



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE MINAS



DATOS DE ANÁLISIS DE MERCURIO, DIVERSAS FUENTES CONSULTADAS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO:
AURORA BETZABÉ PIÑA DÍAZ (2002)

Departamento de Minas,
EGMG, Facultad de Ingeniería



PARTE I.

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO ESTADO BOLÍVAR HASTA LOS AÑOS

2001 – 2002

**RESULTADOS DE INDICADORES
IDENTIFICADOS**



Indicadores de sustentabilidad identificados en el estado Bolívar

Cuadro 6.1 Indicadores identificados en el estado Bolívar

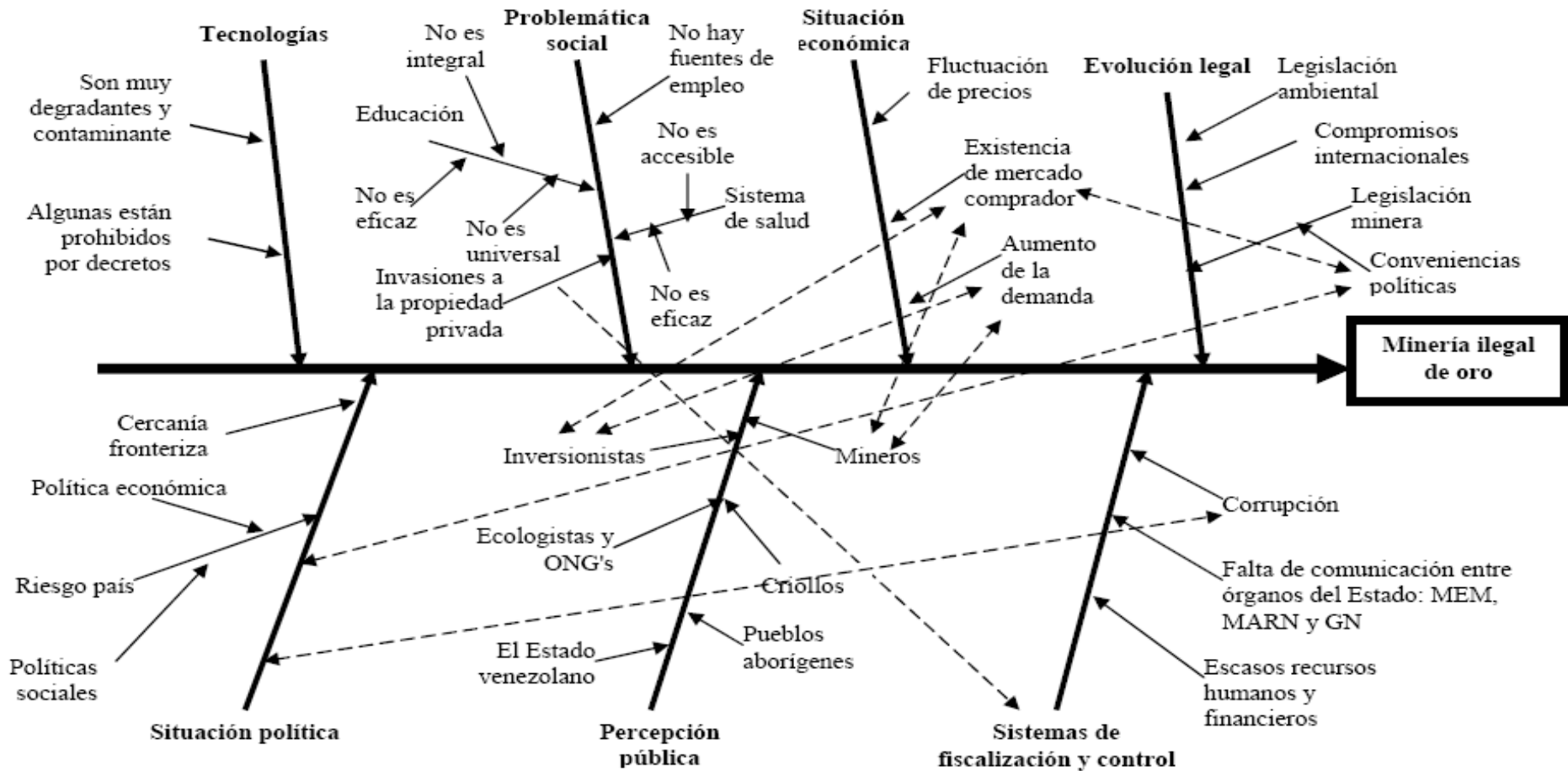
Tipo de Indicador	Característica que mide
<i>Indicadores sociales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de personas que trabajan en actividades mineras ⊕ Número de conflictos de usos de la tierra por distintas actividades económicas ⊕ Número de casos de enfermedades ambientales – ocupacionales por actividades mineras ⊕ Número de conflictos por diferencias socioculturales
<i>Indicadores económicos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Número de empleos generados – distribución del empleo ⊕ Producción nacional de hierro y oro ⊕ Precio oro ⊕ Precio hierro ⊕ Costos de producción para hierro y oro
<i>Indicadores de calidad ambiental</i>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Ruido ⊕ Generación de colas cianuradas / mes ⊕ Mercurio en sedimentos ⊕ Medición de mercurio en fauna y personas ⊕ Mercurio en agua ⊕ Aporte de particulado a la atmósfera ⊕ Pérdida de suelo
<i>Indicadores identificados a partir de los criterios de sustentabilidad de las Convenciones Internacionales (Ver Capítulo IV)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Protección y racionalización en el uso de la biomasa en el estado Bolívar (Cambio climático y biodiversidad) ⊕ Tasa de deforestación anual ⊕ Pérdida de productividad del ecosistema ⊕ Cantidad de hectáreas disponibles para el desarrollo y protección de la biodiversidad ⊕ Pérdida de biodiversidad – fragmentación de hábitats

