

EL CASO DEL DERRAME DE MERCURIO EN CHOROPAMPA Y LOS DAÑOS A LA SALUD EN LA POBLACIÓN RURAL EXPUESTA

Marco Arana-Zegarra ¹

RESUMEN

El año 2000, un derrame de mercurio metálico que se evaporó en el ambiente, afectó la salud de más de mil campesinos, quienes, ocho años después, siguen sufriendo las consecuencias en su salud. La minería moderna no garantiza adecuados mecanismos de manejo, control y mitigación del impacto ambiental y la autoridad pública no otorga el derecho a la salud de poblaciones de los entornos mineros las cuales, desde el punto de vista del derecho a la salud ambiental, debieran ser consideradas como sitios potencialmente peligrosos para la salud.

Palabras clave: Contaminación ambiental; Intoxicación por mercurio; Minería; Desastres causados por el hombre; Perú (fuente: DeCS BIREME).

CHOROPAMPA CASE: MERCURY SPILL AND DAMAGE TO HEALTH IN RURAL EXPOSED POPULATION

ABSTRACT

In 2000, a spill of metallic mercury is evaporated into the atmosphere, and it affected the health of over a thousand peasants, who, eight years later, still are suffering the consequences on their health. Modern mining does not guarantee an adequate management, control and mitigation of environmental impacts and public authority does not grant the right to health of populations in environments which miners from the point of view of the right to environmental health should be sites considered hazardous to health.

Key words: Environmental pollution; Mercurio poisoning; Mining; Disasters; Peru (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

Desde inicios de la década de 1990, el Perú experimenta un acelerado proceso de inversiones en actividades mineras modernas de gran escala. La tecnología de punta en la minería implica el uso de grandes cantidades de insumos químicos como cianuro, gas cloro, nitrato de amonio y combustibles que permiten extraer el oro microscópico de los Andes. Sin embargo, los problemas ambientales de la minería no sólo están asociados con las sustancias químicas y los drenajes ácidos de minas (DAM), sino también a la conformación mineralógica de los yacimientos que no sólo son ricos en oro sino también en mercurio, el cual es una sustancia altamente tóxica, como lo señala la evaluación realizada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA): *Tiene diversos efectos adversos, importantes y documentados, sobre la salud humana y el medio ambiente de todo el mundo*⁽¹⁾.

En Cajamarca, situada en los Andes del norte de Perú, se ubica la Minera Yanacocha, la mina de oro más grande

de América Latina. El día viernes 2 de junio del año 2000, un camión de transporte produjo el derrame de 151 kg de mercurio metálico; más de un millar de campesinos y campesinas que no conocían los efectos tóxicos del mercurio fueron afectados por este accidente^(2,3). Diversos estudios especializados consideran que el mercurio es el elemento no radiactivo de mayor toxicidad y que produce gran cantidad de complicaciones a la salud humana⁽⁴⁻⁶⁾.

Hasta el año 2004 no existía en Perú una ley que regulara el transporte de sustancias tóxicas, por lo que el traslado de sustancias como el mercurio estaba únicamente sujeto a la autorregulación de las empresas, tal es el caso de la Minera Yanacocha SRL y su transportista RANSA, quienes no adoptaron ninguna medida de seguridad^(a). La consecuencia fue un accidente que provocó la contaminación con vapor de mercurio, de más de un millar de personas, la mayoría niños y niñas^(7,8). Luego de más de ocho años, la población sigue sufriendo las secuelas de lo que se considera el mayor desastre mundial con mercurio metálico. A inicios del año

¹ Teólogo. Máster en Sociología. Diplomado en Agua y Saneamiento. Diplomado en Gerencia Social. Miembro del Consejo Directivo de la Red Muqui y ex Director de la ONG Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible. Cajamarca, Perú.

2008, debido a la comprobación que hiciera la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud (MINSA), de la presencia de mercurio en muchas de las viviendas en Choropampa ⁽⁹⁾, una comisión del Congreso de la República abrió una investigación para sancionar a los responsables y exigir que las autoridades tomen medidas de protección de la salud ⁽¹⁰⁾. Mientras tanto, la población sigue estando expuesta a los graves peligros del vapor de mercurio. La versión oficial de la empresa minera es que el incidente está “superado” ⁽¹¹⁾.

