

MERCURIO, MINERÍA ARTESANAL, SEGURIDAD ALIMENTARIA DE POBLACIONES AMAZONICA CASO MADRE DE DIOS

*Claudia Maribel Vega PhD, MSc
Coordinadora del Programa de Mercurio
Centro de Innovación Científica Amazonica
Wake Forest University
vegacm@wfu.edu*





Madre de
Dios
2016

Puerto
Maldonado



Madre de
Dios
2016

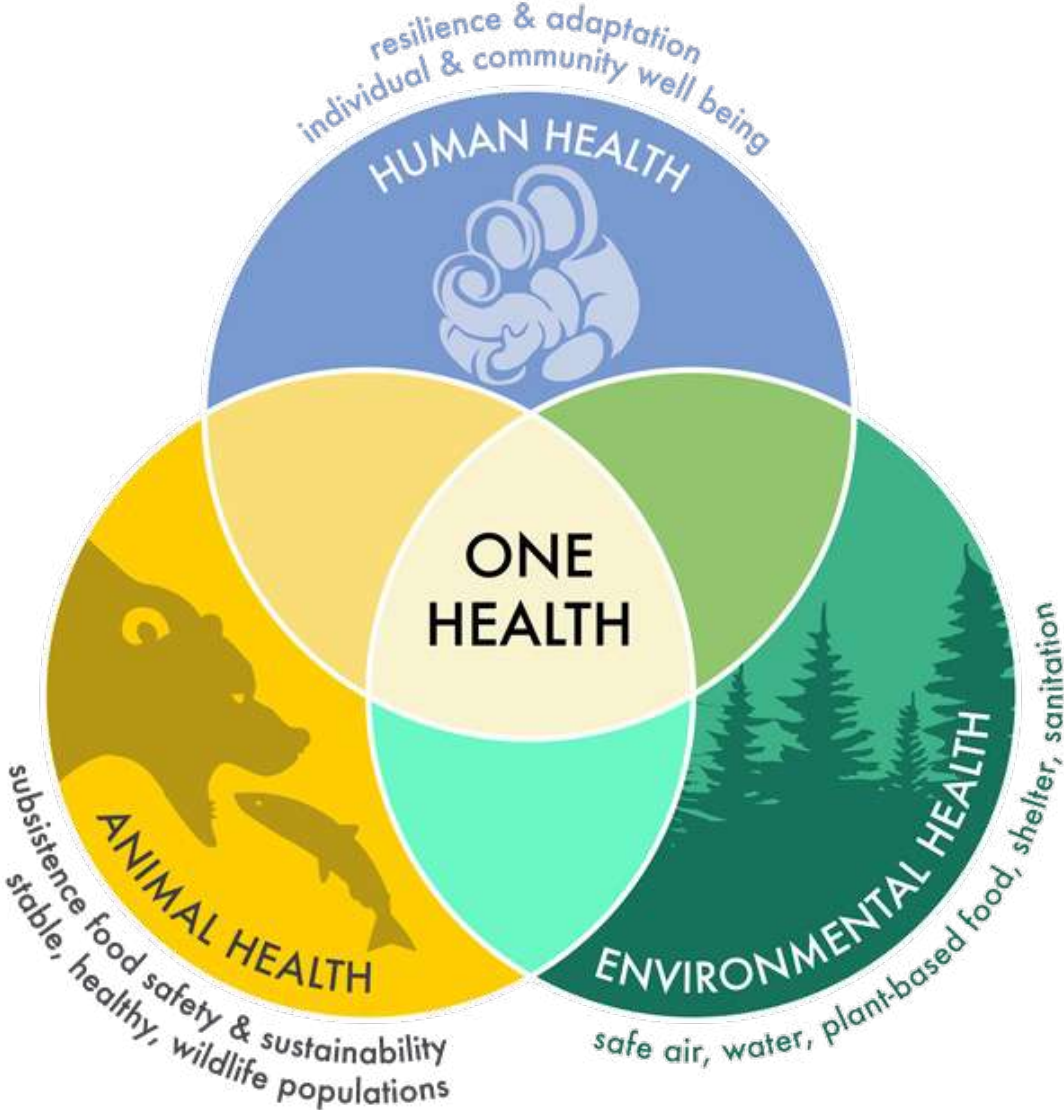
Puerto
Maldonado



Iquitos

Loreto
2022

Una Salud

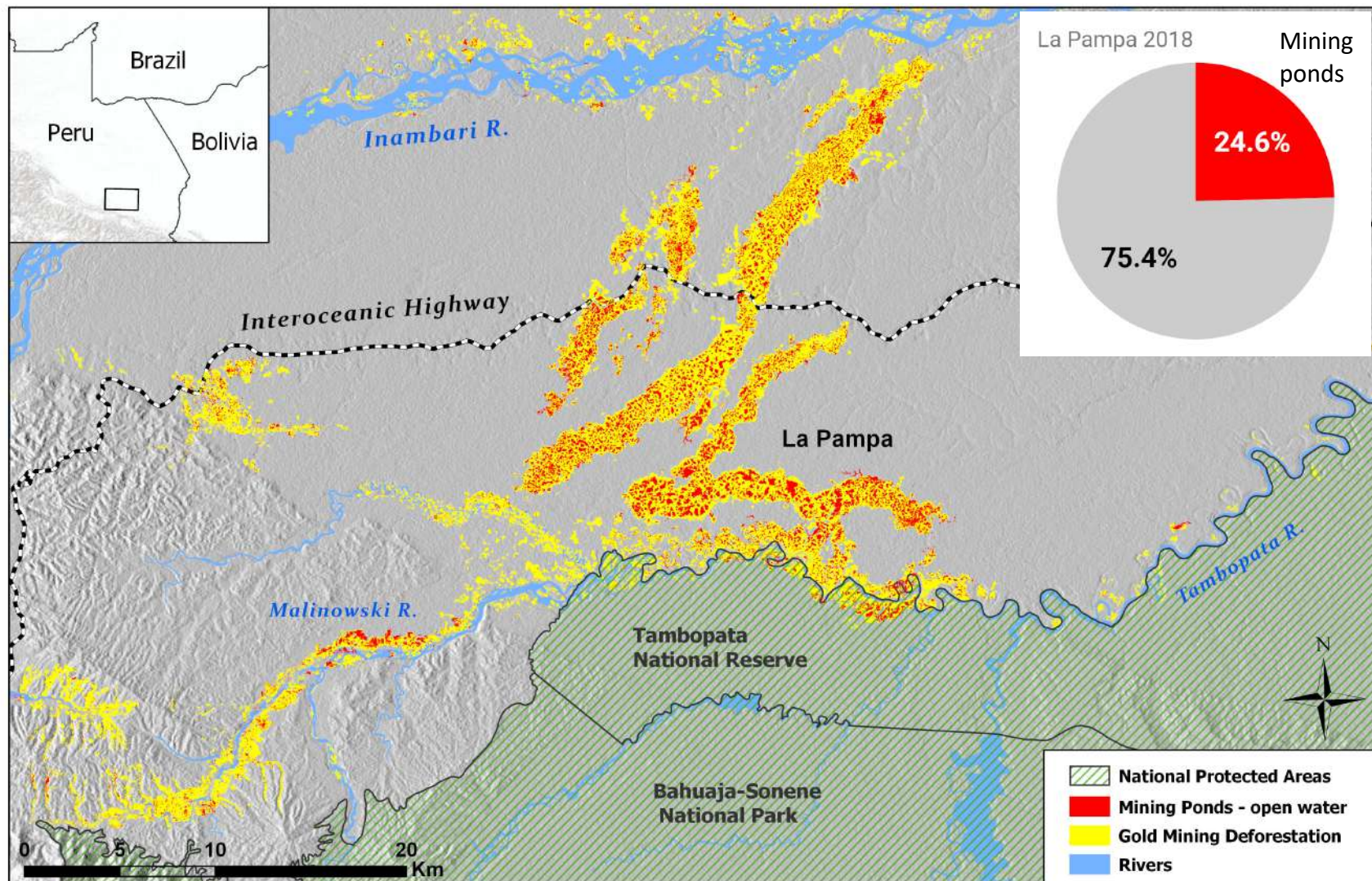




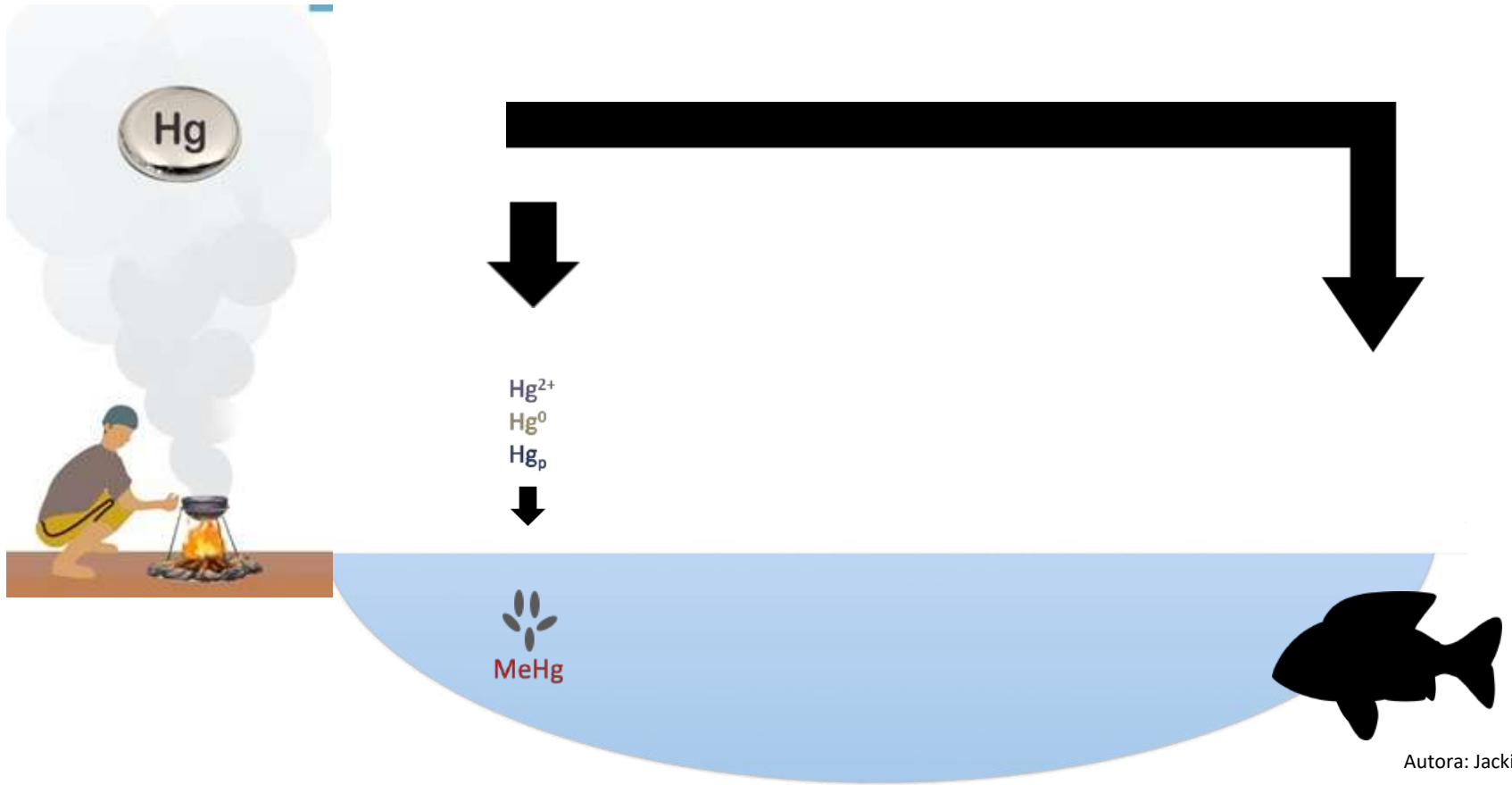
CENTRO DE INNOVACIÓN
CIENTÍFICA AMAZÓNICA