Fuente: elaboración propia



“Espina de pescado” para análisis de la minería ilegal de oro

Figura 6.8: Diagrama causa - efecto interrelacionado de minería ilegal de oro en el estado Bolívar





Matriz FODA para mediana y pequeña minería



Cuadro 6.4: Matriz FODA en la explotación aurífera por pequeña y mediana minería

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Indígenas	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Derechos de los Pueblos Indígenas Artículo 125 de la CN. ⊕ Tienen participación en la AN 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De opinar en actividades realizadas en zonas que son de su especial interés. ⊕ Tradición y conocimiento ancestral. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Son grupos susceptibles a cambios drásticos y repentinos. ⊕ Proceso de aculturación en marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De que por constituir una minoría étnica dentro de la población venezolana, no sean tomadas en cuenta sus expectativas. ⊕ Pérdida de patrimonio cultural. ⊕ Sujetos a violencia por otros grupos humanos.
Críollos (pueblos mineros)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mayor población. ⊕ Grupo económicamente mixto. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De organizarse para mejorar su calidad de vida. ⊕ De revalorizar y aprender de la cultura indígena. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cuentan con escasos servicios públicos. ⊕ La educación, es a veces, hasta primaria. ⊕ A veces no hay servicios sanitarios. ⊕ Su estadía como asentamiento humano está signado por la temporalidad de la explotación, sea oro o hierro. ⊕ Habitados a la visión rentista del desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Lo remoto de sus localizaciones, hace difícil el entendimiento y acciones prontas a problemas específicos. ⊕ La falta de organización para la resolución de los problemas propios.
El ciudadano común	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Constituyen la mayoría de la población. ⊕ Tienen representación en la AN. ⊕ Participan en sociedades civiles y ONG's. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De que el ciudadano común conozca la actividad minera, en qué consiste y de qué manera interactúa con la comunidad nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Si está lejos del foco de los acontecimientos no tendrá la misma percepción de que si se encuentra cerca o es afectado por la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De ser manipulados por las informaciones erróneas o por la falta de información. ⊕ Percepción pública negativa.
Mineros (Trabajadores)	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Son tomados en cuenta como organizaciones en el Título IV de la Ley de Minas, de 1999. ⊕ Forman mancomunidades mineras. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Una buena organización pueda ayudarlos a someterse a las normas y a aportar soluciones a problemas y necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Aún no existen reglas claras acerca del ejercicio para este tipo de minería de oro. ⊕ Usan técnicas inadecuadas e insuficientes de exploración mineral de áreas asignadas a la visión rentista del desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Que las actividades no planificadas terminen por dañar el ecosistema de manera irreversible y afectar la salud de quienes participan. ⊕ Que sigan existiendo grupos temporales de mineros que no cumplen con las normas.