EL MERCURIO Y LA SALUD

El año 2005, el PNUMA publicó un extenso documento denominado *Evaluación Mundial Sobre el Mercurio* en el cual se llamaba la atención de los gobiernos, las industrias y la sociedad civil sobre los peligros del mercurio para la salud ⁽¹⁾. El documento comienza constatando el incremento considerable de los niveles de mercurio en el medio ambiente y advierte sobre los *Diversos efectos adversos, importantes y documentados, sobre la salud humana y el medio ambiente de todo el mundo. El mercurio y sus compuestos son sumamente tóxicos, especialmente para el sistema nervioso en desarrollo. El nivel de toxicidad en seres humanos y otros organismos varía según la forma química, la cantidad, la vía de exposición y la vulnerabilidad de la persona expuesta.* Uno de los problemas más difíciles de manejar ambientalmente es el hecho de que *Por tratarse de un elemento, no se puede descomponer ni degradar en sustancias inofensivas. Durante su ciclo, el mercurio puede cambiar de estado y especie, pero su forma más simple es el mercurio elemental, de suyo nocivo para los seres humanos y el medio ambiente. Una vez liberado a partir de los minerales, o depósitos de combustibles fósiles y minerales yacientes en la corteza terrestre, y emitido a la biosfera, el mercurio puede tener una gran movilidad y circular entre la superficie terrestre y la atmósfera. Los suelos superficiales de la tierra, las aguas y los sedimentos de fondo se consideran los principales depósitos biosféricos de mercurio* ⁽¹⁾.

Diversos estudios ⁽¹²⁻¹⁵⁾ señalan que la vía principal de exposición al mercurio elemental es por inhalación de

sus vapores. Cerca del 80% de los vapores inhalados son absorbidos por los tejidos pulmonares. Este vapor también penetra con facilidad la barrera de sangre del cerebro y su neurotoxicidad está bien documentada. La absorción intestinal de mercurio elemental es baja. El mercurio elemental puede oxidarse en los tejidos corporales a la forma divalente inorgánica.

La totalidad de la población afectada por el derrame de mercurio en Choropampa fue por inhalación del vapor de mercurio ⁽¹⁷⁾, ya que las condiciones climáticas y el traslado del mercurio a las viviendas que hicieron fundamentalmente los niños permitieron que la cálida temperatura del lugar vaporizara el mercurio en la atmósfera ^(b). Estudios disponibles ⁽¹⁸⁾ señalan que el mercurio se evapora de las gotas a un valor de 5,8 µg/hora/cm³, pudiendo saturar el aire con cierta rapidez y superar la concentración media permisible de 0,025 mg/m³, recomendada para la exposición ocupacional por la *American Conference of Governmental Industrial Hygiene (ACGIH)*.

La absorción de vapor de mercurio por los campesinos les produjo diversos síntomas tales como sabor metálico en la boca, problemas respiratorios, sarpullido, así como temblores, labilidad emocional, insomnio, pérdida de la memoria, cambios en el sistema neuromuscular, dolores de cabeza, dolor lumbar y articular ⁽¹⁷⁾, síntomas encontrados en otras poblaciones expuestas al mercurio ^(2,12,19-21) y que también han sido reportados en este caso; caso aparte es el de una obstetriz que trabajaba en el puesto de salud local de Choropampa, a quien los graves daños la condujeron a una estado de coma permanente mientras que a su menor hija le provocó daño renal permanente.

