EFECTOS EN SALUD POR MERCURIO

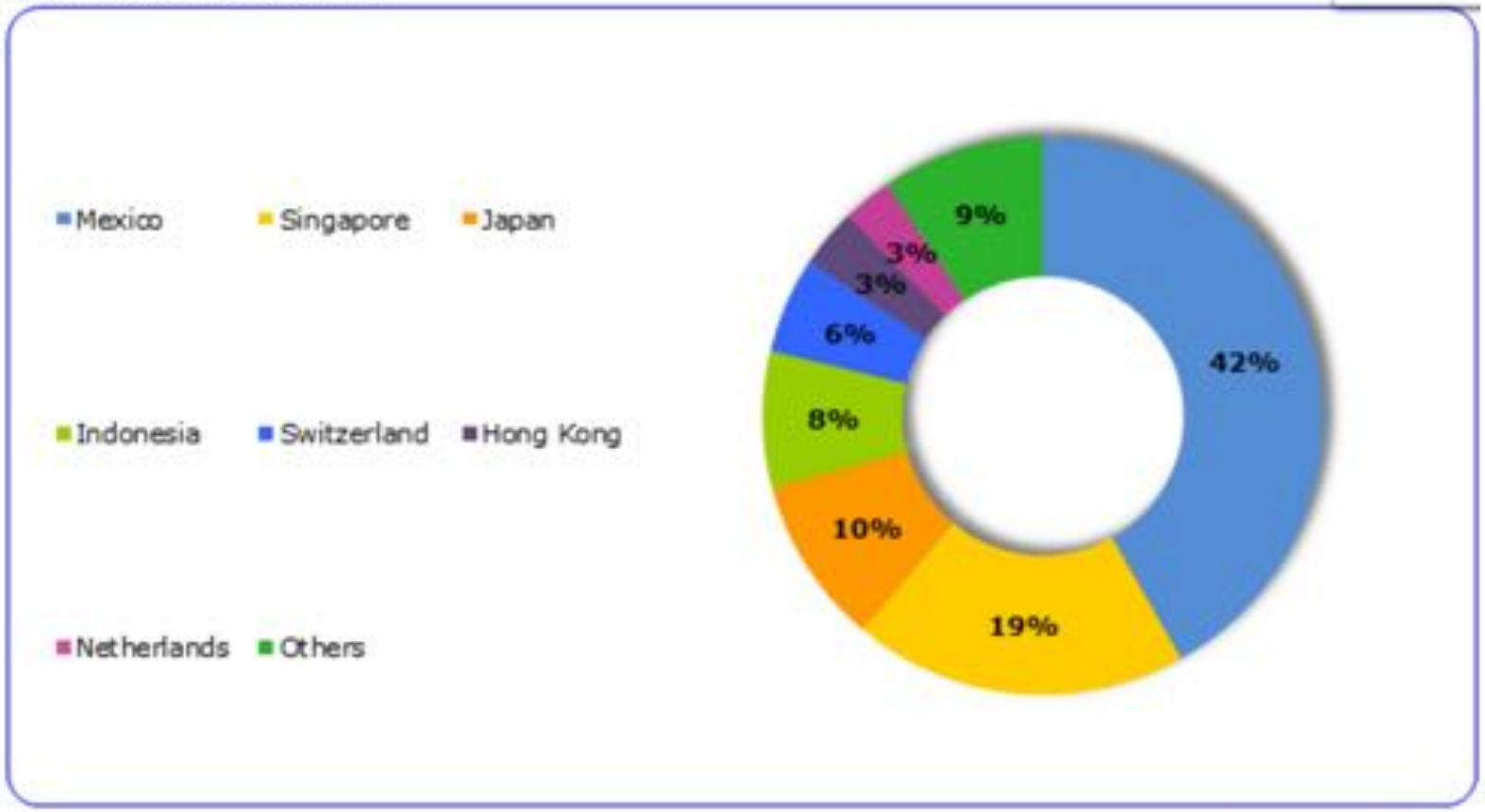
FERNANDO

Centro de Investigación Aplicada en Ambiente y Salud
Facultad de Medicina - CIACYT

Centro Colaborador en Evaluación de Riesgos
en Salud y Salud Ambiental Infantil

INTRODUCCIÓN

Figure 2: Key Exporting Countries Of Mercury, 2015
(%, based on value terms)



Source: UN Data

Source: World: Mercury - Market Report. Analysis And Forecast To 2020

14 millones de dólares

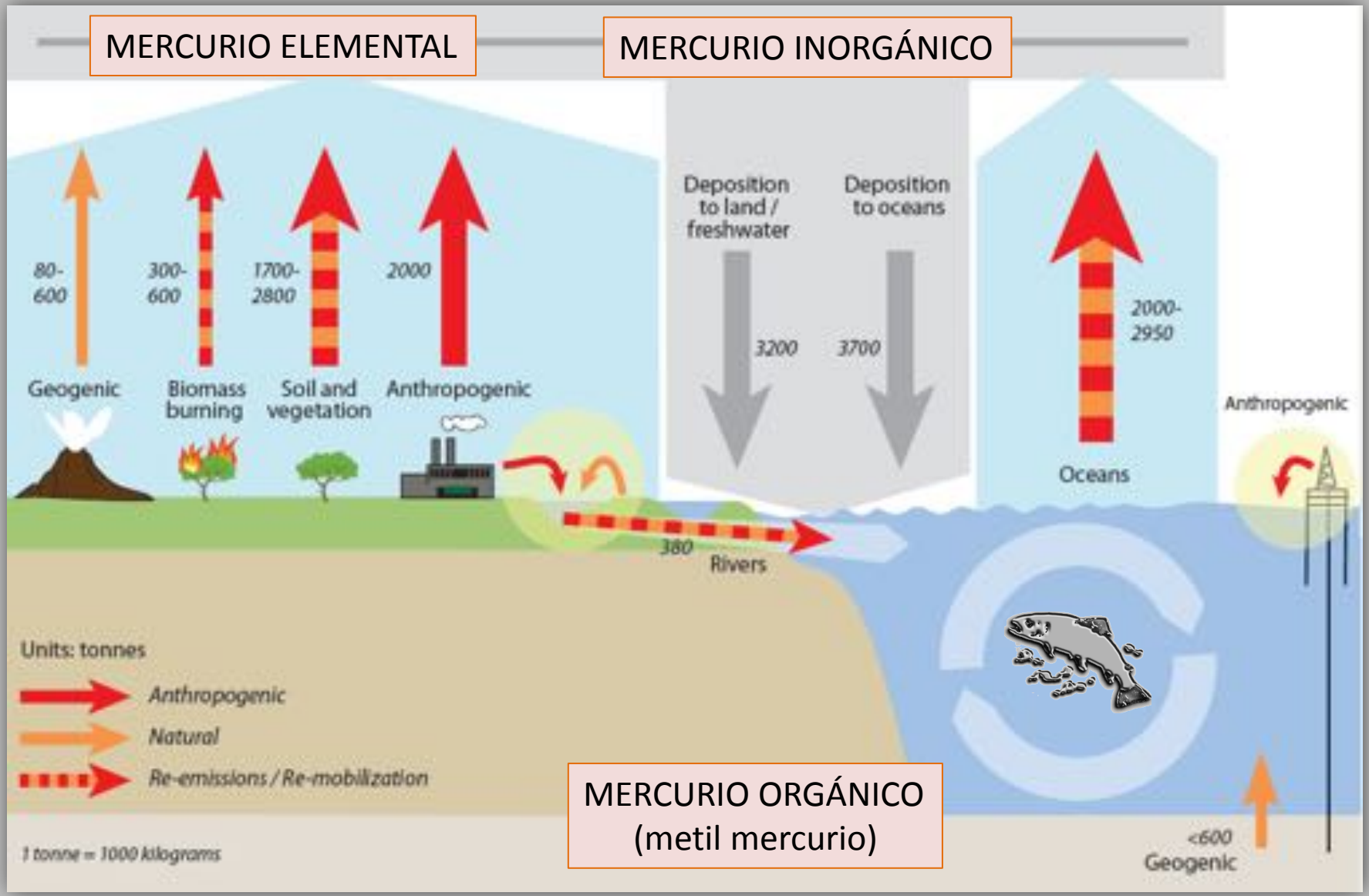
EL MERCURIO

ES TÓXICO

ES ABUNDANTE

ES PERSISTENTE

CICLO DEL MERCURIO

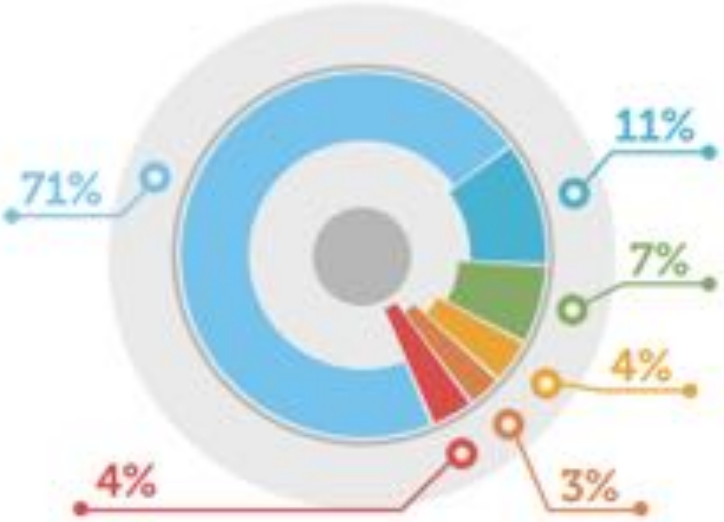


CONVENIO DE MINAMATA

El objetivo del presente Convenio es proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y compuestos de mercurio.

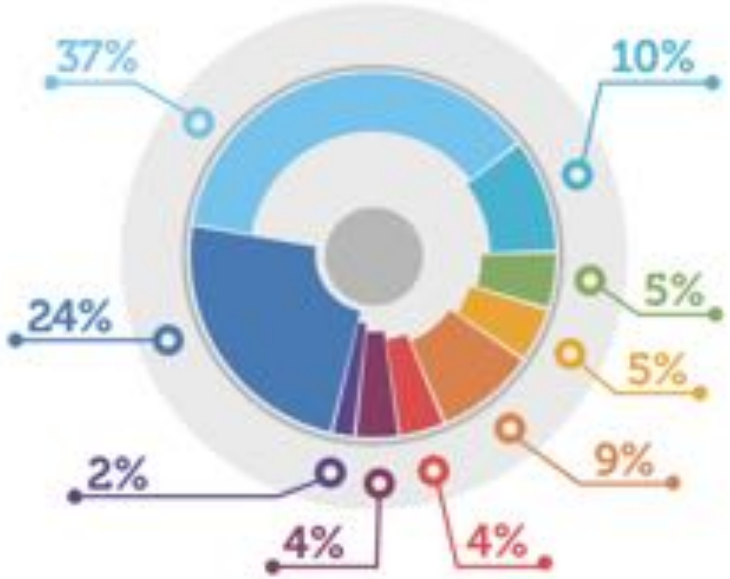
GRUPOS VULNERABLES

Distribución de las emisiones de Hg en ALC



- Extracción de oro artesanal y en pequeña escala
- Producción de metales no ferrosos
- Producción de oro a gran escala
- Desechos
- Producción de cemento

