

Editorial

Contaminación con mercurio por la actividad minera

El mercurio es el único elemento metálico líquido a temperatura ambiente. Posee brillo parecido a la plata y a 25 °C tiene una densidad de 13.456 g/ml. A 20 °C la presión de vapor es de 0,00212 mm Hg, de tal forma que un recipiente abierto con mercurio metálico y expuesto en un ambiente cerrado, desprende vapor suficiente para saturar la atmósfera y exceder el límite máximo seguro de exposición ocupacional.

El mercurio se ha conocido y utilizado durante más de veinte siglos, aunque su consumo hasta fines del siglo XV había sido escaso y casi exclusivamente como bermellón [cinabrio (HgS) finamente molido y mezclado con aceites de origen animal o vegetal] para la fabricación de pinturas y en medicina. Quien dio el primer impulso para el gran consumo de mercurio fue el español Bartolomé Medina, al poner a punto en 1557 el método del “beneficio del patio” para la amalgamación en frío de los minerales de plata.

El mercurio terrestre tiene un origen magmático, emanando como producto de desgasificación a lo largo de fallas profundas, proceso que continúa en la actualidad. De este modo, el mercurio inicia su ciclo biogeoquímico pasando a la corteza terrestre y, de esta, al aire, el agua y los suelos, para pasar luego a las plantas y a los animales y, por último, al hombre. Posteriormente, el mercurio y sus compuestos reinician el ciclo en sentido inverso en formas sólida, disuelta, absorbida y gaseosa. Esto último se explica porque este metal posee algunas propiedades únicas que le permiten tener una gran y fácil movilidad en diferentes medios físicos y químicos.

El mayor contribuyente a que el mercurio circule en el medio ambiente es la naturaleza misma, siendo sus fuentes: la desgasificación de la corteza terrestre, las emisiones de los volcanes y la evaporación desde los cuerpos de agua. La humanidad vive así en un entorno medioambiental que siempre ha contenido mercurio. No obstante, los niveles de mercurio en el medio ambiente han aumentado considerablemente desde el inicio de la era industrial. El mercurio se encuentra actualmente en diversos medios y alimentos (especialmente, el pescado) en todo el mundo a niveles que afectan adversamente a los seres humanos y la vida silvestre. La actividad del hombre ha generalizado los casos de exposición, contribuyendo con un legado de mercurio en vertederos, los desechos de la minería y los emplazamientos, suelos y sedimentos industriales contaminados. Hasta las regiones donde se registran emisiones mínimas de mercurio, como el Ártico, se han visto afectadas debido al transporte transcontinental y mundial del mercurio.

Desde el punto de vista toxicológico, existen tres formas de mercurio: elemental, inorgánico (sales de mercurio y óxido de mercurio) y orgánico. Cada una de estas especies químicas de mercurio posee espectros diferentes de toxicidad, aunque todas ellas tienen en común su capacidad de inducir cambios en los sistemas neuronales de los humanos.

La minería es una de las actividades económicas más antiguas de la humanidad. No es por nada que se clasifican las épocas prehistóricas según los minerales utilizados: Edad de Piedra, Edad de Bronce, Edad de Hierro. La actividad minera a nivel mundial se desarrolla con diferentes dimensiones; estas son fundamentalmente tres: gran minería, mediana minería y pequeña minería o minería artesanal. Esta última aparece, especialmente, en los países en desarrollo.

Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) del 2004, la minería artesanal a nivel mundial ocupaba directamente a 13 millones de personas (30 % mujeres y 15 % niños) e indirectamente dependen de esta actividad 100 millones para subsistir. Se cree que la minería del oro artesanal y en pequeña escala produce entre el 20 y el 30 % del oro del mundo, es decir, entre 500 y 800 toneladas

anuales. En el año 2007, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en un informe sobre la minería artesanal del oro, decía:

“[...] Se calcula que en la minería del oro artesanal y en pequeña escala participan entre 10 y 15 millones de mineros, de los cuales 4,5 millones son mujeres y 1 millón son niños [...]”.

En el marco de la crisis económica mundial, el alza del precio del oro, el impacto del cambio climático sobre los medios de vida agrícolas o de pastoreo y los conflictos armados en algunos países, observamos que todo ello ha hecho que la afluencia de personas a esta actividad en países en desarrollo se haya incrementado de manera notable y está pendiente de cuantificarse.

Las definiciones de “pequeña minería” son diferentes en cada país; los criterios para su definición son: costos de inversión, número de trabajadores, producción de mineral bruto, ventas anuales, tamaño de concesión, situación de reservas o combinaciones de estos criterios. La discusión al respecto está en marcha y aún no se ha alcanzado una delimitación única con criterios objetivos. Cuando se habla de la pequeña minería, se refiere a la explotación de yacimientos por individuos, grupos, familias o cooperativas con ninguna o mínima mecanización, y que usualmente operan en el sector informal del mercado. En este tipo de minería prima el empirismo, la informalidad y la improvisación.