cinciaDRONES





EL CICLO DEL MERCURIO EN EL AGUA



Autora: Jackie Gerson

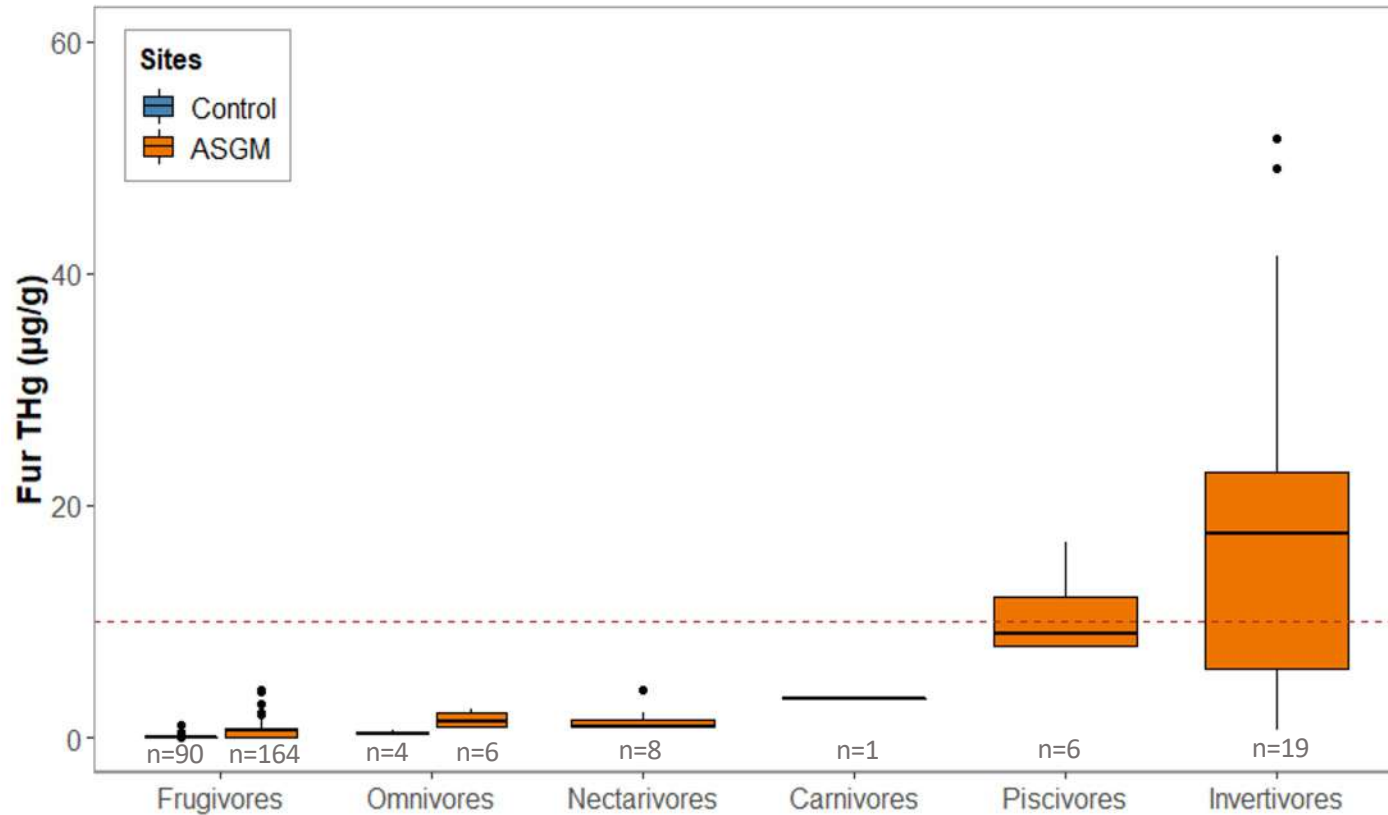
Tasa de metilacion en pozas y lagos 5-7 veces mayor que ríos, Gerson et al 2020.

Mercurio en Animales Terrestres?



En 2019 estudiamos Aves y Murcielagos de 4 Pozas mineras y una chocha natural(control)

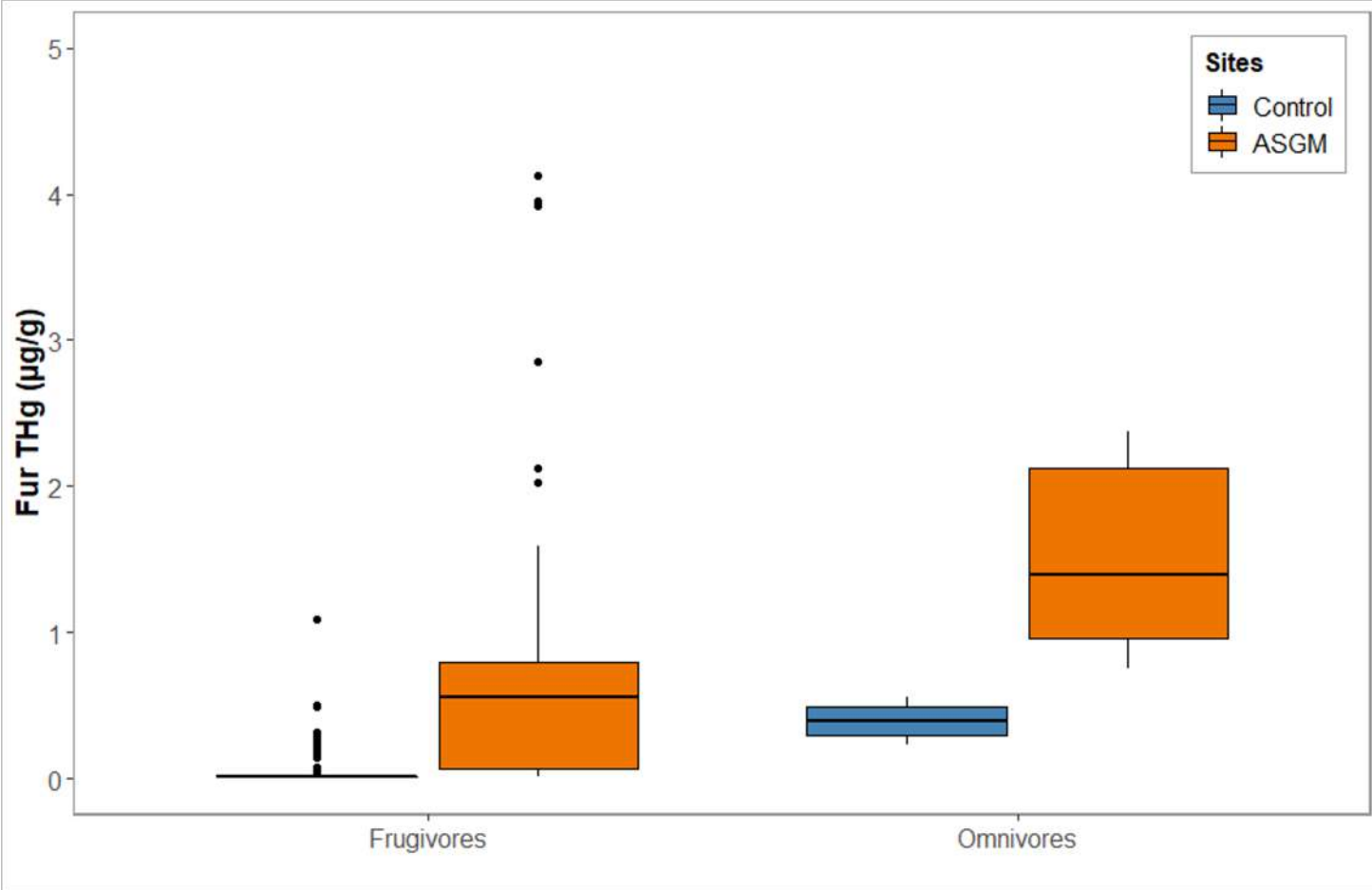
MERCURIO EN MURCIELAGOS POR NIVEL TROFICO



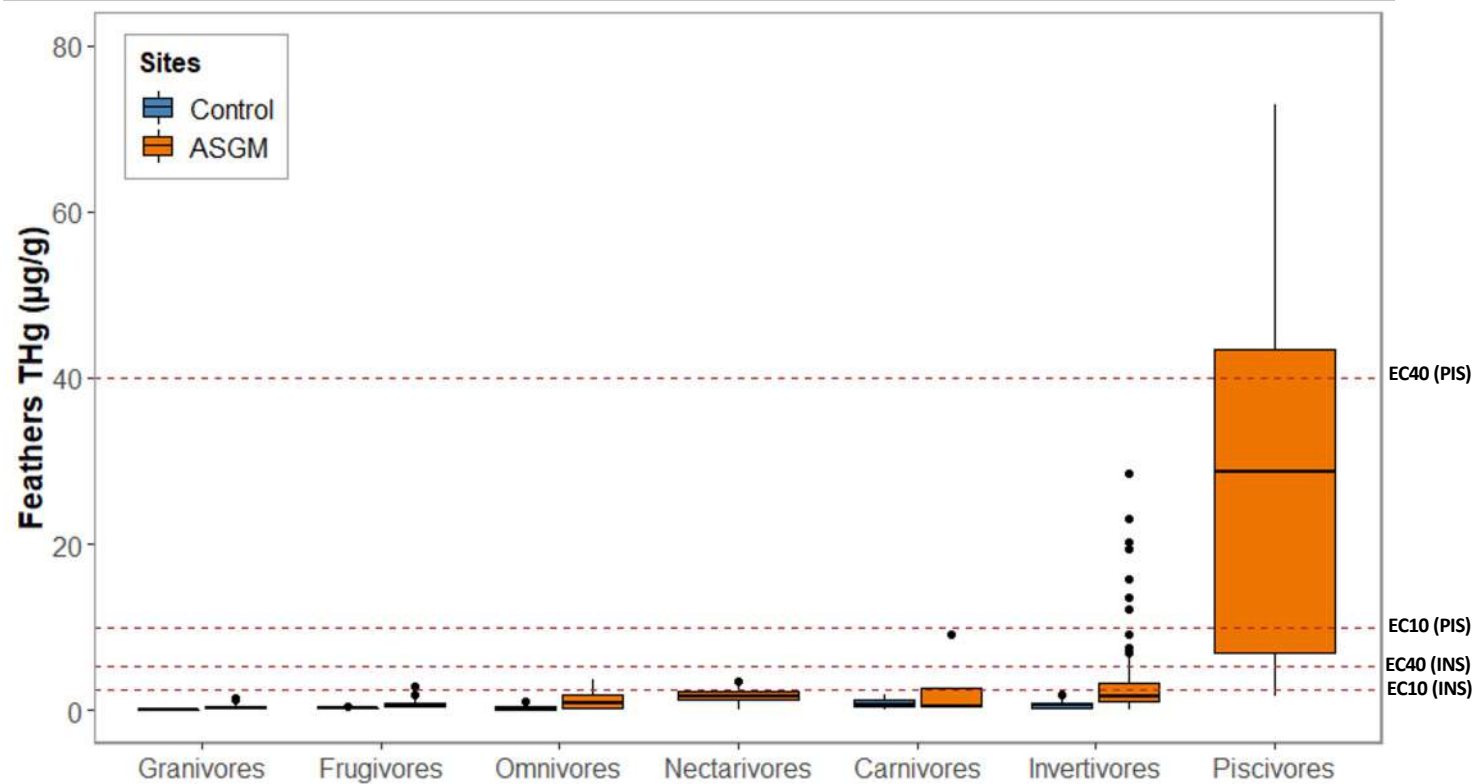
Toxicity threshold (10 µg/g): Concentración efectiva donde se ha visto desordenes neurocomportamiento han sido observado (Nam et al 2012)

n=290

NIVELES TROFICOS – Control and ASGM (MAPE)



MERCURIO EN AVES POR NIVEL TROFICO

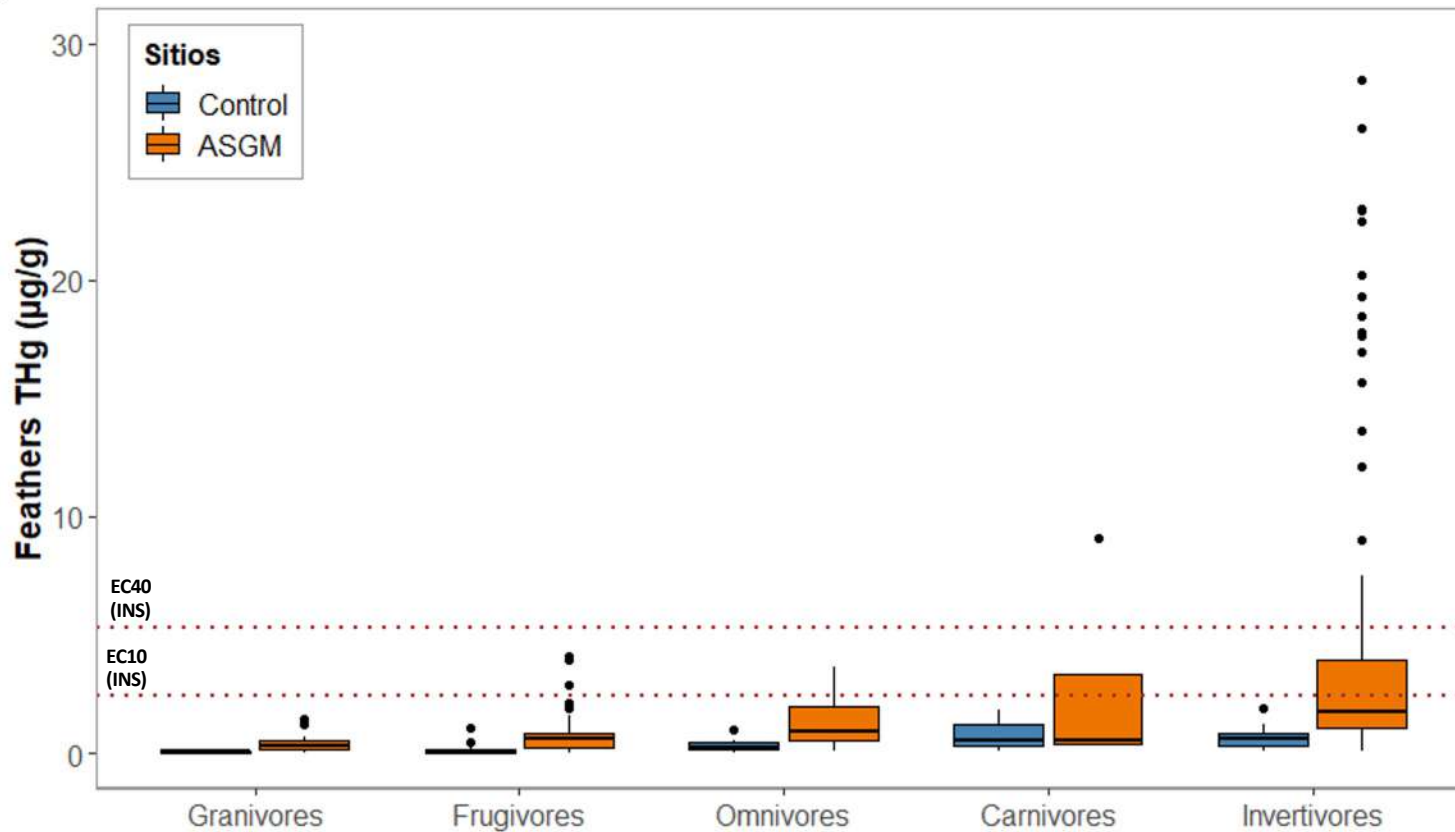


EC10 (PIS) and EC40 (PIS): Concentraciones efectivas donde hay disminución del éxito reproductivo en piscívoros 10% (10 µg/g) y 40% (40 µg/g) - (Evers et al., 2018)