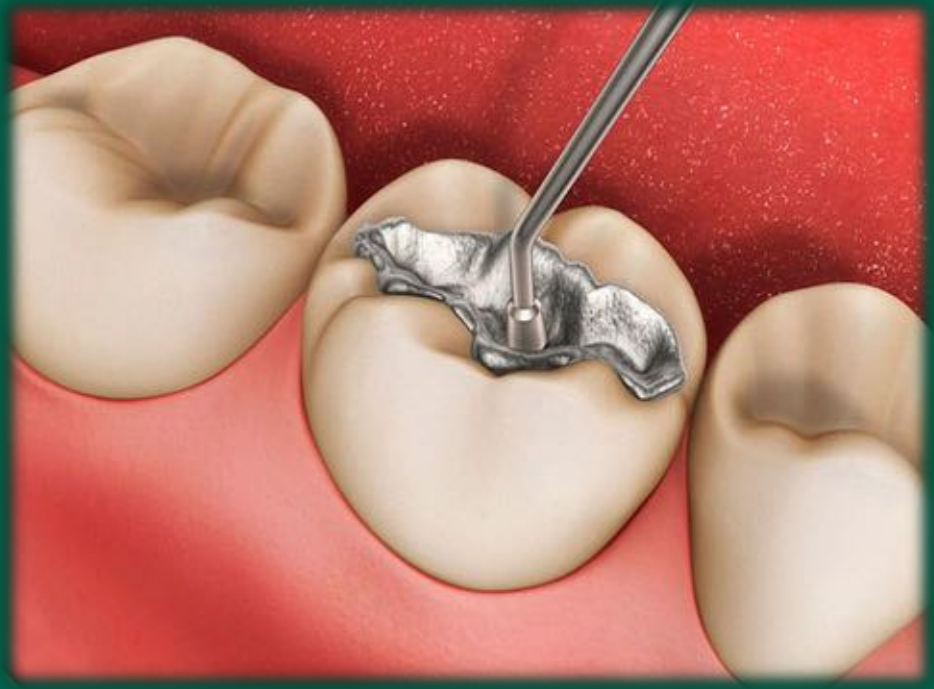
Distribución de las emisiones globales de Hg



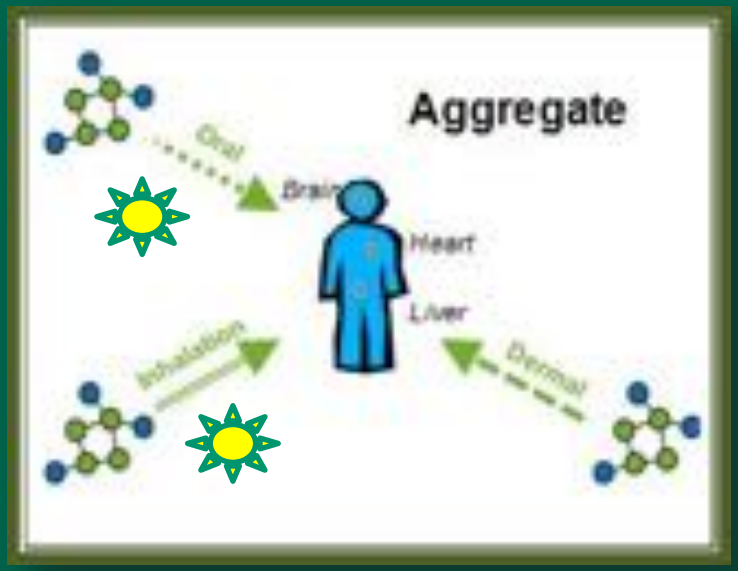
- Otros
- Sitios contaminados
- Producción de metales ferrosos
- Quema de carbón

MINERÍA ARTESANAL DE ORO

MINERÍA ARTESANAL
DE MERCURIO



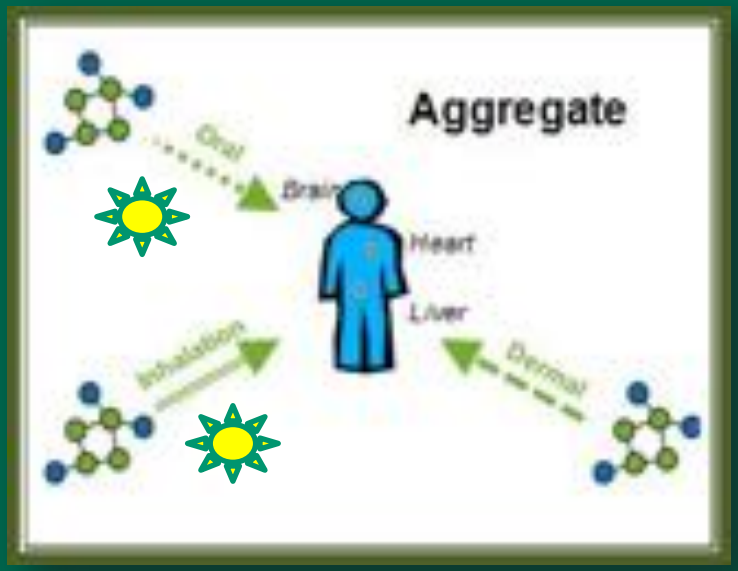
35
36
37
38
39
40
41
42
C



Manantiales

Gases

Sedimentos

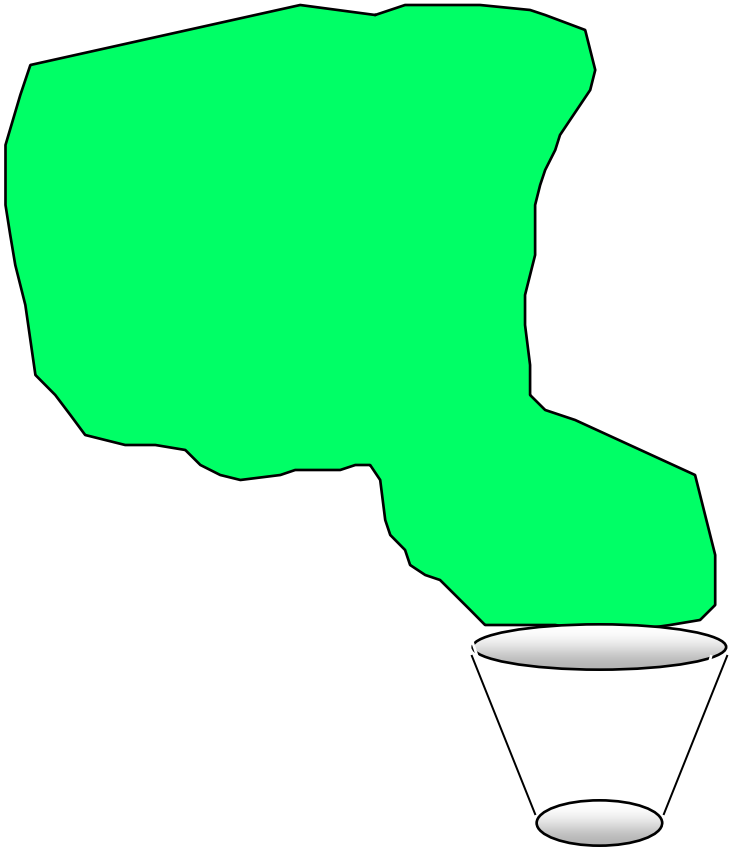

Aggregate
Oral
Brain
Heart
Liver
Inhalation
Dermal

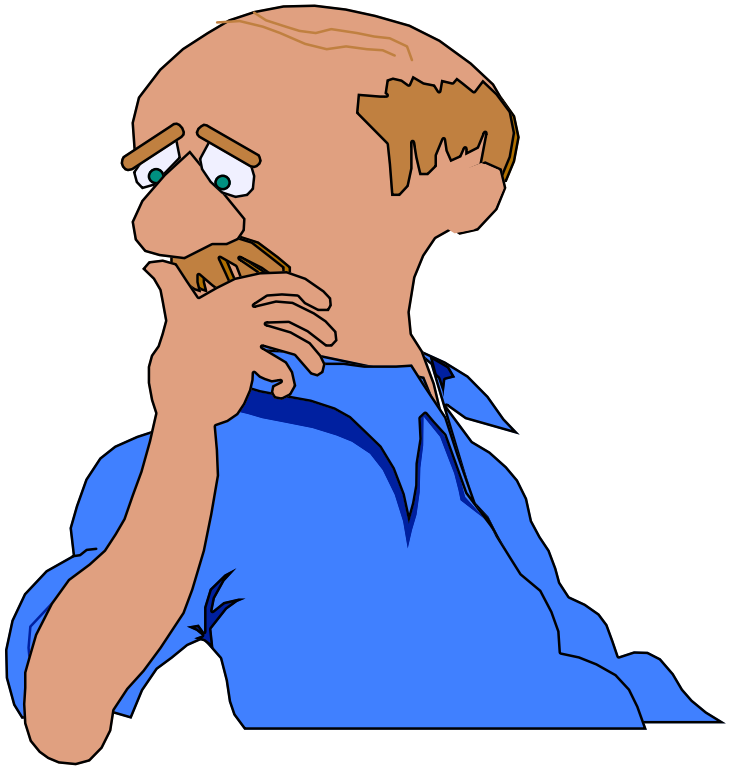
Manantiales

Gases

Sedimentos

EFECTOS

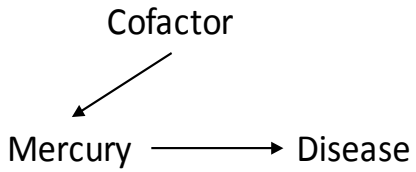
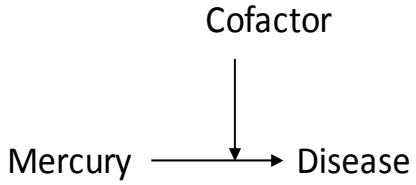
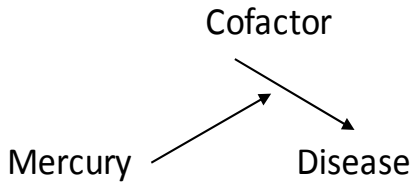
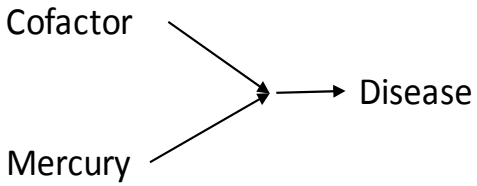
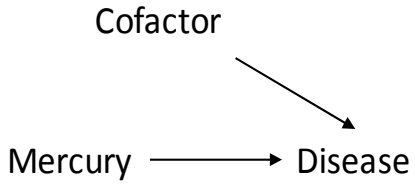


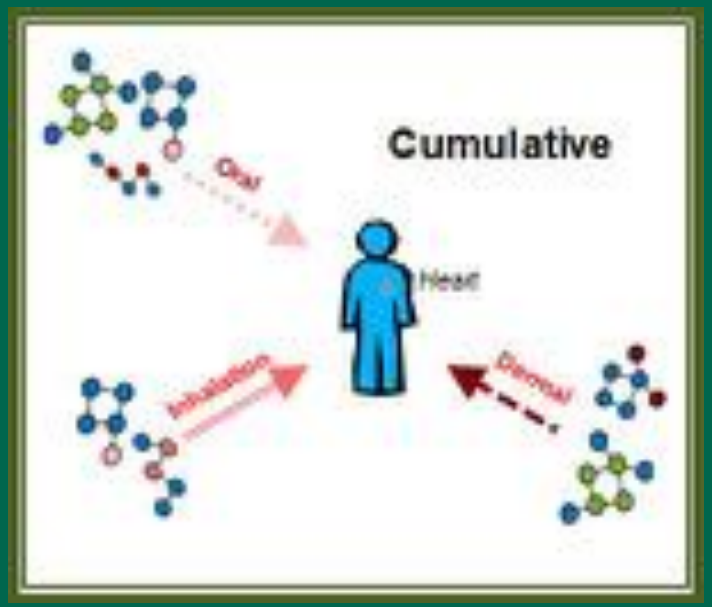


Posibilidad de Contacto

Exposición = Riesgo

Pero no siempre hay efecto

SELENIO	**Model 1**		Cofactor acts by affecting the level of expression of Hg (makes Hg more/less toxic)
DESNUTRIC	**Model 2**		Hg has a direct effect on disease susceptibility and cofactors exacerbate this effect. The cofactor has no effect in the absence of Hg but Hg can act by itself.
VIRUS	**Model 3**		Cofactor has a direct effect on disease susceptibility and Hg exacerbates this effect. The Hg has no effect in the absence of cofactor, but cofactor can act by itself.
ARSÉNICO	**Model 4**		Neither Hg nor cofactor influence disease by itself, but risk is increased when both are present
PCBs	**Model 5**		Either Hg or Cofactor influence disease risk by themselves, and the combined effect of the two may be different from the effect of each acting alone.



