



Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

EXPLORACION DE LA SITUACION DE NIVELES DE MERCURIO EN MUESTRAS DE CABELLO TOMADAS A LA POBLACION INDIGENA DE LA ASOCIACION CIMTAR, DEL AMAZONAS COLOMBIANO

Anderson Barros Carpio
Medico Epidemiólogo
2016



Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

EXPLORACION DE LA SITUACION DE NIVELES DE MERCURIO EN MUESTRAS DE CABELLO TOMADAS A LA POBLACION INDIGENA DE LA ASOCIACION CIMTAR, DEL AMAZONAS COLOMBIANO

Introducción

El resguardo Cotuhé Putumayo, habitado en su mayoría por indígenas Tikunas y un muy bajo porcentaje por Boras, Yaguas, Ocainas, Makujes y colonos, se ubica en el departamento del Amazonas en la cuenca del río Cotuhé y Putumayo en jurisdicción del corregimiento departamental de Tarapacá. El resguardo indígena, Cotuhé Putumayo fue constituido el 18 de diciembre de 1992, según resolución número 077, por el INCORA, Ministerio de Agricultura, con 245.227 hectáreas, ubicado en la frontera colombo peruana, sector norte del trapecio Amazónico, en la cuenca del río Cotuhé y Putumayo, en jurisdicción del Municipio de Puerto Nariño, Municipio de Leticia y Corregimiento de Tarapacá, al cual pertenecen 9 comunidades: Buenos Aires, Caña Brava, Pupuña, Nueva Unión, Santa Lucía, Ventura, Puerto Nuevo, Puerto Huila y Puerto Tikuna. Estas nueve comunidades que conforman este resguardo y quienes organizativamente tienen como órgano de representación la asociación de autoridades tradicionales indígenas CIMTAR, Cabildo Indígena Mayor de Tarapacá, en su calidad de representantes legítimos de sus comunidades, reconocidos en la constitución y la ley colombiana, actuando en la responsabilidad de garantizar el mantenimiento de la salud física, espiritual y territorial de su Pueblo, declaran que la intensa y prolongada actividad minera de aluvión sobre el río Cotuhé y el río Putumayo en la zona de su jurisdicción, pueden estar causando contaminación por metales pesados, los cuales afectan directamente a los seres humanos, los peces, los sedimentos y los cuerpos de agua. Por lo tanto y teniendo en cuenta los antecedentes del pueblo Miraña, Bora en la zona del PNN Cahuinari, han decidido realizar un estudio de impactos ambientales y sociales en virtud de las acciones de la minería ilegal sobre su territorio, acudiendo al derecho de Autonomía, autodeterminación y protección integral del territorio.

Aunque la minería en el Amazonas colombiano no es una causa de deforestación al mismo nivel que la tala de árboles, tiene muchos efectos que alteran el ambiente alrededor donde ocurre y sobre todo río abajo, y el contaminante conocido y utilizado en la extracción del oro es el mercurio, y en la pequeña minería, la amalgamación con mercurio es la forma preferida para la extracción del metal por su facilidad. En la minería ilegal todo este proceso se cumple a campo abierto de manera artesanal dispersándose en el lecho de los ríos; después puede ser lanzado al ambiente en forma de vapor mientras se quema la amalgama y en forma líquida en los vertimientos de ríos, lagos y quebradas sin ningún tipo de tratamiento.

Parte del mercurio también llega a la atmósfera, es depositado en los cuerpos de agua cercanos y transformado por las bacterias a metilmercurio, ion que se biomagnifica a través de la cadena trófica, alcanzando los peces y a sus consumidores, entre ellos el hombre. El metilmercurio es mucho más tóxico que el mercurio elemental, aunque ambos



Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

impactan severamente la salud de los expuestos, tanto por consumo de pescado como por exposición directa.

Se tiene conocimiento de la presencia de balsas mineras ilegales sobre los ríos Cotuhé y Putumayo respectivamente, que son la despensa alimenticia de comunidades indígenas y colonos jurisdicción del corregimiento de Tarapacá. El mercurio puede encontrarse en peces en altas concentraciones y afectar a las comunidades locales que tienen como principal fuente de su dieta el pescado y teniendo en cuenta la toxicidad del mercurio, muchos son los signos clínicos encontrados; sin embargo la principal y más importante manifestación es neurológica en especial en los niños en el que su sistema nervioso se encuentra en desarrollo, en este orden es común los cambios en el comportamiento, temblores en manos, alteración en la coordinación de los movimientos, irritabilidad, hiperactividad, pérdida de la audición, visión y trastornos neuro-psiquiátricos entre otros.(Fernández Azevedo et. Al., 2012). El signo clásico de la exposición crónica corresponde al temblor en dedos, párpados y labios.