Matriz FODA para mediana y pequeña minería



Cuadro 6.4: Matriz FODA en la explotación aurífera por pequeña y mediana minería

	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Inversionistas - Industriales	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cuentan con capitales de inversión de considerable envergadura. ⊕ Algunos son reconocidos por su interés en la compatibilización de las actividades mineras y el ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De conocer que existen grupos humanos que tienen o no los mismos intereses y de apoyarlos en sus necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Pueden ser manipulados por información de los medios de comunicación parcializados. ⊕ No se les dan reglas claras, precisas, con una autoridad saludable. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Que la percepción de Riesgo País, termine por desviar los capitales de inversión hacia otras oportunidades de negocios en otros países. ⊕ Que sean paternalistas y las personas los vean como la solución a todos sus problemas.
El Estado venezolano	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Cuenta con la propiedad de las minas. ⊕ Le interesa diversificar la economía. ⊕ Hay variedad de yacimientos extractivos en oro e inversiones en hierro. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De mejorar su gestión en la administración y concesión de los recursos minerales, en búsqueda del desarrollo sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Falta de comunicación entre órganos del Poder Público encargados de tramitar los requerimientos necesarios para realizar actividades mineras. ⊕ Corrupción administrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De gozar de mala imagen internacional o poco "amistosa" con los inversionistas extranjeros.
Ecologistas	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Muchos de los indicios en nuestro planeta, adición de elementos, gases, etc., así como tasas de desaparición de biodiversidad, atienden a estudios hechos por estos profesionales, de los cuales su opinión no debe ser menoscabada. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De hacerles entender que deseamos hacer compatible la minería con el ambiente. ⊕ De demostrar que la minería es una actividad necesaria en el desarrollo humano. ⊕ Han realizado estudios que permiten conocer parcialmente las riquezas naturales con las que cuenta Venezuela y el estado Bolívar. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De no contar con los recursos necesarios y el apoyo para realizar estudios en las áreas que pueden verse potencialmente afectadas por la minería. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De que el avance de las actividades económicas, empujadas por las crecientes necesidades de la población mundial, sea más rápida que el ritmo en que se realizan los estudios de reconocimiento y contabilización de los elementos naturales.
Medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Tienen amplia cobertura a nivel nacional. ⊕ Es accesible a gran parte de la población alfabeta. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De ampliar el temario de información, en especial el tema minero en oro y hierro. ⊕ Son elementos importantes de la educación a distancia 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Existe manipulación de la información de algunos medios de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ De que la información no sea tan oportuna, veraz, imparcial y educativa y no contribuya a la formación de opiniones o a la búsqueda de consensos.



PARTE II.

DATOS DE MEDICIONES DE MERCURIO EN AGUA, SEDIMENTOS Y SERES VIVOS.

FUENTES VARIAS



Contaminación mercurial. Población 900 mineros y mineras.

Área: 55 230 Ha.

Contaminación mercurial Seres humanos	Clínica	Orina
Mineros	69 %	64 %
Pobladores	37 %	20 %

Peces (músculos)

Curbinata: 2 520 μg Hg/kg

Caribe Azul: 1 210 μg Hg/kg

Sedimentos suspendidos hasta 1 000 μg Hg/kg

hasta 114 μg Hg/kg luego de las medidas

Plantas acuáticas y planctón: concentraciones anómalas

Fuente: C.V.G. Vicepresidencia Corporativa de Minería (1991)



CUADRO N° 1. DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS CONCENTRACIONES DE MERCURIO EN ORINA DE LOS DIVERSOS GRUPOS ESTUDIADOS EN EL BAJO CARONÍ.

VALORES DE MERCURIO TABLA DE KARL ZENZ	POB. GEN. %	MIN. 1 A VEZ %	MIN. 2 A VEZ %	HABIT. %	CONCESIONARIO %
NORMAL <10 mcg/l	15	21	10	10	-
ABSORCIÓN AUMENTADA 50 A 100 mcg/l	32	26	03	70	-
NIVEL DE ALARMA 101 A 200 mcg/l	30	26	70	00	25
PELIGRO (SUSPENDER EXPOSICIÓN) 201 A 300 mcg/l	19	26	09	20	50
ENVENENAMIENTO >301 mcg/l	04	00	08	00	25
NÚMERO DE PERSONAS	57	23	20	10	04
MEDIANA DE CONCENTRACIÓN MERCURIAL EN MICROGRAMOS LITROS	57.5	56	63.75	37.5	140

FUENTE: PLEXUS 1990



ACTIVIDAD MINERA CUENCA ALTA CARONÍ PARAGUA.

