



El mercurio en comunidades del Amazonas colombiano: necesitamos soluciones urgentes

Prof. Jesus Olivero Verbel. Ph.D.

**Grupo de Química Ambiental y Computational
Doctorado en Toxicología Ambiental**

Universidad de Cartagena
Cartagena, Colombia



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827





La problemática del mercurio en la Amazonía: una dosis de optimismo, un pedacito de pesimismo, y una gran muralla por derrumbar

Prof. Jesús Olivero Verbel. Ph.D.

**Grupo de Química Ambiental y Computational
Doctorado en Toxicología Ambiental**

Universidad de Cartagena
Cartagena, Colombia



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827



Pequeñas batallas

Optimismo





En Cartagena la exposición al Plomo es generalizada en algunos sectores, en particular en aquellos en donde existen fundidoras de metales.

La foto corresponde a un Jardín Infantil en el cual existe una fundidora de metales. ¿Cómo es posible?



Pequeñas batallas



Science of The Total Environment

Volume 372, Issues 2–3, 1 January 2007, Pages 707–716



Blood lead levels in children aged 5–9 years living in Cartagena, Colombia

Jesus Olivero-Verbel ^a ✉, Diana Duarte ^{a, b}, Marlin Echenique ^{a, b}, Jorge Guette ^a, Boris Johnson-Restrepo ^{a, d}, Patrick J. Parsons ^{c, d}





Universidad
de Cartagena
Fundada en 1527

Buscando oportunidades de cambio...



PORTADA NACIONAL REGIONES INTERNACIONAL DERECHO INVESTIGACIÓN FORMACIÓN CÁTEDRA OPINIÓN

Inicia en el Senado la discusión del proyecto de ley que busca regular el plomo en Colombia

En Colombia no existen leyes que regulen los niveles de plomo.





Universidad
de Cartagena
Fundada en 1527

Buscando oportunidades de cambio...

SENADO REPÚBLICA COLOMBIA

Sancionada ley que regula el plomo a nivel nacional

Se prohíbe en todo el país el uso o comercialización de artículos que contengan plomo especialmente en los de uso directo por los niños.



**LEY 2041
DE 2020**
Derecho a un
ambiente libre de
plomo



Buscando oportunidades de cambio...








Mercury pollution by gold mining in a global biodiversity hotspot, the Choco biogeographic region, Colombia

Yuber Palacios-Torres ^{a, b}, Karina Caballero-Gallardo ^a, Jesus Olivero-Verbel ^a  

> *Environ Pollut.* 2020 Jan;256:113290. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113290. Epub 2019 Sep 25.

Trace elements in sediments and fish from Atrato River: an ecosystem with legal rights impacted by gold mining at the Colombian Pacific

Yuber Palacios-Torres ¹, Jesus D de la Rosa ², Jesus Olivero-Verbel ³

Affiliations  expand

PMID: 31813704 DOI: 10.1016/j.envpol.2019.113290

FULL TEXT LINKS



ACTIONS

 Cite

 Favorites

SHARE



Paimadó, Chocó





Un hecho sin precedentes, ocurrió en Colombia...
Y sucedió en el Chocó.

**EL RÍO ATRATO HOY
¡TIENE DERECHOS!**



[About](#) [News](#) [Press](#) [Contact](#) [Get Involved](#) [Union Portal](#) [Blog](#)

[THEMES](#) [REGIONS](#) [RESOURCES](#) [EXPLORE](#) [SUPPORT](#)

[Home](#) > [News](#)

Colombian Supreme Court Recognizes Rights of the Amazon River Ecosystem



Colombian Constitutional Court sets a Global Precedent

ABColumbia partner Tierra Digna wins landmark Constitutional Court case introducing an “ecocentric” vision of Human Rights

In a landmark ruling, the Colombian Constitutional Court adopted an unprecedented ecocentric approach to human rights: the judges recognised Colombia’s Atrato River as a legal entity with environmental rights that need to be protected alongside the communities’ bio-cultural rights. Thus, the Court acknowledged the inherent interdependency between the environment and communities in the Atrato region.

Sentencia T-622/16

- **Country of Origin:** [Colombia](#)
- **Court Name:** Colombia Constitutional Court
- **Primary Citation:** Sentencia T-622/16
- **Judge Name:** JORGE IVÁN PALACIO PALACIO



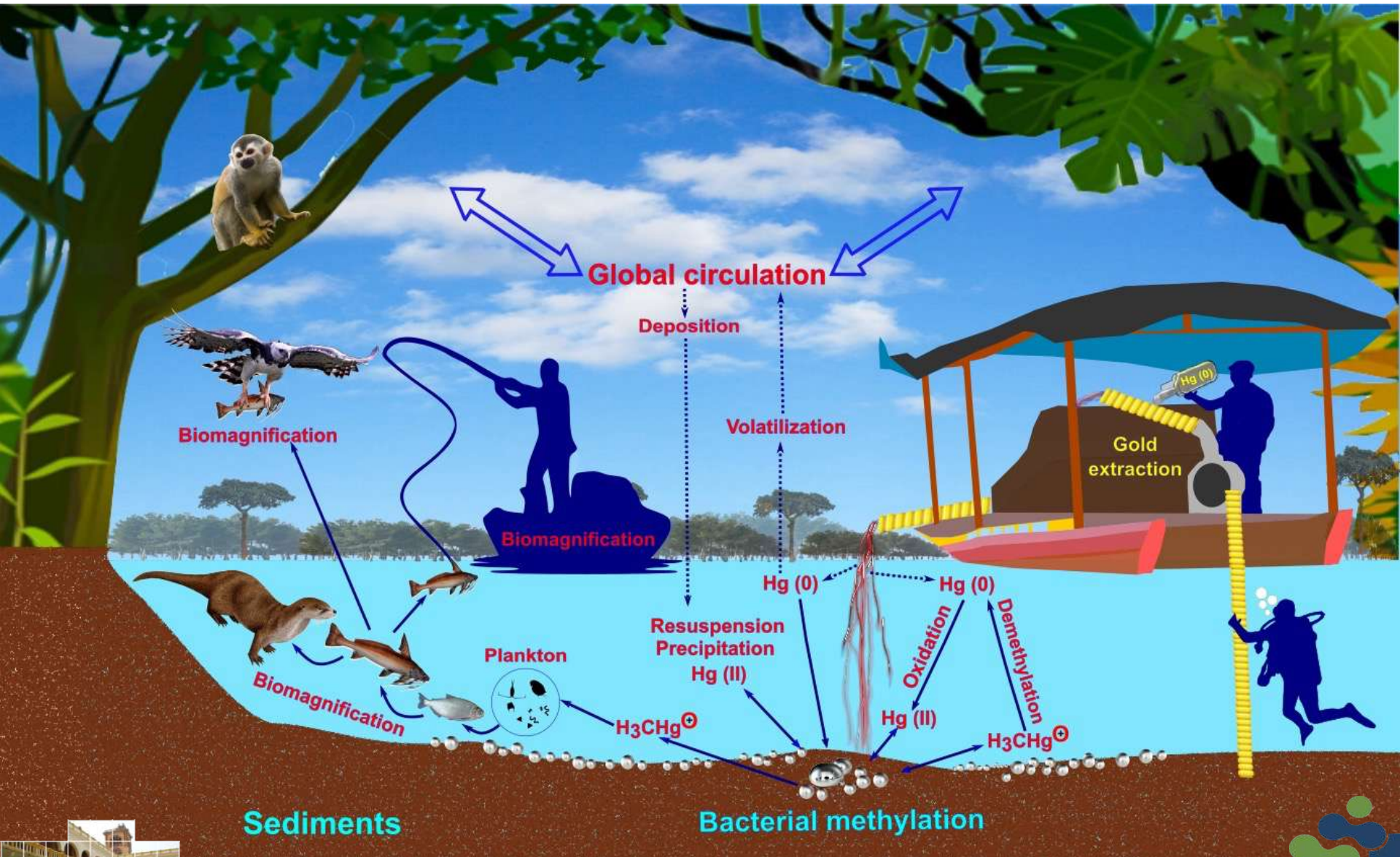
La Contaminación por Mercurio en el Amazonas