EC10 (INS) and EC40 (INS): Concentraciones efectivas donde hay disminución del éxito reproductivo en insectívoros 10% (2.4 µg/g) and 40% (5.1 µg/g) - (Evers et al., 2018)

n= 364

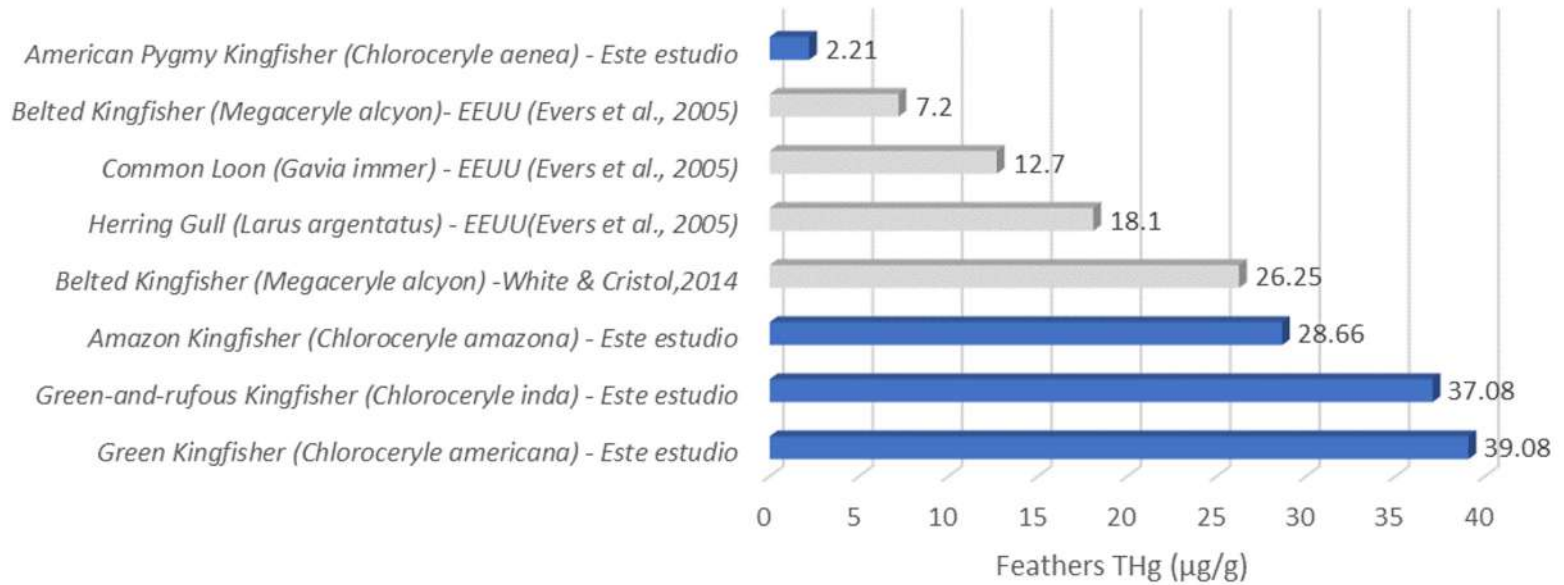
NIVELES TROFICOS – Control y ASGM (MAPE)

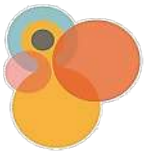


EC10 (INS): Effective concentration at which reproductive success is decreased by 10% (2.4 µg/g) - Invertivores birds (Evers et al., 2018)

EC40 (INS): Effective concentration at which reproductive success is decreased by 40% (5.3 µg/g)- Invertivores birds (Evers et al., 2018)

