

## 1.- INTRODUCCIÓN:

*Madre de Dios ha sido uno de los Departamentos menos atendidos por Gobierno Central, no obstante contar con uno de los lugares con mayor diversidad biológica en el planeta y con una riqueza aurífera excepcional.*

*La cuenca del Río Madre de Dios posee una importante riqueza pesquera que soporta una actividad económica que abastece de pescado a la población urbana proporcionando, además, ingresos económicos a cerca de 500 pescadores, en forma directa e indirectamente a muchas más personas, teniendo en cuenta que el pescado es la fuente principal de proteína animal de la población ribereña.*



*En los últimos años, como consecuencia de la pesca indiscriminada y el impacto de las actividades mineras, las poblaciones de peces están siendo severamente afectadas. Es en este contexto, que la acuicultura se presenta como una opción productiva de gran potencial, debido a las condiciones topográficas, climáticas e hidrológicas que presenta Madre de Dios, particularmente en los ejes viales que une la ciudad de Puerto Maldonado con Iñapari e Inambari.*

## 2.- SITUACIÓN ACTUAL EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS

### **Contaminación por mercurio**

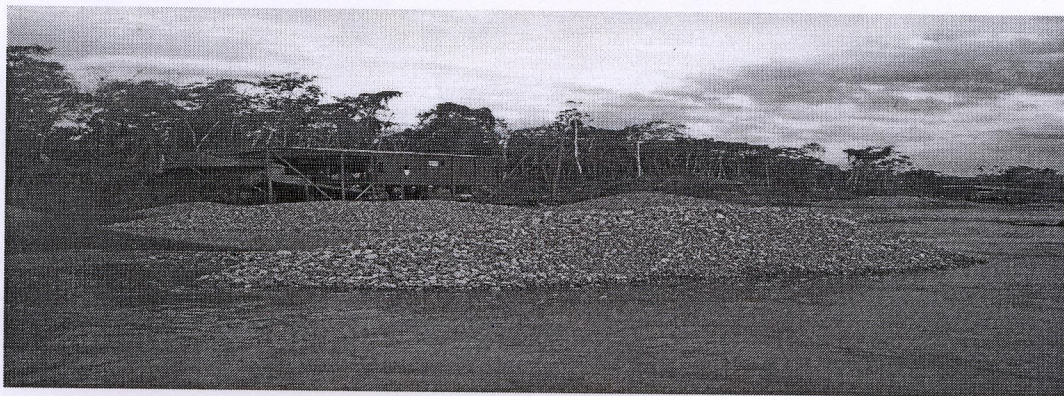
*La extracción artesanal de oro utiliza mercurio para separar este valioso metal mediante el proceso de amalgamación. De todo el mercurio utilizado, el 20% es descargado directamente al río y otros 20% se pierde*



*SITUACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS*

*en la atmósfera. Se calcula que la descarga anual de mercurio a los ríos está entre 10 y 30 toneladas (Gutleb 1997)*

*El mercurio metálico se transforma en inorgánico por acción de bacterias aeróbicas que se encuentran en los sedimentos de los ambientes acuáticos, y es en estado, que el mercurio se convierte en un elemento tóxico para el ser humano. El envenenamiento por mercurio produce serios daños en el organismo y llegar causar la muerte cuando es ingerido en concentraciones por encima del máximo permisible (0.5 ppm). El consumo de pescado contaminado es uno de los medios mas difundidos de envenenamiento debido a que el metilmercurio es fácilmente absorbido y acumulado en el tejido muscular de los peces.*



*En Madre de Dios se han realizado estudios para determinar las concentraciones de mercurio en seres humanos, peces y mamíferos. En el caso del Parque Nacional del Manu, se han encontrado concentraciones de mercurio por encima del máximo permisible en el 67% de las 34 muestras de peces analizadas, siendo los grandes bagres los que mostraron los niveles mas altos (1.54 ppm). Dos de las 7 especies adquiridas en el Mercado de Puerto Maldonado mostraron niveles de 1.01 ppm de mercurio (Gutleb, 1997).*

*En 1995, se hizo un estudio entre los mineros de la zona de Huaypetuhe y los resultados no pueden ser más alarmantes: 78% de las personas analizadas presentaron contenidos de mercurio por encima de lo máximo tolerable (IMA 1995).*

*La presencia de mercurio en peces, mamíferos y seres humanos en la Cuenca del Madre de Dios es un peligro potencial que, si no se controla a tiempo tendrá consecuencia impredecibles en un futuro muy cercano.*



