

PARTE V

Conclusión general

Marc Pouilly, Tamara Pérez, Alex Ovando, Fabiola Guzmán & Pamela Paco

La contaminación por el mercurio afecta cada vez a más gente en la cuenca Amazónica, y la investigación medica describe impactos de este metal pesado en la salud humana a concentraciones que antes estaban consideradas sin efecto. El riesgo de contaminación aumenta y se debe a la sinergia de dos causas principales. Por un lado un reservorio y fuente natural de mercurio almacenado por procesos milenarios en los suelos de la región; y por el otro lado un aumento de la erosión de los suelos estos últimos decenios, en parte debido a las actividades antrópicas, que libera este metal y favorece su transferencia hacia el hombre.

La problemática de contaminación por el mercurio se puede resumir en cuatro niveles integradores críticos: 1) la tasa de aporte de mercurio en los sistemas acuáticos, 2) la tasa de transformación de este mercurio por los procesos de metilación, 3) la tasa de transferencia del mercurio a través de la cadena trófica, y al final 4) la tasa de mercurio captada por el hombre. El conocimiento y el monitoreo de estos parámetros permite estimar el riesgo y nivel de exposición de la población humana a una contaminación por el mercurio.

1) Tasa de aporte de mercurio en los sistemas acuáticos

La cantidad de mercurio transportada por un río depende del nivel natural de mercurio en los suelos de las partes altas de la cuenca, de la tasa de erosión natural, de la tasa de erosión generada por las actividades antrópicas y de un eventual aporte en mercurio exógeno como por ejemplo en la minería de oro. Este aporte no es constante a lo largo del tiempo. La evolución durante cien años de las concentraciones de mercurio en los sedimentos del río Beni demuestra que existe un incremento de estos valores desde los años 1970-1980 (Maurice-Bourgoin *et al.* 2004¹, Figura V.1). Esa evolución se puede explicar por la intensificación de las actividades antrópicas y entonces es probable que la tendencia en el río Beni y en los otros grandes ríos de la Amazonía boliviana (Madre de Dios, Mamoré e Iténez) siga incrementando en las próximas décadas a medida que se incremente la presión antrópica en cada cuenca.

¹ - Maurice-Bourgoin, L.; R. Aalto; I. Réault y J.L. Guyot. 2004 use of 210pb geochronology to explore the Century-scale Mercury contamination history and the importance of floodplain accumulation in andean tributaries of Amazon river. <http://www.brasil.ird.fr/sympoIsotope/Papers/ST4/ST4-13-Maurice.pdf>

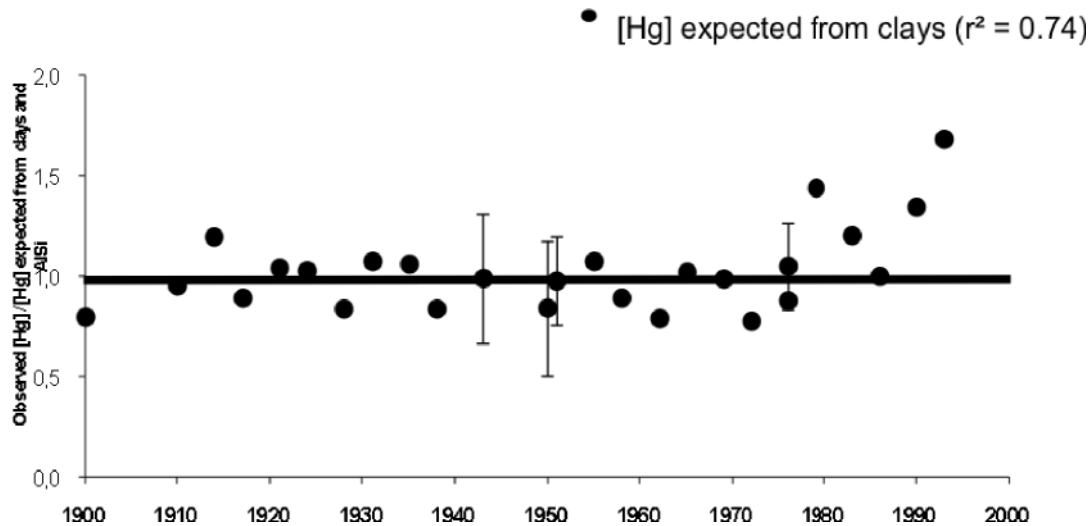


Figura V.1- Evolución temporal (1900-2000) de las concentraciones de mercurio en el río Beni. Los valores corresponden a los valores observados divididos por los valores esperados en relación a la cantidad de arcilla contenido en testigos de sedimentos de los ríos Mamoré y Beni (Maurice-Bourgoin et al. 2004).

2) tasa de metilación

La tasa de metilación es un parámetro todavía bastante desconocido y por lo tanto difícil de estimar. Se conoce a grandes rasgos las condiciones favorables para la transformación del mercurio en metilmercurio. En los sistemas amazónicos, las llanuras de inundación son los lugares críticos para la metilación debido en particular a la producción de plantas acuáticas y la descomposición de la materia orgánica que generan condiciones favorables a la liberación del mercurio y a su metilación por bacterias. Sin embargo observar, y con más razón prever, un indicador de la tasa de metilación en relación a las condiciones locales es todavía un proceso largo y difícil. Hasta la fecha no se realizó ninguna investigación al respecto en Bolivia.