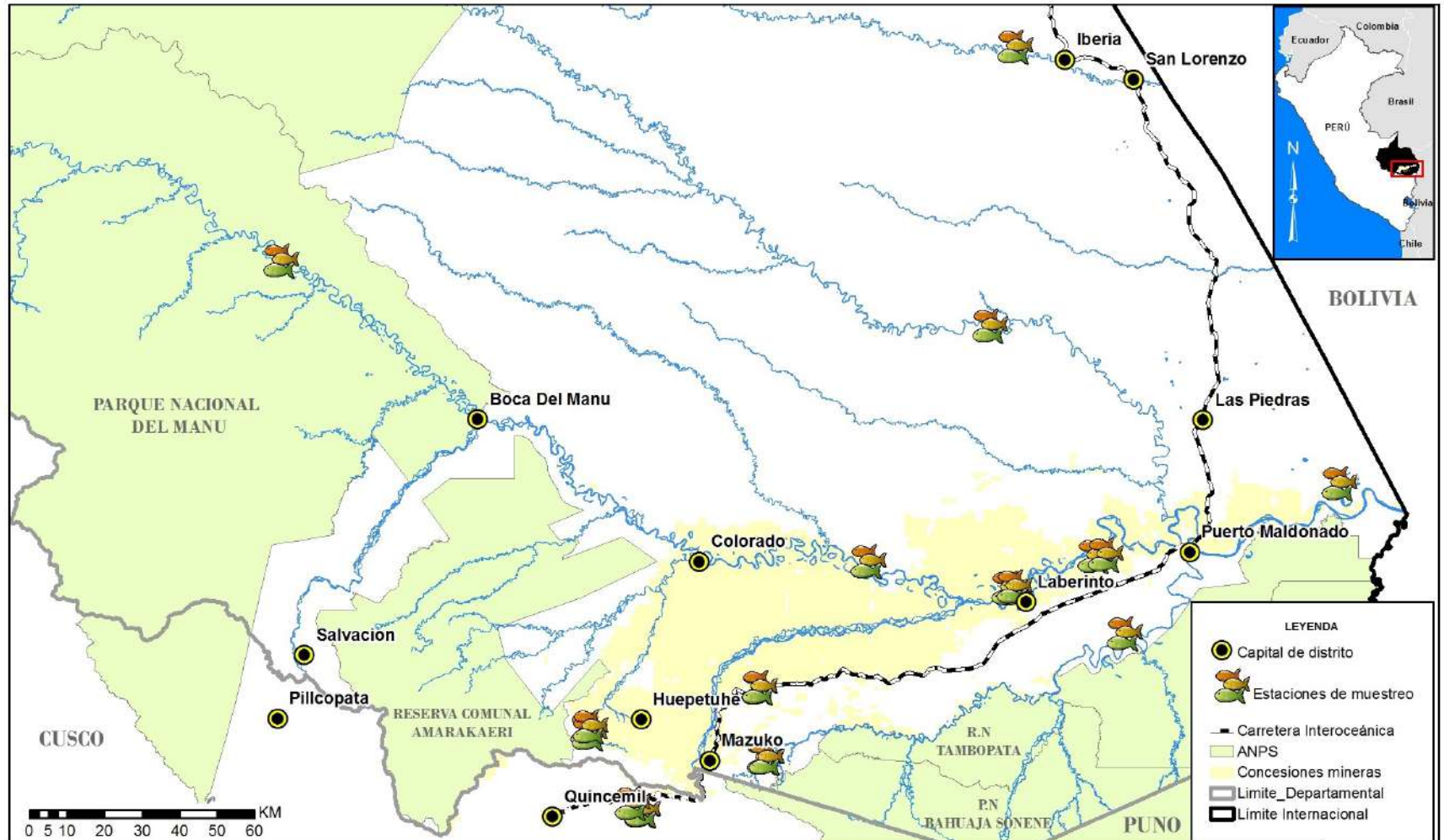
Piscivores



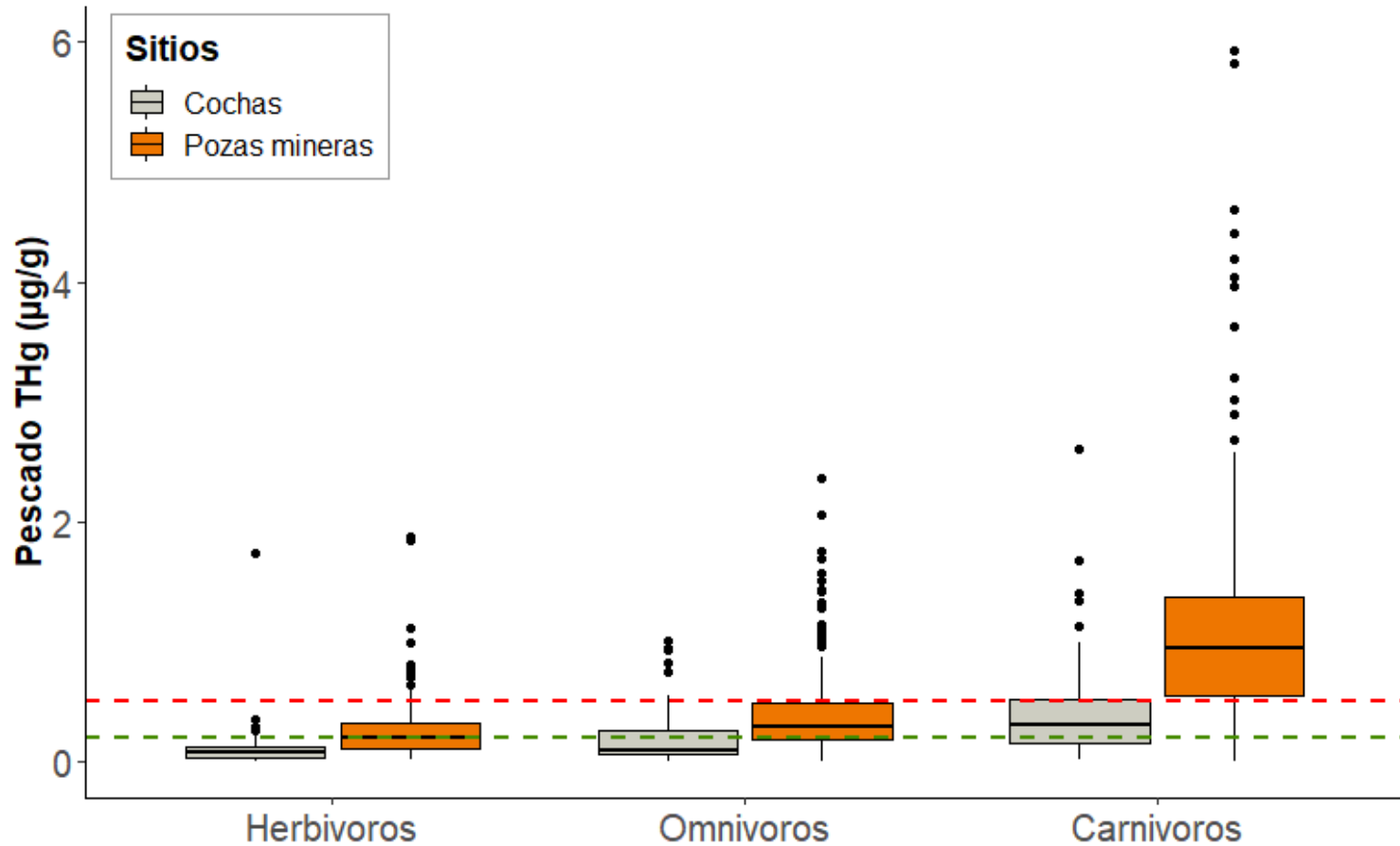


Chloroceryle americana tiene 72.8 ppm en Santa Rita

Estudio de de Mercurio en Peces en Madre de Dios

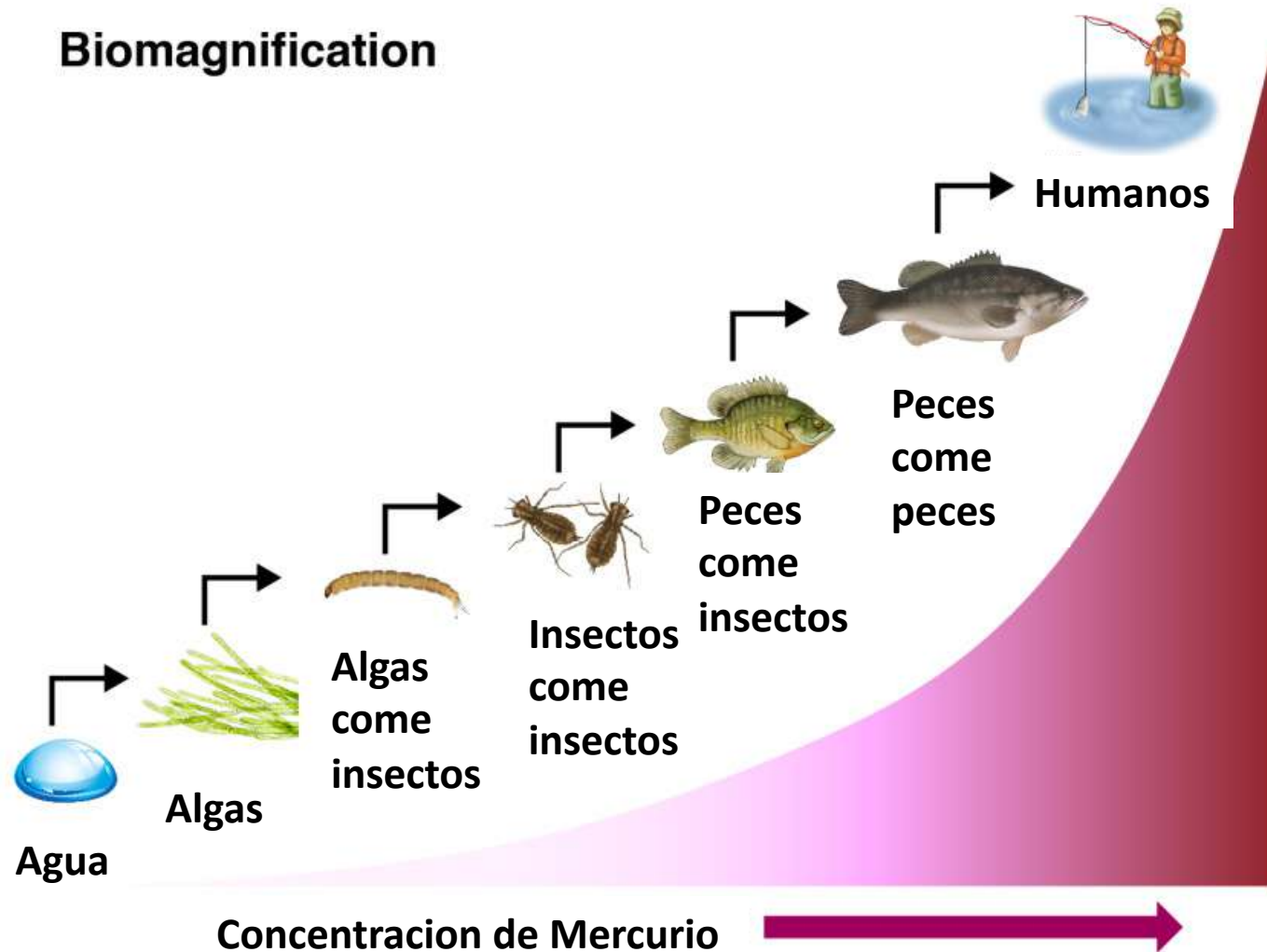


Niveles de Hg en peces Cochas y Pozas Mineras

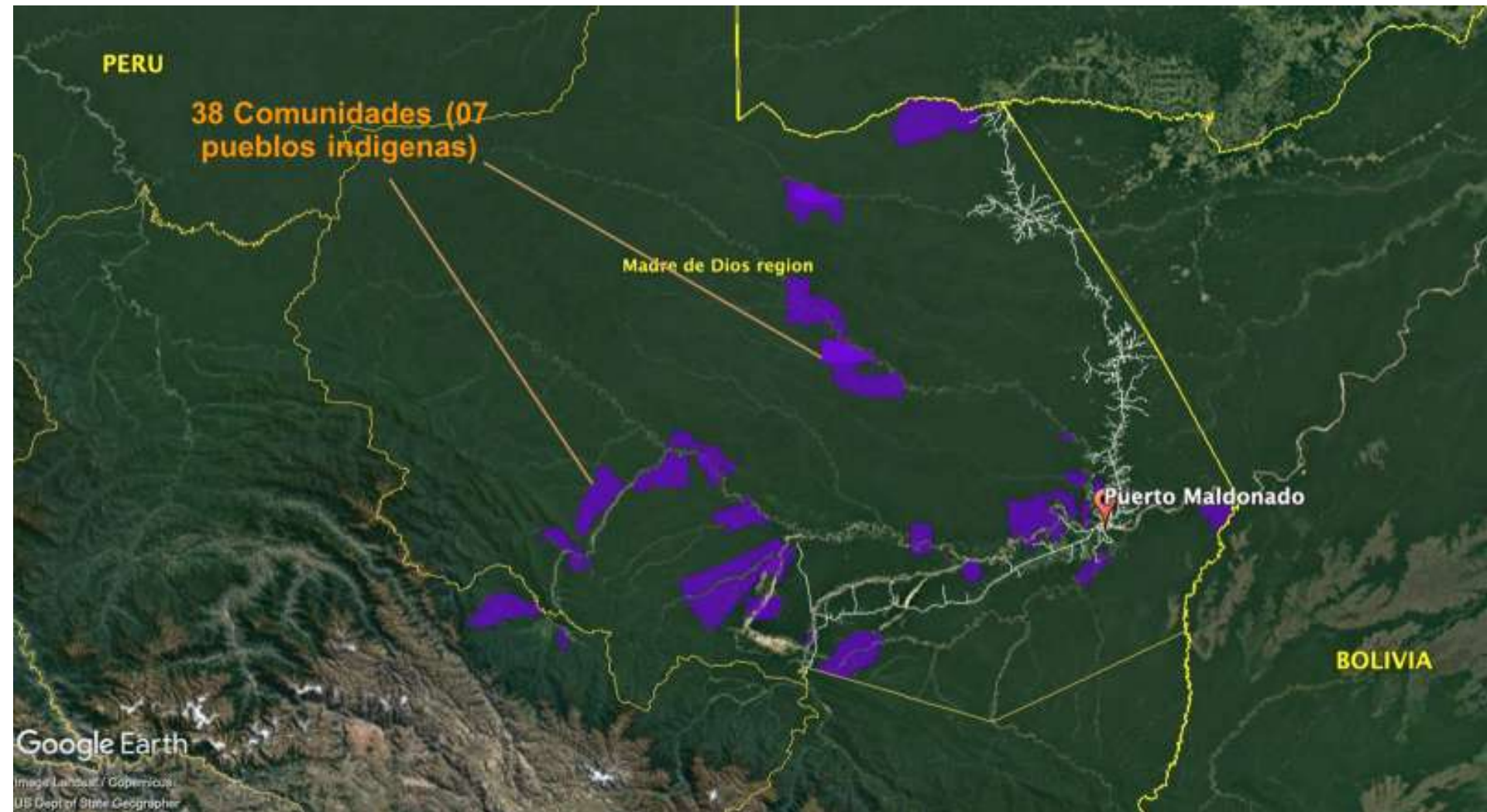


Diferencia significativa en la concentración de mercurio entre cochas y pozas mineras en todos los niveles troficos (N=1158)

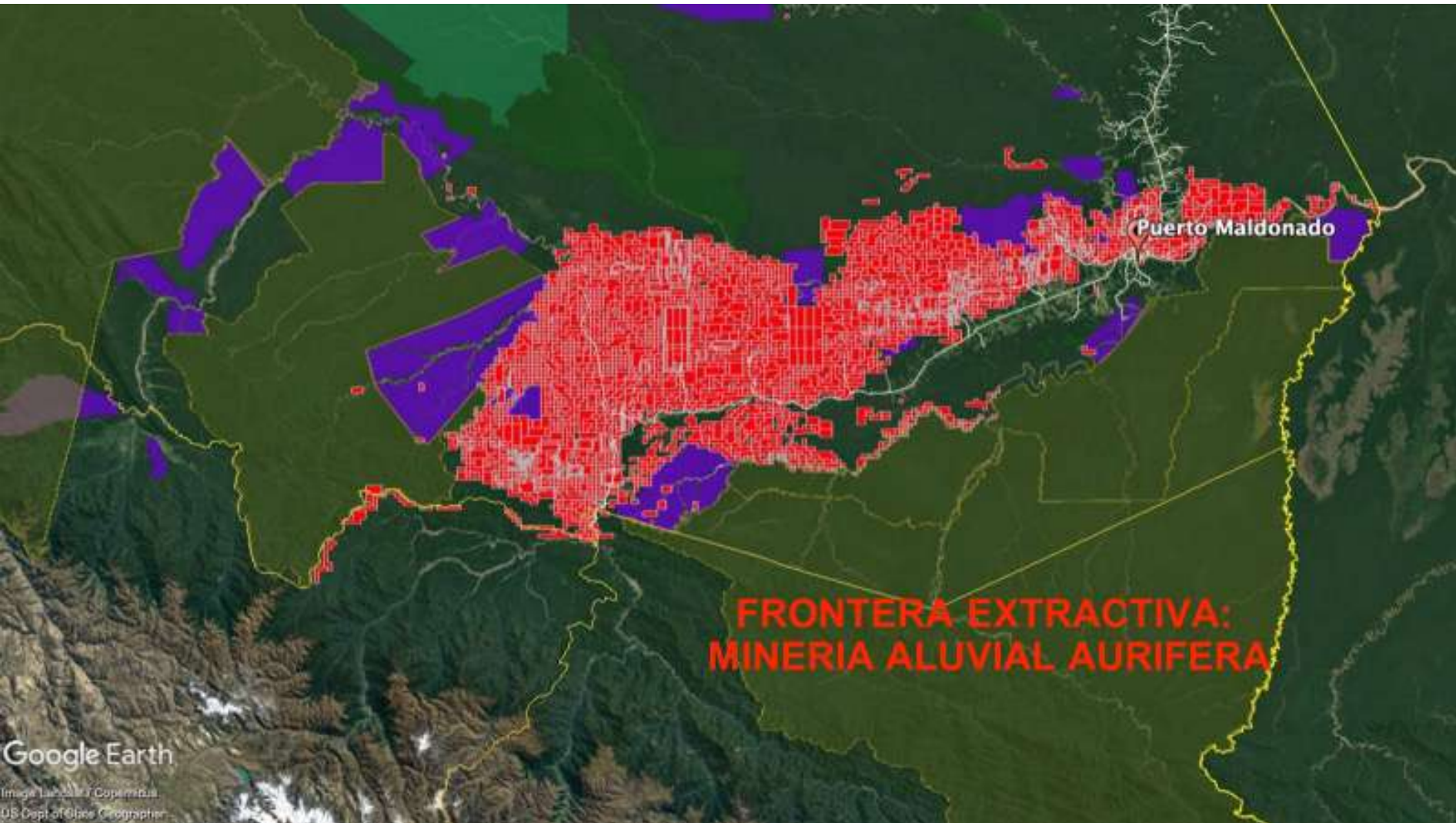
Los niveles de mercurio aumentan a través de la cadena alimenticia



Comunidades Nativas



Concesões Minerás



Vías de Exposición y Biomarcadores

- Mercurio Inorgánico
(exposición ocupacional)
Vía aérea y dérmica
Bioindicador: Orina



- Metilmercurio
(exposición ambiental)
Vía digestiva y placentaria
Bioindicador: cabello



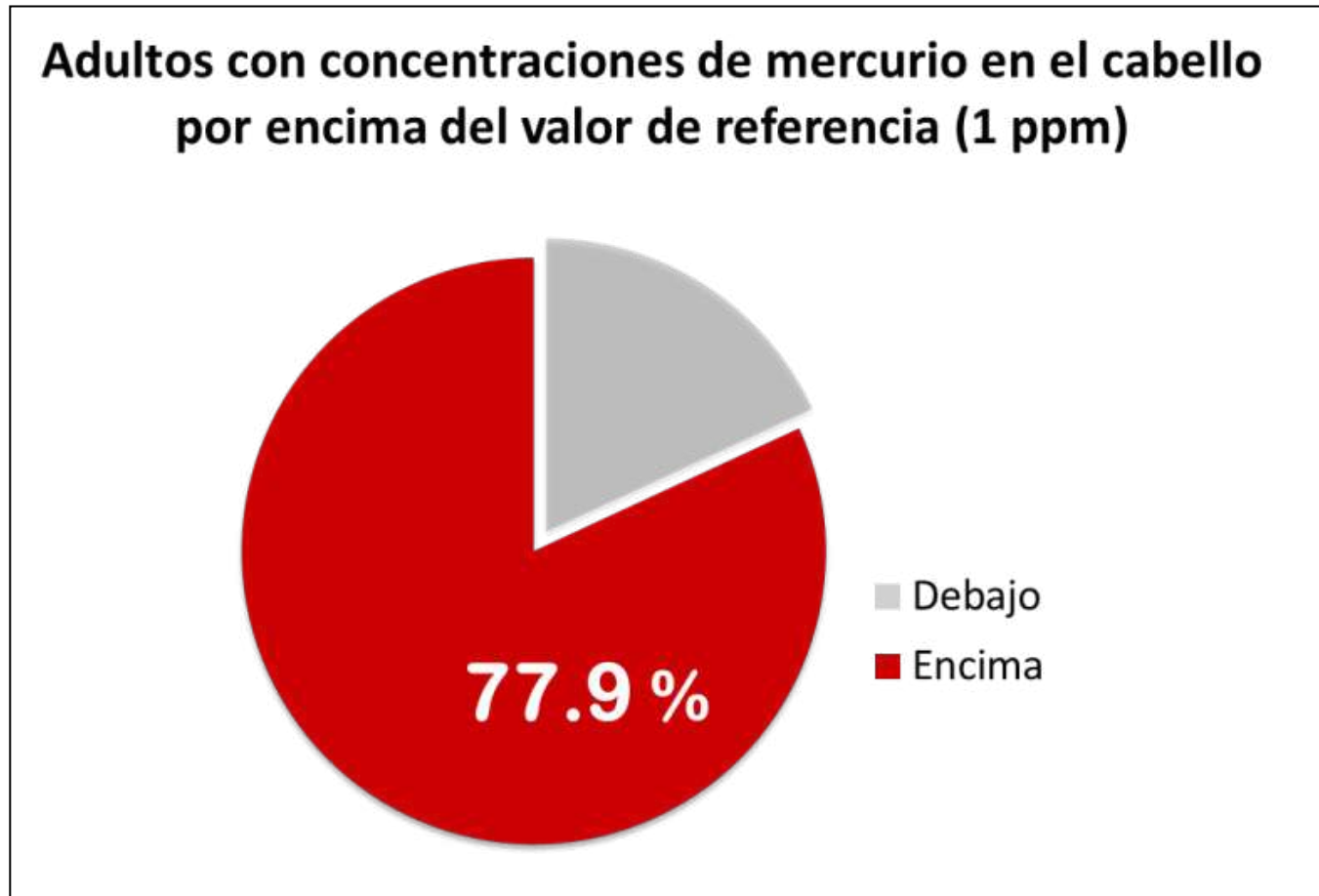
Vías de Exposición y Biomarcadores

- Mercurio Inorgánico
(exposición ocupacional)
Vía aérea y dérmica
Bioindicador: Orina