*Comprale al Perú*

AV. ERNESTO RIVERO N° 781 TELEF: 082 - 57 10 72 FAX 57-3343 PUERTO MALDONADO

Email: [produce\\_madrededios@produce.gob.pe](mailto:produce_madrededios@produce.gob.pe)



**Gobierno del Perú**  
Trabajo de peruanos



### **3.- NIVELES DE CONTAMINACIÓN**

En la amazonía peruana muy pocos estudios los niveles de contaminación del mercurio. Algunos estudios se realizaron en la Cuenca del Río Madre de Dios, donde se sabe que existe una importante actividad minera aurífera en las zonas aluviales que causan serios daños al ambiente y a la salud de la población. Hasta 1994 participaron 3,000 personas en la actividad aurífera en Madre de Dios (GRADE 1994), mientras en 1999 ese número se elevó a 10,000 personas que trabajan directamente en la minería, en las pequeñas cuencas de Huaypetuhe y Caychive en la Cuenca del Madre de Dios (Lundberg 1999). Según IMA (1995) se empleó más de 90 t de mercurio en ochos años de actividad. Hasta 1996, el contenido de mercurio en los cuerpos de agua de cuenca del Madre de Dios fue de 0.6 a 1.5 ng/L, mientras que los niveles de mercurio en sedimentos de la cuenca, son del orden de **0.156 a 0.358? g/g** (Deza 1996).

#### **3.1. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN POR MERCURIO EN PECES, SEDIMENTOS Y AGUA**

##### **Concentración máxima permisible de mercurio presente en las aguas peces y sedimento en las aguas ríos**

En cuanto a concentraciones de mercurio presente en las aguas, según la Ley General de Aguas para este caso representa el uso de agua N° VI "Aguas de Zona de Preservación de Fauna Acuática y Pesca Recreativa o Comercial" debido a que al estar las aguas del ríos Malinowsky en contacto con la Reserva Nacional Tambopata sus aguas albergan fauna ictiológica que se debe preservar; además en este río se realiza pesca comercial que luego es comercializada en los mercados de ciudad de Puerto Maldonado o es consumida por los pobladores ribereños ya sean mineros, castañeros, madereros, agrícolas o comunidades nativas. Es por este motivo que las aguas del río Malinowsky debe presentar una concentración máxima permisible de mercurio 0.0002 mg/L.

Para Perú en peces la OMS (Organización Mundial de la Salud) ha establecido una concentración máxima permisible de mercurio de **0.5mg/Kg ó 500ug/Kg**.

Para sedimento la OMS ha establecido una concentración máxima permisible de mercurio de **0.1 mg/kg o 100ug/kg**.



Comprate al Perú





### 3.2. Muestreo para análisis de Mercurio

Para la toma de muestra para análisis de mercurio en peces, aguas y sedimentos se ha seguido la metodología recomendada por el laboratorio donde se han realizado los análisis (Laboratorio ENVIROLAB) el cual nos brindo las pautas y materiales necesarios para la toma de muestra.

### 3.3. Resultados del análisis de Mercurio.

#### a) Resultados de análisis de mercurio en peces

Para cada régimen alimenticio se capturaron distintos números de muestras para cada especie, esto se dio debido principalmente a la abundancia de cada especie, dificultad de captura, clima, nivel de río, etc.

En total se han capturado el siguiente número de muestras para análisis de mercurio en el músculo de peces:

#### NUMERO DE MUESTRAS RECOLECTADAS POR ESPECIE DE PEZ PARA 02 SALIDAS AL CAMPO

Nombre común	Especie	Nº de Muestras (En 2 salidas al campo)
Doncella	<i>Pseudoplatytoma fasciatum</i>	5
Huasaco	<i>Hoplias malabaricus</i>	12
Bocachico	<i>Prochidolus nigricans</i>	5
Carachama	<i>Hypostomus emargiantus</i>	6
Sapamama	<i>Triportheus emargiantus</i>	5
		Total 33

Según la OMS los límites máximo permisibles para concentración de mercurio en el músculo de los peces es de **0.5 mg/kg ó 500 ug/kg**.

En los resultados mostrados se ha encontrado una diferencia significativa en los niveles del mercurio total entre algunas de las especies seleccionadas; los valores más altos los presento el pez migratorio Doncella (606 ug/kg + ó - 281.83 SD; rango 0.16 - 0.89), en segundo lugar se ubico al pez migratorio detritívoro Bocachico (442 ug/kg + ó - 240.24 SD; rango 210 - 750, en el tercer se ubica el pez carnívoro residente huasaco (383.33 ug/kg + ó - 164.75 Sd; rango 150 - 760), en cuatro lugar se ubico al pez residente detritívoro Sapamama 360ug/kg + ó - 75.5 SD; rango 290 - 460) y en quinto lugar se ubico al pez residente detritívoro Carachama (291.7 ug/kg + ó - 130.14 rango 130 - 470).