Minería aurífera en el Amazonas Colombiano



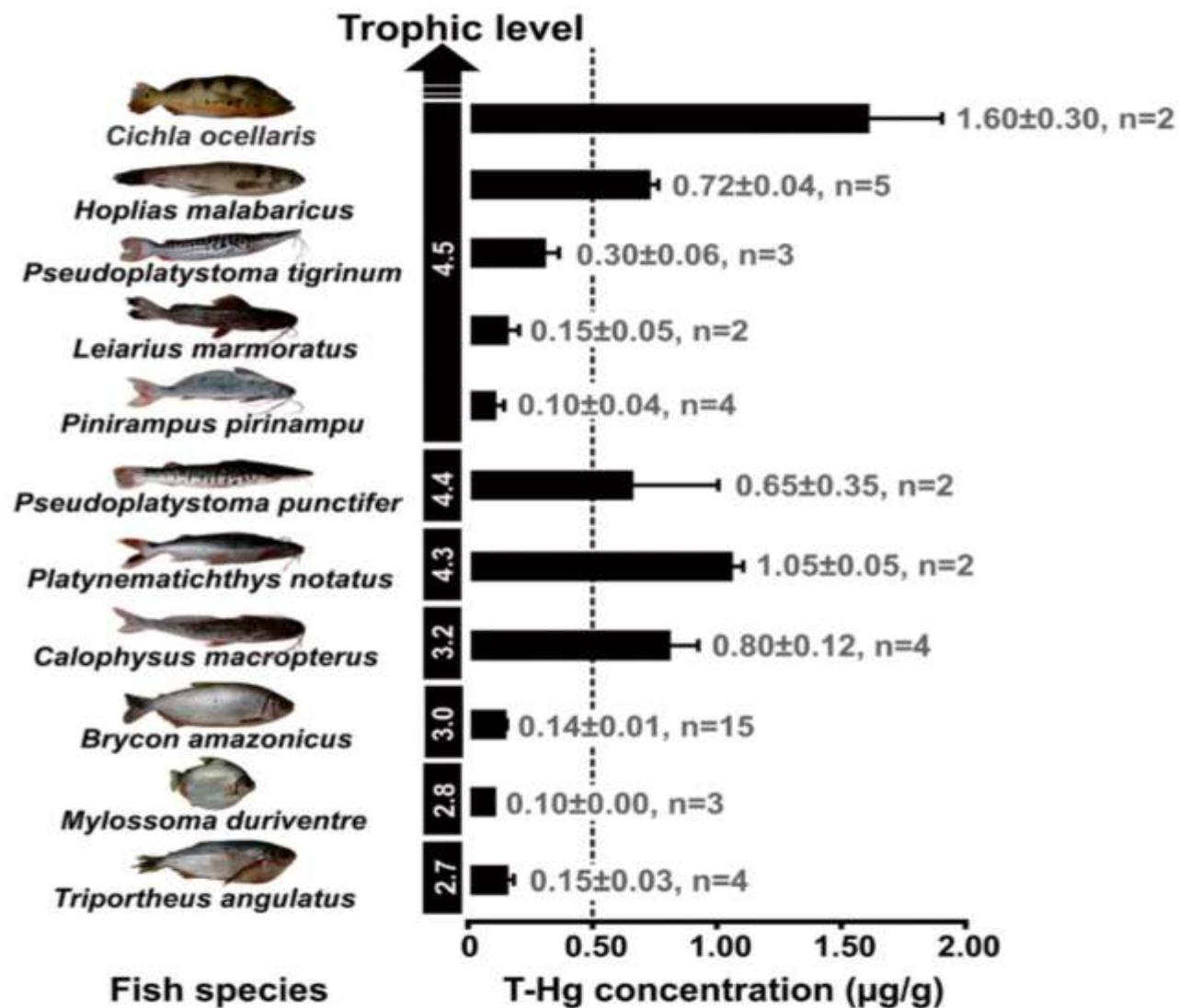
El Ciclo del Mercurio en el Amazonas Colombiano



Río Caqueta: Estaciones de Muestreo.



Niveles de Hg Total en Peces del Río Caquetá



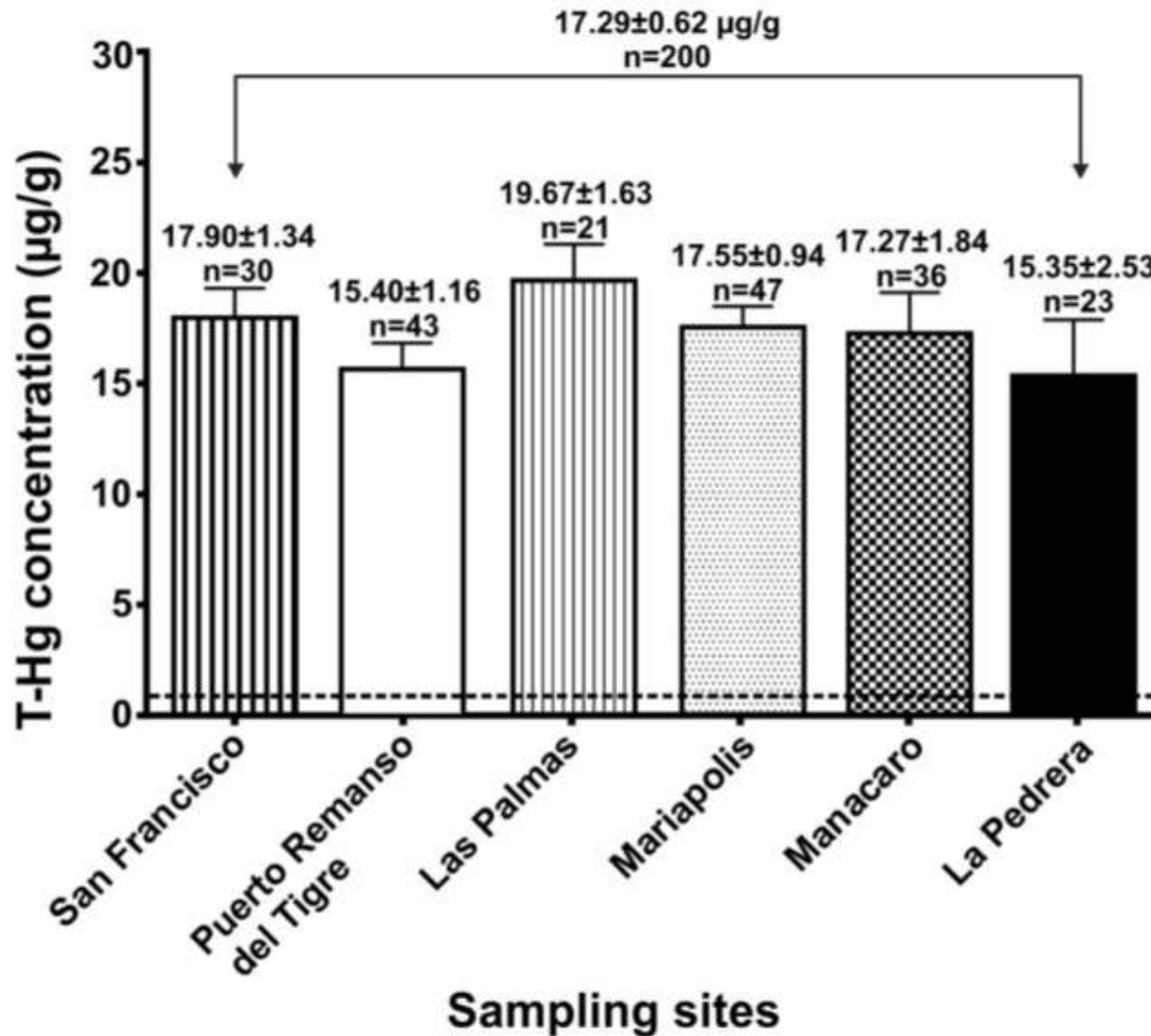
Riesgo a exposición por Hg por consumo de pescado (Río Caquetá)