Principal vía de exposición
al Metilmercurio:
consumo de PESCADO
(marino y de agua
continental)



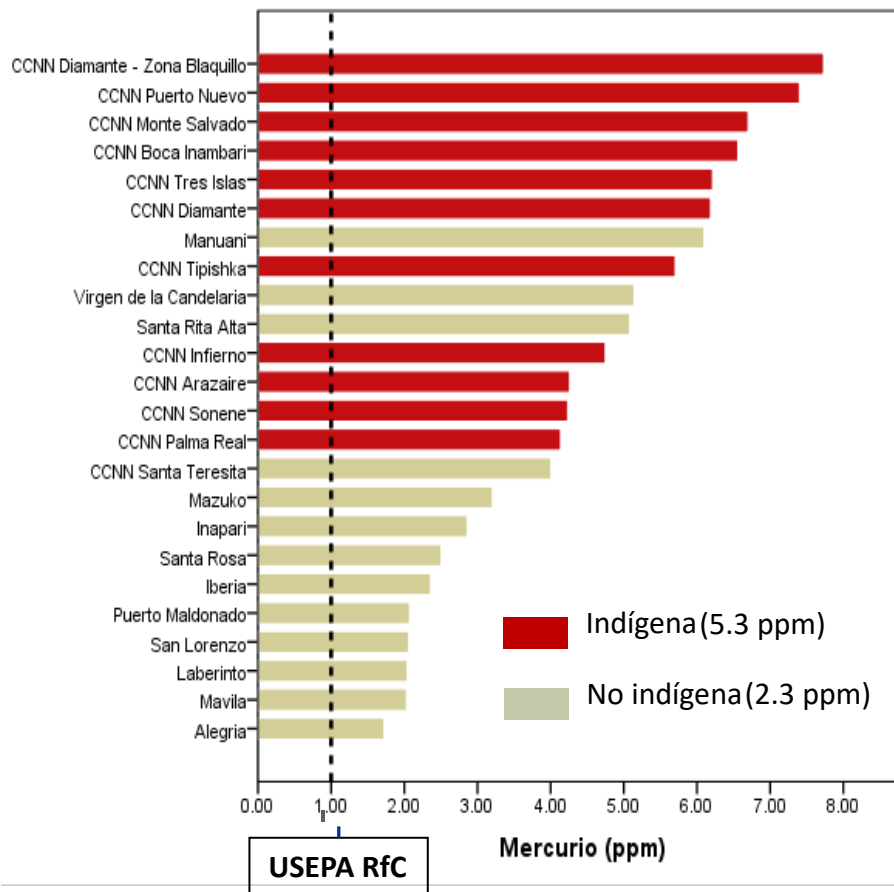
Niveles de Hg-cabello en la población en la región de Madre De Dios



77.8% de los adultos presentaron niveles por encima del límite de referencia de USEPA (1 $\mu\text{g/g}$).

N= 226; media = 2.73 $\mu\text{g/g}$; rango: 0.02 – 27.40 $\mu\text{g/g}$.

Promedio de la concentración de mercurio en cabello de la población de Madre de Dios



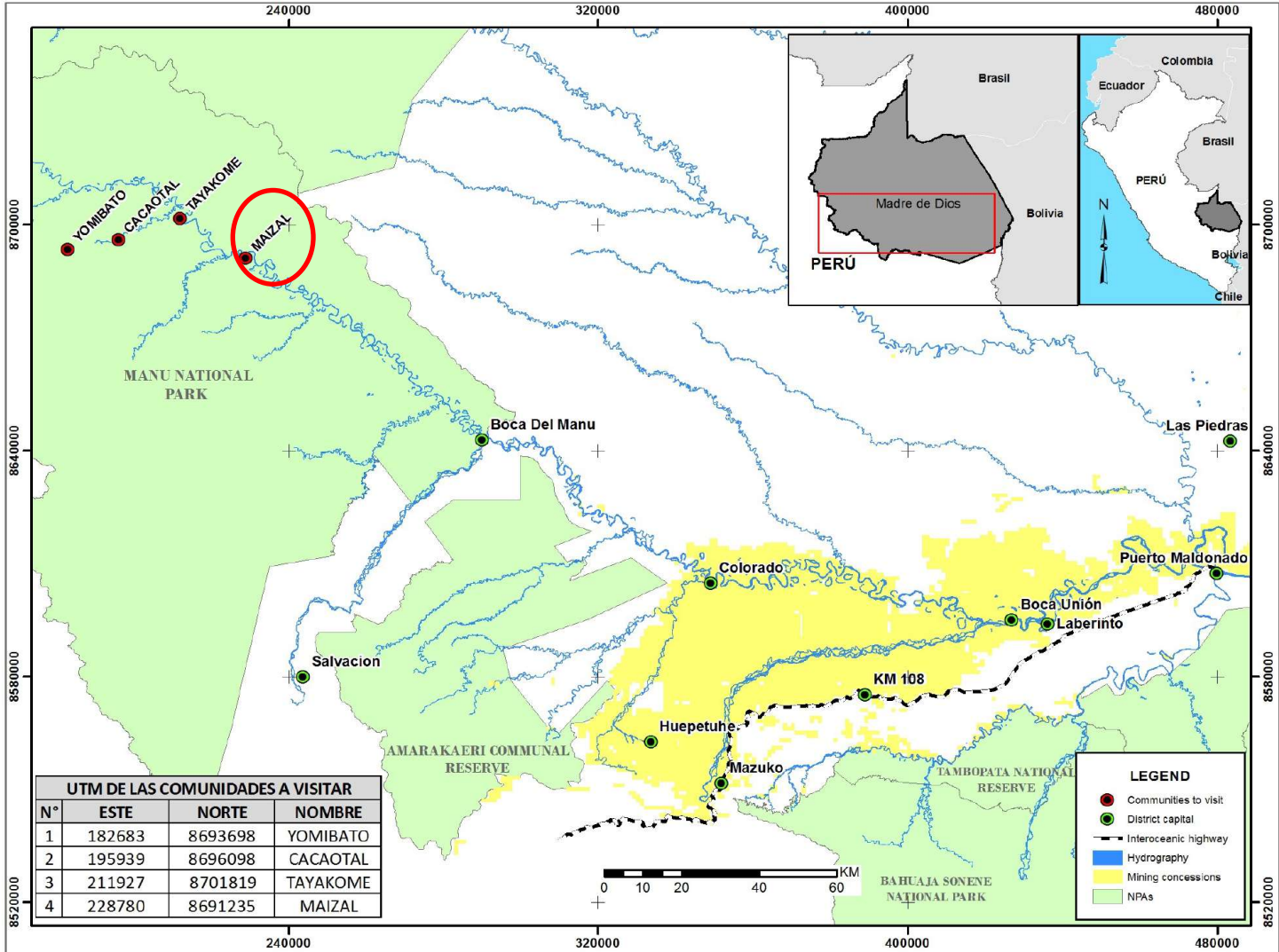
- Las comunidades indígenas fue 5 veces mas que el nivel de referencia de USEPA
- Las comunidades indígenas presentaron más del doble de la presentación de las comunidades no indígenas

Las poblaciones indígenas son vulnerables a la exposición de mercurio a través del consumo de pescado

- Cuales son las concentraciones de Hg en comunidad no afectada por la MAPE en Madre de Dios?
- Preocupación de los lideres de la comunidad de Maizal