(mg/kg)	Mn	As	Hg	Pb
MINERAL	217	21	2586	9
CALCINE 1	250	633	13	8
CALCINE 2	236	683	8	9
CALCINE 3	200	678	7	9
CALCINE 4	205	509	5	9

Efectos MERCURIO

Cerebro
Riñones
Sistema Inmune
Malformaciones
Abortos

NOVEDADES

EL PROYECTO DEL MICROBIOMA HUMANO DICE QUE EL CUERPO HUMANO TIENE 100 BILLONES DE FORMAS DE VIDAS DENTRO DE ÉL
¿LLAMAN A ESTO VIDA?

Metabolism

- Synthesis of vitamins
- Digestion of harmful compounds
- Fermentation of non-digestible substances
- Energy production

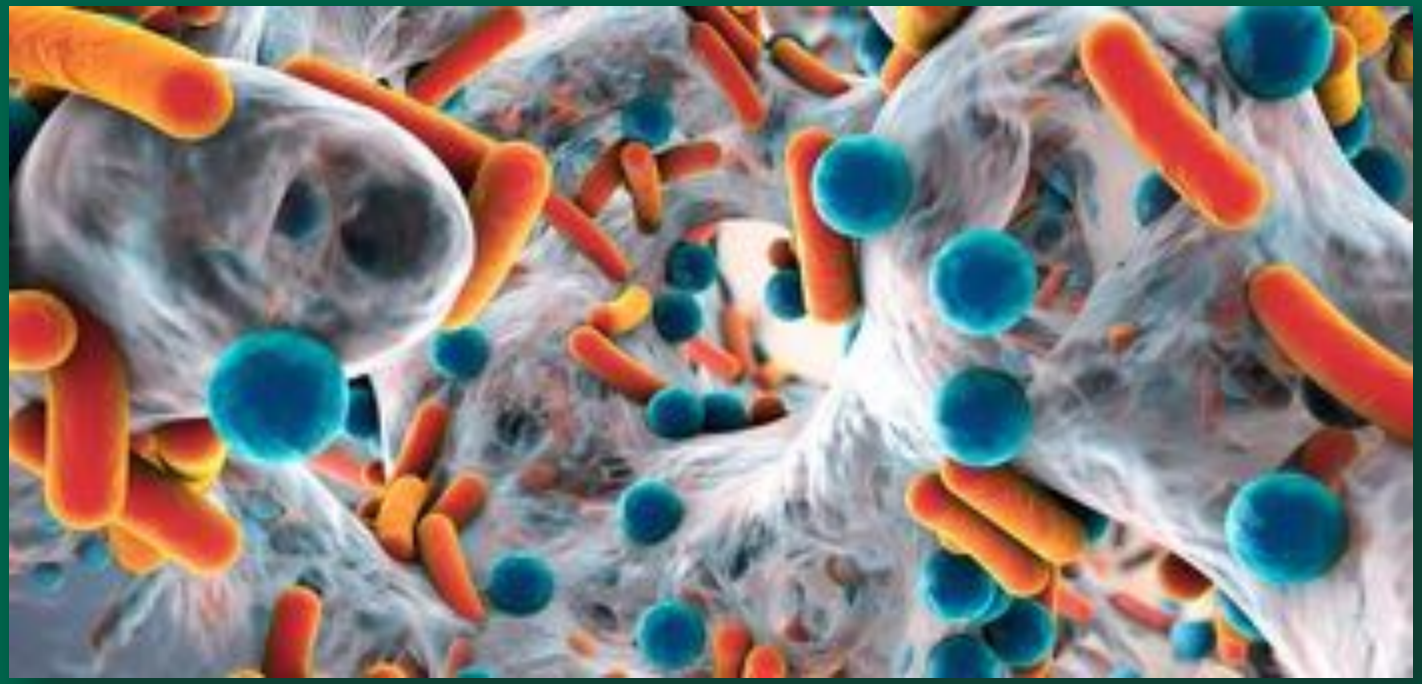
Protection

- Stimulation of immune system
- Antimicrobial effect
- Physical barrier against pathogenic bacteria

...