Scientific name	Feeding behavior	<i>n</i>	Mean (μg/g) ^f	EDIm	THQ	CRmw
<i>Triportheus angulatus</i>	Omnivorous ^b	4	0.15 ± 0.03	0.44	4.44	1
<i>Mylossoma duriventre</i>	Herbivorous ^b	3	0.10 ± 0.00	0.30	2.96	2
<i>Brycon amazonicus</i>	Omnivorous ^c	15	0.14 ± 0.01	0.41	4.14	2
<i>Calophysus macropterus</i>	Carnivorous ^a	4	0.80 ± 0.12	2.37	23.66	0 ←
<i>Platynematichthys notatus</i>	Piscivorous ^c	2	1.05 ± 0.05	3.11	31.05	0 ←
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Piscivorous ^b	2	0.65 ± 0.35	1.92	19.22	0 ←
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Piscivorous ^a	4	0.10 ± 0.04	0.30	2.96	2
<i>Leiarius marmoratus</i>	Piscivorous ^d	2	0.15 ± 0.05	0.44	4.44	1
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Piscivorous ^b	3	0.30 ± 0.06	0.89	8.87	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	Piscivorous ^a	5	0.72 ± 0.04	2.13	21.29	0 ←
<i>Cichla ocellaris</i>	Piscivorous ^a	2	1.60 ± 0.30	4.73	47.31	0 ←

EDIm values higher than the PTWI and values of THQ greater than 1 are indicated in bold



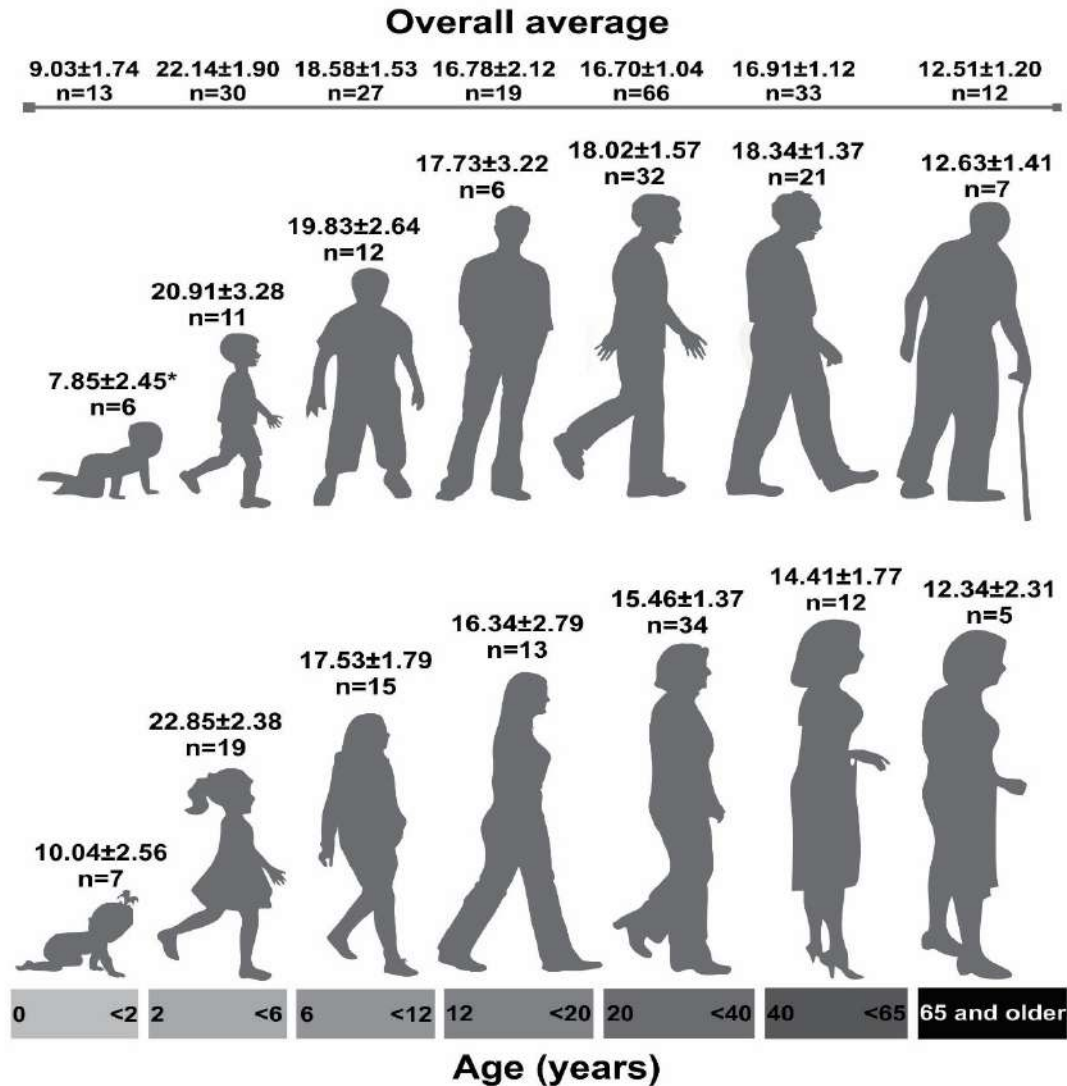
Concentraciones de Hg en comunidades indígenas del Río Caquetá, Colombia