En algunas poblaciones amazónicas expuestas al mercurio a través de la pequeña minería, existe un incremento en la prevalencia de anticuerpos antinucleares y antinucleolares, además de una interacción positiva entre el metal y la malaria, lo cual evidencia la importancia del mercurio como agente inmunotóxico y de propensión al desarrollo de la malaria (Silbergeld et al., 2005).

Ante la situación de la actividad minera ilegal sobre los ríos Cotuhé y Putumayo, durante el congreso de la organización CIMTAR realizado en noviembre de 2014 las autoridades allí reunidas acuerdan que se debe gestionar la realización de un estudio de diagnóstico e información sobre mercurio en tejido humano del resguardo Cotuhé Putumayo y sus comunidades afiliadas, a partir de esta comunicación Parques Nacionales Naturales en cabeza del PNN Amacayacu y PNN Rio Puré han gestionado con las entidades con competencia en el asunto, la realización de un primer estudio que representa el primer avance y aproximación de las consecuencias generales de una población expuesta al mercurio.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar la concentración de mercurio en cabello de la población indígena expuesta, a través de la ingesta de pescado contaminado, así como los síntomas clínicos probablemente asociados con la exposición indirecta del mercurio, y examinar la situación general de esta problemática determinando las acciones destinadas a prevenir los efectos nocivos sobre la salud de los habitantes de las comunidades indígenas ubicadas en el resguardo Cotuhé Putumayo.

El análisis de mercurio se realizó en cabello teniendo en cuenta que este se comporta como medidor del elemento químico y la concentración en él es proporcional a la ingresada en el cuerpo.



Materiales y Métodos

Población estudiada

La muestra correspondió a 321 habitantes de las 9 comunidades que comprenden el resguardo Cotuhé Putumayo Jurisdicción del corregimiento de Tarapacá del Departamento del Amazonas colombiano, las comunidades estudiadas fueron Buenos Aires, Caña Brava, Nueva Unión, Puerto Huila, Puerto Nuevo, Puerto Tikuna, Pupuña, Santa Lucía y Ventura.

En la tabla 1 describe la distribución de frecuencia de todos los individuos estudiados

Tabla 1. Distribución de frecuencias por sexo y edad del total de individuos estudiados

Grupo	n	Frecuencia %				
		Sexo		Edad (años)		
		Masculino	femenino	< 15	15-30	>30
Pobladores	321	49,5	50,1	47,5	19,3	32,8

Se incluyeron en la muestra a hombres y mujeres con edades que se encontraban entre 1 mes de nacido y los 79 años

El estudio tuvo dos componentes: 1) una encuesta donde se indaga la edad, el sexo, hábitos alimenticios y síntomas asociados a posible intoxicación crónica por mercurio. 2) la medición de la concentración de mercurio en cabello de la población estudiada

Recolección de la muestra

Después de leer y firmar el consentimiento informado se procede a desinfectar las tijeras con alcohol y con guantes se toma un mechón de cabello de la parte central del hueso parietal, se procede a cortar el mechón lo más cerca del cuero cabelludo. Este mechón en la parte que fue cortada se pega con cinta transparente a una hoja de papel blanco y esta se dobla guardando este doblez en un sobre de papel el cual se marca con el nombre de la persona asignando un número. Estas muestras fueron almacenadas en bolsas con cierre hermético y enviadas al laboratorio para su análisis.

Análisis de las muestras de cabello

Para la determinación de mercurio en matrices biológicas (cabello) se empleó la técnica de espectroscopia de absorción atómica vapor frío con corrección efecto Zeeman, empleando un espectrofotómetro de absorción atómica marca Lumex modelo RA-915+



Resultados y Discusión

La población que se estudió las edades osciló entre 1 mes y 79 años. La tabla 2 describe las concentraciones de mercurio en cabello con un rango que varía desde 0,6 y 31,1 $\mu\text{g/g}$ con un valor medio de $10,1 \pm 5,9 \mu\text{g/g}$.