Luego de más de ocho años de ocurrido el derrame de mercurio en Choropampa, la población sigue reportando la existencia de temblor corporal, insomnio, irritabilidad del carácter, pérdida de memoria, fuertes dolores articulares, sarpullido intermitente, epistaxis o hemorragia nasal, desmayos intempestivos, aparición de casos de ceguera e intensos dolores renales ⁽¹⁷⁾. La existencia de todos estos síntomas no ha llevado a una intervención eficaz y oportuna de la autoridad de salud

(a) El informe de parte del Ombudsman del Banco Mundial, dueño del 5% de las acciones de la mina señala: “Las botellas de mercurio se colocaron en una parihuela ordinaria, no la parihuela especial destinada al uso con botellas de mercurio(...) faltaba un plan de emergencia para responder a derrames ocurridos fuera de los predios de la mina, hubo confusión respecto a quién asumía ser “dueño” o responsable de suceso (entre la compañía de transporte y la mina), hubo confusión sobre la cantidad de mercurio que realmente se perdió...” Por lo demás los funcionarios de Yanacocha instalaron una tienda para comprar el mercurio a los pobladores que lo había recogido a 100 nuevos soles por kg ⁽⁷⁾.

(b) La exposición prolongada a los vapores de mercurio también fue un factor adicional decisivo en la afectación de la salud. El MINSA actuó en todo momento bajo instrucciones de la empresa minera. La empresa minera subestimó en todo momento la gravedad del desastre. La DIGESA intervino tardíamente y sólo cuando el caso ya era noticia nacional. Sin duda, el hecho que el Director Regional de Salud de Cajamarca fuera personal de salud de la empresa minera jugó un rol importante en estas graves negligencias. Ver: Arana M. Informe de la verdad sobre el derrame de mercurio en Choropampa. Cajamarca: GUFRIDES; 2000 ⁽¹⁶⁾.

competente, ya que la política que se sigue en el sector salud para este caso es la establecida por los informes oficiales de una de las más poderosas empresas mineras del país, cuya versión oficial para el año 2001 es que *El problema de salud por la contaminación con mercurio ya era algo superado*.

Aunque circula entre los pobladores el temor a la carcinogenicidad del mercurio, es preciso señalar que si bien exposiciones altas han ocasionado mortalidad, los estudios disponibles sostienen que... *en cuanto a carcinogenicidad, la evaluación general del International Agency for Research Cancer concluye que el mercurio metálico y los compuestos inorgánicos de mercurio no son clasificables en cuanto a carcinogenicidad para los seres humanos*⁽¹⁾.

EL MERCURIO EN LA MINERÍA AURÍFERA DE YANACOCCHA

Con frecuencia, la literatura disponible menciona la contaminación con mercurio asociada con el uso que hacen los mineros artesanales para amalgamar el oro extraído de las vetas⁽¹⁹⁻²¹⁾. Sin embargo, existe poca información sobre el impacto ambiental en la salud debido a mercurio producido en la extracción de oro en la minería moderna.

La Minera Yanacocha inició la producción de oro en septiembre de 1993, increíblemente su estudio de impacto ambiental (EIA) —el primero hecho en el Perú bajo las nuevas normas ambientales promulgadas el año 1992— no preveía la presencia de mercurio en el proceso de producción. En noviembre de ese mismo año, la presencia de importantes cantidades de mercurio fue apreciada en la refinera donde aparece como *Un condensado de los gases generados en las retortas, donde el precipitado es sometido a 700 °C*. Debido a que el mercurio es separado del oro en la refinera a partir del proceso Merrill-Crowe, es que en la mina de Yanacocha el mercurio no es un insumo de la producción de oro, sino un subproducto del procesamiento del oro. Aunque empresas mineras como Yanacocha en Cajamarca proporcionan muy poca información sobre la producción y manejo del mercurio en sus operaciones, lo cierto es que la intervención en julio de 2000 del Ombudsman del Banco Mundial, dueño del 5% de las acciones de esta mina, permitió conocer que *La producción del mercurio ha aumentado de manera uniforme en proporción a la producción de oro*⁽⁷⁾. En Yanacocha se estima que ese año se producía cuatro

a cinco botellas de mercurio por semana, cada una de las cuales tenía una capacidad de aproximadamente 200 kg. El año 1994 Yanacocha produjo 3 639 kg, el año 1995: 13 394 kg, 1996: 13 088 kg; 1997: 11 238 kg; 1998: 19 195; 1999: 33 266; y se proyectó para el año 2000: 48 000 kg que es el último año para el que hay información más o menos accesible⁽⁷⁾. El mercurio producido era transportado para su venta hasta la ciudad de Lima por espacio de más de 800 km y actualmente se conoce que el mercurio es encapsulado *En relleno de seguridad para evitar riesgos de transporte, previa aprobación del Ministerio de Energía y Minas antes de su implementación*⁽⁷⁾.