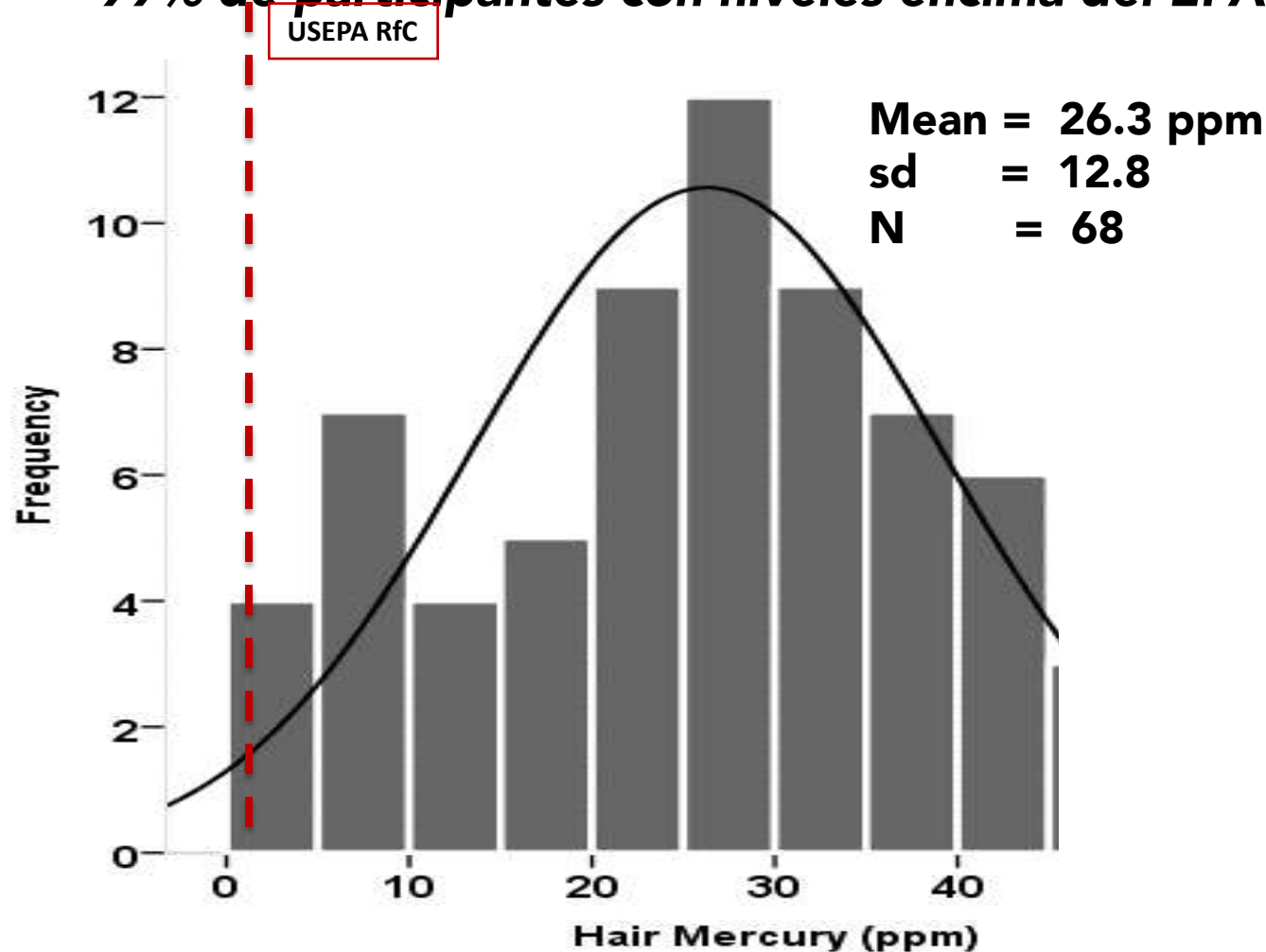


Evaluación de Hg en Comunidades Indígenas en la comunidad de Maizal_ 2014

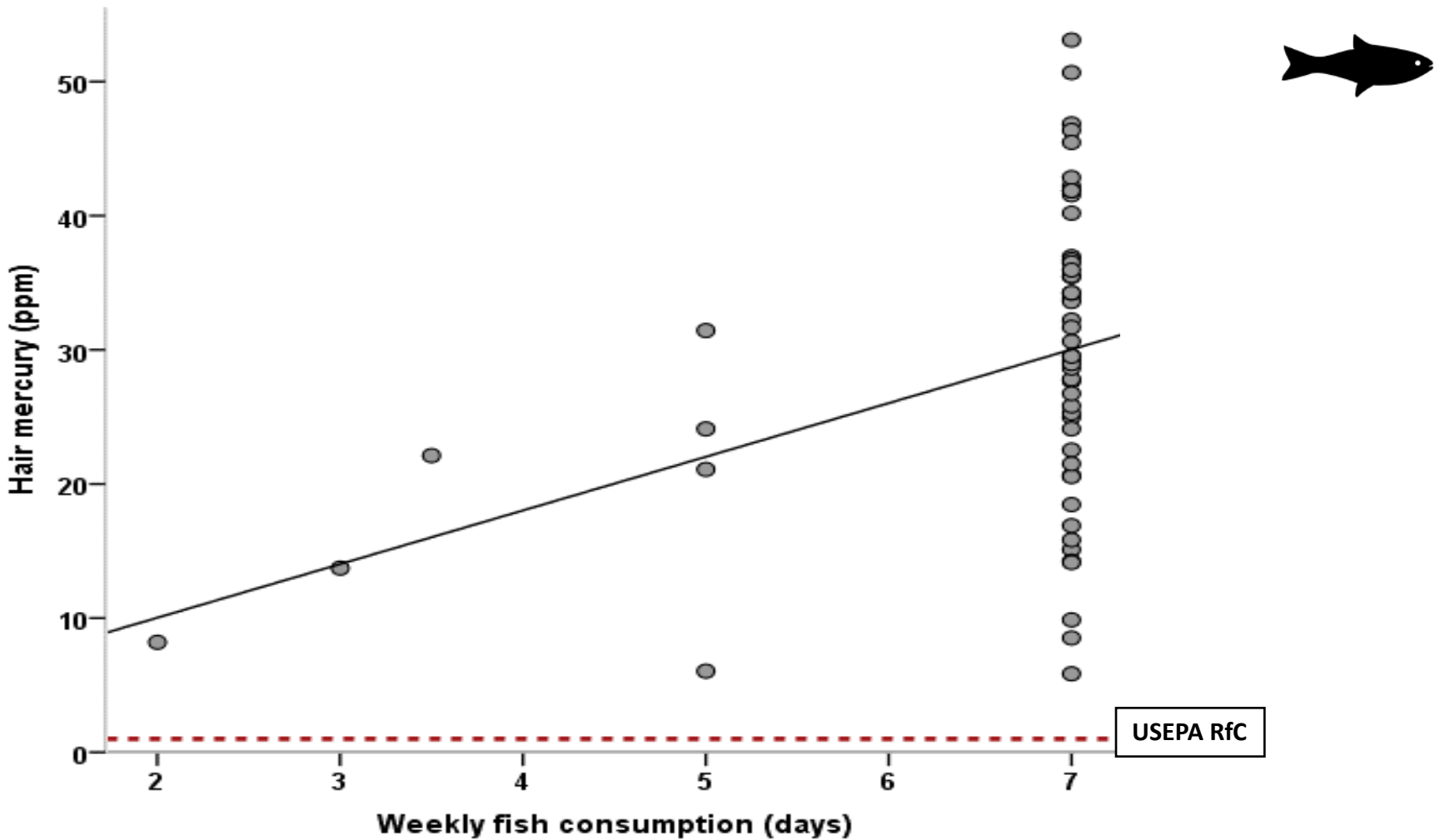


Niveles de Hg en comunidad Maizal Parque Nacional Manu 2014

99% de participantes con niveles encima del EPA RfC



Niveles de mercurio están relacionados con consumo de pescado



Correlación significativa

Niveles de mercurio en cabello por mes

Fernandez et al. Unpublished data -- *Do not cite*

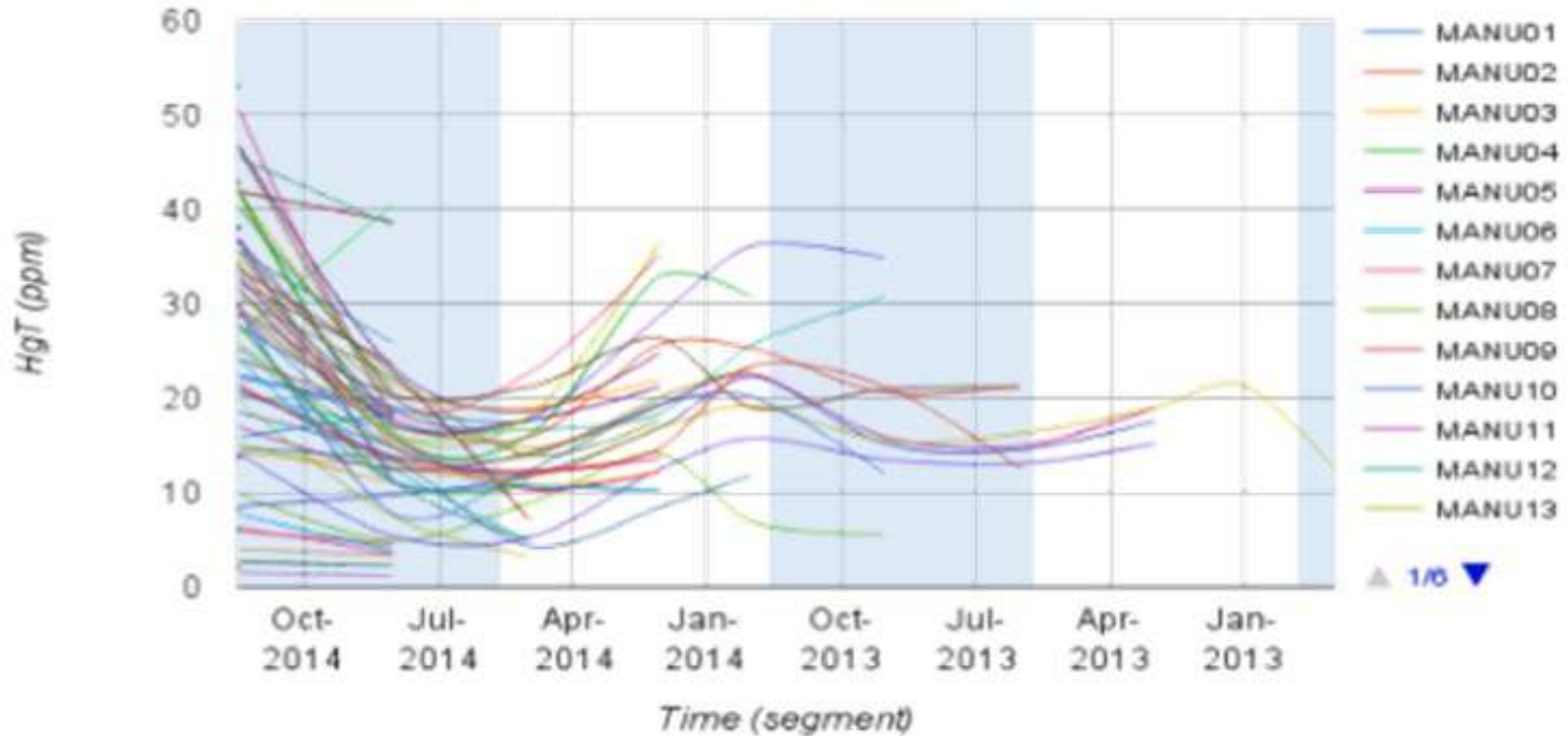
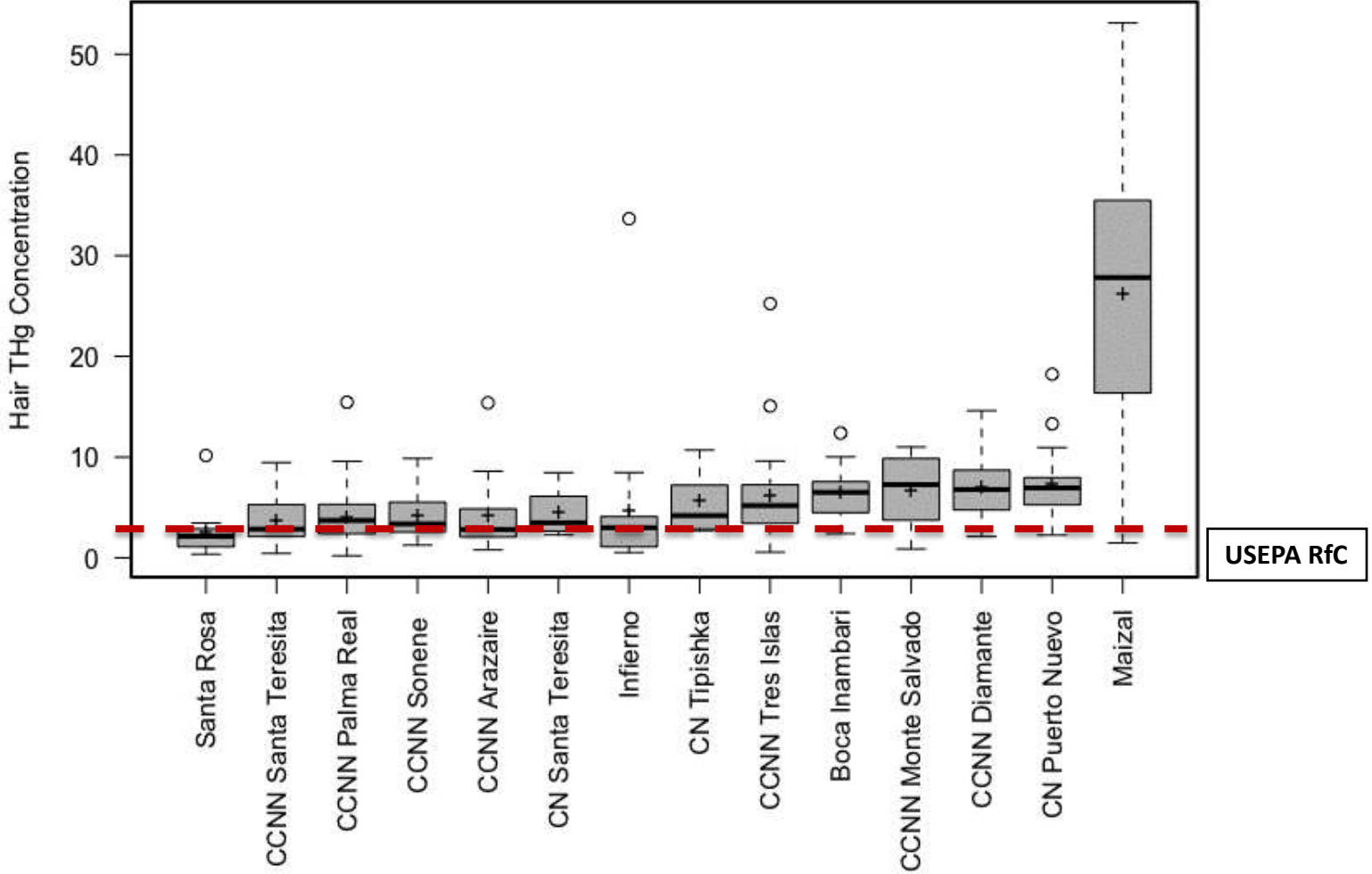


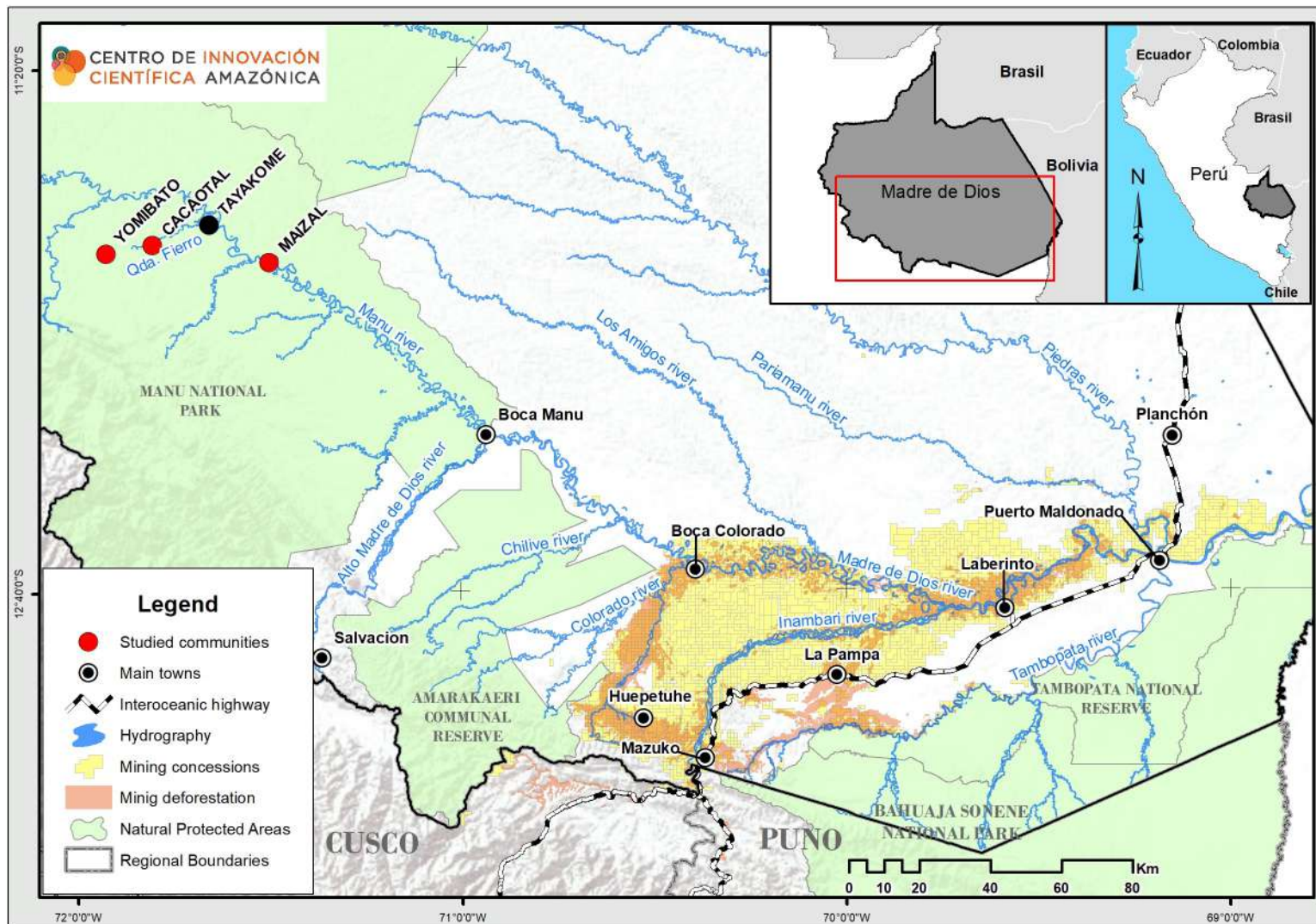
Figure 3. Hair mercury concentration (ppm) as a function of time (months). Shaded blue segments correspond to the rainy season, and white segments correspond to the dry season.

Concentraciones de mercurio en el cabello de comunidades indígenas en Madre de Dios hasta 2014



Fernandez et al. Datos no publicados - No cite.