Tabla 2. Resultado de análisis de mercurio en cabello en miembros de comunidades sobre el río Cotuhé

Grupo	<i>n</i>	Promedio	Desviación estándar	Valor máximo	Valor mínimo
		(μg de mercurio/g)			
Pobladores	321	10.1	5,9	31,1	0,6

Del total de la población estudiada el 24,6% arrojaron concentraciones de mercurio por debajo de los valores máximos permitidos para el cabello y un 75,3% se encontró con valores de mercurio $>5\mu\text{g/g}$. ver tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de individuos con concentraciones de mercurio superior al valor aceptable en cabello		
	$<5\mu\text{g/g}$	$>5\mu\text{g/g}$
Población general estudiada	24,6	75,3
Comunidades		
	$<5\mu\text{g/g}$	$>5\mu\text{g/g}$
Buenos Aires (<i>n</i> = 55)	49	50,9
Caña brava (<i>n</i> = 49)	16,3	83,6
Nueva Unión (<i>n</i> = 44)	9	90,9
Puerto Huila (<i>n</i> = 26)	3,8	96,1
Puerto Nuevo (<i>n</i> = 16)	6,2	93,7
Puerto Tikuna (<i>n</i> = 18)	0	100
Pupuña (<i>n</i> = 52)	65,3	34,6
Santa Lucía (<i>n</i> = 20)	10	90
Ventura (<i>n</i> = 41)	4,8	95,1
Valores aceptables en cabello: $<5\mu\text{g/g}$		



Las comunidades con mayor porcentaje de individuos con concentraciones superior a los 5 µg/g se encuentra Puerto Tikuna con el 100% de los muestreados, continúa puerto Huila con el 96,1% donde incluso se encuentra la muestra con valor máximo (31,1 µg/g), Ventura con 95,1%, Puerto Nuevo 93,7%, Nueva Unión 90,9%, Santa Lucía 90%, Caña Brava 83,6%, Buenos Aires con el 50,9% y el menor porcentaje de individuos con niveles de mercurio superior al permitido se encuentra en las comunidades del caño Pupuña con el 34,6% de los muestreados. Ver Tabla 3.

La tabla 3 a. describe los porcentajes de niños/niñas menores de cinco años con niveles de mercurio >5µg/g y aunque otros estudios no son concluyentes con respecto al daño neurológico y de los efectos del neurodesarrollo del niño por su nivel bajo de exposición al mercurio, se debe garantizar un acompañamiento a estos niños en toda su infancia y observar clínicamente su comportamiento, teniendo en cuenta que el 60,3% tiene niveles >5µg/g y de estos menores de cinco años el 8,6% son menores de un año y el 51,7% se encuentra entre 1 y 5 años.

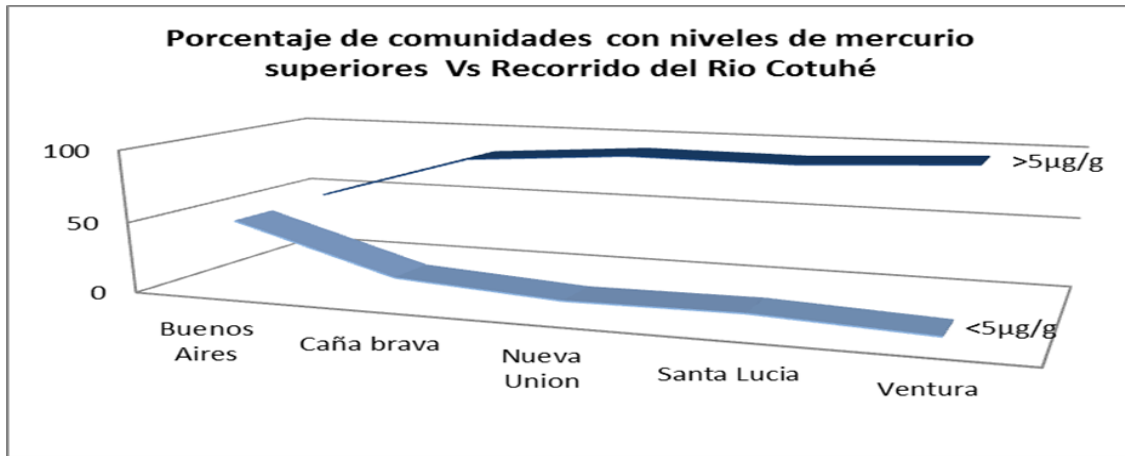
Tabla 3 a.