En el Perú los problemas de salud ambiental relacionados con minería no han merecido especial atención de la autoridad de salud. No sólo situaciones como las de Choropampa permiten ver las deficiencias de intervención de la autoridad, sino también los problemas de salud ocupacional en minería. Los trabajadores de minas modernas como Yanacocha también están expuestos a la contaminación y los consecuentes daños a su salud^(22,23). Una auditoría ambiental independiente⁽²⁴⁾ impuesta por las comunidades a las operaciones de la Minera Yanacocha el año 2003 encontró que *...los operarios presentan niveles detectables y algunas veces altos de mercurio en orina (superior a 50 µg/L)* y advertía los riesgos a la salud aún con bajos niveles de mercurio, como se ha mencionado previamente. Además, la auditoría concluía señalando que *...el manejo del mercurio en la planta de retortas es inadecuado. El almacenamiento provisional del elemento en recipientes inadecuados y no herméticos facilita la evaporación del mercurio y por tanto la difusión del mismo en el recinto, el cual a pesar de la utilización de equipos de protección personal logra incorporarse en el organismo de los operarios*. Por lo demás, la auditoría afirmaba que los trabajadores que manipulan el mercurio no poseen suficiente claridad en relación con los efectos que la exposición a este metal puede causar en ellos mismos⁽²⁴⁾.

EL ACCIDENTE DEL DERRAME DE MERCURIO

El derrame de mercurio afectó a más de un millar de campesinos y campesinas^(8,16); la mayor parte fueron niños y niñas menores de cinco años que recogieron el mercurio con sus manos, sin contar con ningún implemento de protección ya que desconocían los efectos toxicológicos de la llamativa sustancia que parecía “plata líquida”. Como muchos de los accidentes industriales, se trató de un desastre que pudo ser evitado

(c) *Declaraciones Javier Velarde, asesor legal de Minera Yanacocha en el Congreso de la República con ocasión de la presentación del video “Choropampa. El Precio del oro”, en el 2001, un año después de ocurrido el desastre.*

si se hubiera adoptado normas estándares de transporte como se hacía, por ejemplo, en otra compañía minera grande como Antamina que ante la falta de legislación nacional adoptó normas internacionales de embotellado y transporte.

En el caso de Yanacocha, el informe del Ombudsman del Banco Mundial ⁽⁷⁾ mostró que *...las botellas de mercurio que se enviaban de la mina no tenían rótulos que indicaran su contenido y la peligrosa índole de éste y que ...la Newmont Mining Corporation, como principal accionista y casa matriz de la compañía, no aplicaba normas globales al manejo y transporte de materiales peligrosos en su mina de Yanacocha.* Por lo demás, el manejo de la crisis que hicieron los funcionarios de la compañía minera estuvo marcado por la subestimación que incluso subreportó la cantidad de inicial mercurio derramado. De manera dramática el informe mencionado admite que la empresa minera *...no proporcionó información adecuada ni oportuna acerca del suceso al público afectado, a las autoridades locales en las comunidades directamente afectadas, a las autoridades provinciales en Cajamarca ni a las autoridades nacionales en Lima* ⁽⁷⁾. La recuperación del mercurio derramado no fue eficaz, según el informe N.º 62 de la Defensoría del Pueblo ⁽⁸⁾ sólo fueron recuperados 49,1 kg (39,5%) del total derramado (151 kg).

La intervención del personal del Ministerio de Salud fue ineficiente debido a su inexperiencia en la toxicología de metales pesados y específicamente de mercurio, la falta de equipamiento y logística para atender una crisis que afectó a más de mil personas y también debido a la subordinación en la que se hallaban los funcionarios de salud en relación con la empresa minera, ya que tanto el Director Regional de Salud, como el Director del Hospital Regional eran, en ese momento, empleados de la empresa minera ^(d).