Mercurio en el Amazonas: Río Caquetá

Distribución de Hg por Edad



El Mercurio en el Cotuhé



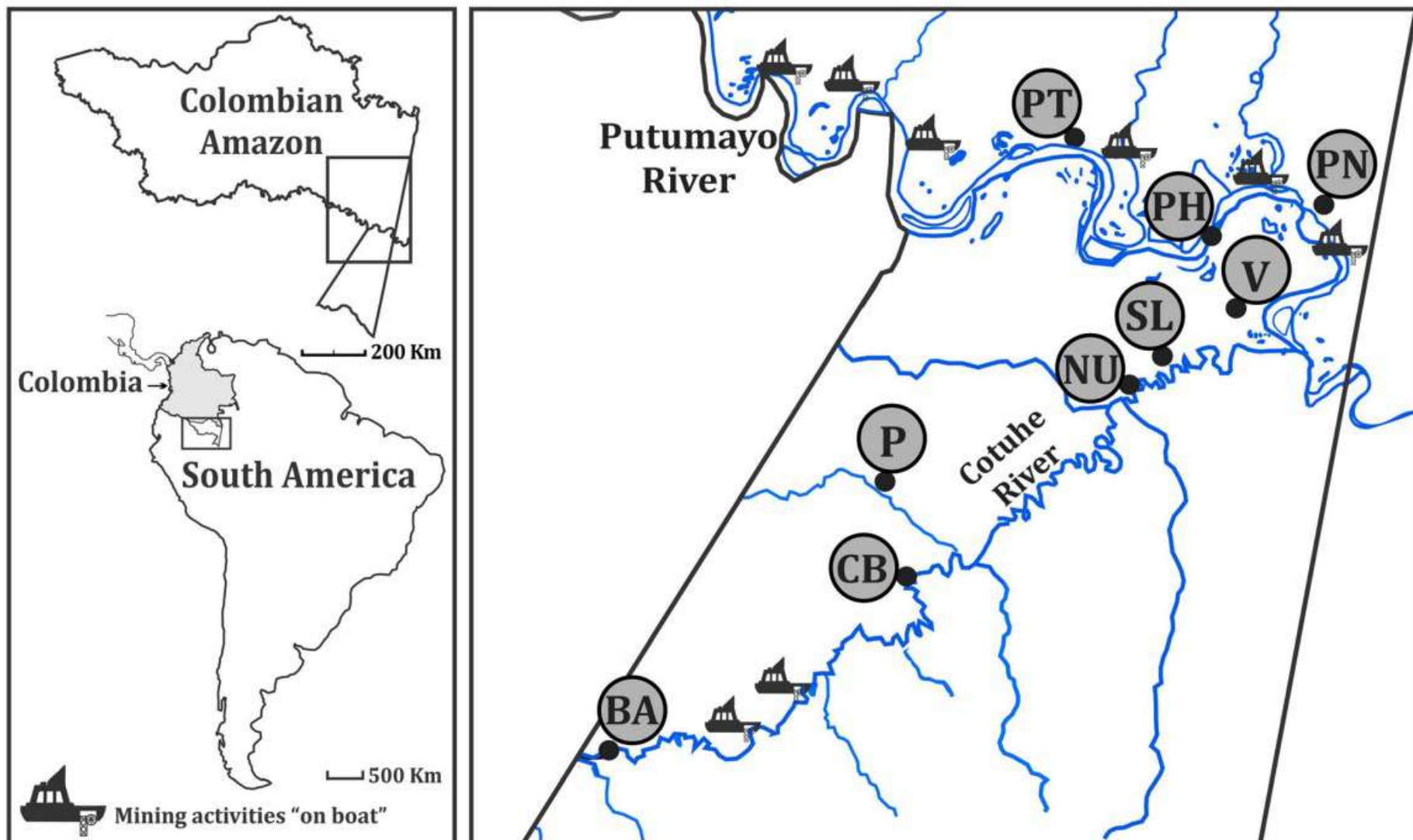


Fig. 1 Geographic location of the sampling sites. PT, Puerto Ticuna; PH, Puerto Huila; PN, Puerto Nuevo; V, Ventura; SL, Santa Lucia; NU, Nueva Union; CB, Caña Brava, P, Pupuña; BA, Buenos Aires



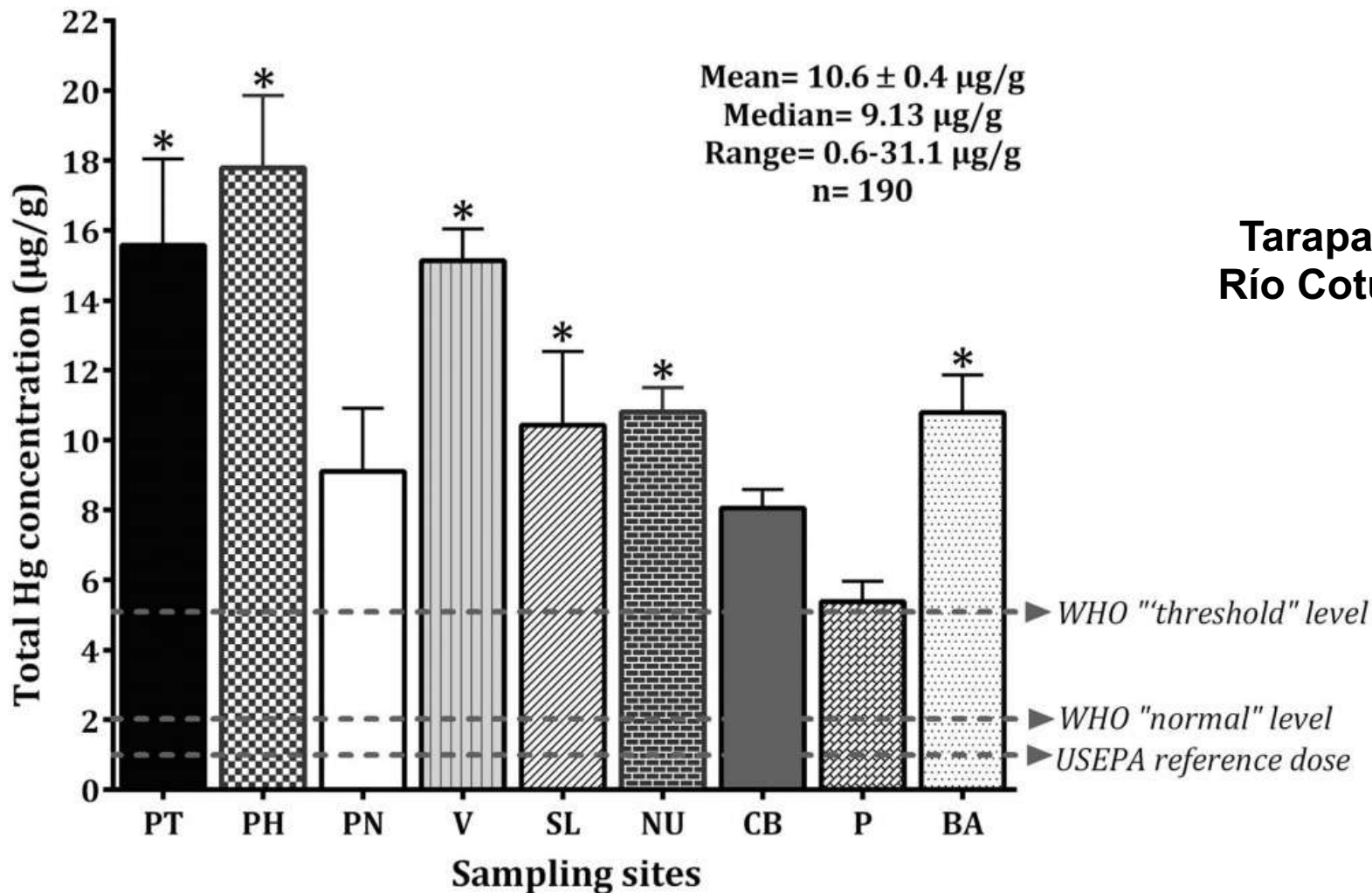


Fig. 2 Total mercury concentrations in hair ($\mu\text{g/g}$) of citizens from Tarapacá. PT, Puerto Ticuna; PH, Puerto Huila; PN, Puerto Nuevo; V, Ventura; SL, Santa Lucia; NU, Nueva Union; CB, Caña Brava; P, Pupuña; BA, Buenos Aires. *Dotted line* corresponds to the

internationally recommended limit of hair Hg concentration ($1 \mu\text{g/g}$) and guideline levels of the WHO (2 and $5 \mu\text{g/g}$). *Statistical differences when compared to Pupuña (P), one-way ANOVA followed by Dunnett's post-test