Comprate al Perú





SITUACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS

*contaminación que es la de contaminación por vapor de mercurio que se altamente tóxico y que es absorbido por el medio como plantas, materia orgánica, el suelo (Grade, 1994).*

*La especie seleccionadas para el presente estudios, son altamente consumidas por los pobladores de la cuenca de este río y principalmente son en orden de preferencia: doncella, huasaco, bocachico, sapamama y carachama. Este orden de preferencia se da debido a sabor de la carne, ante de pesca utilizados para la captura de estas especies, relativa abundancia, estacionalidad, facilidad de captura.*

*Los resultado del contenido de mercurio en peces son aleccionadores para definir una dieta apropiada de alimentación para los pobladores de las zonas ribereñas.*

**b) Resultados de análisis de Mercurio en sedimento**

*las muestras de sedimentos en su 100% han excedido el limite máximo permisible dictaminando por la OMS que es de **0.1mg/kg**.*

*la tendencia clara de menor a mayor concentración de mercurio a medida que se va recorriendo el río Malinowsky desde su cabecera hasta la desembocadura en el río Tambopata (Fig 11 anexo 3) nos indica la progresiva y constante acumulación a través de los todos los mineros que trabajan la minería aurífera aluvial en el río Malinowsky.*

*En la cabecera del río Malinowsky las concentraciones de mercurio están por encima de las permisibles aunque en menor grado que las demás indicando la presencia de mercurio desde la partes mas altas de la cuenca, esta presencia de mercurio en los sedimentos se daría principalmente a la actividad minera en las nacientes del río Malinowsky (Quebrada Chiforongo) y a la actividad minera de la asociación minera AMABACO de los colonos y nativos Kotzimba.*

*La mayor concentración de mercurio encontrada en las muestras de sedimento se ubica en el asentamiento minero APAYLON, el cual presenta una concentración de 303 ug/Kg, presentando un 200% mas sobre el limite permisible por la OMS (100ug/Kg), una de las razones fundamentales de esta gran concentración se da debido que en esta zona se ha trabajado la minería en forma constante desde hace mas de 30 años cuando ingresaron los primeros mineros que luego formaron la asociación APAYLON. Aquí se puede ver como claramente el mercurio se ha ido acumulando progresivamente en los sedimentos y no se ha dado una*



SITUACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS

Los resultados muestran que la mayor concentración de mercurio se encuentran en especies de gran tamaño.

La especie piscívora doncella por su posición en la cadena trófica es la que presenta una mayor concentración de mercurio debido al efecto de bioacumulación y biomagnificación producto de la ingesta de peces contaminados por Hg. en su dieta diaria (Ambio, 1999). Los peces y otros organismos acuáticos también asimilan el mercurio a través de las agallas, la respiración o la alimentación (D'Itri, 1992).

Para las demás especies de peces la concentración de mercurio se encuentran por debajo del máximo permisible dictaminado por la OMS pero hay que tomar en cuenta que el agente contaminante mercurio es bioacumulable y se mantiene en concentraciones cada vez mayores por lo que a mediano plazo se podría estar hablando de concentraciones de mercurio en el músculo de los peces por encima de los límites permisibles.

La especie boquichico que presenta una concentración de mercurio medianamente alta (442ug/kg) es un pez detritívoro y migratorio que sirve de alimento tanto a las especies piscívoras como a los seres humanos por lo que al migrar de un lugar a otro podría estar contaminado otros ambientes acuáticos al ser parte de la cadena trófica.

Uno de los parámetros biométricos que se han tomado en cuenta es el del peso en relación a las especies huasaco y bocachico debido a que los especímenes de bocachicos capturados son más grandes que los de huasaco por lo que muestran una mayor concentración de mercurio. Pero si se analizan los cuadros de Peso vs. Concentración de mercurio de ambas especies se puede notar que para un mismo peso la acumulación de mercurio en el músculo del huasaco tiende a ser mayor que la del bocachico.

La especie Sapamama según los resultados estadísticos en cuanto a peso y concentración de mercurio se observa que absorbe más rápido el mercurio que las demás especies estudiadas ya que a una especie de talla pequeña, el crecimiento es más rápido (Gulland y Hola, 1978) por lo que los especímenes muestreados a pesar de tener un peso de adulto (70-110 GR.) (Com. Per. Cañas Carlos, 2003) tienen poco tiempo de vida en comparación con el resto de las especies pescadas y presentan una concentración de mercurio alta en comparación a las demás especies. Esta conclusión nos indica que debido a que el pescado sapamama es de orden omnívoro y sus hábitos alimenticios son amplios (desde comedor de arenilla hasta comedor de semillas y frutos pasando por peces pequeños e invertebrados) que el ecosistema que está aledaño o que se encuentra al entorno de este río presenta contaminación por mercurio. La quema de la amalgama (Au + Hg) genera un segundo tipo de



COMPRATE AL PERU





*SITUACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS*

*recuperación o "limpieza" del medio ya que aun permanece esta zona contaminada.*

*Según los resultados de los análisis hay dos ríos que presentan una relativamente "baja" concentración de mercurio el río Pumahuaca y el río Malinowsky, en ambos ríos se ha constatado la casi nula presencia de mineros tanto en tiempo de estudios como desde tiempo atrás porque según lo que comentan los pobladores de la zona no existe oro en sus riberas. (Com. per. Alfonso Espinoza, Febrero 2003)*

*Uno de los principales problemas del agente contaminante mercurio cuando esta en los sedimentos es de que se metaliza por la acción de bacterias y de hongos (Deza, 1997; Itri, 1992; Lander, 1971).*

***c) Resultados de análisis de mercurio en agua.***

*Los resultados de los análisis de mercurio en agua no arrojaron ninguna concentración debido principalmente a las características propias del río, características físicas del mercurio, y del clima circundante a esta cuenca como es la fuerte y continúa precipitación.*

*La densidad del mercurio al ser bien alta (13.6 gr/cm<sup>3</sup>) genera que las partículas de mercurio que ingresan al río, ya sea por que es desechada directamente por los mineros o porque ingresa al medio acuático por medios de las lluvias, se sedimenta bien rápido no permaneciendo mucho tiempo en la columna de agua por lo que sería una de las causas por las cuales no se ha encontrado trazas de mercurio en el agua.*

*El río Malinowsky presenta una escasa profundidad a lo largo de todo su recorrido por lo que el recorrido de la partículas de mercurio por la columna de agua es de tiempo muy corto y sobretodo si tenemos en cuenca la alta densidad del mercurio que acelera el proceso de sedimentación.*

*Otro motivo sería que el río Malinowsky presenta constantes crecidas en su caudal generada por aguas de lluvias de la cabecera lo que podría estar diluyendo la concentración de mercurio en el agua haciéndola indetectable para los equipos utilizados para su detección.*

*El resultado de no encontrar trazas de mercurio en agua inclusive cuando es evidente la minería aurífera aluvial y el obligado uso de mercurio sucedió en un estudio similar en río Madeira en Brazil en el que se analizó muestras de agua, peces, cabello humano y sedimento; se encontraron trazas de mercurio en peces sedimento y cabello humano en concentraciones en algunos casos mayores y en otros casos menores*







*SITUACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN MADRE DE DIOS*

*a los permisibles pero en agua no se encontró ninguna traza a los que los investigadores citaron como una de las causas de la creciente de agua producto de las lluvias con la correspondiente remoción de sedimento que ocurrió en el momento de la toma de muestras y que debido a este fenómeno natural el mercurio se diluyó en el agua produciéndose una concentración muy por menor a verdadera concentración presente en el medio.*

**4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*a.- La pesca y el impacto de las actividades mineras sobre los ecosistemas acuáticos están afectando a los recursos pesqueros en la cuenca del Madre de Dios.*

*b.- La cuenca del río Malinowsky presenta una contaminación de mercurio moderada con una clara tendencia a aumentar debido a que si bien no existen trazas de mercurio en el agua, en sedimento todas las concentraciones están por encima de las permitidas lo que va a conllevar un traspase del mercurio presente en el sedimento hacia la biota acuática por medio de la cadena trófica y de los procesos químicos y biológicos que se dan en el sedimento debido a la presencia de hongos, bacterias y microorganismos.*

*c.- Los peces inciden activamente en la alimentación de la población nativa y colona que vive en los márgenes del río Malinowsky, es por este motivo que es necesario preservar la inocuidad de este recurso ya que es utilizado por los seres humanos así como por la fauna del medio.*

*d.- Los mineros son concientes de las consecuencias graves que puede causarles la mala utilización del mercurio pero no tienen ninguna voluntad de practicar correctamente el amalgamado y la quema del oro debido principalmente a su idiosincrasia de dejadez y como no ven efectos inmediatos de la contaminación por mercurio creen que nada les va a pasar.*



GOBIERNO REGIONAL MADRE DE DIOS  
DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN  
*Edgar Clint López Corzo*  
CSP N° 5896  
DIRECTOR REGIONAL



*Cómprale al Perú*