Los factores socioeconómicos asociados con la extrema pobreza de la mayoría de la población también influyeron en la gravedad de los efectos en la salud luego del derrame de mercurio. Según datos de la Oficina de Epidemiología e Información Gerencial de la Dirección Regional de Salud de Cajamarca, más de 80% de la población afectada es rural y 74,9% no tenía ningún nivel de instrucción o solo tenía algún grado de instrucción primaria ⁽²⁵⁾.

La falta de experiencia del personal de salud y de la empresa minera para manejar una intoxicación aguda

masiva por mercurio, proporcionó también su cuota para el agravamiento de la salud de los campesinos afectados. El Centro de Salud de Choropampa apenas si tenía logística para atender unas pocas personas/día y se vio prontamente desbordado. Drogas quelantes como la penicilamina y el dimercaprol no estuvieron disponibles en el mercado nacional, por lo que debieron ser importadas por la empresa minera desde Estados Unidos y fueron aplicadas a una población con problemas de deficiencia nutricional y culturalmente desacostumbrada a la atención médica hospitalaria y al uso de fármacos. Dada la precariedad logística de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) que no tenía equipos adecuados de medición de vapor de mercurio, los cuales sí estaban en posesión de la empresa minera, llevaron a que la DIRESA terminara suscribiendo un convenio por el cual la empresa minera se comprometía a capacitar personal, prestar los equipos de medición y monitorear la salud de las personas afectadas.

Aunque la empresa minera declaró oficialmente el año 2003 que:

...El informe científico de la consultora Shepherd Miller concluyó lo siguiente: Los suelos y la vida en la zona de Choropampa no tienen ningún tipo de contaminación por mercurio. Los resultados de las muestras de plantas, insectos, animales y suelos demuestran que las concentraciones de mercurio encontradas están muy por debajo de los límites normales de cualquiera de estos seres vivos o suelos de otras zonas. Del mismo modo para el medio acuático. El mercurio nunca llegó a los afluentes de la cuenca del río Jequetepeque y ello se demuestra en los resultados de los análisis de las muestras de agua, peces, cangrejos y microorganismos acuáticos. Por lo tanto, no existe riesgo de contaminación o polución en las zonas en que se produjo el derrame de mercurio en el año 2000. El reporte indica que las actividades de limpieza fueron exitosas y que no hay indicios de riesgo de causar efectos negativos al ambiente o a la salud humana a través de la dieta⁽¹¹⁾.

Sin embargo, lo cierto es que el informe del Ombudsman del Banco Mundial afirmaba en sus conclusiones que *... se anticipa que los impactos del derrame se seguirán sintiendo en las comunidades locales mucho tiempo después de que los síntomas iniciales del envenenamiento mercurial hayan pasado* ⁽⁷⁾ y el mismo año 2003, la auditoría ambiental de INGETEC ⁽²⁴⁾, financiada por la propia empresa minera con intermediación del UNOPS,

(d) Después de ocurrido el accidente, el Director Regional de Salud fue ascendido dentro de la empresa minera, llegando a ocupar el cargo de jefe de salud ocupacional de la Yanacocha. Igualmente, el hecho de que este médico tuviera su clínica particular que presta servicios al personal de la empresa minera, parece haber sido la causa del conflicto de intereses que terminó afectando la salud de los campesinos.

insistía en sus conclusiones en que el convenio por el cual la Minera Yanacocha y la DIRESA Cajamarca acordaron hacer vigilancia epidemiológica de los afectados de Choropampa por espacio de dos años, ... *no es adecuado por cuanto el mercurio podría dejar secuelas a largo plazo que requerirían de un monitoreo de 10 a 15 años, especialmente si entre los afectados aparecen niños y madres embarazadas o lactantes*. Esta opinión se dio en consideración de que en diversos modelos animales ha sido probado que el mercurio en forma de vapor puede penetrar más fácilmente la placenta que el mercurio inorgánico ⁽²⁶⁾, y una vez en las neuronas podría permanecer allí en forma indefinida ⁽²⁷⁾; en niños y en hijos de madres expuestas podrían aparecer problemas de aprendizaje y comportamiento dependientes de perturbaciones en el desarrollo neuronal así como también problemas en otros aspectos del desarrollo psicosomático ⁽²⁸⁾, debido a que el desarrollo del sistema nervioso de los niños continúa hasta aproximadamente los 15 años de vida ⁽²⁸⁾.