Porcentaje de población menor de 5 años			
	%	< 1 año	1-5 años
<5 años (n=58)	18	18,9	81
>5µg/g	60,3	8,6	51,7

Sin embargo un hallazgo importante está relacionado con el aumento del porcentaje de individuos con concentraciones superiores a la permitida en cabello y que habitan comunidades río abajo, a medida que se avanza en las comunidades de acuerdo al recorrido del río, cada vez la tendencia es encontrar mayor porcentaje de individuos con niveles superiores, es decir el sedimento arrastrado por el río aumenta probablemente las concentraciones de mercurio en el suelo de acuerdo al recorrido del río. En este análisis se excluyó a las comunidades del caño Pupuña teniendo en cuenta que fueron las únicas en las que se encontraron porcentajes menores de cifras superiores a los 5 µg/g y porque su desembocadura es en el río Cotuhé no recibiendo influencia directa del sedimento arrastrado por el río. Tampoco se incluyeron Puerto Huila, Puerto Nuevo y Puerto Tikuna porque están ubicadas sobre el río Putumayo y no están dentro del recorrido del río Cotuhé. Ver grafica 1.



Grafica 1.



La tabla 4 describe los niveles promedio de concentración de mercurio en la población general y por cada comunidad, encontrando una media de 10,1µg/g con un rango amplio de 0,6 µg/g a 31,1 µg/g. Se encontró una media de 16 µg/g en la comunidad de Puerto Huila donde el rango mínimo y máximo estuvo por encima del nivel aceptado, le sigue la comunidad Ventura con un promedio de 14,6 µg/g con valor mínimo de 2,25 y máximo de 27,5 µg/g, Puerto Tikuna un promedio de 13,3 µg/g y rangos por fuera del valor permitido. El total de las comunidades la media siempre estuvo por encima de los 5 µg/g a excepción de las comunidades del caño Pupuña donde la media estuvo en 4,9 µg/g con un rango de 0,6 y 17,9 µg/g. Ver descripción detallada en la tabla 4.

Grupo	n	Promedio	Desviacion estandar	Valor maximo	Valor minimo
Pobladores	321	10.1	5,9	31,1	0,6
Buenos aires	55	9,8	3,8	19,2	3,7
Caña brava	49	8	2,8	15,6	2,7
Nueva Union	44	9,8	4,2	22,9	2,33
Puerto Huila	26	16	7,4	31,1	5,87
Puerto Nuevo	16	12	5,3	21,8	2,4
Puerto Tikuna	18	13,3	5,8	28,2	6,08
Pupuña	52	4,9	3,5	17,9	0,6
Santa Lucia	20	8,5	5,2	27,8	2,03
Ventura	41	14,6	5,7	27,5	2,25

Se encontró asociación grafica entre las comunidades con mayor porcentaje en concentración de mercurio y el promedio en µg/g, entre mayor es el porcentaje mayor es la tendencia de encontrar concentraciones cada vez más elevadas y el aumento del valor en ambas variables están relacionadas también con el recorrido del río, a medidas que recorre el río la tendencia en las concentraciones es más elevada en las comunidades ubicadas río abajo. Ver grafica 2.

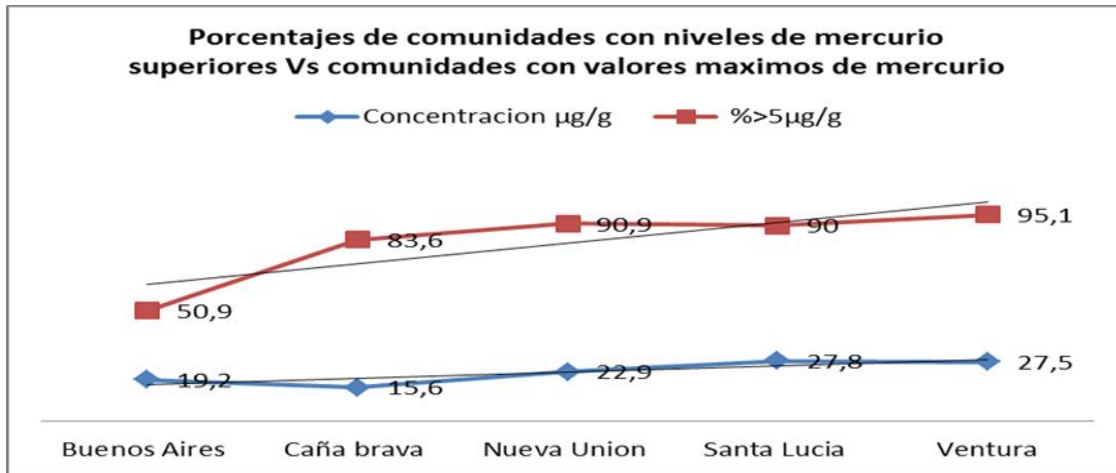


Libertad y Orden



Departamento de Amazonas

Grafica 2.