Evaluación de Hg en Comunidades Indígenas Parque Nacional Manu – 2017 / 2018



Expedición al Parque Nacional Manu -Julio 2018



FRANKFURT
ZOOLOGICAL
SOCIETY

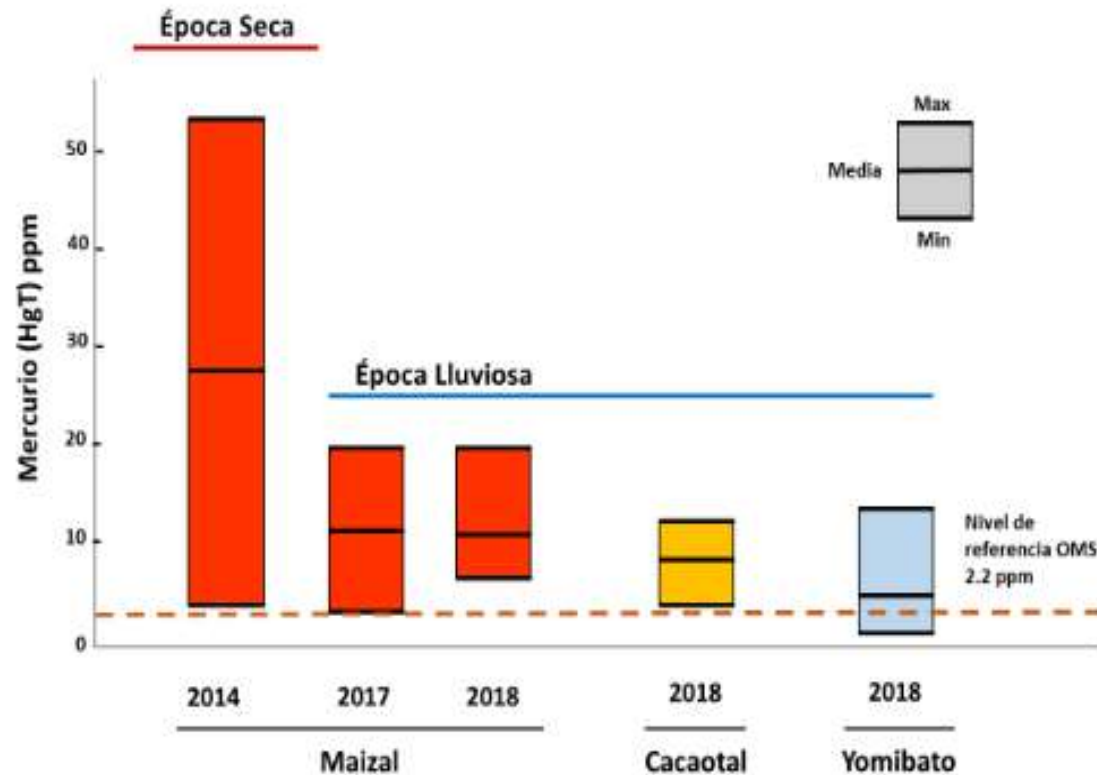


Expedición al Parque Nacional Manu -Julio 2018



RESULTADOS

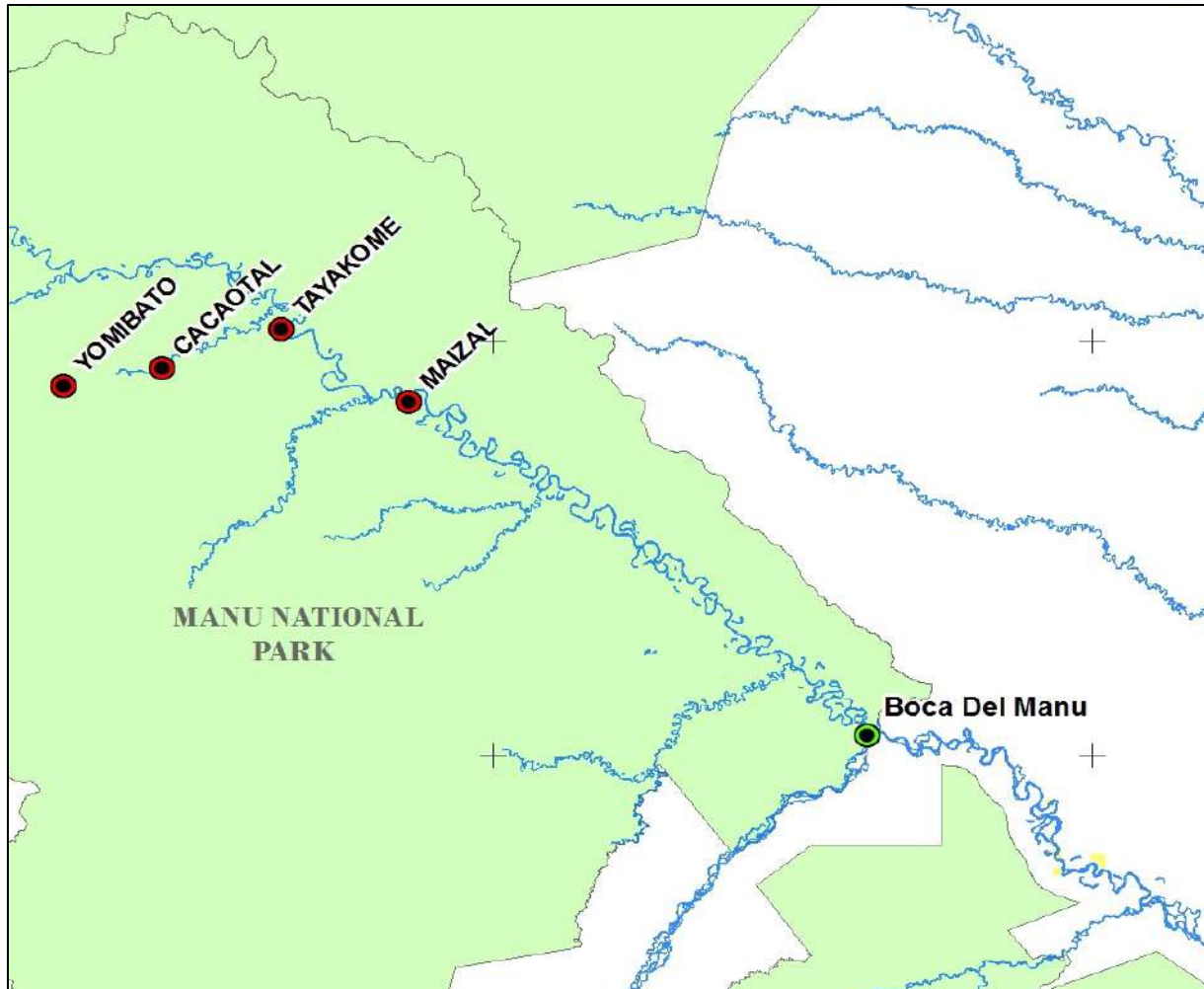
Niveles de Mercurio en Comunidades Nativas en Parque Nacional Manu



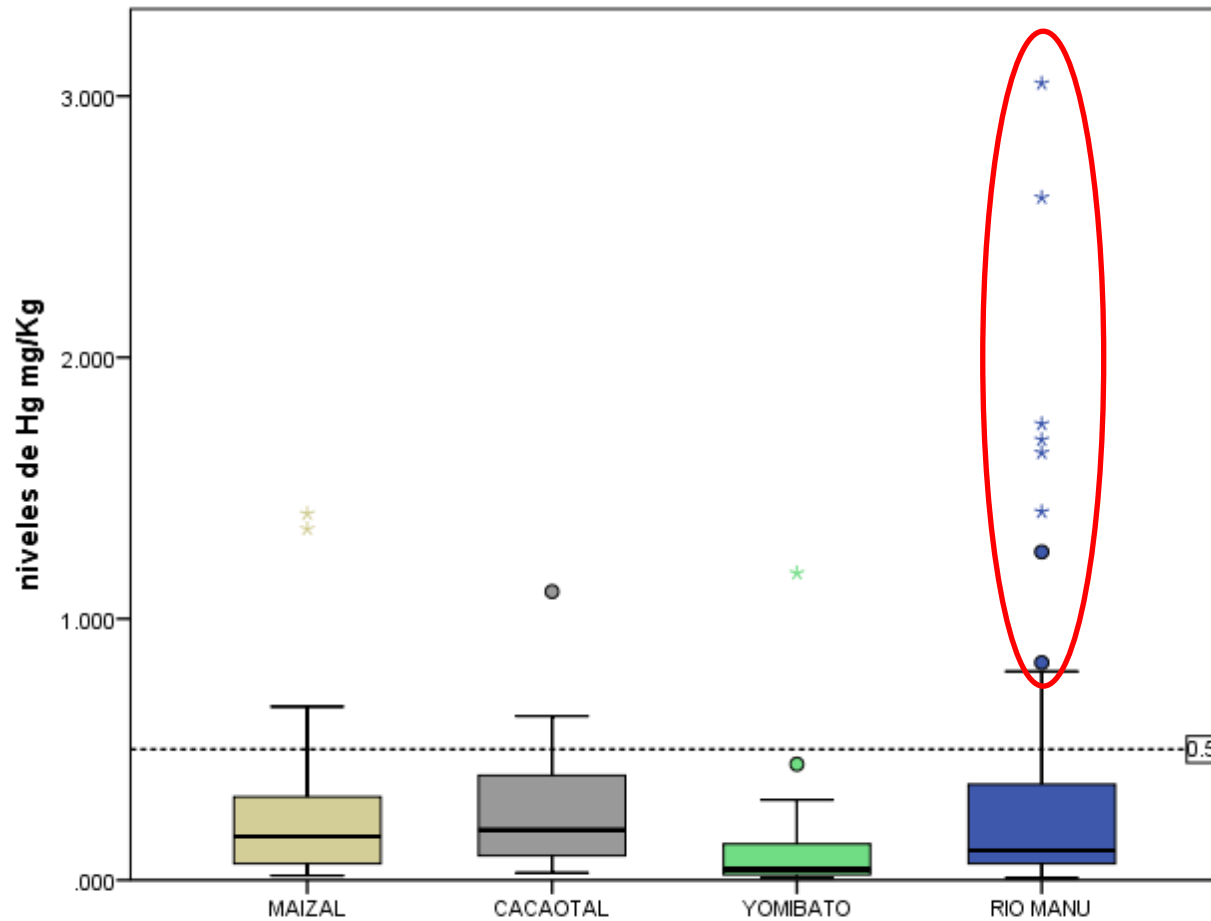
Comparación de los niveles de mercurio en cabello de las comunidades estudiadas en el Parque Nacional Manu entre los años 2014, 2017 y 2018.

En 2018 se registró una diferencia significativa entre las concentraciones de Hg en cabello de las comunidades estudiadas. Los altos niveles de mercurio en la comunidad maizal pueden deberse a que pescan grandes bagres en el río Manu.

Evaluación de Hg en Comunidades Indígenas Parque Nacional Manu – Julio 2018

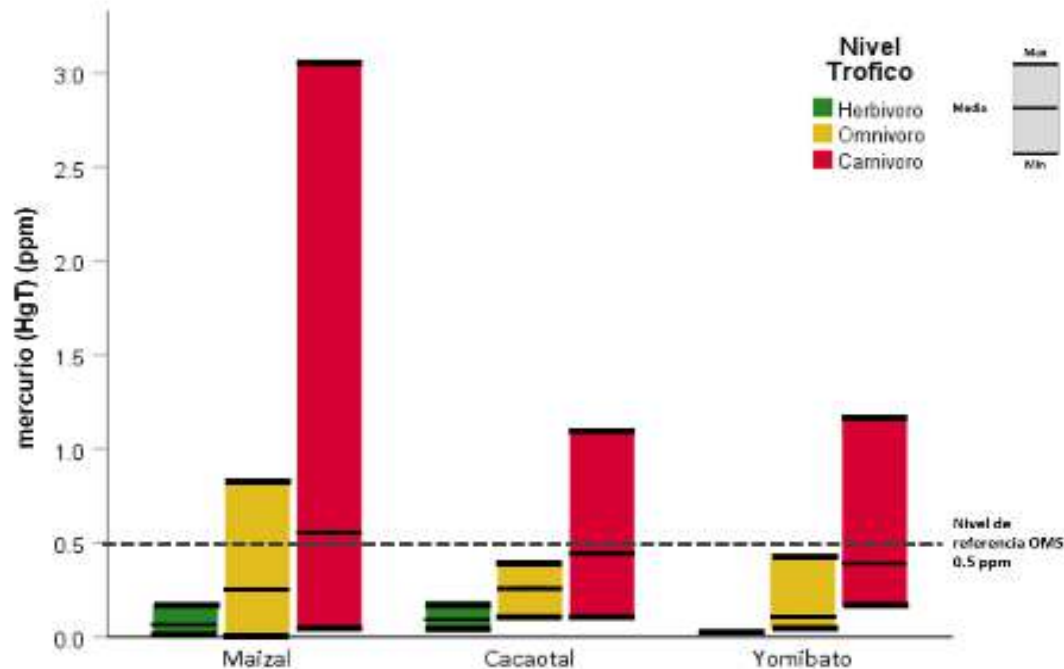


Niveles de mercurio en peces en las comunidades y río Manu (2017-2018)



162 peces - 37 especies

Niveles de Mercurio en Peces del Parque Nacional Manu



Niveles de mercurio (ppm= $\mu\text{g/g}$) en peces clasificados por nivel trófico, colectados en las áreas de pesca de las comunidades visitadas en 2017 y 2018. Se observó diferencia significativa entre los valores de mercurio de los 3 niveles tróficos. El muestreo de peces en lugares habitualmente usados para la pesca demuestra que las especies de peces herbívoras tienen niveles más bajos de mercurio que las especies piscívoras o carnívoras, demostrando para el Parque Nacional del Manu un patrón común de biomagnificación para comunidades acuáticas.