Actualmente, la existencia de centenares de testimonios de pobladores que fueron expuestos al mercurio y los recientes informes de vigilancia de la DIGESA muestran que la situación de salud sigue siendo un problema que no ha sido superado y que demanda atención sanitaria ^(9,17).

LA ACTUAL AFECTACIÓN DE LA SALUD DE LA POBLACIÓN EXPUESTA AL MERCURIO

En marzo del año 2008 el Ministerio de Salud hizo una evaluación sobre la situación ambiental de varias viviendas de Choropampa ⁽⁹⁾. El Informe N.º 188-2008-DGSP/DSS/MINSA, sostiene que:

Debe reevaluarse prioritariamente la existencia o no de contaminación en suelos al no contar con el programa de remediación aplicado en el año 2000 por la Empresa Yanacocha SRL, además de efectuar un control biológico de exposición a todos los habitantes de Choropampa y San Juan, según censo poblacional a levantarse por el equipo del nivel Nacional y Regional. Existen problemas de salud en los pobladores de ambas localidades que actualmente no están siendo atendidos por diversos factores: cobertura del seguro Pacífico insuficiente, falta de aseguramiento a todos los pobladores, sistemas inadecuados de referencia y contra referencia de pacientes, insuficientes recursos humanos, equipamiento en los centros y puestos de salud... De un total de 18 casas evaluadas, siete resultaron contaminadas por mercurio elemental con valores mayores a los establecidos por EPA- 1997 siendo éstos hasta 0,3 ug/m³ (0,0003 mg/m³).

El encargado del Centro Médico de Choropampa, explica actualmente que: *...La sintomatología es muy común en la población, incidiendo en que ésta es muy parecida en niños, adultos y ancianos, situación sui generis que no se da en otros lugares. Entre los síntomas comunes menciona: dolor de cabeza, parestesia (adormecimiento de cuerpo y hormigueo), dolor osteomuscular, dolor y ardor de ojos* ⁽²⁹⁾.

La situación de salud de la población de Choropampa sigue estando gravemente afectada por el derrame de mercurio ocurrido el año 2000, en parte porque la empresa minera y la autoridad de salud se negaron a implementar recomendaciones como las de la auditoría ambiental de INGETEC que señalaban: *...que es conveniente verificar, con un equipo de toxicólogos y neurólogos expertos en el tema, la conveniencia de extender hasta al menos diez años, la evaluación química y epidemiológica de algunos sectores de la comunidad afectada por el derrame de Choropampa* ⁽²⁴⁾.

CONCLUSIONES

La prioridad dada por el gobierno de Perú al desarrollo de las actividades mineras y los grandes intereses económicos que están detrás de esta industria impide que se pueda tener una visión adecuada de los riesgos para el ambiente y la salud que representa esta actividad económica. Es preciso que a la luz de la grave afectación de la salud por el derrame de mercurio en Choropampa se admita en las esferas de los tomadores de decisiones de la salud pública que: *...gran parte del daño ambiental originado por la minería afecta a las comunidades locales, y los efectos más significativos se sienten en sus medios de subsistencia y en la salud. Los problemas de salud ambiental pueden manifestarse no sólo en las cercanías de la mina, sino también a mayor distancia* ⁽³⁰⁾ como lo sostienen estudios serios auspiciados por las propias corporaciones mineras como los de la iniciativa Minerales, Metales y Desarrollo Sostenible (MMSD) mencionados en el presente artículo.