El Mercurio en Puerto Nariño





Fig. 1 Geographic location of Puerto Nariño, Colombian Amazon



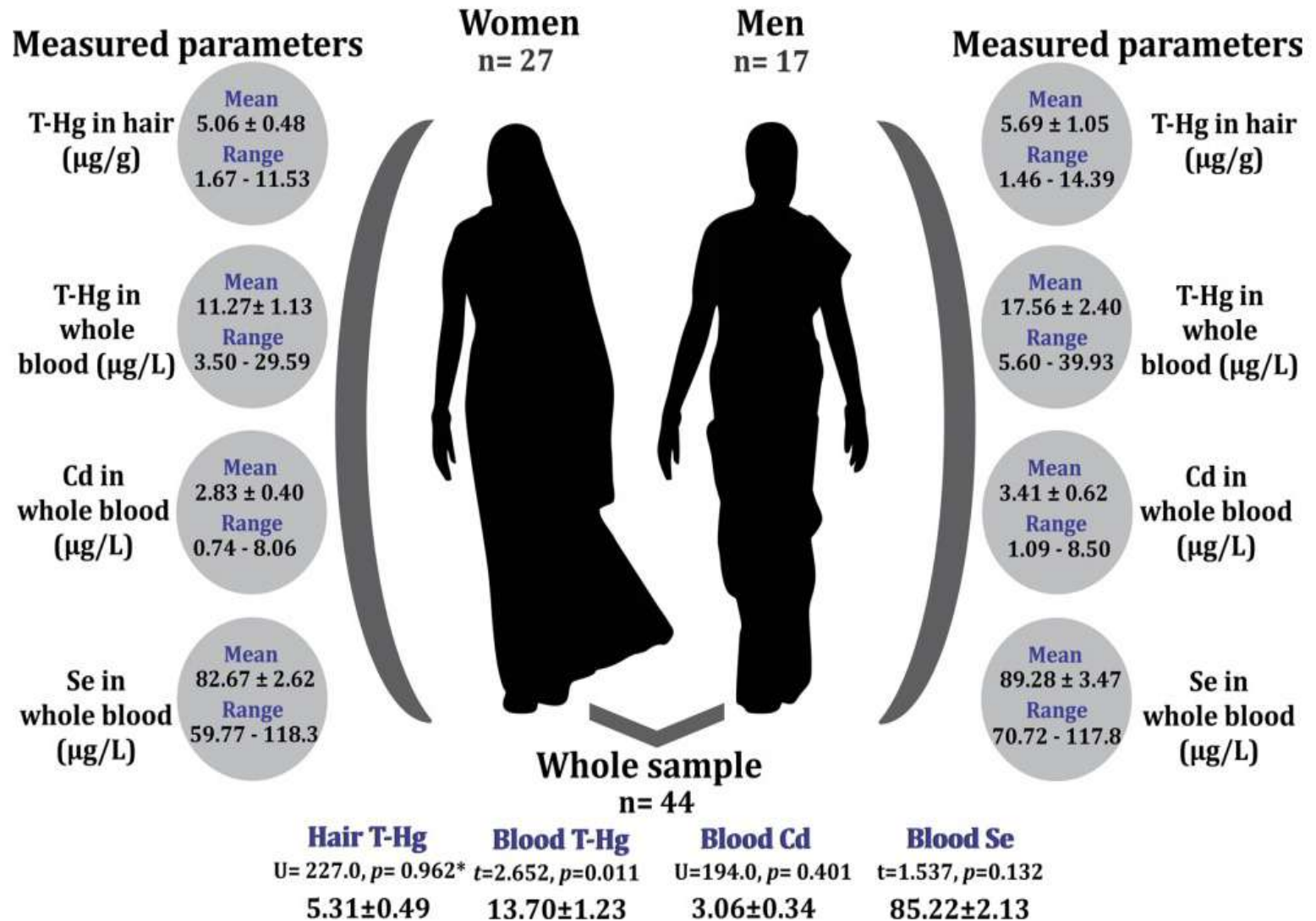


Fig. 2 Total mercury, cadmium and selenium concentrations according to gender in ethnic groups from Puerto Nariño, Colombian Amazon.

*Statistical differences between mean values for women and men



Table 2 Spearman correlations between the elements concentrations and age, morphometric characteristics, feeding habits, and hematology

Parameters (<i>n</i> =44)	Hg in hair		Hg in blood		Cd in blood		Se in blood	
	Spearman correlation	<i>p</i> value	Spearman correlation	<i>p</i> value	Spearman correlation	<i>p</i> value	Spearman correlation	<i>p</i> value
Age (<i>n</i> =44)	0.091	0.558	0.073	0.636	0.267	0.080	0.075	0.628
Morphometric characteristics (<i>n</i> =44)								
Weight	-0.069	0.658	0.099	0.523	-0.083	0.592	0.141	0.360
Height	-0.040	0.794	0.210	0.171	0.088	0.570	0.065	0.678
Feeding habits (<i>n</i> =44)								
Fish intake	0.323	0.032*	0.381	0.011*	0.037	0.812	-0.116	0.452
Hematological parameters (<i>n</i> =44)								
HGB	-0.076	0.624	0.253	0.097	0.087	0.573	0.274	0.072
HCT	-0.076	0.622	0.251	0.101	0.099	0.522	0.313	0.039*
ERI	-0.055	0.723	0.317	0.036*	0.138	0.371	0.316	0.037*
MCV	-0.113	0.467	-0.201	0.190	-0.119	0.442	-0.042	0.788
MCH	-0.088	0.571	-0.150	0.330	-0.109	0.482	-0.014	0.926
MCHC	0.053	0.731	0.139	0.367	-0.028	0.855	0.083	0.591
WBCs	0.233	0.129	0.153	0.321	-0.077	0.621	0.190	0.218
NEU	0.299	0.049*	0.228	0.137	-0.132	0.393	-0.151	0.328
EOS	0.129	0.403	0.333	0.027*	0.128	0.409	0.087	0.573
BAS*	0.242	0.224	0.439	0.022*	0.166	0.407	0.166	0.407
LYM	-0.428	0.004*	-0.418	0.005*	-0.054	0.727	-0.046	0.767
PLT	0.123	0.427	0.101	0.515	-0.036	0.818	0.195	0.205
MPV	-0.081	0.600	-0.012	0.941	0.044	0.777	-0.076	0.625



