio en un analizador directo de mercurio (Milestone DMA-80 Direct Mercury Analyzer) instalado en el Laboratorio de Mercurio y

Química Ambiental (LAMQA) del Centro de Investigación Científica Amazónica (CINCIA) ubicado en la Estación Roger Beuzeville Zumaeta del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) en Puerto Maldonado, Madre de Dios, Peru.

RESULTADOS

Fueron colectados 473 ejemplares de 49 especies de pescado, siendo los más frecuentes *Hypostomus* sp. “carachama” (51), *Potamorhina altamazonica* “yahuarachi” (50), *Prochilodus nigricans* “bocachico” (35) y *Steindachnerina* spp. “sardina” (25) en el grupo de los herbívoros. Entre los peces omnívoros, que son aquellos que se alimentan tanto de vegetales como animales, predominaron individuos de la especie *Leporinus friderici* “lisa” y *Triportheus* spp. “sapamama” (25). En el grupo de los carnívoros las

especies más frecuentes fueron *Hoplias malabaricus* “huasaco” (54), *Acestrorhynchus falcatus* “pejeperro” (33) y *Serrasalmus spp.* “piraña” (30).

Los peces colectados en el área de referencia sin actividad minera presentaron los niveles de mercurio más bajos en comparación con los provenientes de las áreas de minería.

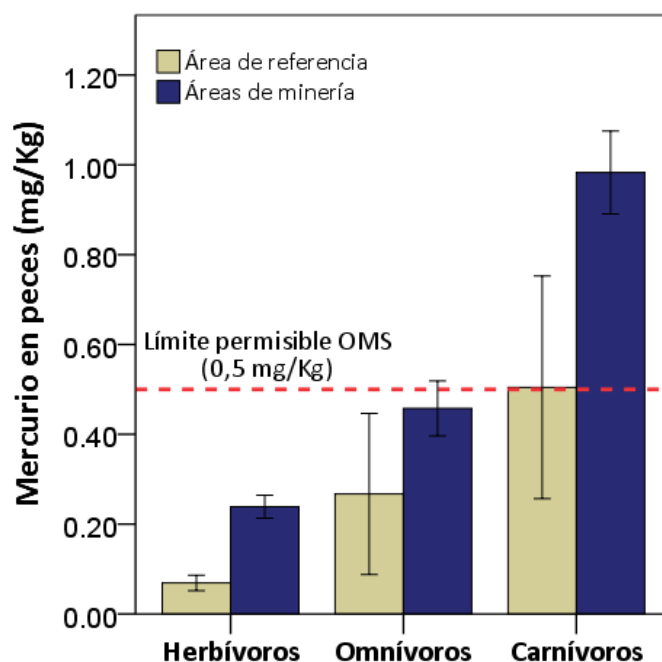
Esto significa que el riesgo a la salud por la exposición de mercurio es mayor en áreas donde hay operaciones de minería, debido a que los niveles de este metal en pescados son mayores (Fig. 2). En las pozas de minería el porcentaje de pescados por encima de los límites permisibles fue de 37 %, mientras que en el P.N. Manu sólo el 14% de los peces colectados sobrepasó el límite permisible (Fig. 3).

Los niveles de mercurio en pescados herbívoros fueron significativamente más bajos que en pescados omnívoros y carnívoros en todos los sitios evaluados.

En general, los niveles de mercurio en los peces herbívoros están por debajo de los límites permisibles, por lo que su consumo representaría un bajo riesgo a la salud (Fig. 4). Tomando en cuenta todos los sitios estudiados, sólo 6% de los peces herbívoros presentaron niveles por encima de los límites permisibles, a diferencia de los omnívoros y carnívoros en donde el 29% y el 75% de los peces colectados, respectivamente, sobrepasaron los límites permisibles.

Del 77 al 91% de los peces carnívoros en las áreas de minería presentaron valores por encima de 0.5 mg/Kg, mientras que en el P.N. Manu solo el 25% de los peces carnívoros evaluados presentaron niveles mayores a este valor de referencia. No obstante, en el Río Manu se colectó un pez carnívoro de aproximadamente 90 cm de largo y 12 kg de peso, el cual presentó niveles de mercurio aproximadamente 7 veces por encima del límite permisible. Esto evidencia que comer pescados carnívoros de manera frecuente -inclusive en áreas no impactadas por la minería- puede representar un riesgo a la salud.