Los síntomas clínicos referidos por la población expuesta indirectamente a este metal y presentan niveles por encima del valor aceptado en cabello (<5µg/g) se describen en la tabla 5.

Tabla 5.

Porcentaje de Síntomas asociados a la intoxicación por mercurio de habitantes de comunidades a orillas del río Cotuhé relacionados con los niveles de mercurio en cabello por encima de valores aceptables

Signos clínicos	>5µg/g n= 242
Población general	75,3
parálisis facial	2,4
dificultad identificar colores	5,3
Temblores impiden hacer actividades	4,5
nauseas o vómitos	14
temblor distal	7,4



Libertad y Orden



Departamento de Amazonas

aumento presión arterial	16,5
dificultad de sueño	19,8
reacciones alérgicas	21
falta de concentración	21,9
hormigueo	21,9
Preocupación en exceso	23,5
lagrimas ojos	24,3
opresión en el pecho	26
emotividad	26
vértigo	26,8
sudoración	32,6
pérdida de memoria	32,6
irritabilidad o nerviosismo	35,1
falta de energía	33,8
dolor de cabeza	51,2

Los síntomas más frecuentes en la población expuesta según la muestra, fueron la cefalea, falta de energía, irritabilidad o nerviosismo, pérdida de memoria, sudoración, vértigo y emotividad entre otros, sin embargo estos síntomas no solo se relacionan con la concentración de mercurio en cabello.

El metilmercurio es conocido como una sustancia neurotóxica y se encuentra en la lista de la *International Program of Chemical Safety* (IPCS) como una de las seis sustancias químicas más nocivas para el medio ambiente.

El consumo de pescado se considera la fuente casi exclusiva de la exposición al metilmercurio y la ingesta de pescado contaminado conlleva a alteraciones en el sistema nervioso central y periférico.

El pescado es el principal alimento de todas las comunidades indígenas de resguardo Cotuhé Putumayo siendo el río la principal despensa como fuente alimenticia y donde el 64% señala consumir pescado los 7 días de la semana. Se debe aclarar que los niveles



elevados de este metal no solo está relacionado con el número de días de su consumo sino de las concentraciones de mercurio en los peces; sin embargo este estudio descriptivo es un primer abordaje a la problemática y que debe ampliarse a otros estudios del suelo y fuentes de exposición al mercurio, teniendo en cuenta que el 4% de la población estudiada no era consumidora de pescado y el 38,4% de esta población presentaban concentraciones de mercurio en cabello por encima de los valores aceptados; aunque esta muestra de los no consumidores no es representativa que permita concluir un resultado. De los no consumidores de pescado el 38,4% son lactantes menores de seis meses que son alimentados con leche materna exclusiva, de estos el 40% que correspondieron a 2 lactantes presentan niveles de mercurio por encima de 5µg/g aunque no es representativo deja el campo abierto para ampliar la muestra en lactantes. Es importante resaltar que aun después de nacer los bebés pueden estar expuestos a mercurio a través del consumo de leche materna (Byczkowski y Lipscomb, 2001).

Ver detalle de los no consumidores de pescado en la tabla 6.

Tabla 6

Porcentaje de concentración de mercurio en los individuos no consumidores de pescado				
	No consumidores de pescado	No aislado	0-5µg/g	5-10µg/g
%	4,0% (13)	7,6% (1)	53,8% (7)	38,4% (5)
<6 meses	38,4% (5)	20% (1)	40% (2)	40% (2)
6 meses- 1 año	23% (3)	0	66,6% (2)	33,3% (1)
1 - 5 años	30,7% (4)	0	75% (3)	25% (1)
>20 años	7,6% (1)	0	0	100% (1)

Valores aceptables en cabello: <5µg/g

La tabla 7 describe una población no representativa de mujeres consumidoras de pescado con niveles superiores a 5µg/g de mercurio con niños con algún tipo de retraso mental, el 75% de ellas presenta concentraciones de mercurio por encima de los valores permitidos.

Tabla 7

Porcentaje de Niveles de mercurio en Mujeres con hijos con retraso mental consumidoras de pescado

expuestos	<5µg/g	>5µg/g
4,6% (4)	25% (1)	75% (3)



Análisis de Mercurio en peces.