El Mercurio en el Apaporis



Río Apaporis



El Mercurio en el Apaporis

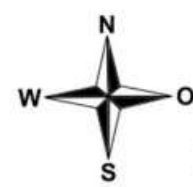
Socialization of research objective



Hair sample collection

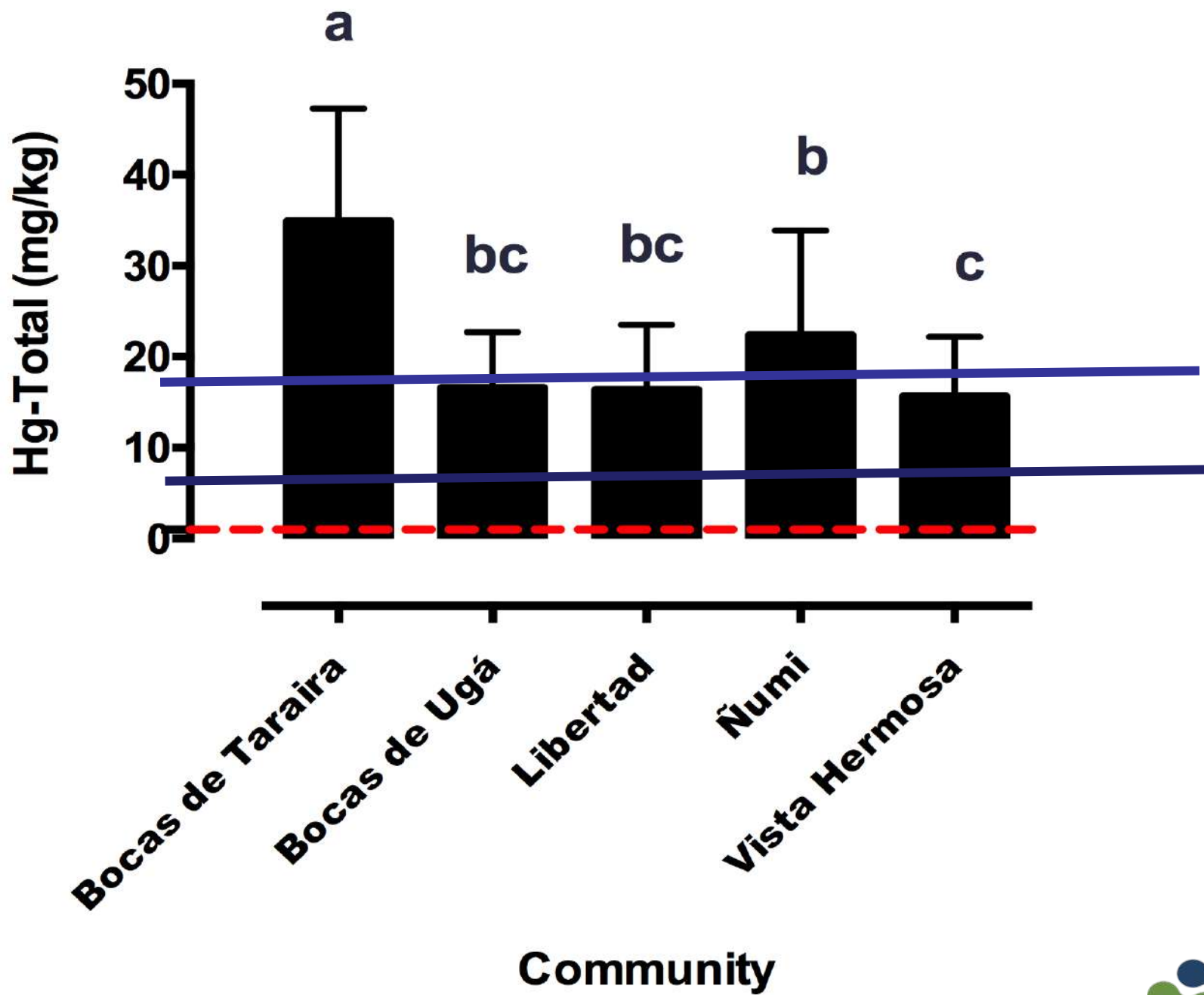


Fig. 2 Geographic location of the study area at the Yaigojé Apaporis National Natural Park, Colombia (top), and photographs of study socialization and hair sampling (bottom)



El Mercurio en el Apaporis





REPÚBLICA DE COLOMBIA



TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CUNDINAMARCA
SECCIÓN PRIMERA
SUBSECCIÓN B

Bogotá D.C., cuatro (4) de agosto de dos mil veintidós (2022).

Magistrado Ponente: OSCAR ARMANDO DIMATÉ CÁRDENAS
Expediente: No. 250002337000201701029-02
Demandante: PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN
Demandados: PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA Y OTROS
Referencia: PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS E INTERESES COLECTIVOS – SENTENCIA DE PRIMERA INSTANCIA

Asunto: Vulneración de los derechos e intereses colectivos al goce de un ambiente sano, la existencia del equilibrio ecológico y el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; la conservación de las especies animales y vegetales, la protección de áreas de especial importancia ecológica, de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas, así como los demás intereses de la comunidad relacionados con la preservación y restauración del medio ambiente; la defensa del patrimonio cultural de la Nación y la salubridad pública establecidos en los literales *a); c); f y g)* del artículo 4º de la Ley 472 de 1998



Las malas noticias

El pesimismo



La Epigenética



LA TEORÍA




Lo que nuestros padres y abuelos comieron, el ejercicio que hicieron, los químicos a los que estuvieron expuestos, son factores que podrían afectar la manera en que nuestros cuerpos se ven y funcionan.



OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

Mercury-induced epigenetic transgenerational inheritance of abnormal neurobehavior is correlated with sperm epimutations in zebrafish

Michael J. Carvan III  , Thomas A. Kalluvila , Rebekah H. Klingler, Jeremy K. Larson, Matthew Pickens, Francisco X. Mora-Zamorano, Victoria P. Connaughton, Ingrid Sadler-Riggleman, Daniel Beck, Michael K. Skinner

Published: May 2, 2017 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176155>

Loading metrics



Environmental Epigenetics, 2021, 7(1), 1–7

DOI: <https://doi.org/10.1093/eep/dvab014>

Review Article

Developmental exposure to methylmercury and ADHD, a literature review of epigenetic studies

Tao Ke ^{1,*}, Alexey A. Tinkov^{2,3}, Antoly V. Skalny^{2,4}, Aaron B. Bowman ⁵, Joao B.T. Rocha⁶, Abel Santamaria⁷ and Michael Aschner¹

¹Department of Molecular Pharmacology, Albert Einstein College of Medicine, 1300 Morris Park Avenue, Forchheimer Building, Room 209, Bronx, NY 10461, USA,

²World-Class Research Center "Digital Biodesign and Personalized Healthcare", IM Sechenov First Moscow State Medical University(Sechenov University), Moscow 119435, Russia, ³Laboratory of Ecobiomonitoring and Quality Control, Yaroslavl State University, Yaroslavl 150003, Russia, ⁴Laboratory of Medical Elementology, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow 109004, Russia, ⁵School of Health Sciences, Purdue University, West Lafayette, IN 47907-2051, USA, ⁶Department of Biochemistry and Molecular Biology, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil,

⁷Laboratorio de Aminoácidos Excitadores, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Mexico City 14269, Mexico

*Correspondence address. Department of Molecular Pharmacology, Albert Einstein College of Medicine, 1300 Morris Park Avenue, Forchheimer Building, Room 209, Bronx, NY 10461, USA. Tel: +1 718 430 4047; Fax: +1 718 430 8922; E-mail: taok516@gmail.com

¹Department of Molecular Pharmacology, Albert Einstein College of Medicine, 1300 Morris Park Avenue, Forchheimer Building, Room 209, Bronx, NY 10461, USA. Tel: +1 718 430 4047; Fax: +1 718 430 8922; E-mail: taok516@gmail.com

²World-Class Research Center "Digital Biodesign and Personalized Healthcare", IM Sechenov First Moscow State Medical University(Sechenov University), Moscow 119435, Russia, ³Laboratory of Ecobiomonitoring and Quality Control, Yaroslavl State University, Yaroslavl 150003, Russia, ⁴Laboratory of Medical Elementology, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow 109004, Russia, ⁵School of Health Sciences, Purdue University, West Lafayette, IN 47907-2051, USA, ⁶Department of Biochemistry and Molecular Biology, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil, ⁷Laboratorio de Aminoácidos Excitadores, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Mexico City 14269, Mexico

*Correspondence address. Department of Molecular Pharmacology, Albert Einstein College of Medicine, 1300 Morris Park Avenue, Forchheimer Building, Room 209, Bronx, NY 10461, USA. Tel: +1 718 430 4047; Fax: +1 718 430 8922; E-mail: taok516@gmail.com



El Mercurio: todo por hacer

Las murallas por derrumbar...



**Es claro que no podemos
con el problema,
ni los **Estados**
ni la **Sociedad Civil**,
y mucho menos las **Comunidades****

**Esta es una batalla de Tigre con
burro amarrado**



Acciones legislativas conjuntas en el Amazonas

Propuesta de Ley de Gestión del Mercurio



**Debemos insistir en
Educación, Educación y
Educación para las
comunidades amazónicas**



EL **MERCURIO** PUEDE
AFECTARNOS AÚN
SIN HABER NACIDO.



*Su hijo puede estar en riesgo
de contaminación por Mercurio*



Educación Ambiental

EL **MERCURIO** PUEDE
AFECTARNOS AÚN
SIN HABER NACIDO



Su hijo puede estar en riesgo de contaminación por Mercurio



EL MERCURIO AFECTA
NUESTRA CAPACIDAD
DE APRENDIZAJE



*Eliminarlo de las Escuelas
es Cuestión de Inteligencia !!!*



¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?
www.focetivos.com
 Tel: 54698179 - 54698180 Fax: 5469 8323

Si usted tiene preguntas o inquietudes adicionales, por favor contacte de manera inmediata a la Secretaría de Salud de su Departamento o al Grupo de Química Ambiental y Computacional, Universidad de Cartagena, Campus de Zaragoza. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, A.A. 6591, Cartagena, Colombia.

Grupo de Química Ambiental y Computacional
 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas
 Universidad de Cartagena

MISIÓN
 Realizar investigaciones científicas en el área de la química ambiental y computacional que permitan generar conocimiento para aplicarlo a la resolución de diversos problemas locales y globales en áreas comunes de las ciencias ambientales y la química.