Figura 4 Niveles promedio de mercurio en peces de diferente nivel trófico en áreas mineras y un área de referencia sin minería en Madre de Dios.



Las concentraciones de mercurio aumentaron a lo largo de la cadena trófica (biomagnificación) en todos los sitios estudiados.

Los peces carnívoros presentaron los niveles más altos de mercurio, los omnívoros concentraciones intermedias y las concentraciones más bajas se encontraron en los peces herbívoros.

“El consumo de peces herbívoros, representa un bajo riesgo de exposición de mercurio, inclusive en pozas mineras abandonadas”

LITERATURA CITADA

- Diringer, S.E., Berky, A., Pan, W.K.Y., and Hsu-kim, H. 2015. River transport of mercury from artisanal and small-scale gold mining and risks for dietary mercury exposure in Madre de Dios, Peru. *Environ. Sci. Process. Impacts* 17: 478-487.
- Fernández, L. E., Ashe, K., Araujo, J., Field, C.B., 2013. Mercury in Madre de Dios: Mercury Concentrations in Fish and Humans in Puerto Maldonado. CAMEP Research Brief Series No. 1. Carnegie Institution for Science, Stanford, CA.
- Moreno-Brush, M., Rydberg, J., Gamboa, N., Storch I., Biester, H. 2016. Is mercury from small-scale gold mining prevalent in the southeastern Peruvian Amazon?. *Environmental Pollution* 218: 150-159.
- Osores, F., et al. 2012. Minería informal e ilegal y contaminación con mercurio en Madre de Dios: Un problema de salud pública. *Acta Med. Per.* 29(1): 38-42.
- WHO. 2008. Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure. World Health Organization (WHO). Geneva, Switzerland.



Figura 5 Colección, muestreo de tejidos, identificación de especies y análisis de mercurio en el Laboratorio de Mercurio y Química Ambiental del Centro de Innovación Científica Amazónica

SERIE DE RESUMENES DE INVESTIGACIÓN

Los resúmenes de investigación de CINCIA contienen análisis, resultados y recomendaciones de investigación preliminares. Se distribuyen para estimular el debate oportuno y la retroalimentación crítica, y para influir en el debate en curso sobre cuestiones emergentes. El contenido de los resúmenes de investigación puede ser revisado y eventualmente publicarse en otros formatos.



AUTORES

Claudia M. Vega es la coordinadora del programa de investigación de mercurio de CINCIA y es la directora del Laboratorio de Mercurio y Química ambiental (LAMQA) en Puerto Maldonado, Perú.

Julio Araujo es coordinador del programa de investigación de hidrobiología de CINCIA.

Francisco Román es director científico de CINCIA.

Luis E. Fernandez es director ejecutivo de CINCIA, profesor de investigación en la facultad de biología en Wake Forest University y director del Carnegie Amazon Mercury Project de la Institución Carnegie en Stanford University.

CENTRO DE INNOVACIÓN CIENTÍFICA AMAZONICA

El Centro de Innovación Científica Amazonica (CINCIA) fue creado en 2016 por la Universidad de Wake Forest con el objetivo de generar capacidad científica para identificar, recuperar y mitigar las amenazas a los ecosistemas, la biodiversidad y la salud en Madre de Dios. CINCIA apunta a fortalecer la capacidad de investigación y mejorar la aplicación de los conocimientos científicos.

SOCIOS DE INVESTIGACIÓN

Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP)
Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD)
Carnegie Institution for Science Global Ecology

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a las siguientes personas por sus contribuciones y/o asistencia para la realización de la investigación y la producción de este documento: Shamir Delgado, Miguel Macedo, Jesús Alferez, France Cabanillas, César Ascorra, Manuel Alvarez, Gabriel Velasquez, Miles Silman y Ronald Corvera.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), World Wildlife Fund Peru, Wake Forest University y el Centro de Innovación Científica Amazónica. Las opiniones aquí expresadas son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos, ni del resto de instituciones que contribuyeron con la impresión de esta publicación.

CINCIA | CENTRO DE INNOVACIÓN CIENTÍFICA AMAZÓNICA
es una iniciativa conjunta de:



Copyright 2018 Centro de Innovación Científica Amazonica. Este trabajo está licenciado bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivative 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>