Cinco especies de peces fueron a las que se les realizó seguimiento en este estudio, Garopa (*Mylossoma duriventre*), Carauazú (*Astronotus ocellatus*), Dormilón (*Hoplias malabaricus*), Bocachico (*Semaprochilodus insignis*) y Pintadillo (*Pseudoplatystoma fasciatum*).

La grafica 3 describe la concentración máxima de mercurio en el tejido muscular en los peces de las comunidades sobre el rio Cotuhé. Los niveles estuvieron por encima del valor permitido para los peces (0,5mg/kg-hg) en el orden de las especies Dormilón, Pintadillo y Bocachico. Las muestras en las que se detectó niveles de mercurio oscilaron entre 0,1 y 2,03 mg/kg-hg, se observa diferencias significativas con las mismas especies de peces con respecto a las otras comunidades.

Entre los niveles más altos detectados y que se encuentran por encima del valor permitido para los peces, se encuentra el dormilón con concentración de 2,03 mg/kg, el pintadillo con valores de 1,95 mg/kg, el Bocachico con 1,23 mg/kg. De las cinco especies estudiadas dos que sobrepasan los niveles permitidos se encuentran en la comunidad de Buenos Aires en las que el Dormilón y el Pintadillo sobre pasan los niveles y se encuentran en esta comunidad, de acuerdo a esto se puede establecer una hipótesis, que Buenos Aires recibe deposición directa de balsas mineras con respecto a las otras comunidades sin embargo se contradice con el análisis realizado en el que la concentración de mercurio y el porcentaje de individuos con mayores niveles de mercurio, se encuentran rio abajo. Lo anterior amerita un estudio más detallado. (Ver tabla 8).

Tabla 8

Resultado del análisis de Mercurio en Peces de comunidades sobre el Rio Cotuhé en mg/kg

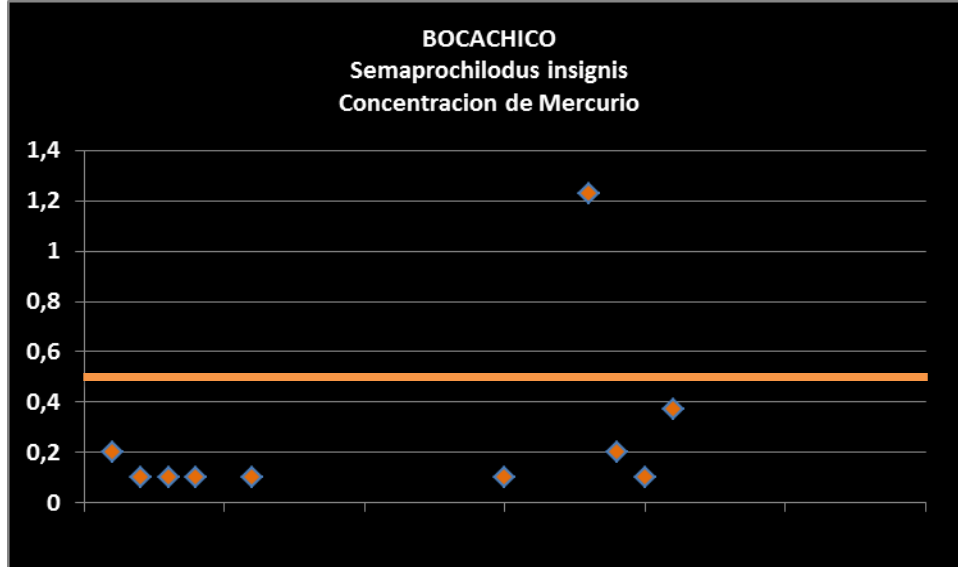
	n	Promedio	Mínimo	Máximo
Garopa	22	0,12	No detectable	0.12
Carauazú	19	0,125	No detectable	0,23
Dormilón	24	0,388	No detectable	2,03
Bocachico	21	0,5	No detectable	1,23
Pintadillo	12	0,465	<0.1	1,95
Total de muestra	98	0,407		