"Por ningún motivo las niñas y mujeres embarazadas deben participar en la extracción y beneficio del oro"

Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores 2004-2005
 Convenio P. 032, Colciencias Universidad de Cartagena.

BOLETIN EDUCATIVO ELABORADO POR:
 Jóvenes Investigadores:
 Jorge Mario Riquero Vélez, C
 William Ortiz Rivera, C
 Paola Vera Ospina, Ing. A.
 Nivia Tamez Fuentes, Ing. A.
 Dirección:

Proyecto: 1107-04-16346 (2004)
 Colciencias-Universidad de Cartagena

Joseli Osorio Vélez, QFB (P)C
 Tel: 647 8179 - 647 8180. Fax: 647 8323.
 Diseño y Arte:
 Carlos J. González Torres, Cde. Ind.
 Impresión: I.S.M. Comunicaciones
 Editor:
 Jorge Matán Carballa, Editorial Universidad, Universidad de Cartagena,
 Cartagena de Indias, Colombia, 2005-2006

e-mail: mercurio@unicartagena.edu.co
proymercurio@yahoo.com

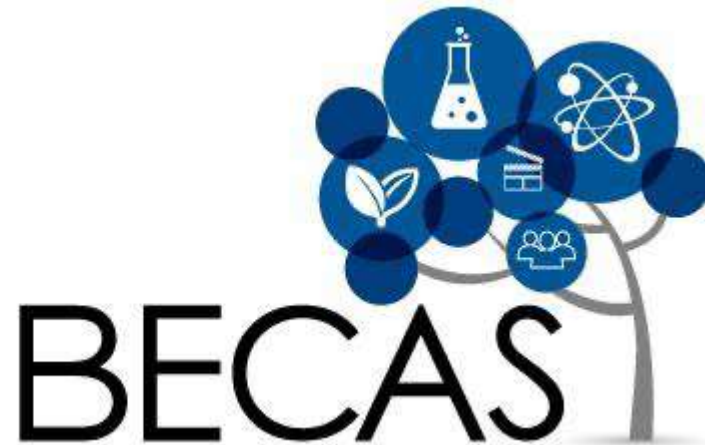
EL MERCURIO

Contaminante Ambiental

Contaminación por mercurio: Sólo lo detectamos cuando somos sus víctimas.



Busquemos Becas de Pregrado y Postgrado para Indígenas



**Garanticemos el acceso a la
información**

Internet Satelital



Primer Congreso Internacional de Impacto de la Minería sobre las Comunidades Indígenas del Amazonas Cartagena, Colombia, Octubre de 2023



**Creación de la
Asociación Amazónica de
Afectados por Mercurio
($\geq 1 \mu\text{g/g}$)**

AAAHg

3A-Hg

3A-Mercurio



Carnetización de ciudadanos para niveles de Hg



Bolivia



Brasil



Colombia



Ecuador



Guyana



Perú



Suriname



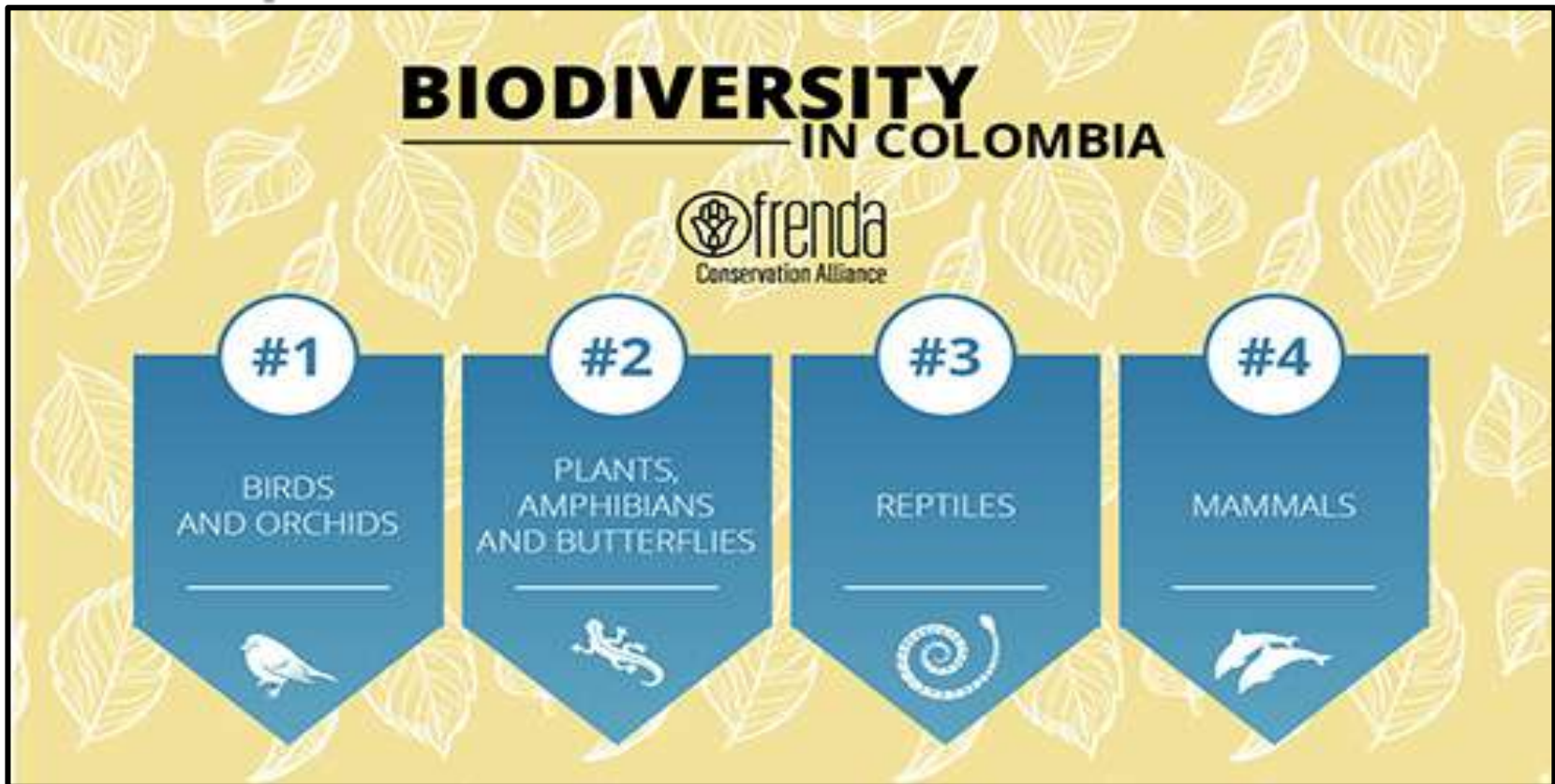
Venezuela



Creación de la Red de Laboratorios para la medición de la exposición a mercurio en el Amazonas