La pobreza generalizada y la exclusión social en las regiones de la Minería Artesanal y en Pequeña Escala (MAPE) es agravada por los impactos ambientales que afectan directamente al ecosistema y a la salud humana. Esta actividad se realiza con herramientas y procesos técnicos rudimentarios. Por ello, y según la OIT, los cinco principales riesgos para la salud asociados con la MAPE son: la exposición al polvo (silicosis); la exposición al mercurio y a otros productos químicos; los efectos del ruido y la vibración; los efectos de la ventilación deficiente (calor, humedad, falta de oxígeno), y los efectos del esfuerzo excesivo, espacio insuficiente para trabajar y equipo inadecuado. Todo esto genera condiciones de alto riesgo ocupacional y prácticas ambientales muy dañinas para el ecosistema y la población.

El mercurio se usa para separar y extraer el oro de las rocas o piedras en las que se encuentra. El mercurio se adhiere al oro formando una amalgama que facilita su separación de la roca, arena u otro material. Luego se calienta la amalgama para que se evapore el mercurio y quede el oro. La minería del oro artesanal y en pequeña escala es, por sí sola, la mayor fuente de liberación intencional de mercurio del mundo. Según un informe del PNUMA fechado en 2007, anualmente, esta actividad consume 806 toneladas y genera emisiones del orden de 150 toneladas.

La vía de exposición que más debe preocupar a los mineros es la inhalación del vapor de mercurio que se libera durante la quema de las amalgamas que a menudo se realiza en presencia de otras personas o incluso en el hogar. Esta situación de exposición a mercurio elemental, conlleva el riesgo de padecer hidrargirismo o mercurialismo, que cursa con alteraciones funcionales expresadas en déficits orgánicos, neurológicos, cognitivos y psicológicos del individuo.

Los lugares con altas concentraciones comprobadas de mercurio (zonas mineras críticas), son fuentes importantes de dispersión del mercurio en los sistemas acuáticos y contribuyen a la contaminación por metilmercurio que es mucho más tóxico que el mercurio elemental y las sales inorgánicas. La contaminación alcanza los peces, la fauna y flora silvestres, con los efectos consiguientes en la vida de miles de personas, tanto de las que participan directamente en las actividades mineras como de las que viven en las cercanías.

El metilmercurio en los ecosistemas es originado principalmente a partir de la metilación del mercurio inorgánico por bacterias aerobias y anaerobias. En general, todas las formas de mercurio que entran en los sistemas acuáticos pueden convertirse en metilmercurio, el cual puede ser directamente bioacumulado por organismos acuáticos y biomagnificado a través de la cadena alimenticia. Alrededor del 90 % de todo el metilmercurio presente en los alimentos es absorbido a través del sistema digestivo, tanto en el hombre como en los animales. La manifestación clínica de la intoxicación se conoce como “enfermedad de Minamata”, que cursa con daños neurológicos: ataxia, tremor, parestesias, parálisis cerebral, disminución de capacidad visual y auditiva, y alteraciones cardiovasculares, entre otros. Estas manifestaciones pueden aparecer en niños de madres que han estado expuestas a metilmercurio, particularmente durante la última etapa de la gestación, sin olvidar su gran capacidad teratogénica.

Todo este panorama ha contribuido a crear un imaginario generalizado del minero artesanal estafador que intencionalmente trabaja con tecnología inadecuada y destruye el ambiente. Ante esto, si bien es evidente la nocividad de la minería artesanal para la naturaleza, para las comunidades y para la vida misma, enfatizamos en el carácter de subsistencia que tiene esta actividad para muchas comunidades y la ausencia de alternativas para las mismas. Ejemplos de buenas prácticas, tales como metodologías preventivas aplicadas en Sanidad Laboral y Ambiental en las minas de Almadén, España, mayor productor mundial de mercurio elemental, la Iniciativa Oro Verde (*Green Gold*) en Colombia y el proyecto GAMA (Gestión Ambiental en la Minería Artesanal) en Perú, indican que con incentivos y apoyo apropiados, la MAPE puede volverse responsable y sostenible. El mejoramiento del desempeño social y ambiental de la MAPE tendrá un impacto enorme en las vidas de muchas de las familias más pobres en Latinoamérica, África y el sudeste asiático. Ignorarla solo pospondrá el problema y profundizará la pobreza, la enfermedad, la desigualdad, el conflicto y la degradación ambiental en muchas regiones del mundo.

Santiago Español Cano
Asesor científico en Sanidad Laboral y Ambiental
Fundación Almadén “Francisco Javier de Villegas”
Almadén (Ciudad-Real), España
sant_esp@hotmail.com

Referencias

1. **World Health Organization.** Guidance for Estimating Exposure to Mercury to Identify Populations at Risks. Geneva: World Health Organization; 2007.
2. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.** Evaluación mundial sobre el mercurio. Ginebra: PNUMA; 2005. p. 289.
3. **Español S.** Toxicología del mercurio. Actuaciones preventivas en Sanidad Laboral y Ambiental. Jornada internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado en la minería artesanal del oro en Iberoamérica. Lima: GAMA-CYTED; 2001
4. **Unidad de Planeación Minero Energética. Ministerio de Energía y Minas.** Formulación de una iniciativa de producción más limpia dirigido al sector de los metales preciosos en pequeña escala en Colombia para ser implementado a través de los centros ambientales mineros – CAMS– u otros instrumentos técnicos. Medellín: Ministerio de Energía y Minas; 2006.p. 101.
5. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.** El uso del mercurio en la minería del oro artesanal y en pequeña escala. Ginebra: PNUMA; 2008. p. 12.