En lo que corresponde al establecimiento de una política nacional para dar respuesta a los temas de salud ambiental planteados por la expansión territorial de las actividades mineras en Perú, será preciso asumir la propuesta hecha por Mejía *et al.* ⁽³¹⁾ en 1999, quienes proponen:

Las zonas mineras deberían ser consideradas como sitios potencialmente peligrosos para la salud, y sería necesario establecer una metodología especial para su estudio que incluyera la evaluación de tres

factores: a) la caracterización de la biodisponibilidad de los metales; b) el estudio de la toxicidad de los residuos, bajo la perspectiva de que su toxicidad dependerá de la interacción de los metales presentes en ellos, y c) el análisis de la contaminación de los medios del ambiente a fin de determinar las rutas de mayor riesgo para la comunidad afectada.

En el caso específico del tratamiento de la afección de salud de los campesinos y campesinas de Choropampa hay que tener en cuenta la necesidad de implementar acciones como:

- La realización de una evaluación independiente sobre el estado actual de salud de la población y estudiar la posibilidad de evacuación de la población afectada con un programa de compensaciones justo;
- Investigar las responsabilidades de las autoridades que contribuyeron interesadamente a un mal manejo de la crisis para superar la impunidad que abre las puertas para que puedan repetirse situaciones similares;
- Fortalecer la capacidad institucional de los servicios de salud para el manejo de casos de contaminación ambiental y daños a la salud por efecto de sustancias químicas empleadas en minería;
- Informar a la población de las zonas aledañas a las actividades mineras sobre los riesgos que representa esa actividad para la calidad del ambiente y su salud, así como entrenarlos en el manejo de eventuales episodios de crisis ambiental.

Conflictos de intereses

El autor no declaró sus conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA.** Evaluación mundial sobre el mercurio. Ginebra: PNUMA; 2005.
2. **Sheperd Miller.** Final report on the risk assessment of the mercury spill in northern Peru. Lima: Minera Yanacocha; 2002.
3. **Rogers HS, Henderson A.** Recommendations for public health action following a mercury spill in San Juan, Choropampa and Magdalena, Peru. In: 129th Annual Meeting of the American Public Health Association. Atlanta: APHA; 2001. Abstract 27797.
4. **Campbell D, Gonzales M, Sullivan JB.** Toxicology of mercury. In: Sullivan JB, Krieger GR. Hazardous materials toxicology: clinical principles of environmental health. Baltimore: Williams & Wilkins; 1992. p. 824-33.
5. **Bose-O'Reilly S, Lettmeier B, Gothe RM, Beinhoff C, Siebert U, Drasch G.** Mercury as a serious health hazard for children in gold mining areas. Environ Res. 2008; 107(1): 89-97.
6. **Passos CJ, Mergler D.** Human mercury exposure and adverse health effects in the Amazon: a review. Cad Saude Publica. 2008; 24(Suppl 4): S503-20.
7. **Compliance Advisor Ombudsman.** Investigación del derrame de mercurio del 1 de junio del 2000, en las cercanías de San Juan, Choropampa y Magdalena, Perú. Lima: Compliance Advisor Ombudsman; 2000.
8. **Perú, Defensoría del Pueblo.** Informe Defensorial N° 62: El caso del derrame de mercurio que afectó a las localidades de San Sebastián de Choropampa, Magdalena y San Juan, en la provincia de Cajamarca. Lima: Defensoría del Pueblo; 2001.
9. **Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud.** Informe de la evaluación inicial efectuada por la comisión del Ministerio de Salud a las localidades de Choropampa y San Juan. Post- derrame de mercurio del año 2000. Lima: DIGESA, MINSA; 2008.
10. **Perú, Congreso de la Republica.** Moción de Orden del día N° 4422: Conformación de una comisión para investigar los hechos relacionados con el derramamiento de mercurio ocurrido el 02 de junio del año 2000 en la localidad de Choropampa, región Cajamarca y los efectos nocivos actuales que ha conllevado ese hecho para la salud física y emocional de los pobladores de dicha localidad. Lima: Congreso de la República; 2008.
11. **Minera Yanacocha.** Yanacocha: Balance social 2003. Cajamarca: Yanacocha; 2004.
12. **Ramirez AV.** Intoxicación ocupacional por mercurio. An Fac Med (Lima). 2008; 69(1): 46-51.
13. **Asano S, Eto K, Kurisaki E, Gunji H, Hirawai K, Sato M.** Acute inorganic mercury vapor inhalation poisoning. Pathol Int. 2000; 50(3): 169-74.
14. **Morgan DL, Chanda SM, Price HC, Fernando R, Liu J, Brambila E, et al.** Disposition of inhaled mercury vapor in pregnant rats: maternal toxicity and effects on developmental outcome. Toxicol Sci. 2002; 66(2): 261-73.
15. **Lien DC, Todoruk DN, Rajani HR, Cook DA, Herbert FA.** Accidental inhalation of mercury vapour: respiratory and toxicologic consequences. Can Med Assoc J. 1983; 129(6): 591-95.
16. **Arana M.** Informe de la verdad sobre el desastre ambiental en Choropampa. Cajamarca: GUFRIDES; 2000.
17. **Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible.** Choropampa 2004. A cuatro años del derrame de mercurio. Testimonios de la actual situación de salud. Cajamarca: GUFRIDES; 2004.
18. **Español S.** Toxicología del mercurio. Actuaciones preventivas en sanidad laboral y ambiental. En: Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamérica. Lima: GAMA; 2001.
19. **Corbett CE, El Khouri M, Costa AN, Gyuricza JV, Corbett JF, Frizzarini R, et al.** Health evaluation of gold miners living in a mercury-contaminated village in Serra Pelada, Pará, Brazil. Arch Environ Occup Health. 2007; 62(3): 121-28.
20. **Peplow D, Augustine S.** Community-directed risk assessment of mercury exposure from gold mining in Suriname. Rev Panam Salud Publica. 2007; 22(3): 202-10.
21. **Da Costa GM, Dos Anjos LM, Souza GS, Gomes BD, Saito CA, Pinheiro MC, et al.** Mercury toxicity in Amazon gold