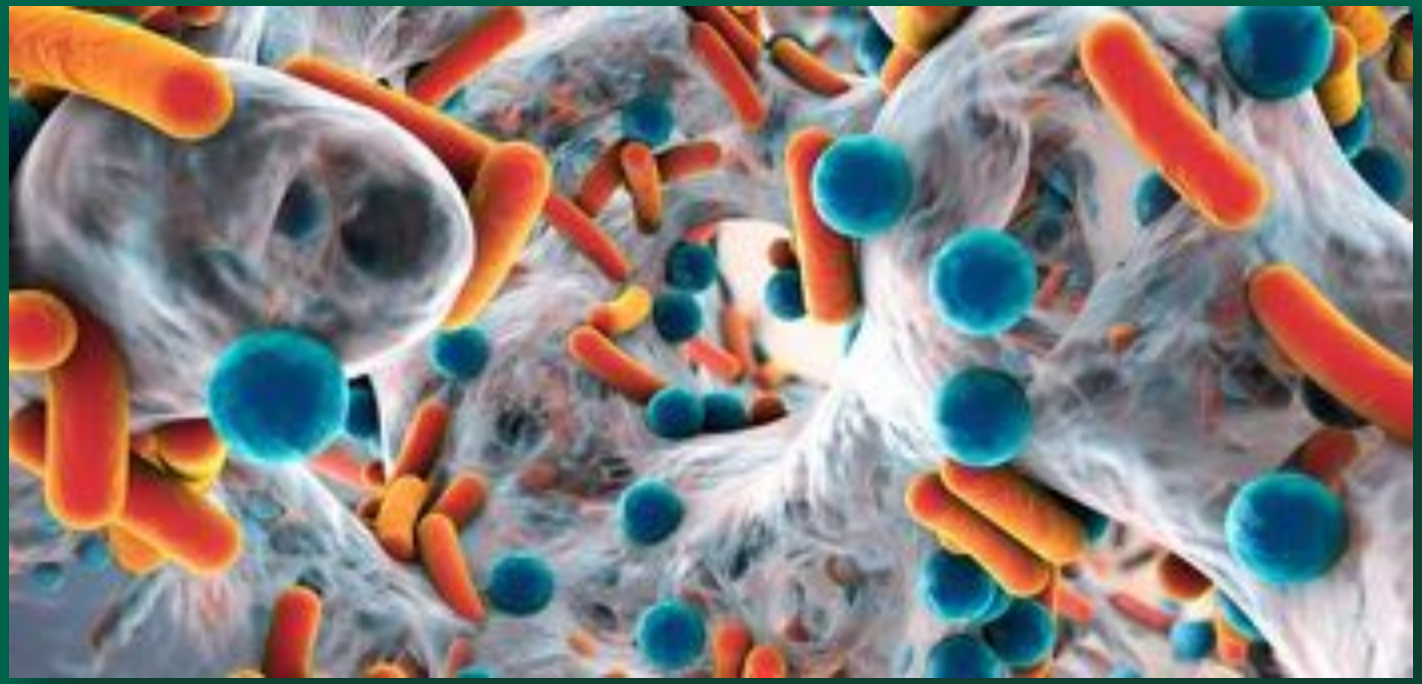
⇧ TOXICIDAD

BACTERIAS QUE METILAN MERCURIO
EL MERCURIO TÓXICO PARA EL MICROBIOMA



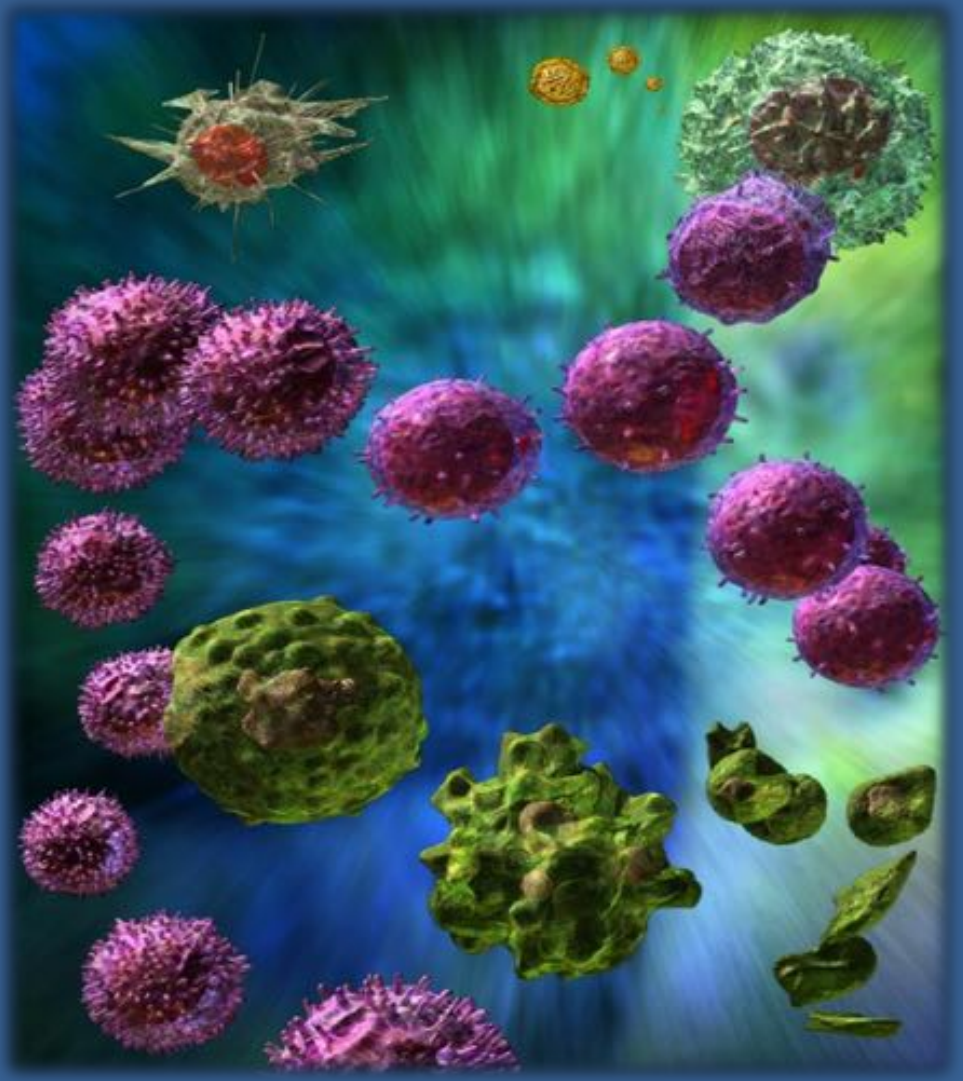
⇩ TOXICIDAD

BACTERIAS QUE DESMETILAN MERCURIO
BACTERIAS QUE ABSORBEN Hg

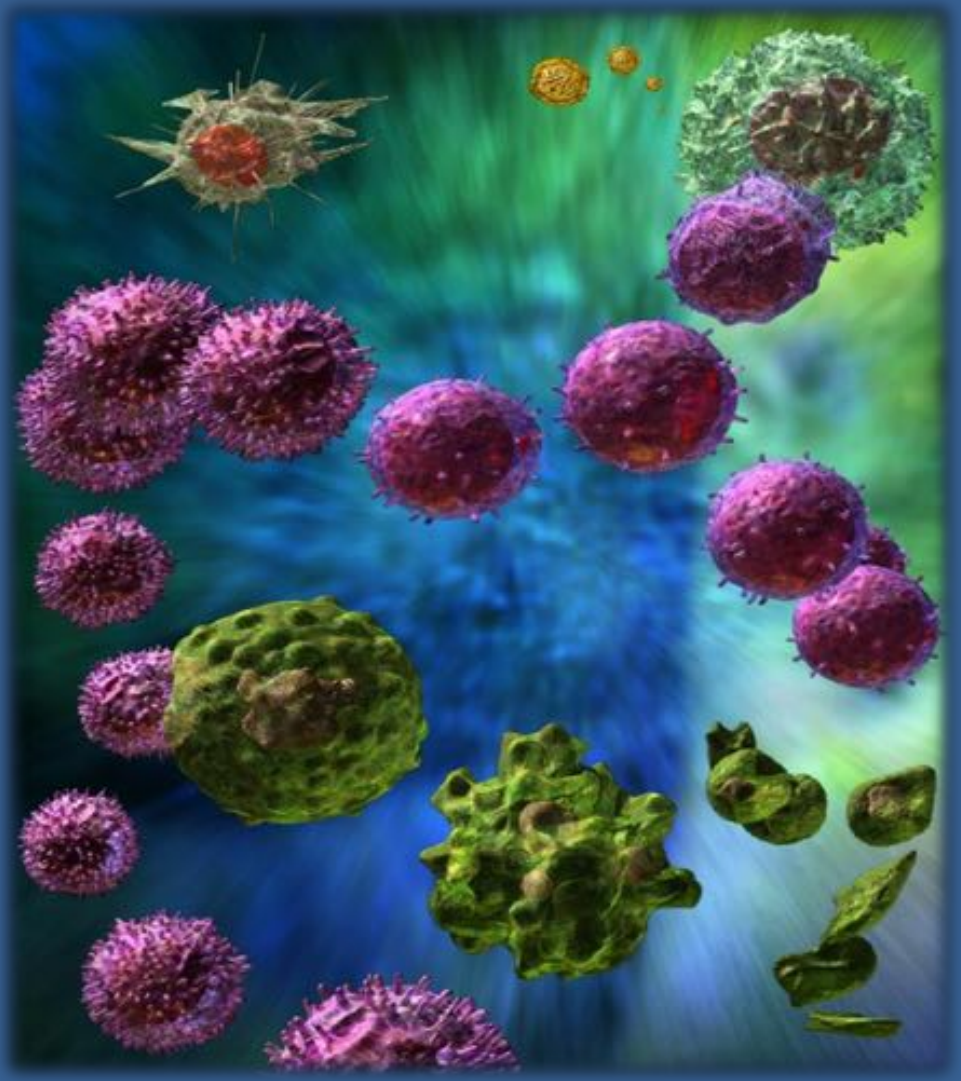


COMBATAMOS
LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS
Si no actuamos hoy,
no habrá cura mañana

Via oral
Azitromicina
suspensão EFG



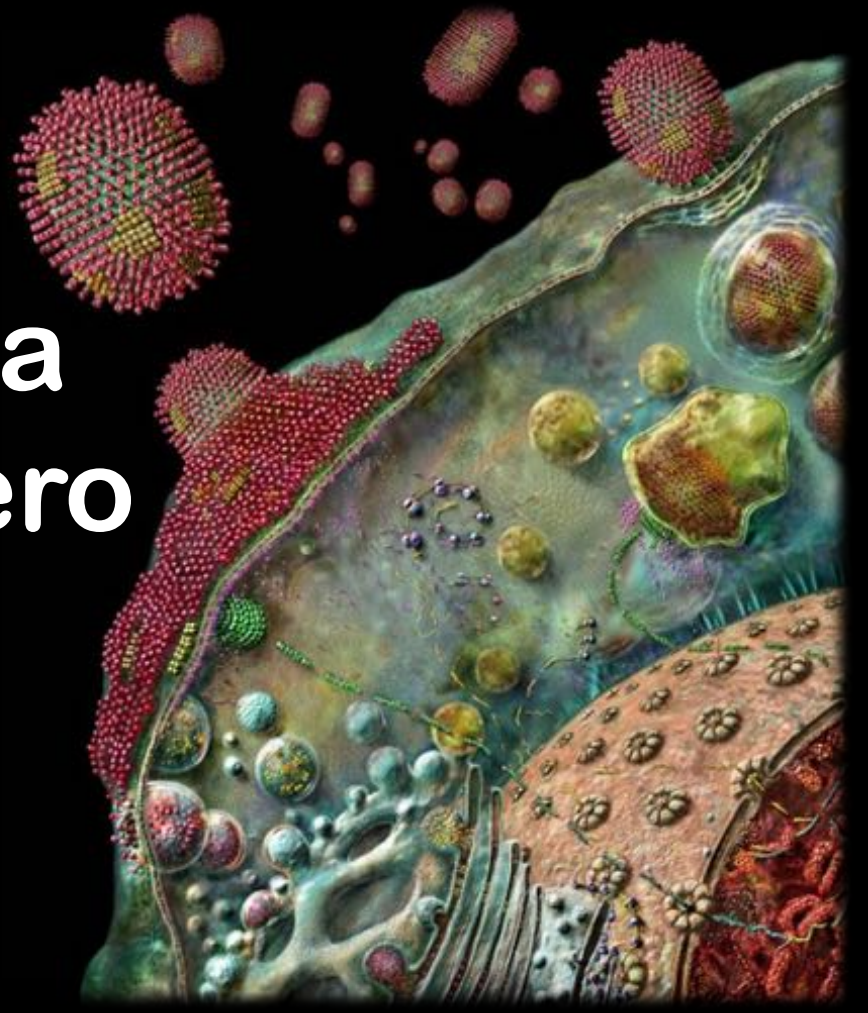
LOS GENES DE RESISTENCIA A MERCURIO RELACIONADOS CON LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS

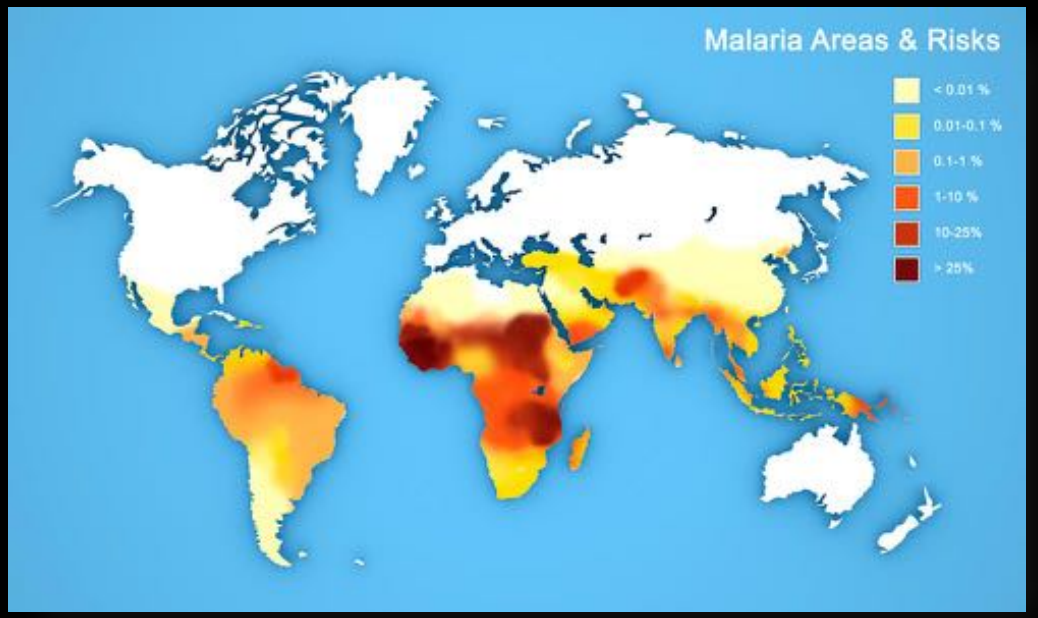


EN 2,522 GENOMAS BACTERIANOS Y 4,528 PLÁSMIDOS

LA RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE 2.5 A 10 VECES MAYOR EN ORGANISMOS RESISTENTES A Hg

E-coli fecal más resistente en mineros de Guyana expuestos a Hg pero no a antibióticos que en población francesa expuesta a antibióticos y no a Hg