Actividad minera Cuenca Alta Caroní Paragua. Área de muestra: 18 384 km².

- Consumo anual de mercurio: >1 000 kg/zona/año
- Cursos de agua afectados: 431 km (38,4%) de un total de 1 120 km
- Principales ríos afectados: Uaiparú (94%), Icabarú (61%) y Caroní medio (61%)
- Niveles de mercurio elevados en sedimentos: Caroní (970 mg/kg) e Icabarú (1 580 mg/kg).
- Principal afectación de salud de los mineros por: Inhalación de vapores de mercurio.

Fuente: C.V.G. Vicepresidencia Corporativa de Minería.



SITUACIÓN ECOLÓGICA ANTES DEL 29-12-90.

SUB CUENCA ALTO CUYUNÍ (asignado a C.V.G. Decreto 1 046, 19/03/86)

SE HAN INTERVENIDO 9 211 HA, ESPECIALMENTE EN CLARITAS DE UROY, EL FOCO, LA LEONA, LA PELOTA Y LAS CRISTINAS.

ÁREAS INTERVENIDAS

VIAL	URBANA + AGRICOLA	MINERA	SUMA (TOTAL)
300 HA	2 537 HA	6 374 HA	9 211 HA
3%	28 %	69%	100 %

FUENTE: C.V.G. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS PRELIMINAR



SITUACIÓN ECOLÓGICA ANTES DEL 29-12-90.

CURSOS DE AGUA	KM. RECORIDOS	HG TOTAL MG/L AGUA	SEDIMENTOS NG HG/G	PECES NG HG/G
QUEBRADA AMARILLA	28	0.05 – 12.5	86 – 1 200	58 A 96
RÍO UEY	21	0.15 – 0.43	114 – 411	36 A 84
QUEBRADA LA DRAGA	7	18.00	335	
QUEBRADA EL FOCO	417 (?)	0.01 – 1.2	615 – 1 300	
QUEBRADA LA AURORA	---	1 394	166	20 A 39
RÍO UROY	22	13.98 – 30.90	24 – 228	71 – 125
RÍO CHICANÁN	79	0.4 – 2.18	106 – 619	42
RÍO CUYUNÍ	72	0.31 – 6.82	518 – 2 900	
TOTAL	646			

FUENTE: C.V.G. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS PRELIMINAR



PRODUCCIÓN ESTIMADA DE ORO (TON. METRICAS) 1990.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL
MEDIANA Y GRAN MINERIA	3.1	4.2	6.0	8.0	12.0	16.0	49.3
PEQUEÑA MINERIA	11.0	10.0	9.0	16.0	32.0	40.0	118.0
TOTAL	14.1	14.2	15.0	24.0	44.0	56.0	167.3

- La pequeña minería aporta entre 80% y 85% del oro producido en Venezuela, a pesar de la baja eficiencia de sus operaciones, difícilmente alcanza un 40% de recuperación.

FUENTE: C.V.G.



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. GEOQUÍMICA DE AGUAS Y SEDIMENTOS



Río Claro

- Se realiza la actividad minera con mayor intensidad.
- En la muestra Río Claro 2, captada 50 m aguas debajo de dos balsas que se encontraban operando, indica volumen substancial de mercurio introducido sobretodo en la fracción fina (sedimentos) **3 670 µg/kg en partículas menores de 43 µm.**

Carhuachi

- En Carhuachi, aguas abajo de Río Claro (...), se puede observar valores promedio de ≤ 22 µg/kg.
- Se presume que el mercurio tiende a acumularse en las inmediaciones de los focos de contaminación (se supone que el transporte de mercurio en la carga de fondo es restringido)

**FUENTE: CAPÍTULO II. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989
(INSTITUTOS PARTICIPANTES EN LA CAPTACIÓN DE AGUAS: EDELCA E
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (F.C. - UCV))**



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. GEOQUÍMICA DE AGUAS Y SEDIMENTOS

Morecure

- Promedios $<20 \mu\text{g}/\text{kg}$ para las dos muestras tomadas.
- Se supone en el informe: “estos resultados confirman la hipótesis de que el mercurio vertido al río aguas arriba, permanece en el sedimento de fondo, desde donde es transportado en la carga disuelta (luego de la metilación por microorganismos) y la carga suspendida (por fenómenos de sorción), siendo el transporte como carga de fondo despreciable”.