3) transferencia en la cadena trófica

Los procesos de bioacumulación y biomagnificación son indicadores imprescindibles para entender y estimar los riesgos de contaminación. Si bien existe en Bolivia estudios parciales que estiman las concentraciones de mercurio en los peces que permiten establecer un diagnóstico preliminar de la situación actual, no existen trabajos de investigación que enfocan sobre herramientas que permitirán prever la evolución de las concentraciones de mercurio en el tiempo. Los resultados presentados en este informe demuestran que los patrones de bioacumulación y biomagnificación son integradores del nivel de contaminación en los ríos y por lo tanto contienen una información para la evaluación del riesgo de contaminación. Un estudio profundizado podría realizarse para probar de poner en marcha una metodología predictiva del nivel de mercurio en los peces en relación a las condiciones ambientales y a su evolución.

4) Exposición de las poblaciones humanas

En Bolivia no se han reportado casos de intoxicación humana por mercurio que hayan causado enfermedades fuertes o la muerte de los individuos; sin embargo existen cuatro estudios de las concentraciones de mercurio en poblaciones humanas de la cuenca del Beni y del extremo norte

amazónico boliviano; de los cuales 3 presentan niveles que sin sobrepasar el nivel de toxicidad reconocido internacionalmente ($10 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, valores OMS) se acercan de este valor (Barberi 2006¹). La región Amazónica boliviana es por lo tanto sensible a este tipo de contaminación y mas todavía la seguridad alimentaria del país por lo que el pescado amazónico se comercializa cada vez más en todos los mercados de las grandes ciudades bolivianas.

Las cuatro partes de este estudio convergen en la conclusión que el río Iténez presenta una concentración de mercurio en aguas, peces y poblaciones ribereñas mas alta que lo que se espera en condiciones naturales. Esa situación se puede probablemente relacionar al nivel de degradación general de la cuenca, afectada en múltiples lugares por actividades antrópicas que provocan una erosión. Sin embargo en la actualidad para ninguno de los compartimentos estudiados, las concentraciones observadas se encuentran críticas y por encima de las normas vigentes. La situación es todavía buena pero recomendamos que se tome precauciones acerca de su evolución.

La situación en los ríos poco intervenidos San Martín y Blanco corresponde a un nivel “natural” de concentración de mercurio en el sistema y los organismos. Se puede pensar que este nivel es mas o menos estable en el tiempo y seguirá estable mientras la cuenca siga en un buen estado de conservación. Al contrario en el río Iténez, debido a su situación de colector de subcuencas en las cuales la presión antrópica se esta incrementando, es probable que los aportes de mercurio al sistema se encuentren en una fase ascendente y por lo tanto es posible que la contaminación se acentúe en el futuro (Figura V.2). Recomendamos entonces que se busca determinar la velocidad de evolución de la contaminación. Esa preocupación necesita a su vez un monitoreo y una investigación avanzada que pueda dar elementos para la evaluación de los principales parámetros descritos anteriormente. Los resultados permitirán estimar cuales son los riesgos de alcanzar un nivel de concentración crítico y a cuanto plazo (Figura V.2) y así anticipar el impacto de la contaminación y tomar la decisiones necesarias en termino de salud pública.

¹ - Barberi F. 2006. *Exposición al mercurio en una población del Bajo río Beni, temporada seca 2005. Tesis Maestría en salud pública. UMSA La Paz, Bolivia, 82p.*

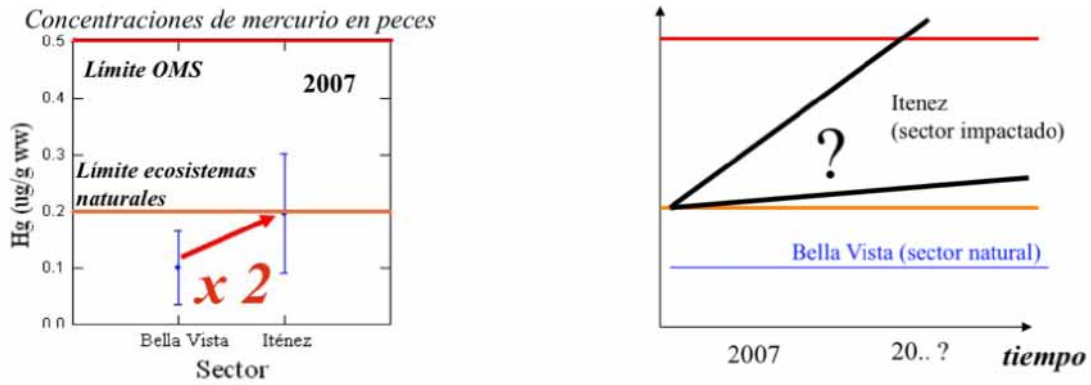


Figura V.2- ¿Cual es el futuro de las concentraciones en mercurio en el río Iténez?, ¿A que plazo podemos estimar que las concentraciones alcanzarán niveles considerados tóxicos? El diagnostico 2007 indica un desfase en el río Iténez (Izquierda), pero no podemos evaluar su evolución en el tiempo (Derecha).