- miners: visual dysfunction assessed by retinal and cortical electrophysiology. *Environ Res.* 2008; 107(1): 98-107.
22. **Eisler R.** Health risks in gold miners: a synoptic review. *Environ Geochem Health.* 2003; 25(3): 325-45.
23. **Eisler R.** Mercury hazards from gold mining to human, plants, and animals. *Rev Environ Contam Toxicol.* 2004; 181: 139-98.
24. **INGETEC.** Auditoría ambiental y evaluaciones ambientales de las operaciones de Minera Yanacocha en Cajamarca. Cajamarca: INGETEC; 2003.
25. **Dirección Regional de Salud Cajamarca.** Informe de vigilancia y seguimiento a la población expuesta a mercurio elemental en los distritos de San Juan y Magdalena 2001-2002. Cajamarca: DIRESA Cajamarca; 2002.
26. **Yoshida M.** Placental to fetal transfer of mercury and fetotoxicity. *Tohoku J Exp Med.* 2002; 196(2): 79-88.
27. **Pamphlett R, Coote P.** Entry low doses of mercury vapor into the nervous system. *Neurotoxicology.* 1998; 19(1): 39-47.
28. **Goldman LR, Shannon MW, American Academy of Pediatrics: Committee on Environmental Health.** Technical report: mercury in the environment: implications for pediatrician. *Pediatrics.* 2001; 108(1): 197-205.
29. **Vásquez M, Arana M.** El caso Choropampa. Ayuda memoria. Informe para la Coordinadora Nacional de Derechos Humanos de Perú. Cajamarca: GUFRIDES; 2008.
30. **Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable Project.** Capítulo 9: Comunidades locales y minas. En: **MMSD.** Abriendo Brecha. London: International Institute for Environment and Development / World Business Council for Sustainable Development; 2002. p.269-316.
31. **Mejía J, Carrizales L, Rodríguez VM, Jiménez-Capdeville ME, Díaz-Barriga F.** Un método para evaluación de riesgos de salud en zonas mineras. *Salud Publica Mex.* 1999; 41(Supl 2): S132-40.

*Correspondencia: Marco Arana Zegarra
Correo electrónico*