**FUENTE: CAPÍTULO II. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989
(INSTITUTOS PARTICIPANTES EN LA CAPTACIÓN DE AGUAS: EDELCA E
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (F.C. – UCV))**



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. GEOQUÍMICA DE AGUAS Y SEDIMENTOS

Sedimentos suspendidos

- Las muestras de sedimentos suspendidos fueron captadas solamente en las localidades de Río Claro y Carhuachi, obteniéndose concentraciones de 1 000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y 790 $\mu\text{g}/\text{kg}$ respectivamente.
- “El gasto sólido de mercurio (Hg transportado en los sedimentos suspendidos) pueden ser calculado a partir de los datos obtenidos de concentración de Hg (promedio de 900 μg Hg/kg de sedimento), la concentración de sedimentos suspendidos del Caroní (promedio de 2 mg/l) y un caudal promedio de 5 000 metros cúbicos por segundo, obteniéndose una cifra cercana a los 280 kg/año”.

**FUENTE: CAPÍTULO II. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989
(INSTITUTOS PARTICIPANTES EN LA CAPTACIÓN DE AGUAS: EDELCA E
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA (F.C. – UCV))**



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. CONTAMINACIÓN MERCURIAL EN PECES

Contaminación en peces

- El (próximo) cuadro muestra los resultados de las pescas de Río Claro (19 al 21/06/89) y Playa Blanca (21 al 23/06/89)
- Los análisis químicos para mercurio fueron realizados en el Centro de Química Analítica de la UCV.
- Se seleccionaron las especies de consumo usual (Guitarrilla, Surapire y Aymara), a los cuales se les analizó el contenido de mercurio en el hígado y músculo axial.

FUENTE: CAPÍTULO III. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. CONTAMINACIÓN MERCURIAL EN PECES

Contaminación en peces

ESPECIE	LOCALIDAD	Longitud (cm) Peso (g)	Concentración de Hg hígado	Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$) músculo
Guitarrilla (Doradidae)	P. Blanca	39.5 700	3 417	87
Guitarrilla (Doradidae)	P. Blanca	29.5 700	1 165	84
Surapire (Milessinus shomburgkii)	R. Claro	45.2 1 400	1 100	73
Surapire (Milessinus shomburgkii)	P. Blanca	41.6 1 300	1 198	160
Aymara (Hoplias macrophthalmus)	R. Claro	48.3 1 200	No medido	58
Aymara (Hoplias macrophthalmus)	P. Blanca	No medido No medido	34	27

Niveles de peligro concentración de mercurio en músculos $>500 \mu\text{g}/\text{kg}$

FUENTE: CAPÍTULO III. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989



CONTAMINACIÓN MERCURIAL DEL BAJO CARONÍ. CONTAMINACIÓN MERCURIAL EN PECES

“Debido a que en el Bajo Caroní no solo se está introduciendo cada vez más mercurio, sino que se está removilizando el depositado en labores de minería previa, deberíamos esperar que las concentraciones alcancen niveles de peligro en poco tiempo. **Esto es predecible ya que los períodos de vida media para la eliminación del metilmercurio en peces son de los más extensos, habiéndose hallado valores que oscilan entre 640 días y 12 años.**

“Esto significa, por ejemplo, que **para que el hígado del espécimen de Guitarrilla de Playa Blanca, con 3417 μg Hg/kg alcance un nivel no peligroso de 500 μg Hg/kg, tendría que transcurrir por lo menos 5 años, en aguas no contaminadas.** Esto parece poco probable en las condiciones actuales del Bajo Caroní, haciéndose necesario mantener un monitoreo permanente en los niveles de mercurio de los peces de ahora en adelante, para prever cualquier eventual intoxicación de la población.”

FUENTE: CAPÍTULO III. CONSULTORA LITOS, C.A., AGOSTO 1989



**MERCURIO EN EL ECOSISTEMA DEL RÍO CARONÍ,
BAJO CARONÍ, EDO. BOLIVAR, VENEZUELA.**

ESPECIE	Hg ($\mu\text{g}/\text{kg}$) músculo dorsal
PAYARA	0.62
PAVÓN GRANDE	0.33
PAVÓN PEQUEÑO	0.24
AYMARA	0.092

FUENTE: BERMÚDEZ TIRADO, R.D.* Y RAMOS, SANTIAGO (UCV, 1992). *COORDINACIÓN MAESTRIA CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA. **DIRECCIÓN CENTRO COMPUTACIÓN, FACULTAD DE CIENCIAS, UCV.**



**MERCURIO EN EL ECOSISTEMA DEL RÍO CARONÍ,
BAJO CARONÍ, EDO. BOLIVAR, VENEZUELA. PARTE I: SECTOR SANTA ROSA.**

SITIO	COORD UTM	HORA CAPTACIÓN	Q m ³ /s	V. M. L	TEMP °C	pH	OXIG. DISUELTO mg/l	TURBIDEZ NTU	SÓLIDOS TOTALES mg/l	SÓLIDOS EN SUSP. Mg/l	MERCURIO TOTAL	
											Agua µg/l	Sedim mg/l
BC-7B	526 724 E 909 807 N	10-11 a.m.	1353	25	27.80	5.11	10.80	1.2	227.0	1.9	0.48 ± 0.15	0.134± 0.012
BC-7A	525 768 E 910 033 N	11-12 a.m.	3372	25	28.10	5.38	10.98	1.8	345.5	3.3	0.56 ± 0.29	0.096 ± 0.04
BC-7B	526 724 E 909 807 N	2-4 p.m.	1353	50	28.04	5.33	8.76	0.9	31.5	6.9	0.32 ± 0.05	--
BC-7A	525 768 E 910 033 N	4-5 p.m.	3372	50	27.96	5.09	9.02	3.2	59.0	5.8	0.77 ± 0.13	--
BC-8	531 008 E 911 858 N	11 a.m.-5p.m.	4143	50	27.65	5.16	9.02	2.7	45.0	4.3	0.50 ± 0.33	0.109 ± 0.03

Q=caudal; V.M.=volumen muestra compuesta; ± =desviación estándar; TUR=turbidez. Resultados análisis de mercurio (julio, 1992)

FUENTE: BERMÚDEZ TIRADO, RAFAEL D.* (1993)
***COORDINACIÓN MAESTRIA CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA.**



**MERCURIO EN EL ECOSISTEMA DEL RÍO CARONÍ,
BAJO CARONÍ, EDO. BOLIVAR, VENEZUELA. PARTE I: SECTOR SANTA ROSA.**

LUGAR DE CAPTURA	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LONG. TOTAL (cm)	PESO (kg)	MERCURIO TOTAL μ /g	
					Músculo dorsal	Vísceras - Branquias
Isla La Maravilla (extremo este)	Hydrolicus scomberoides	Payara (1 ejemplar)	64.4	2.0	0.62	0.17
Isla La Maravilla (extremo este)	Cichla orinocensis	Pavón (1 ejemplar grande)	62.0	2.0	0.33	0.39
		Pavón (1 ejemplar pequeño)	47.9	1.0	0.24	0.44
Margen derecha río Caroní (frente Isla La Maravilla)	Hoplias macrophtalmus	Aymara	48.0	1.0	0.092	1.00

Resultados análisis de mercurio total en peces (julio,1992)

FUENTE: BERMÚDEZ TIRADO, RAFAÉL D.* (1993)
***COORDINACIÓN MAESTRIA CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA.**



LA BIOACUMULACIÓN DE MERCURIO EN EL RESERVORIO GURI Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LOS POBLADORES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INMEDIATA.



- Los resultados de los análisis indican que los niveles de mercurio total varían de 0.0281 - 0.0877 $\mu\text{g/g}$ ó ppm y metilmercurio de 0.08 - 0.97 ng/g.
- El mercurio total fue determinado utilizando el método de espectrometría de absorción atómica por vapor frío y el metilmercurio empleando el método de espectrometría de fluorescencia atómica por vapor frío. Los análisis se realizaron en el instituto “Jozef Stefan” (Ljubljana, Eslovenia).
- La precisión de las determinaciones de mercurio fue asegurada mediante el empleo de un estándar suministrado por la Organización Internacional de Energía Atómica.
- Un estudio preliminar de mercurio total en cabello de individuos del sector La Paragua, fueron los siguientes: entre 0.97 y 3.20 ppm.