Peces carnívoros y adultos tienen más mercurio



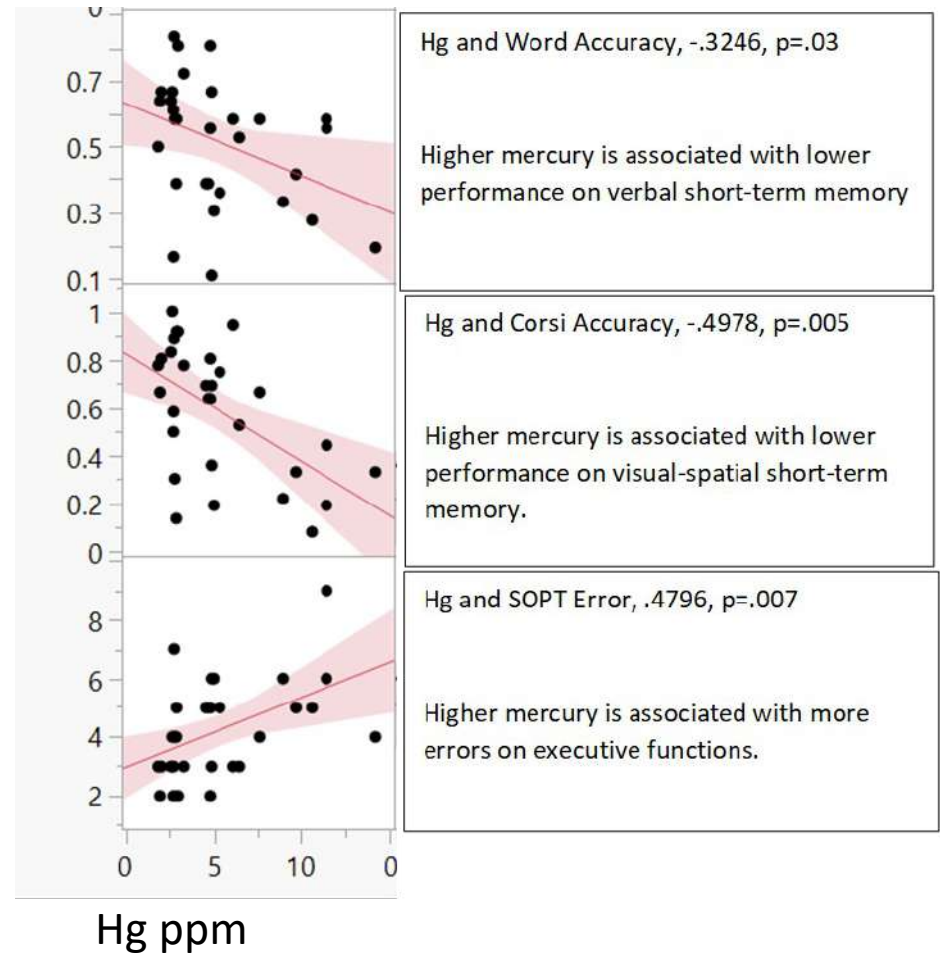
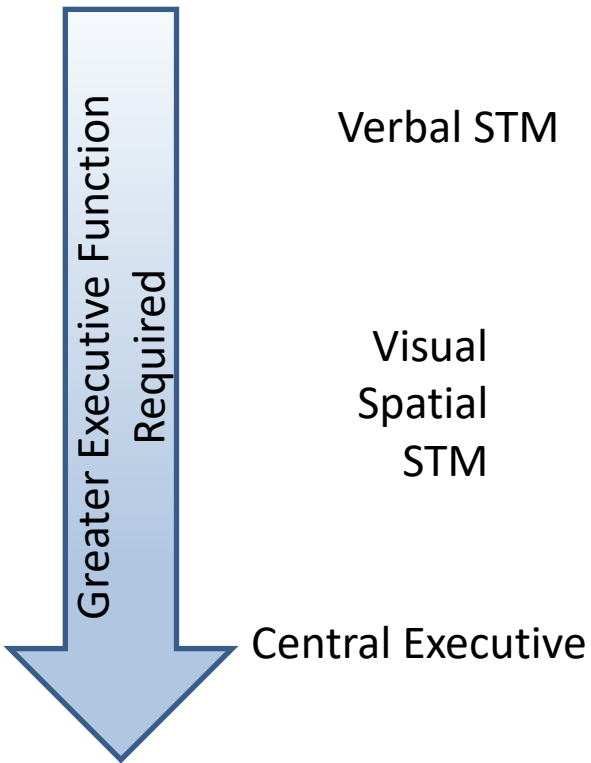
Dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), 92 cms, 12 Kg

3.0 mg/kg de mercurio,

Algunos resultados de Salud

- Desnutrición aguda y crónica infantil esta alrededor de 40% en las comunidades estudiadas.
- Anemia infantil: prevalencia de 75%.
- Los test neurológicos aplicado (piloto), indican una influencia del mercurio en la capacidad cognitiva

Relacion entre mercurio y los componentes de la memoria

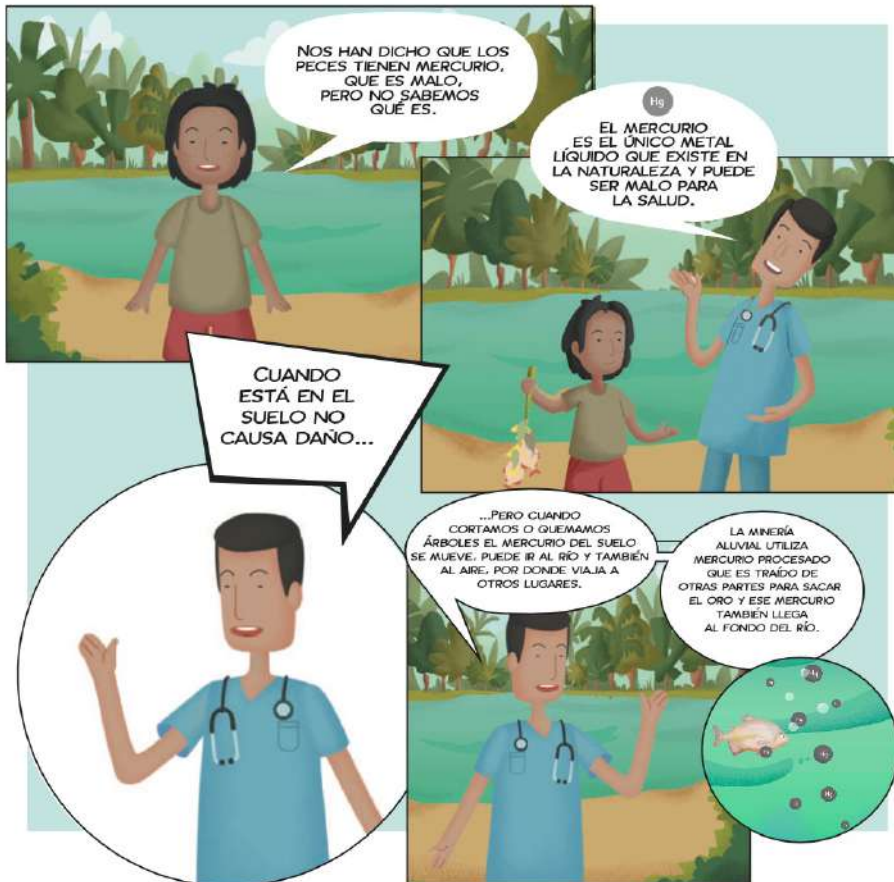


	n	Age	Hg
Yomibato	21	22	3.76*
Cacaotal	12	32	6.42*
Maizal	4	36	12.87*

Conclusiones

- Mercurio en peces en comunidades nativa en el parque Manu es **probablemente** fuente mixta (natural y antropogénica).
- Las concentraciones más altas están en peces carnívoros
- La dieta es el principal factor en la exposición al mercurio en las comunidades indígenas
- Se necesita mejorar las condiciones nutricionales y salud de las comunidades

Contar la historia para las comunidades



Video sobre mercurio



FRANKFURT
ZOOLOGICAL
SOCIETY



Encuentro de mujeres indígenas por la seguridad alimentaria



Encuentro de mujeres indígenas por la seguridad alimentaria



Conociendo Saberes y Aromas Matsigenkas



Conociendo Saberes y Aromas Matsigenkas



Promotora de Salud es miembro de la comunidad





JESUS

RICARDO

FIDEL

DINA

CARMEN

CHAME

SOPHIA

DISEÑO DE ROTAFOLIO SOBRE EXPOSICIÓN CRÓNICA A MERCURIO PARA LORETO, AMAZONAS Y MADRE DE DIOS PARA USO EN PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN (OPS)



Criterios a tomar en cuenta

- Derecho de acceso a la información
- Igualdad de oportunidades
- Interculturalidad
- Poblaciones de riesgo



Público objetivo



Cara 1. Gráficas.
Dirigido a los
moradores de las
comunidades
amazónicas.

Cara 2. Textos. Conceptos
clave, preguntas frecuentes
y actividades sugeridas
Dirigido al personal de
salud.

Conceptos claves

¿Qué es el mercurio?

El mercurio es un elemento tóxico, único metal líquido que emite vapores a temperatura ambiente, esto quiere decir que no necesita calentarse para evaporarse (desde los 14°C). Es inodoro - no huele, y es un líquido denso de color plateado (ver el diseño). El mercurio se encuentra naturalmente en la roca de la corteza terrestre, como en los depósitos de carbón.

¿Qué tipos de mercurio podemos encontrar?

Mercurio metálico. También llamado mercurio elemental o puro. Este se usa por ejemplo en el proceso de recuperación del oro, o se encuentra en instrumentos para medir la temperatura (termómetros) y la presión arterial (tensiómetros), en la amalgama dental, focos ahorradores, pilas y baterías.

Mercurio inorgánico. Se produce cuando el mercurio se combina con otros elementos como el cloro, azufre. Estos compuestos de mercurio se llaman sales de mercurio, utilizados en la elaboración de cremas y jabones para aclarar la piel y tinturas para curar heridas, que ahora deben estar fuera del mercado

Mercurio orgánico. El mercurio orgánico se produce cuando el mercurio inorgánico se combina con compuestos de carbono. La forma más común de mercurio orgánico es el metilmercurio que es una de las formas más tóxicas.

La transformación del mercurio inorgánico a metilmercurio es realizada por microorganismos y se da principalmente en cuerpos de agua con condiciones anaeróbicas (bajo oxígeno).

El metilmercurio es absorbido por organismos acuáticos y aumenta su concentración a través de la cadena alimenticia, alcanzando altas concentraciones en peces depredadores (peces que se alimentan de otros peces).

Actividades sugeridas

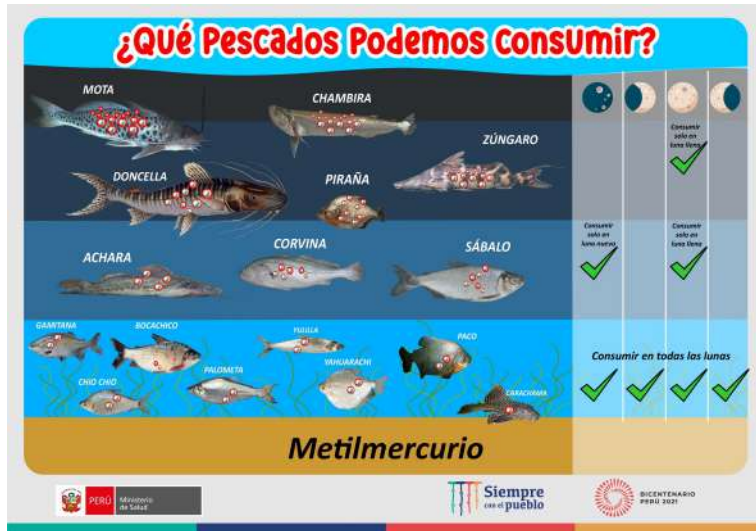
Preguntar a los y las asistentes si han tenido contacto con el mercurio en algún instante de su vida.

Resaltar que antes era muy común su uso, por ejemplo, en uso odontológico o en limpiezas de medicina tradicional. Dar algunos ejemplos para animar la participación.
¿Que tipo de mercurio sería?, ¿dónde tuvieron contacto?

Preguntas frecuentes

¿Por qué el mercurio desaparece?

No desaparece, se evapora. El mercurio se evapora a temperatura ambiente, lo que lo hace muy peligroso porque sus vapores se dispersan en el ambiente y pueden ser inhalados por las personas que se encuentren cerca.



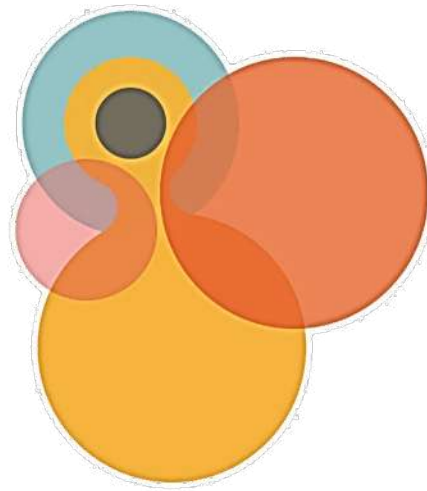
Temas desarrollados

- Qué es el mercurio y dónde lo encontramos?
- El Ciclo del Mercurio
- La Cadena de la Contaminación
- Cómo ingresa el mercurio a nuestro cuerpo?
- Qué puede causar a nuestro cuerpo la exposición al mercurio metálico
- Qué puede causar a nuestro cuerpo la exposición al metilmercurio
- Cómo nos cuidamos del mercurio
- Qué pescados podemos consumir
- Alimentación balanceada en base a productos locales



LAMQA | Laboratorio de Mercurio y Química Ambiental

Primer laboratorio de mercurio en el Amazonia Peruana



CENTRO DE INNOVACIÓN CIENTÍFICA AMAZÓNICA

vegacm@wfu.edu
www.cincia.wfu.org

CINCA, es una alianza entre la Universidad de Wake Forest y USAID.



este es un trabajo conjunto con:

