

ANÁLISIS TÉCNICO: Contaminación por Mercurio en los ríos del departamento del Guainía.

1. Contexto y alcance del documento

El presente análisis técnico tiene como finalidad consolidar y organizar la información disponible relacionada con la presencia de mercurio y sus posibles efectos en los principales sistemas fluviales del departamento del Guainía, particularmente en los ríos Inírida, Atabapo y Guainía. Este ejercicio se desarrolla como parte del proceso de actualización de la matriz de estado del arte liderada por el Ministerio de Minas y Energía.

La información revisada viene principalmente de una investigación publicada por el Consejo de Redacción (CdR) en 2024, la cual recoge y analiza datos técnicos generados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), la Secretaría de Salud de Guainía y diversos estudios desarrollados entre 2001 y 2022. Dentro de la matriz de estado del arte, esta fuente fue clasificada con relevancia alta debido al respaldo técnico de la información presentada y a la diversidad de fuentes utilizadas para documentar la situación ambiental del departamento.

Es importante mencionar que la información analizada corresponde principalmente a fuentes secundarias y a estudios realizados en diferentes momentos. Por esta razón, el documento no pretende generar conclusiones definitivas sobre la problemática, sino aportar una síntesis técnica que permita identificar aspectos relevantes, tendencias observadas y posibles elementos de interés para futuros procesos de seguimiento y análisis.

La revisión realizada aborda cuatro dimensiones que, aunque pueden analizarse de manera independiente, mantienen una relación estrecha dentro del territorio: (i) el estado de la contaminación por mercurio en cuerpos de agua y sedimentos, (ii) las posibles implicaciones sobre la salud de las comunidades indígenas ribereñas, (iii) los aspectos asociados a la gobernanza ambiental y la coordinación institucional, y (iv) los efectos potenciales sobre la biodiversidad acuática, los servicios ecosistémicos y las dinámicas socioculturales vinculadas a los sistemas fluviales del departamento.

2. Estado de la contaminación por mercurio en los sistemas fluviales

Uno de los hallazgos más relevantes identificados en la información revisada corresponde a los niveles de mercurio reportados en sedimentos de los ríos Inírida, Atabapo y Guainía. De acuerdo con los estudios citados, en el río Inírida se registraron concentraciones de hasta 47 mg/Kg, en el río Atabapo valores de hasta 13.266 mg/Kg y en el río Guainía concentraciones de hasta 124 mg/Kg. Aunque los resultados provienen de diferentes periodos y ejercicios de monitoreo, estos registros evidencian la presencia persistente del contaminante en los sistemas fluviales evaluados.

Un aspecto relevante es que la presencia de mercurio fue reportada en la totalidad de las muestras de sedimento analizadas en los estudios consultados. Esta situación sugiere que la contaminación no se limita a puntos específicos o eventos aislados, sino que podría estar asociada a procesos de acumulación desarrollados durante varios años en los ecosistemas acuáticos de la región. La información disponible relaciona esta problemática principalmente con actividades de minería aluvial de oro, en las cuales históricamente se ha utilizado mercurio como agente amalgamante para la recuperación del mineral.

De acuerdo con la información revisada, las mayores concentraciones reportadas tienden a localizarse en sectores del sur del departamento, particularmente en corredores fluviales cercanos a las zonas de frontera con Venezuela y Brasil. Estas áreas presentan condiciones que dificultan las labores de seguimiento, control y monitoreo ambiental de manera permanente. En este contexto, la coincidencia espacial entre registros de contaminación, actividad minera y limitaciones institucionales constituye un aspecto relevante para el análisis de la gestión ambiental y el seguimiento territorial en el departamento del Guainía.

2.1 Bioacumulación en la cadena trófica

La información revisada también reporta procesos de bioacumulación de metilmercurio, considerada la forma orgánica y de mayor toxicidad del mercurio, en especies de peces de consumo frecuente por parte de las comunidades indígenas ribereñas. Este fenómeno resulta particularmente relevante en especies carnívoras ubicadas en los niveles superiores de la cadena trófica, donde las concentraciones del contaminante tienden a incrementarse como resultado de los procesos de acumulación y transferencia entre organismos.

De acuerdo con los estudios citados, la presencia de metilmercurio en especies utilizadas para el consumo humano representa una posible vía de exposición para las comunidades que

dependen de la pesca como fuente principal de alimentación. Esta situación adquiere especial importancia en el contexto del departamento del Guainía, donde el pescado constituye un recurso fundamental no solo para la seguridad alimentaria de las poblaciones ribereñas, sino también para diversas prácticas sociales y culturales asociadas al territorio.

3. Afectaciones en salud pública en comunidades indígenas ribereñas

La información revisada evidencia una posible relación entre la exposición prolongada al mercurio y diferentes afectaciones en la salud de las comunidades indígenas asentadas en las riberas de los ríos Inírida, Atabapo y Guainía. Los estudios referenciados en la investigación señalan potenciales efectos neurológicos, reproductivos e inmunológicos asociados a la exposición crónica a este contaminante, particularmente en poblaciones cuya alimentación depende en gran medida del consumo de pescado proveniente de los ecosistemas acuáticos de la región.

De acuerdo con la literatura consultada, el mercurio es reconocido internacionalmente como una sustancia de alta toxicidad, cuyos efectos pueden representar un riesgo para la salud humana, especialmente en grupos poblacionales sensibles como niños, niñas y mujeres gestantes. En este contexto, la presencia de metilmercurio en especies de consumo frecuente constituye un aspecto relevante para el seguimiento sanitario y ambiental en el departamento.

La información disponible también señala que varias de las comunidades potencialmente expuestas se localizan en zonas de difícil acceso, donde las condiciones de prestación de servicios de salud pueden limitar las capacidades de diagnóstico, atención y seguimiento de eventos asociados a la exposición por mercurio. Adicionalmente, la investigación revisada identifica la necesidad de fortalecer los mecanismos de monitoreo sanitario que permitan contar con información más detallada sobre el estado de salud de las poblaciones ubicadas en los principales corredores fluviales del departamento.

Desde una perspectiva institucional, la disponibilidad limitada de información sanitaria continua representa un reto para la caracterización integral de la problemática, así como para la formulación de estrategias de gestión, seguimiento y toma de decisiones basadas en evidencia. En este sentido, el fortalecimiento de los procesos de monitoreo y articulación entre entidades ambientales, mineras y de salud podría contribuir a una mejor comprensión de los posibles impactos asociados a la exposición por mercurio en la región.

4. Gobernanza ambiental y coordinación institucional

La información revisada señala desafíos relacionados con la articulación entre las entidades con competencia en la gestión de esta problemática, entre ellas la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), las entidades del sector minero a nivel nacional, la Secretaría de Salud departamental y los organismos de control. De acuerdo con la investigación consultada, la coexistencia de actividades mineras en algunas zonas del departamento, sumada a las limitaciones operativas para el seguimiento en territorio, plantea retos para la implementación efectiva de las acciones de control, monitoreo y gestión ambiental.

Desde la perspectiva del Ministerio de Minas y Energía, la problemática asociada a la presencia de mercurio en los sistemas fluviales del Guainía requiere una aproximación integral, considerando tanto sus implicaciones ambientales y sanitarias como su relación con actividades mineras desarrolladas en la región. En este contexto, la información revisada destaca la importancia de fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional para abordar una situación que involucra múltiples actores y competencias.

Cabe señalar que Colombia cuenta con un marco normativo orientado a restringir y eliminar el uso de mercurio en actividades mineras, en concordancia con los compromisos adquiridos mediante el Convenio de Minamata. No obstante, la investigación consultada señala la existencia de desafíos asociados a la implementación, seguimiento y control de estas disposiciones en territorios con condiciones geográficas complejas y limitada presencia institucional.

Otro aspecto relevante corresponde a la minería de subsistencia desarrollada por comunidades locales mediante métodos tradicionales o de baja escala. Si bien este tipo de actividad cuenta con un tratamiento diferencial dentro de la normativa minera, la información revisada indica que el uso inadecuado de mercurio puede generar afectaciones ambientales que requieren atención y seguimiento por parte de las entidades competentes. En este sentido, la situación representa un elemento de análisis importante para la formulación de estrategias orientadas a la gestión ambiental y al fortalecimiento de prácticas mineras más sostenibles en el territorio.

5. Biodiversidad, servicios ecosistémicos y dimensión cultural del territorio

Los sistemas fluviales del departamento del Guainía constituyen ecosistemas estratégicos para el mantenimiento de la biodiversidad regional y para el bienestar de las comunidades indígenas que habitan sus riberas. Además de su importancia ecológica, estos ríos aportan servicios ecosistémicos esenciales relacionados con la provisión de alimento, la conectividad ecológica, el abastecimiento de agua y el desarrollo de prácticas culturales asociadas al territorio.

De acuerdo con la información revisada, la presencia de mercurio en sedimentos y su incorporación a la cadena trófica representan factores que pueden afectar la calidad ecológica de los ecosistemas acuáticos. Particularmente, los procesos de bioacumulación identificados en especies de peces de consumo frecuente constituyen un aspecto de interés tanto para la conservación de la biodiversidad como para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de provisión que estos sistemas ofrecen a las comunidades locales.

La investigación también señala que la percepción de riesgo asociada al consumo de peces podría influir en las prácticas tradicionales de aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos. Aunque la magnitud de estos cambios no ha sido cuantificada en los estudios revisados, la situación evidencia la estrecha relación existente entre el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y las dinámicas sociales y culturales presentes en el territorio.

Desde la perspectiva ambiental, la persistencia del mercurio en los sistemas fluviales del departamento plantea la necesidad de continuar fortaleciendo los procesos de monitoreo y generación de información sobre sus posibles efectos en la biodiversidad acuática. Lo anterior resulta particularmente relevante en un territorio donde los ríos constituyen elementos centrales para la conectividad ecológica, la seguridad alimentaria y el mantenimiento de diversas prácticas tradicionales de las comunidades ribereñas.

6. Relevancia para el Ministerio de Minas y Energía

La información sistematizada en este documento presenta elementos de interés para diferentes líneas de trabajo adelantadas por el Ministerio de Minas y Energía. En primer lugar, la posible correlación espacial entre zonas con registros elevados de mercurio en sedimentos y áreas con alertas de Explotación de Oro de Aluvión (EVOA) identificadas mediante sensores remotos constituye un insumo técnico que podría complementar los análisis desarrollados desde la Sala de Monitoreo.

En este sentido, los datos disponibles para los ríos Inírida, Atabapo y Guainía podrían incorporarse como capas geoespaciales de referencia para su análisis conjunto con alertas de minería aluvial y variables derivadas de imágenes satelitales Sentinel-2, incluyendo índices espectrales asociados al comportamiento de los cuerpos de agua, como el MNDWI.

Adicionalmente, la información revisada resalta la importancia de fortalecer la articulación técnica con entidades como la CDA, la Secretaría de Salud de Guainía y otras instituciones competentes, con el fin de facilitar el acceso, integración y análisis de información ambiental y sanitaria relacionada con la problemática.

Finalmente, los hallazgos identificados evidencian la complejidad de la gestión ambiental y minera en territorios de frontera y de alta sensibilidad ecológica, donde convergen factores ambientales, sociales e institucionales. En este contexto, las herramientas de monitoreo remoto y análisis geoespacial representan un apoyo importante para los procesos de seguimiento territorial; sin embargo, su efectividad se fortalece cuando se complementan con información de campo y mecanismos de articulación entre las entidades con competencia en el territorio.

7. Variables técnicas de interés para seguimiento y monitoreo

Con base en la información revisada, se identifican las siguientes variables técnicas como relevantes para el seguimiento ambiental y territorial de la problemática asociada al mercurio en los sistemas fluviales del departamento, en el marco de las competencias del Ministerio de Minas y Energía:

- Concentración de mercurio en sedimentos por tramo de río (mg/Kg), con énfasis en los ríos Inírida, Atabapo y Guainía.
- Presencia y concentración de metilmercurio en especies de peces de consumo frecuente y de importancia ecológica para las comunidades ribereñas.
- Variables asociadas a la turbidez y al comportamiento de los cuerpos de agua derivadas de imágenes Sentinel-2, incluyendo el índice MNDWI y otros índices espectrales que puedan servir como indicadores complementarios de actividad minera y procesos de dragado.
- Número estimado y densidad de dragas activas por tramo fluvial, mediante el análisis de imágenes SAR Sentinel-1 y otras herramientas de monitoreo satelital disponibles.

- Presencia de alertas de Explotación de Oro de Aluvión (EVOA) en agua registradas por sistemas de monitoreo de UNODC, analizadas en conjunto con los registros disponibles de contaminación por mercurio.

- Cobertura, acceso y capacidad de atención en salud para comunidades ribereñas potencialmente expuestas a contaminación por mercurio en los principales corredores fluviales del departamento.

8. Consideraciones y recomendaciones

Con base en la información analizada, se plantean las siguientes consideraciones orientadas a fortalecer los procesos de seguimiento y gestión relacionados con la problemática del mercurio en los sistemas fluviales del departamento del Guainía:

- Incorporar los puntos de muestreo de mercurio y calidad del agua como capas geoespaciales de referencia dentro de los análisis desarrollados por la Sala de Monitoreo, promoviendo su correlación con alertas de Explotación de Oro de Aluvión (EVOA) identificadas en los principales corredores fluviales del departamento.

- Fortalecer la articulación técnica entre el Ministerio de Minas y Energía, la CDA, la Secretaría de Salud de Guainía, el Instituto SINCHI y demás entidades competentes, con el fin de facilitar el intercambio, integración y análisis de información ambiental y sanitaria relacionada con la contaminación por mercurio.

- Priorizar acciones de seguimiento ambiental en sectores identificados con antecedentes de actividad minera y registros de contaminación, especialmente en áreas del sur del departamento y corredores fluviales cercanos a zonas de frontera.

- Explorar la incorporación de variables asociadas a contaminación por mercurio y calidad del agua como insumos complementarios para los procesos de seguimiento ambiental de la minería aluvial, articulando información obtenida en campo con herramientas de monitoreo remoto y análisis geoespacial.

- Promover la generación y consolidación de información técnica que contribuya al análisis de la implementación de las medidas orientadas a la reducción y eliminación del uso de mercurio en actividades mineras, en concordancia con el marco normativo nacional y los compromisos establecidos en el Convenio de Minamata.

9. Conclusiones

- La información revisada evidencia la presencia persistente de mercurio en sedimentos de los ríos Inírida, Atabapo y Guainía, asociada principalmente a actividades de minería aluvial desarrolladas en la región durante varios años.
- Los procesos de bioacumulación identificados en especies de peces de consumo frecuente sugieren la necesidad de continuar fortaleciendo el seguimiento ambiental y sanitario en las comunidades ribereñas potencialmente expuestas.
- La problemática analizada involucra dimensiones ambientales, sociales, sanitarias e institucionales, lo que resalta la importancia de mantener mecanismos de coordinación entre las entidades con competencia en el territorio.
- Los hallazgos recopilados constituyen un insumo técnico de utilidad para los procesos de monitoreo y análisis territorial adelantados por el Ministerio de Minas y Energía, especialmente en lo relacionado con el seguimiento de actividades de minería aluvial y sus posibles impactos asociados.

10. Referencias

Consejo de Redacción (CdR). (2024). *Mercurio, la amenaza silenciosa en los ríos de Guainía*. Investigación periodística de largo aliento. Disponible en: <https://consejoderedaccion.org/sello-cdr/investigacion/mercurio-la-amenaza-silenciosa-en-los-rios-de-guainia/>

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA) y Secretaría de Salud de Guainía. Estudios de calidad del agua y sedimentos en ríos del departamento del Guainía, período 2001–2022.

Elaborado por:



RUTH MARINA ALVARADO MONCAYO
Contratista