**FUENTE: I FORO INTERNACIONAL. PROBLEMA DEL MERCURIO EN LOS EMBALSES: EL CASO DEL RESERVORIO GURI.
POR: Bermúdez, Milano, Paolini, Izquierdo, Gali, Venegas, Carvajal, Bastardo, Márquez, Quintana, Sánchez, Stredel y Rodríguez (2001)**



CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN MERCURIAL EN ALGUNAS POBLACIONES RIBEREÑAS DEL LAGO DE GURI - ESTADO BOLÍVAR.

- Trabajo realizado tomando como índice la contaminación mercurial contenida en el cabello de habitantes de los pueblos La Paragua, El Manteco y caseríos vecinos, ribereños al río Paragua y al lago de Guri.
- Los análisis se realizaron con espectrometría de absorción atómica.
- 24 muestras fueron tomadas en La Paragua y sus alrededores. 51 muestras fueron tomadas en El Manteco y áreas vecinas.
- Resultados: contenido promedio de mercurio 8.17 $\mu\text{g/g}$ y 2.30 $\mu\text{g/g}$ respectivamente.
- Algunos casos alcanzan $>10 \mu\text{g/g}$, críticos por ser muestras provenientes de habitantes de sexo femenino.

**FUENTE: I FORO INTERNACIONAL. PROBLEMA DEL MERCURIO EN LOS
EMBALSES: EL CASO DEL RESERVOIRIO GURI. POR: Alvarez, Luis; Rojas, Luis y
Fuentes, Natacha (2001)**



NIVELES DE MERCURIO EN EL AMBIENTE Y EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE ALGUNOS SECTORES DEL BAJO CARONÍ.

- El estudio se realizó entre enero 1999 y julio 2000, con población infantil de algunos sectores del Bajo Caroní, como grupo de riesgo con exposición no ocupacional.
- Para determinación del grado de contaminación ambiental con mercurio se tomaron 6 muestras de agua durante el período lluvioso en las localidades del Bajo Caroní, Carhuachi, Playa Blanca y Río Claro. Se tomaron además, 2 muestras durante el período no lluvioso en Carhuachi.
- Se tomaron 5 muestras de sedimento de fondo del río Caroní entre las distintas localidades del estudio.
- Se determinaron los niveles de mercurio en cabello de 40 niños, escogidos por azar simple, con edades comprendidas entre los 1 y 12 años, con un tiempo mínimo de permanencia en la zona de 1 año, sin diagnóstico de patología previa.

FUENTE: I FORO INTERNACIONAL. PROBLEMA DEL MERCURIO EN LOS EMBALSES: EL CASO DEL RESERVORIO GURI. POR: Nasser, Ch.; Mohaweche, A.; Berbin, L.; Canónico, R. y Fuentes, N. Escuela de Medicina, UDO - Núcleo Bolívar (2001)



NIVELES DE MERCURIO EN EL AMBIENTE Y EN LA POBLACIÓN INFANTIL DE ALGUNOS SECTORES DEL BAJO CARONÍ.

Resultados:

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN MERCURIO EN SEDIMENTOS (fondo río Caroní) mg/kg	NIVEL DE MERCURIO EN AGUA $\mu\text{g/l}$	
		PERÍODO LLUVIOSO	PERÍODO NO LLUVIOSO
Río Claro	3.920	1.35	--
Carhuachi	2.915	1.25	3.00
Playa Blanca	2.070	1.15	--

- Alrededor de un 43% de la población infantil presentó niveles de mercurio en cabello en el rango: 4.04 - 12.37 $\mu\text{g/gr}$, con un valor promedio de 6.74 $\mu\text{g/gr}$.
- “Se evidencia una relación directamente proporcional entre niveles de mercurio en cabello y las variables: tiempo de permanencia, consumo de agua y pescado provenientes del río”.

FUENTE: I FORO INTERNACIONAL. PROBLEMA DEL MERCURIO EN LOS EMBALSES: EL CASO DEL RESERVOIRIO GURI. POR: Nasser, Ch.; Mohaweche, A.; Berbin, L.; Canónicco, R. y Fuentes, N. Escuela de Medicina, UDO - Núcleo Bolívar (2001)