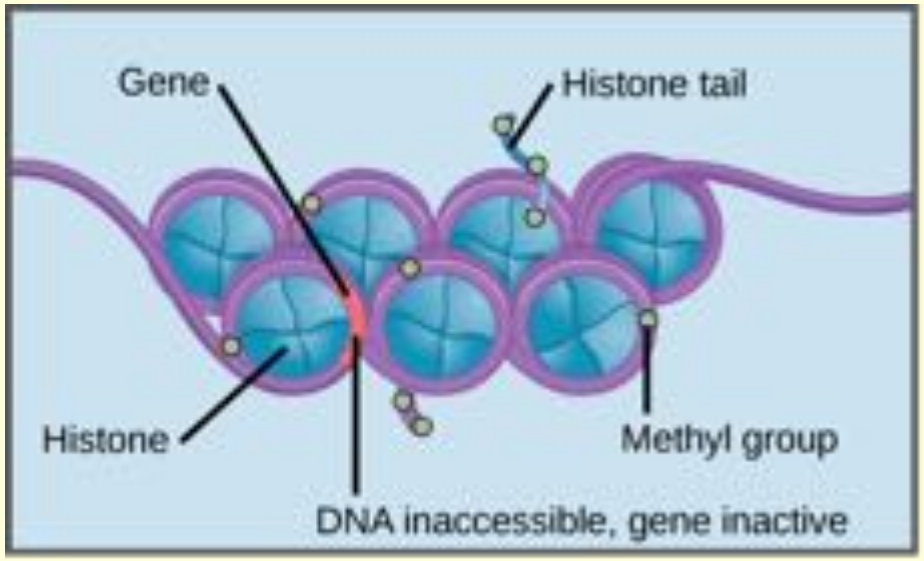




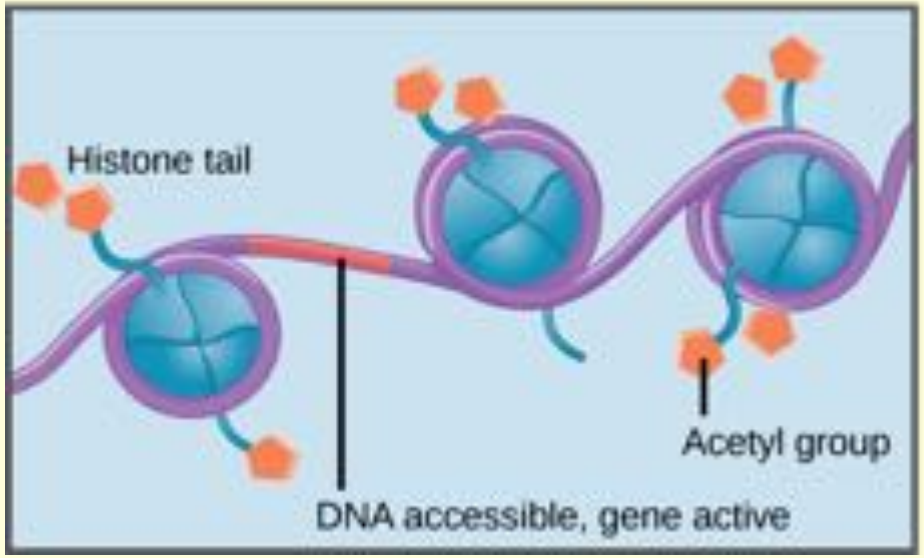
BRASIL - AMAZONAS

MAYOR CONSUMO
DE PESCADO CON Hg
MAYOR MALARIA

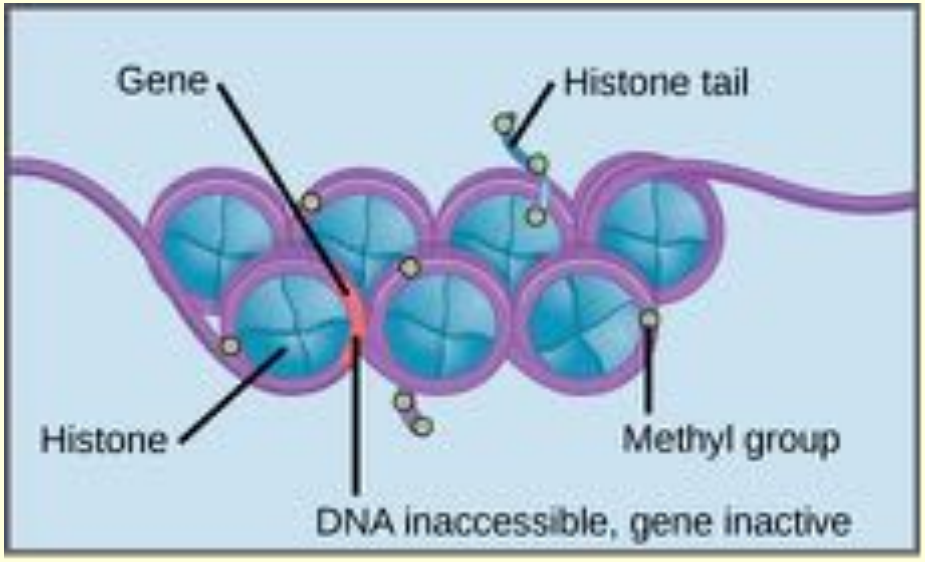
EN POBLACIÓN DESNUTRIDA
MAYOR Hg = MAYOR INFECCIONES VIRALES



Methylation of DNA and histones causes nucleosomes to pack tightly together. Transcription factors cannot bind the DNA, and genes are not expressed.



Histone acetylation results in loose packing of nucleosomes. Transcription factors can bind the DNA and genes are expressed.



EL MERCURIO AUMENTA LA METILACIÓN ÉSTA CORRELACIONA DE MANERA INVERSA CON EL EFECTO NEUROCOGNITIVO EN LOS PRIMEROS AÑOS

EL MERCURIO

ES TÓXICO

ES ABUNDANTE

ES PERSISTENTE

STOP - Hg

SALUD EN EL TRABAJO PARA OCUPACIONES PRECARIAS

Esquema ASIST

i) Ambiente en el Área de Trabajo

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

STOP

SALUD EN EL TRABAJO PARA OCUPACIONES PRECARIAS

Hg

i) **Ambiente en el Área de Trabajo**

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

AIRE

µg/m³
20.7
25.7
47.1
3.4
11.7
15.5

MERCURIO AIRE (µg/m^3)

Grupo	La Laja	La Estrella
N	36	26
Mínimo	0.2	0.2
Mediana	4.9	2.6
Máximo	62.9	92.0
n > 10.0	13	5
%	36	19

Nivel de Acción : 10.0 µg/m^3 ; evacuación de trabajadores sin protección
ATSDR, 2012

SUELO

NIVELES DE MERCURIO EN SUELO
(mg/kg)

Grupo	LAJA	ESTRELLA
N	21	14
Mínimo	30	770
Mediana	1,417	5,314
Máximo	16,654	29,194

Guía Mexicana para Hg Residencial = 23.0 mg/kg

STOP Hg

i) Ambiente en el Área de Trabajo

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

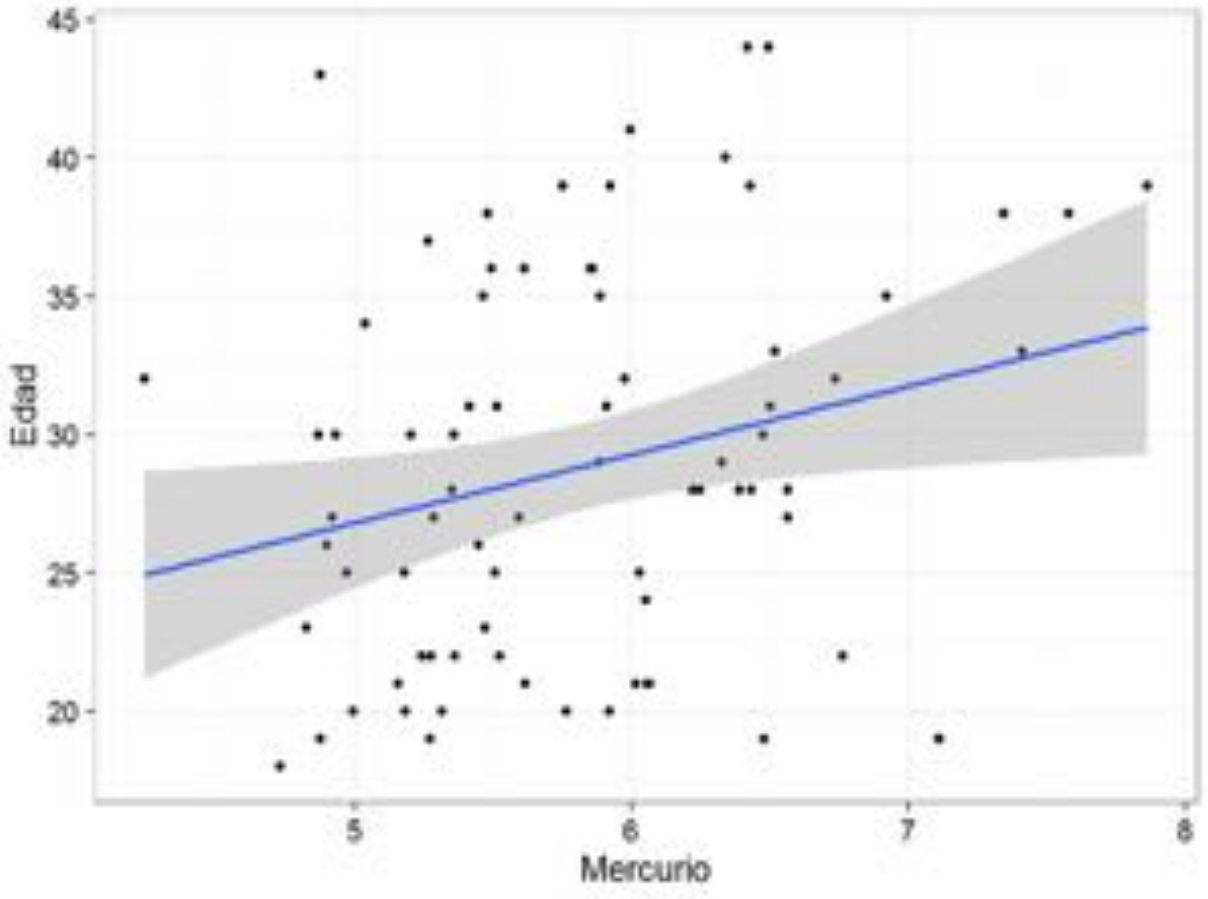
MERCURIO URINARIO (µg/g Cr)

Min	31
P10	125
P50	275
P75	510
P90	703
Max	2,599
>20 (µg/g-crea)	100 %

n=103

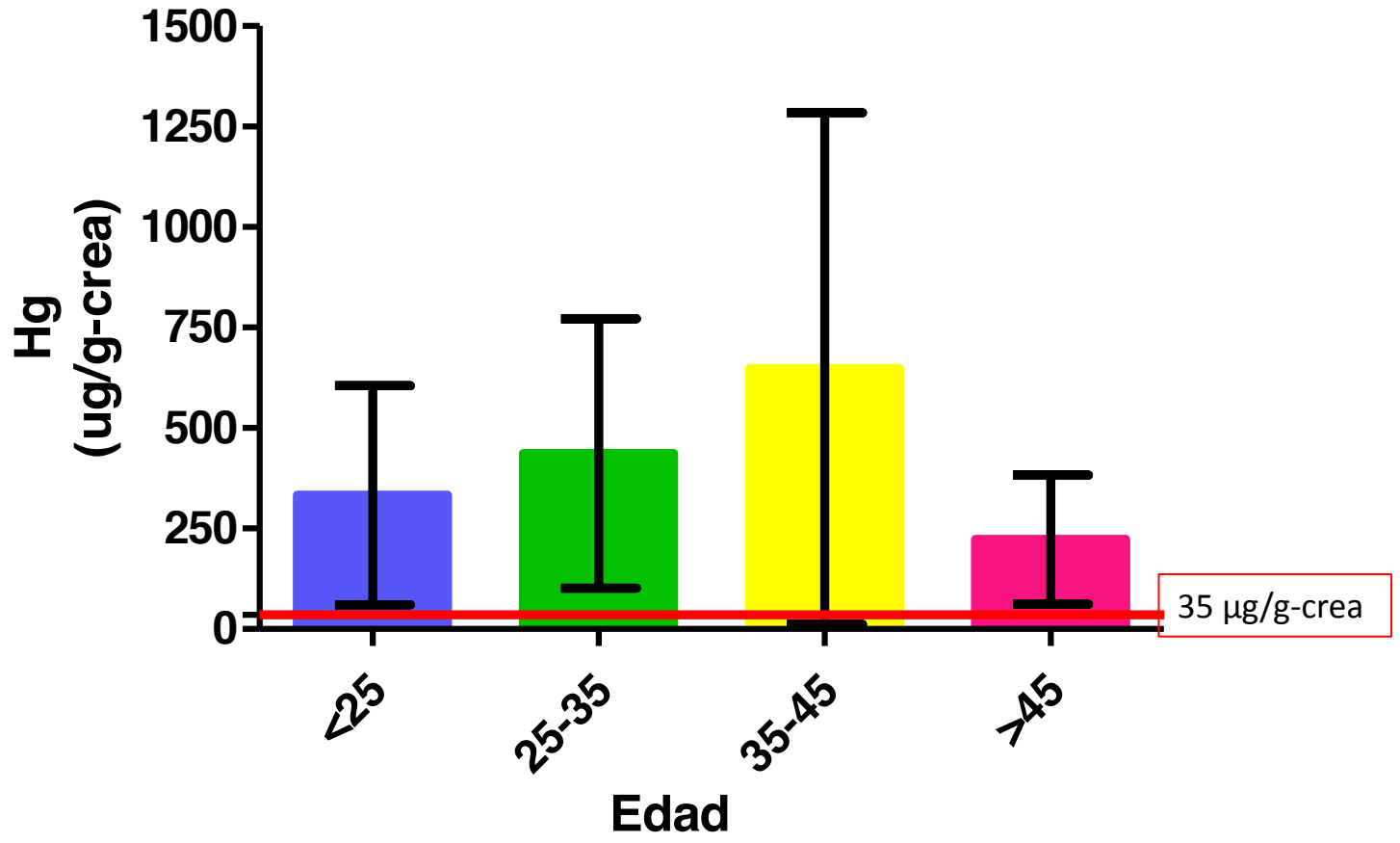
Exposición a mercurio

Correlación entre mercurio urinario (log µg/g Cr) y edad



***n* : 80, *r* : 0.25, *p* = 0.02.**

Mercurio (Hg) en orina de trabajadores mineros de Camargo, Querétaro

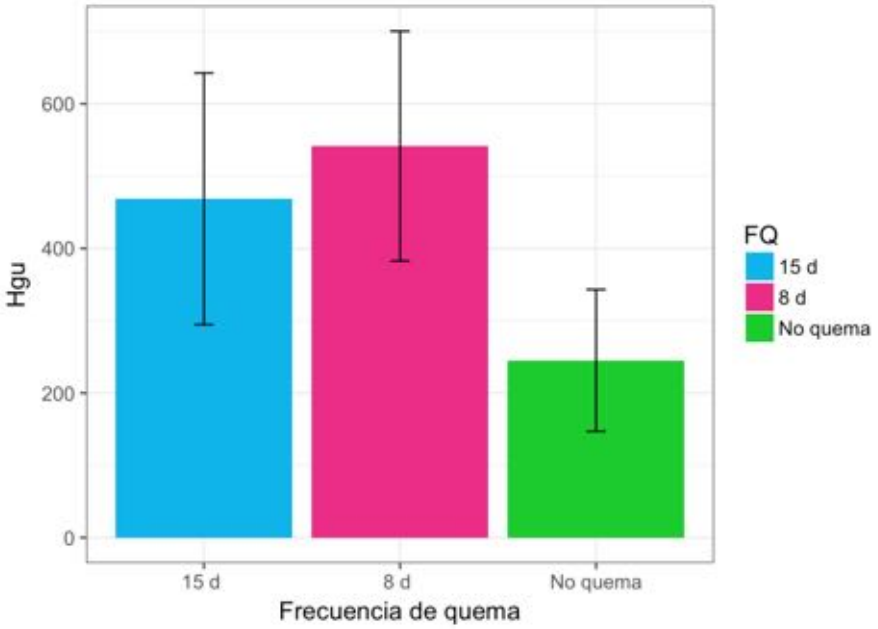


NOM-047-SSA1-2011, Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas.

(Media±DS)

Exposición a mercurio

Correlación entre mercurio urinario (µg/g Cr) y frecuencia de quema



Mineros quemando cada 15 días (n=36), 8 días (n=30), nunca (n=14).

Solamente se encontró diferencia entre 8 días y el grupo que no quema *p* =0.009 (Tukey).

Pruebas neuropsicológicas

Aplicación de la prueba de Luria

Sanos

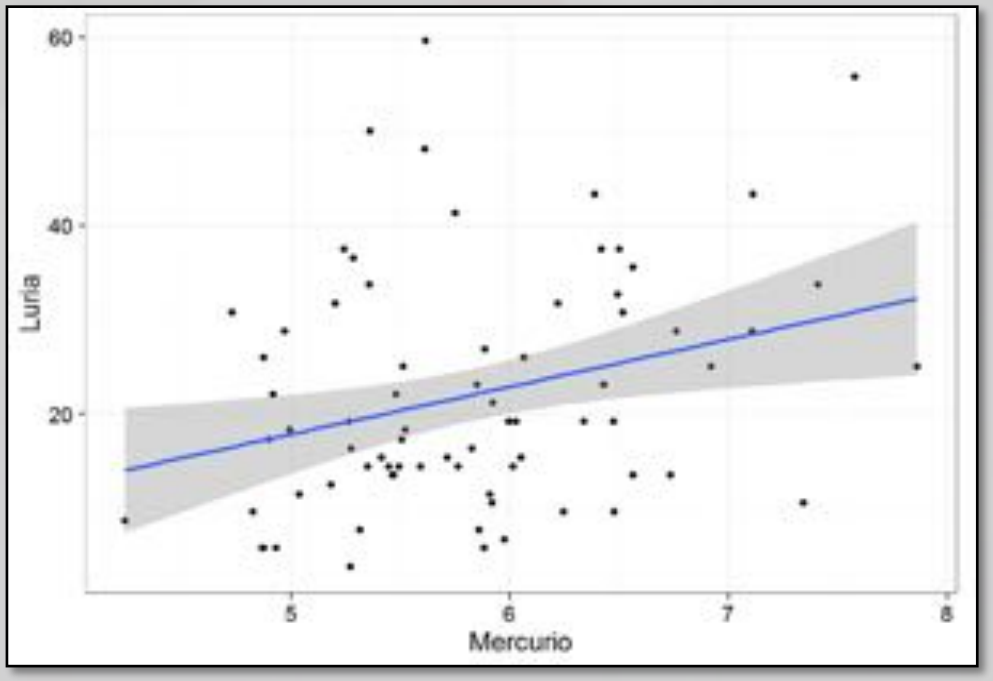
Enfermos

Pruebas de Función Neurocognitiva

Batería Neuropsicológica de Luria-Nebraska (LNNB):

El **85 %** de los trabajadores presentaron una afectación motora superior al valor de referencia del 10 %; sin embargo, la mitad de los mineros presentaron una afectación del doble de lo normal.

Correlación entre mercurio urinario (log µg/g Cr) y la prueba de Luria



***n*: 78, *r* = 0.30, *p* = 0.009**

Pruebas de Función Neurocognitiva

Finger Tapping (números de palanqueos):

	FD	FND
Mínimo	21. 4	13. 5
P50	38. 5	37. 3
P90	48	45. 2
Máximo	51. 4	54. 0

FD: finger tapping mano dominante, FND: finger tapping mano no dominante. n: 78.
Valor de referencia del número de palanqueos: FD: ≥ 50 y FND: ≥ 44.

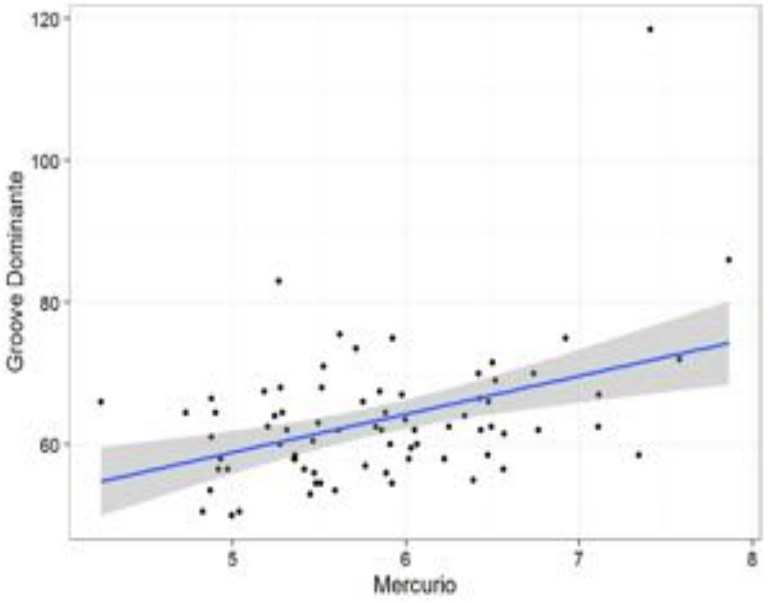
La correlación con el mercurio

FD: r : - 0.21 p = 0. 073
FND: r : - 0.20 p = 0. 086

Pruebas de Función Neurocognitiva

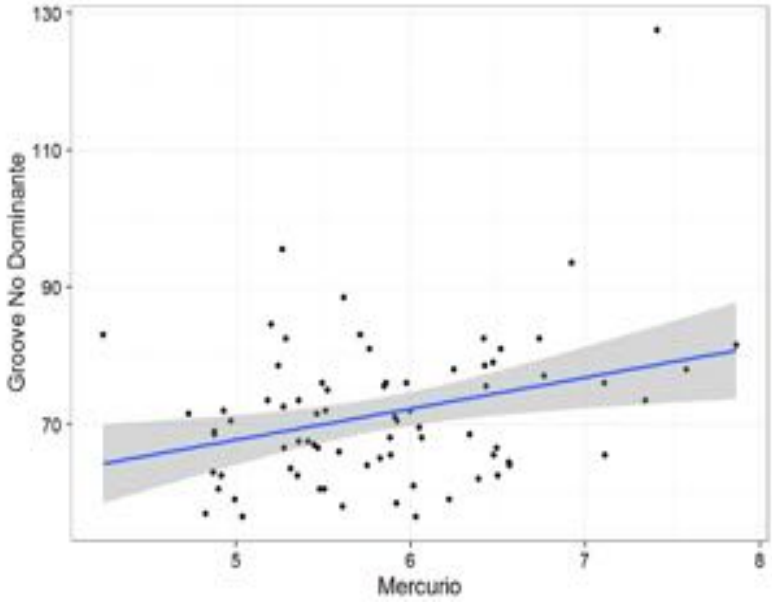
Grooved Pegboard (segundos):

Correlación entre mercurio urinario (log µg/g Cr) y la prueba de Groove Pegboard mano dominante



***n*: 78, *r* = 0.42, *p* = 0. 001**

Correlación entre mercurio urinario (log µg/g Cr) y la prueba de Groove Pegboard mano no dominante

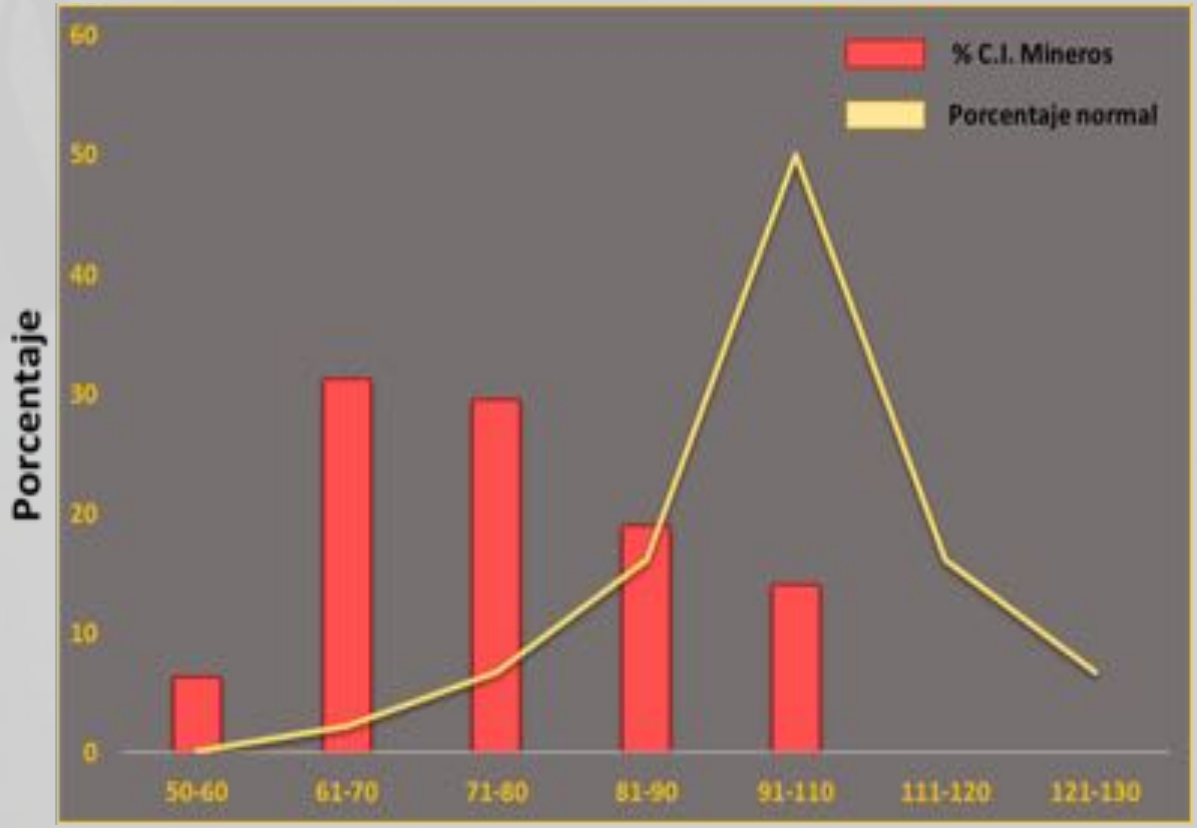


***n*: 78, *r* = 0.31, *p* = 0. 007**

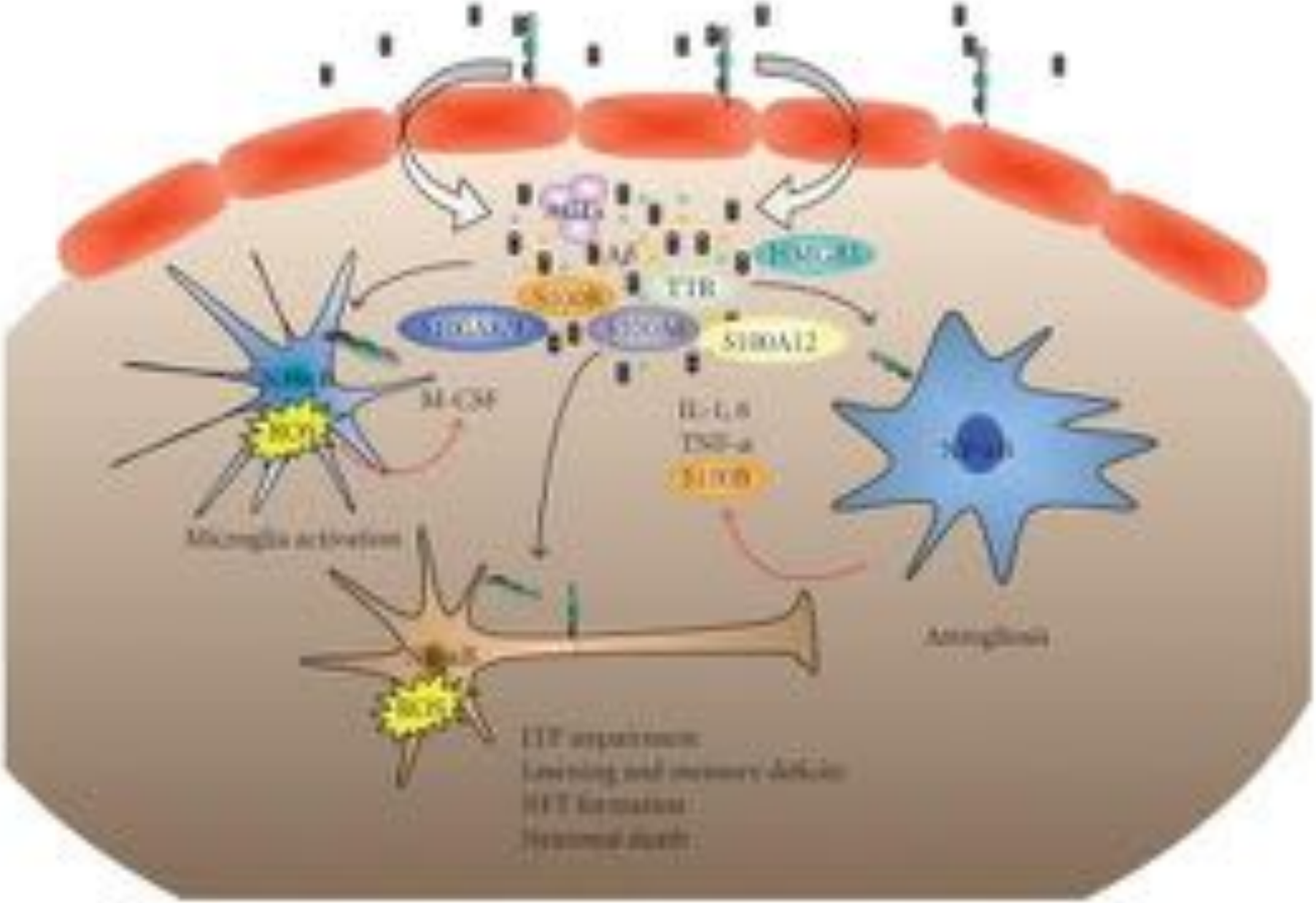
Pruebas de Función Neurocognitiva

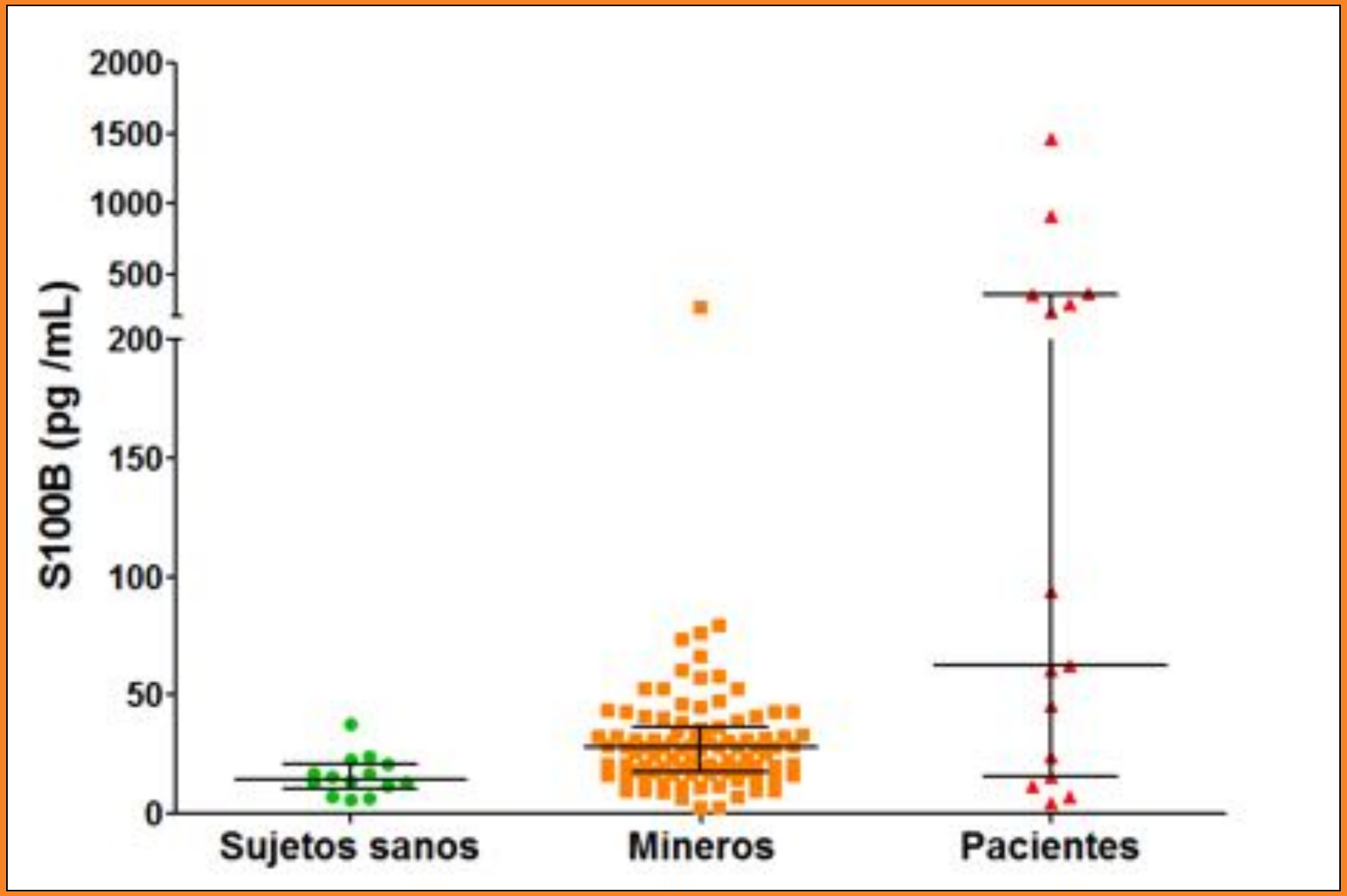
Resultados al aplicar la escala abreviada de inteligencia de Wechsler (WASI)

Distribución de CI de los mineros de acuerdo a la prueba WASI



Puntaje de Coeficiente Intelectual


S100A12
M-CSF
IL-1,6
TNF-a
S100B
Microglia activation
Astrogliosis



Mediana, P25- P75

Correlación con Hg $p < 0.05$

DAÑO NEUROLÓGICO

ergonomía

daño renal

sistema inmune

STOP Hg

i) Ambiente en el Área de Trabajo

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

COMUNICACIÓN

TOXICOLOGÍA COMUNITARIA

SEMARNAT
INECC
MINAMATA CONVENTION
gef
PNUMA
SRE
Taller de arranque de la
"Evaluación Inicial del Convenio de Minamata en México
Ciudad de México, 14 y 15 de octubre de

Villa Miller y el misterio de Mercurión

Autor
Mauricio León Arce

Diseño Editorial e Ilustración
Idalia Aretusa
Zapata Esparza

Annals of Global Health
©2016 The Authors. Published by Elsevier Inc.
on behalf of Icahn School of Medicine at Mount Sinai

VOL. 82, NO. 1, 2016
ISSN 2214-9996
http://dx.doi.org/10.1016/j.aogh.2016.01.014

ORIGINAL RESEARCH

Mercury Mining in Mexico: I. Community Engagement to Improve Health Outcomes from Artisanal Mining

Andrea Camacho, MS, Evelyn Van Brussel, MD, Leticia Carrizales, MS, Rogelio Flores-Ramírez, PhD, Beatriz Verduzco, MS, Selene Ruvalcaba-Aranda Huerta, LCAS, Mauricio Leon, LCAS, Fernando Díaz-Barriga, PhD

Mexico

MONGABAY

BIODIVERSIDAD BOSQUES CONFLICTOS AMBIENTALES INFORMES E

Series de Mongabay: Minería extrema

Minería al límite: la pesadilla del mercurio en México

10 Marzo 2017 / **Karen de la Torre**

En el 2015 se reportó la intoxicación de casi todo un pueblo por su exposición a metales pesados en un municipio de Querétaro. Cerca de la localidad hay una minera que extrae artesanalmente mercurio y más cerca, en los traspatios, los pobladores tienen hornos para obtener el mercurio líquido.

- *¿A dónde va el mercurio que se extrae de la Reserva de la Biosfera más diversa del país?*
- *¿Está preparado México para dejar de producir mercurio?*

Published under Creative Commons BY-NC-ND

NUESTRA MISIÓ

Mongabay pretende

UNEP

MINAMATA CONVENTION ON MERCURY

TEXT AND ANNEXES

UNITED NATIONS
SUSTAINABLE DEVELOPMENT SUMMIT 2015
25 - 27 SEPTEMBER

CONACYT

Organización
Panamericana
de la Salud
Organización
Mundial de la Salud
Américas

STOP Hg

i) Ambiente en el Área de Trabajo

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

PROTECCIÓN

LIMPIEZA Y TECNOLOGÍA

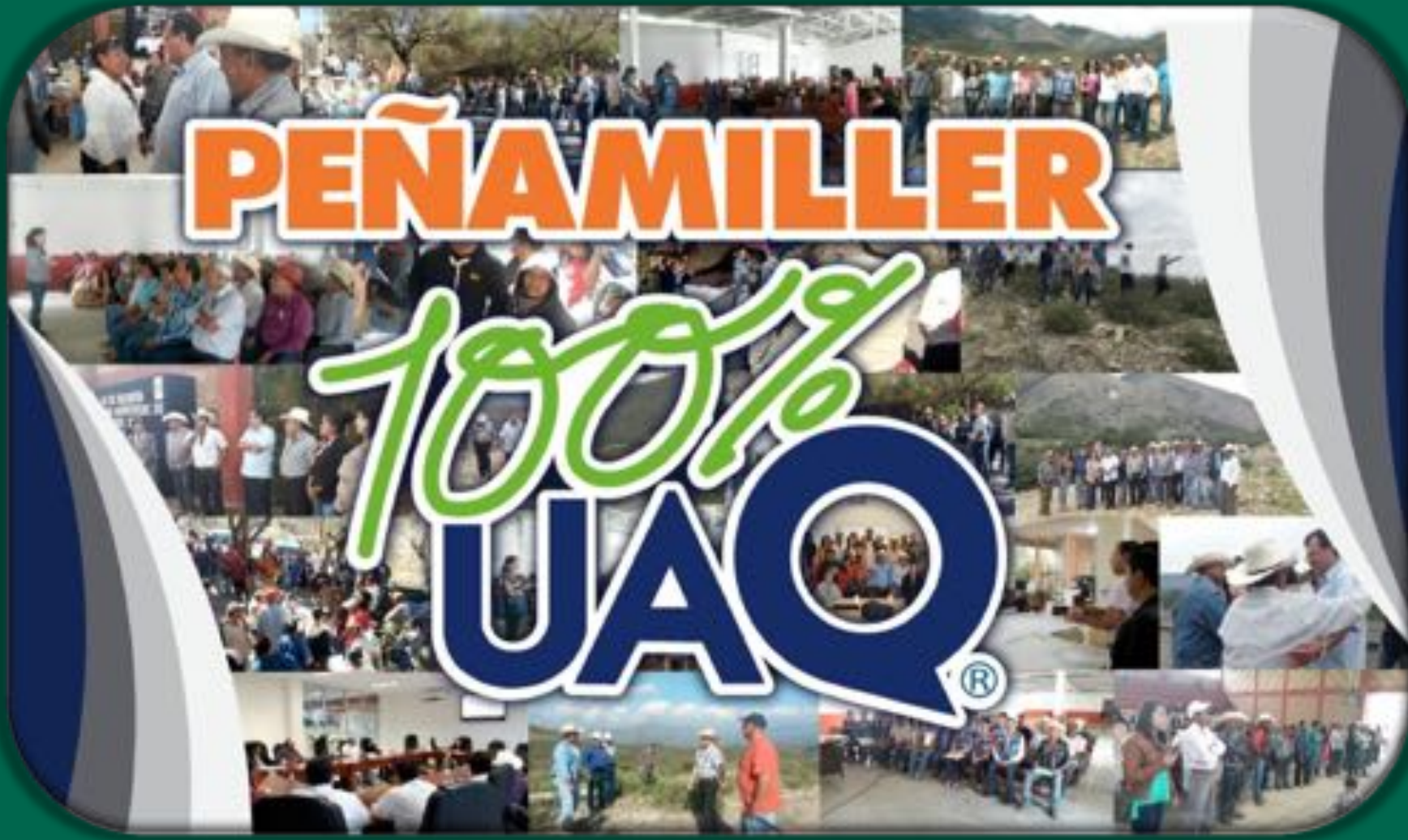
CAPACIDADES

ART 3
CONVENIO DE MINAMATA

Cada Parte en cuyo territorio se estuvieran realizando actividades de **extracción primaria de mercurio** en la fecha de entrada en vigor del presente Convenio, para ella permitirá esa extracción únicamente por un período de hasta **15 años** después de esa fecha.

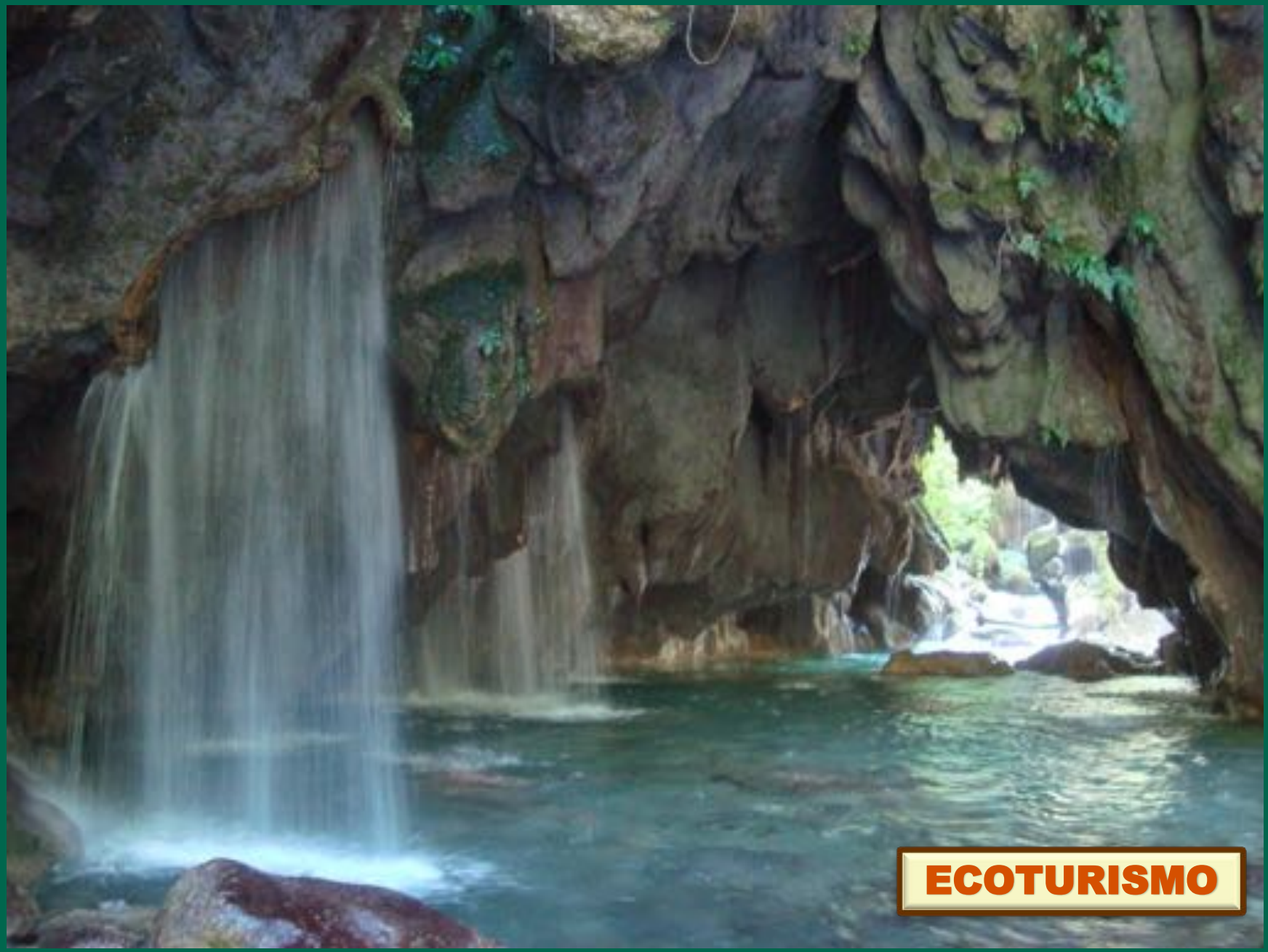
Durante ese período, el mercurio producido por esa extracción solamente se utilizará en la fabricación de productos con mercurio añadido de conformidad con el artículo 4 o en los procesos de fabricación de conformidad con el artículo 5, o bien se eliminará de conformidad con el artículo 11, mediante operaciones que no conduzcan a la recuperación, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa u otros usos.

LA MEJOR
INTERVENCIÓN
ES EL DESARROLLO


PEÑAMILLER
100%
UAQ®

Otro Tipo de Minería
Agricultura Protegida
Vigilantes Ambientales
Proyectos Productivos

TECILLI


ECOTURISMO

PROYECTOS INTERINSTITUCIONALES

CIENCIA BÁSICA

CIENCIA APLICADA

INTERVENCIÓN INTEGRAL

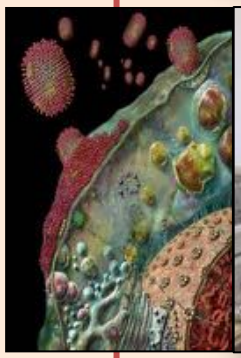
POLÍTICAS PÚBLICAS

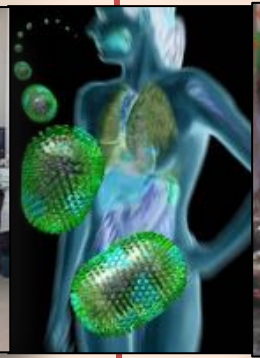
SALUD TRASLACIONAL

MODELOS COMUNITARIOS

GESTIÓN

DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE





TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GRUPOS TÉCNICOS

STOP Hg

i) Ambiente en el Área de Trabajo

ii) Salud Ocupacional

iii) Informar, Visibilizar y Gestionar

iv) Soluciones y Alternativas

v) Trabajo Decente

1 FIN DE LA POBREZA

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

CIAT

Centro de Información y Atención Toxicológica

Facultad de Medicina - UASLP - Hospital Central Dr. I. Morones Prieto

EXPOSICIÓN
EFECTOS
EDUCACIÓN
VIGILANCIA

TRABAJO
INFANTIL

ALTERNATIVAS

ya !

El Mercurio
Tóxico
Abundante
Persistente

Existe una población que lo sufre a diario

FERNANDO

fdia@uaslp.mx