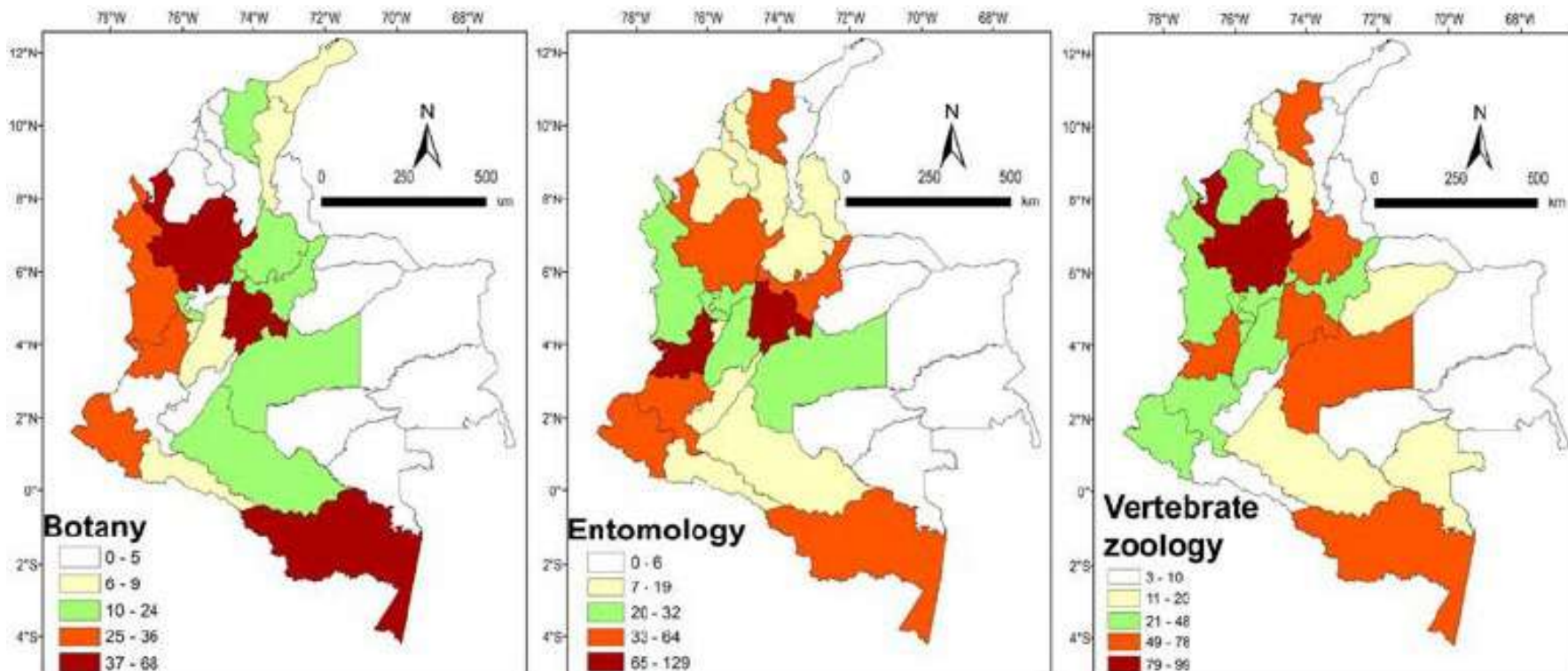
La Riqueza Amazónica es su Biodiversidad



This Country is a Haven for Biodiversity

Home to 10 percent of the world's flora and fauna species, this nation is blossoming into the world's next ecotourism hotspot.





Geographic patterns of the number of studies on Colombian biodiversity (1990-2011) for each department according to three major disciplines.

Biodiversity and Conservation, 2013. DOI: [10.1007/s10531-013-0560-y](https://doi.org/10.1007/s10531-013-0560-y)



Creación de laboratorios de Investigación en **Biodiversidad** en la **Amazonía**

**Necesitamos alternativas de
desarrollo para las comunidades**

¿Hacemos restauración?

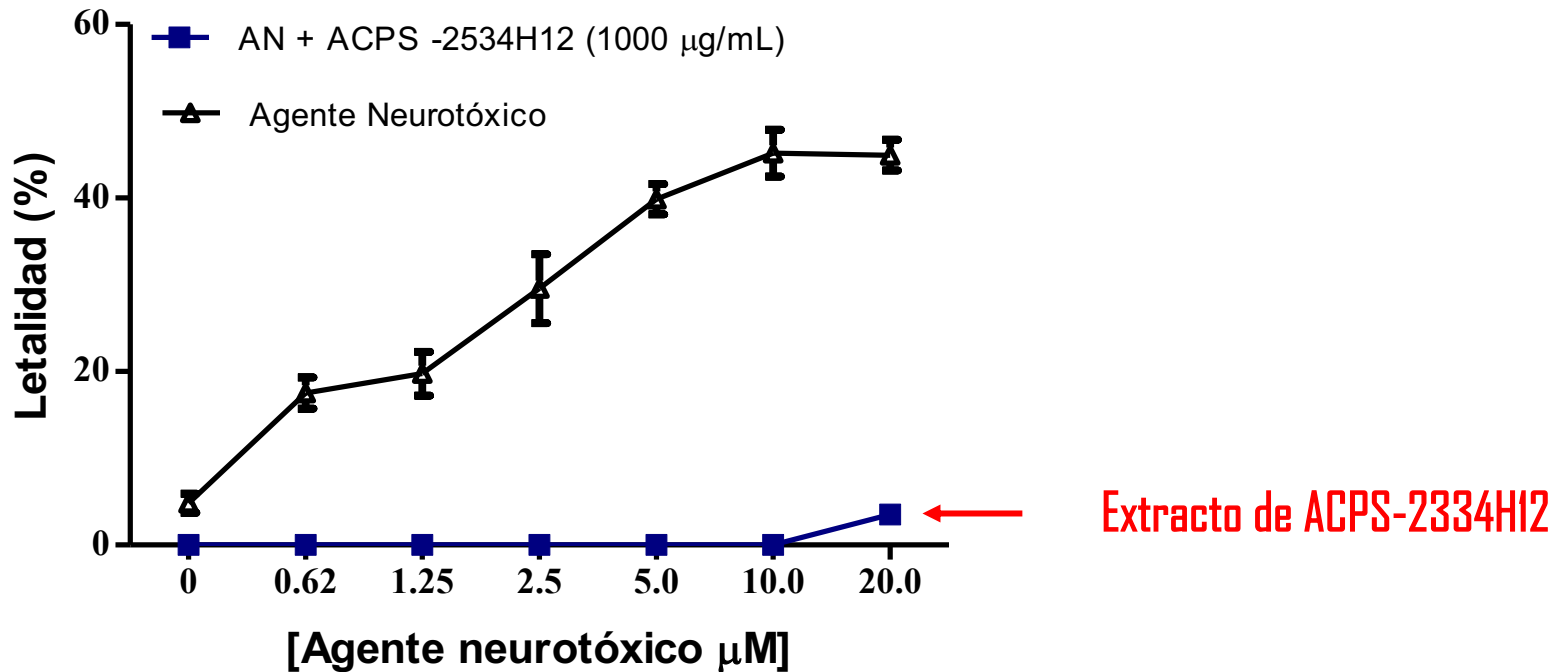
¿Formalización?

¿Artesanías?



Posibilidad de Patente para el extracto ACPS-2534H12

Patente de uso: Agente neuroprotector



**Intentemos movernos hacia
nuevos paradigmas:**

Conservación

Bio-Prospección

Bonos de carbono

Patrimonio genómico

Banco de moléculas



Oro libre de Hg en el mercado internacional

Incluir esto en la Convención de Minamata



Solicitemos la Intervención de las Naciones Unidas



change.org

Inicia una petición

Mis peticiones

Explorar

Apoya a Change.org



Iniciar sesión

Detalles de la petición

Comentarios

Actualizaciones

Make the Amazon rainforest a UN protected area before it's too late



11,665 personas firmaron. ¡Ayuda a conseguir 15,000!



¡Al lograr las 15,000 firmas, esta petición es una de las más firmadas!

Firma esta petición



Agradecimientos



- Victor Rengifo
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827

Universidad de Cartagena

A scenic photograph of a sunset over a wide river. The sun is low on the horizon, partially obscured by dark, silhouetted clouds. Its golden light creates a bright, shimmering reflection on the water's surface. In the foreground, the dark silhouette of a hillside with several palm trees is visible. The sky transitions from a pale yellow near the sun to a soft, hazy blue. Several thin, diagonal lines, possibly power lines, stretch across the upper right portion of the sky.

joliverov@unicartagena.edu.co