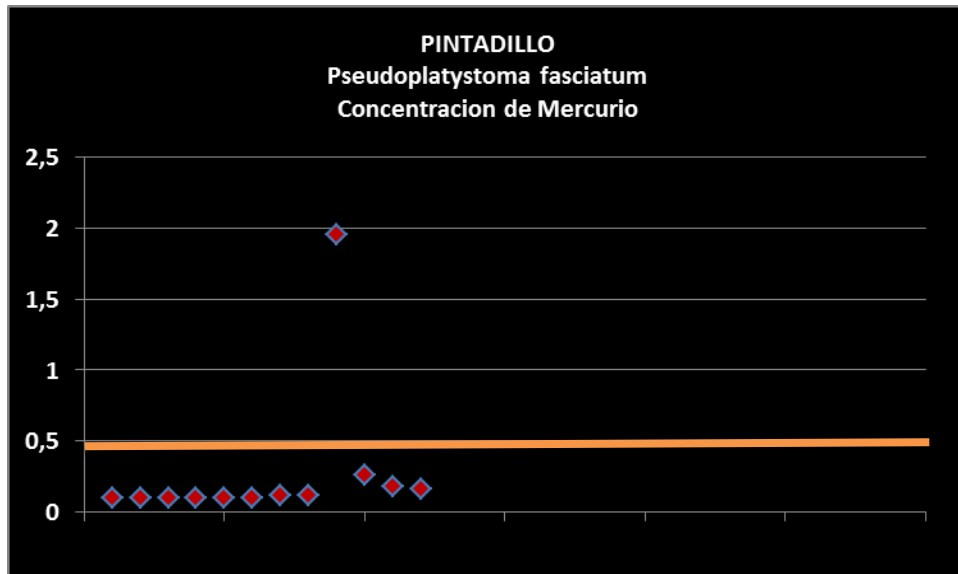
Libertad y Orden



Grafica 5.



Grafica 6.





Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

Conclusiones y Recomendaciones

Pese a que la absorción de mercurio es alta y que el 75,3% presenta niveles superiores a los niveles aceptados en cabello según los hallazgos de este trabajo, en Colombia son pocos los estudios acerca del daño que está ocasionando la contaminación de este metal, y aunque en este estudio la información no es concluyente del total de la población expuesta indirectamente, es necesario tomar medidas inmediatas especialmente en los efectos adversos y nocivos para la salud y su amplio espectro de toxicidad que proviene fundamentalmente de la dieta a base de pescado que hace parte de la dieta principal de los pobladores, estando en riesgo permanente.

La sintomatología clínica descrita y encontrada en la población estudiada con valores por encima de lo aceptado probablemente está asociada a las enfermedades neurológicas causadas por la intoxicación crónica con mercurio y se recomienda para próximos estudios detallar la sintomatología con mayor precisión que evalúe el desarrollo neuropsicológico de acuerdo al contexto geográfico y la morbilidad de la población

Aunque la muestra de mujeres con hijos con retraso mental no fue representativa para que fuese concluyente, se debe ampliar este campo de estudio, dado que si están en edad reproductiva y refieren niveles superiores por encima de los valores aceptados, se debe hacer mayor y estricto seguimiento e incluir dentro de los exámenes de control prenatal la medición de mercurio en cabello o en sangre para realizar las intervenciones oportunas, con el objeto de disminuir riesgos de afectación del sistema neurológico en el desarrollo del feto, destacando que el consumo de pescado en la etapa gestacional aporta ácidos grasos importantes para el crecimiento y neurodesarrollo del feto.

Aumentar el campo de estudio e investigación de los niños lactantes que solo consumen leche materna exclusiva con la medición de mercurio en cabello o en leche materna, y si excede los niveles permitidos abrir el debate con las autoridades competentes entre lo que se recomienda y el contexto geográfico, epidemiológico y antropológico, teniendo en cuenta que si se recomienda suspender la lactancia materna para evitar las complicaciones neurológicas permanentes, se agudizaría otro problema de salud pública como es la desnutrición infantil, porque en poblaciones indígenas del resguardo Cotuhé Putumayo como en otras del departamento y en el país, el comportamiento de la desnutrición comienza a partir de los 6 meses de edad cuando inicia la ablactación o inclusión de otros alimentos distintos a la leche materna, y el tema de seguridad alimentaria en muchos de los pueblos indígenas continua aun en discusión y garantizar el suministro de leche de fórmula por parte del estado o de los propios indígenas a las comunidades afectadas, sería otro tema a discutir teniendo en cuenta la afectación cultural que esto conlleva a tener que remplazar la lactancia materna único alimento recomendado a nivel mundial para el menor de 6 meses que es propio de las indígenas y que lo realizan con éxito, cambiarlo por otro tipo de alimento como la leche de fórmula que tampoco es recomendable a nivel mundial para la alimentación del niño menor de 6 meses, de esta manera el mercurio no solo estaría provocando cambios ambientales y en la salud sino una agresión a la cultura indígena de estos pueblos en lo que es urgente la intervención integral de los entes competentes y tomar control de la minería ilegal del resguardo Cotuhé Putumayo.



Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

Realizar seguimiento continuo de los niños con niveles $>5\mu\text{g/g}$ durante su infancia y evaluar las posibles asociaciones de la dieta a base de pescado, teniendo en cuenta que el 60,3% de los menores de cinco años de la muestra estudiada tienen niveles por encima de lo permitido.

Ampliar el campo de estudio al suelo, sedimento y agua para la aplicación de métodos que permitan un mejor análisis epidemiológico de la situación.

Realizar estudios comparativos y analíticos de casos y controles para aproximar la realidad bajo un contexto epidemiológico.

Teniendo en cuenta los hallazgos clínicos y las asociaciones con los niveles elevados de mercurio en cabello como medidor del metal ingresado en el organismo que se describió en el 75% de la muestra, y que en estas poblaciones el acceso a los servicios de salud se presta en centros de salud de primer nivel en el que sus profesionales cumplen su servicio social obligatorio, se hace importante y necesario socializar los hallazgos a todo el equipo que llegue a estas comunidades a prestar sus servicios, para que siempre en sus diagnósticos diferenciales según la clínica piensen en intoxicación crónica o aguda con mercurio e inclusive ante brotes de malaria sea positiva o negativa la gota gruesa.

Capacitar a los profesionales de salud de servicio social obligatorio en intoxicación por mercurio.

Elaborar protocolo o guía de atención clínica de intoxicación por este metal para la atención de mujeres gestantes, niños lactantes, y adultos con sospecha clínica y nexos epidemiológicos de intoxicación aguda o crónica por mercurio.

De las cinco especies estudiadas, se identificaron niveles altos por encima de lo permitido en las especies, Dormilón, Pintadillo y Bocachico, se recomienda disminuir el consumo de estos peces sobre todo en las comunidades de Buenos Aires y Ventura.

Preservar las especies Garopa y Carauazú para disminuir las probabilidades y el riesgo de aumentar la concentración de Mercurio en los individuos que tiene como única fuente de proteína el pescado.

Establecer seguimiento continuo a las concentraciones de mercurio en peces.

Consumir pescados vegetarianos.



Libertad y Orden

República de Colombia
GOBERNACIÓN DE AMAZONAS
Secretaría de Salud Departamental
Grupo de Salud Pública – Laboratorio de Salud Pública



Departamento de Amazonas

Agradecimientos

A todos los habitantes de las comunidades del resguardo Cotuhé-Putumayo, a las autoridades indígenas de la organización CIMTAR, y a las instituciones Locales, Departamentales y Nacionales como Corpoamazonia, gobernación del Amazonas a través del laboratorio departamental de salud pública, Parques Nacionales de Colombia, Instituto SINCHI, al fondo para la Biodiversidad y áreas protegidas, ICAA y USAID.

Bibliografía.

1. Olivero, J.; Johnson R. 2002. El Lado Gris de la Minería de Oro: La Contaminación por Mercurio en el Norte de Colombia. 03 de febrero de 2006. <http://www.reactivos.com>.
2. Olivero, J.; Johnson R. Efecto de la minería sobre la salud humana
3. Luis Álvarez; Luis Rojas Universidad de Oriente, Venezuela. Vol. 18. Nº 2: 161-167. (2006). Presencia de mercurio total en habitantes de los asentamientos indígenas el casabe, municipio autónomo Raúl Leoni y el plomo, municipio autónomo Manuel Carlos piar – estado bolívar.
4. Evaluación mundial sobre el mercurio. Publicado por el PNUMA Productos Químicos Ginebra, Suiza Diciembre de 2002 Versión en español publicada en Junio 2005.
5. Luis E. Fernández Facultad de Ecología Global Carnegie Institución for Science USA Víctor Hugo González Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud Universidad Técnica de Machala Ecuador. Niveles del Mercurio en Peces de Madre de Dios.
6. Diego Luis Muñoz Sosa, Parques Nacionales Naturales. Comité Local PNN Yaigojé Apaporis-ACIYA ACITAVA Mayo 2015. Consecuencias de la Contaminación por Mercurio
7. Akagi, H. and Naganuma, A. (2000?): Methylmercury accumulation in Amazonian inhabitants associated with mercury pollution. Paper submitted by Japan (as part sub6gov). (Publication status and year not mentioned – from the text the year of creation appears to be 2000 or later).
8. Lebel, J., Mergler, D., Branches, F., Lucotte, M., Amorim, M., Larribe, F. and Dolbec, J. (1998): Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian Basin. Environmental Research 1998; 79:20-32.