

Minería y sus efectos en la Salud

Mining and its effects on health

Dra. Isabel Zamora Intriago, Mg. Phd.¹

<https://orcid.org/0000-0002-0538-5291>

Steffany Gabriela Pincay Choez ^{2*}

Lexy Lisney Intriago Ortiz ²

Arleny Nayeska Lucas Pincay ²

Katherine Belén Marcillo Choez ²

¹ Docente de la carrera Medicina de la facultad de Ciencias de la Salud .Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

² Estudiantes de la carrera de Medicina de la facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Laica Eloy Alfaro, de Manabí, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico e0952951135@live.ulead.edu.ec

steffanypincay@gamil.com

RESUMEN

A lo largo de la historia del ser humano la actividad minera permitió el desarrollo de herramientas, haciéndola necesaria para el progreso de la civilización. Pero con el transcurso de los milenios esta labor ha evolucionado, cambiando el entorno de trabajo de los mineros, perjudicando la salud de los involucrados de la actividad minera, a fin de obtener mayor cantidad de recursos con el menor gasto.

Además, la presencia de metales altamente tóxicos para la extracción de minerales y el mal tratamiento de los desechos que suponen un riesgo en la salud humana. El siguiente trabajo tiene como objetivo manifestar el perjuicio que tiene la minería en la salud humana, mediante la revisión bibliográfica de varias fuentes del internet, que ponen en manifiesto lo dañina y contaminante que es esta industria.

Palabras claves: Minería, Extracción de Metales, Salud Humana.

ABSTRACT

Throughout the history of the human being, mining activity allowed the development of tools, making it necessary for the progress of civilization. But over the millennia this workforce has evolved, changing the working environment of the miners, harming the health of those involved in the mining activity, in order to obtain more resources with the least expense.

In addition, the presence of highly toxic metals for the extraction of minerals and the poor treatment of waste that pose a risk to human health. The following work aims to show the damage that mining has on human health, through the bibliographic review of various internet sources, which show how harmful and polluting this industry.

Keywords: Mining, Metal Extraction, Human Health.

INTRODUCCIÓN

En la década de 1990, la industria minera mundial experimentó una expansión sin precedentes y su presencia afectó a los países como nunca en la historia de la industria minera. Este esparcimiento es el resultado de los aumentos de precios, e incluso la demanda creciente impulsada por instituciones financieras internacionales, pero por otro lado nos han afectado desde sus comienzos en la historia.¹

La minería es realizada por grandes empresas a nivel de todo el mundo y estas se pueden clasificar en: minas a cielo abierto o minas subterráneas profundas, en un ejemplo podemos decir que en una pequeña mina que puede ser a gran escala causa más destrucción la excavación porque se necesita despejar un área grande enormes hoyos y

¹ Alfie Cohen M, Conflictos socio-ambientales: la minería en Wirikuta y Cananea. El Cotidiano [Internet]. 2015; (191):97-108. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32538023011>

túneles y mucha tierra en movimiento. Pero la minería a pequeña escala también puede ser parte de las problemáticas en la salud porque las actividades de extracción de los minerales en todo el mundo han aumentado significativamente en los últimos años.²

Acorde a la magnitud de la explotación, el precio de la inversión, el número de obreros y otras características derivadas del proceso de trabajo tradicionalmente se la cataloga como: gran minería, mediana minería y pequeña minería. Se destaca que depende las categorías se encontraran zonas mucho más afectadas a diferencias de otras por los cm de tierra que se lleguen a utilizar dependiendo de la minería³

En los últimos años se han buscado diversos métodos para reducir el impacto ambiental y social de la industria minera; incrementar el nivel de modernización, investigación y desarrollo tecnológico de la industria minera.⁴

Las condiciones de la minería varían según la ubicación, el tipo y el tamaño para operar, pero comprender las amenazas a la salud que plantean la minería y así poder tomar precauciones para minimizar el daño y velar por el bienestar a largo plazo es algo que poco a poco se va investigando como: las acciones que pueden tomar las minas, los mineros y otros en la comunidad minera para proteger su salud y mejorar la calidad de sus vidas.⁵

Uno de los puntos más importantes a considerar es el control de la calidad del agua de drenaje de mina o agua residual de los procesos de extracción de minerales. Quizás el impacto más significativo de un proyecto minero es el impacto sobre la calidad y

² La minería y la salud. https://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap21.pdf

³ Oitcinterfor.org. [citado el 26 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf

⁴ Efectos de la Minería en la Calidad del Agua y el Medio Ambiente – Labomersa [Internet]. Labomersa.com. 2021 [cited 2022 Dec 21]. Available from: <https://labomersa.com/2022/02/22/efectos-de-la-mineria-en-la-calidad-del-agua-y-el-medio-ambiente/#:~:text=Contamina%20el%20aire,sobre%20la%20flora%20y%20fauna>

⁵ La minera y la salud. <http://ljournal.ru/wp-content/uploads/2016/08/d-2016-154.pdf>. ljournal, 2016. <https://doi.org/10.18411/d-2016-154>.

disponibilidad de agua en el área del proyecto. Las preguntas clave planteadas son: ¿Si tanto las aguas superficiales como las subterráneas siguen siendo adecuadas para el consumo humano? O ¿Si la calidad del agua superficial en la zona o comunidad sigue siendo suficiente para sustentar especies acuáticas, animales nativos y terrestres? ⁶

Se cree que el drenaje es rico en metales, por lo que pueden ser peligrosos para la salud humana, la flora y la fauna cuando se exponen al medio ambiente.⁷ Además, pocos se hablan de que en muchas fuentes mineras hay una falta de cumplimiento con las leyes que exigen que las fuentes de agua sean bajas en contaminación para proteger la vida acuática y los recursos utilizados para el consumo humano y doméstico.⁸

Los efectos de la minería en la salud dependen del tipo de minería y de cómo se realiza la explotación de este. Cabe señalar que la liberación de estos metales pesados durante el proceso de extracción, sus efectos en la salud y ambiente pueden ser muy graves y muchas veces asintomáticos, lo que no permite un diagnóstico temprano para proteger a la población de estas toxinas, especialmente al grupo más vulnerable son los niños. ⁹

Las minas de carbón generan grandes cantidades de polvo que, si se inhala, puede provocar la enfermedad del pulmón negro en los mineros y en otras personas que se encuentren en las inmediaciones. Los metales pesados en humanos tienen perfiles específicos de bioacumulación y biodisponibilidad que alteran la fisiología de las sinapsis neuronales, las membranas alveolares respiratorias y el sistema locomotor, así como

⁶ Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo%201.pdf>

⁷ Efectos de la Minería en la Calidad del Agua y el Medio Ambiente – Labomersa [Internet]. Labomersa.com. 2021 [cited 2022 Dec 21]. Available from: <https://labomersa.com/2022/02/22/efectos-de-la-mineria-en-la-calidad-del-agua-y-el-medio-ambiente/#:~:text=Contamina%20el%20aire,sobre%20la%20flora%20y%20fauna>

⁸ Diaz Arriaga FA. Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano. Revista de Salud Pública [Internet]. 2015 Jul 16 [cited 2022 Dec 21];16(6):947–57. Available from: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2014.v16n6/947-957/>

⁹ Censopas ET. RIESGOS A LA SALUD POR EXPOSICIÓN A METALES PESADOS EN LA PROVINCIA DE ESPINAR-CUSCO-2010 [Internet]. Gob.pe. [citado el 26 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://bvs.ins.gob.pe/insprint/CENSOPAS/metales_pesados/INFORME%20Espinamarca-Metales%20pesadosCONGRESO%202012.pdf

alteraciones en los sistemas genéticos y displasia celular. Esta actividad se realiza tradicionalmente sin observar las medidas de bioseguridad, tanto en minas, en túneles angostos y calientes, durante el transporte de materiales, como en concentradoras donde se procesa oro, plata y otros metales, convirtiéndose en una amenaza constante. Los resultados revelaron problemas de salud que afectan el sistema motor, el sistema nervioso y problemas congénitos. Su gravedad depende de la dosis, edad, duración, vía de exposición y factores ambientales, nutricionales y genéticos.¹⁰

De ahí el creciente conflicto entre las empresas mineras y la sociedad, relacionado con la tasa de crecimiento de la industria misma. En algunos casos han bloqueado el desarrollo de proyectos mineros en su territorio alegando que el proyecto es incompatible con su desarrollo por los daños ambientales y sociales a la comunidad causados por los proyectos.¹¹

Varios estudios muestran el efecto en la salud humana por la actividad minera a pequeña escala llamada artesanal, debido al uso inadecuado de sustancias químicas tóxicas que ingresan al cuerpo humano, así como los conocimientos, cualidades y prácticas de los mineros y la población en general, el cual no se preocupan por los peligros que están expuestos, por ejemplo no considerar las medidas de bioseguridad para ejecutar este tipo de trabajo peligroso y forzado. Estas problemáticas inquietan principalmente a poblaciones vulnerables como los indígenas o campesinos, al vivir en lugares estratégicos. Desafortunadamente, a la sociedad o no entienden el proyecto, los mineros están siendo engañados o no se les dice las condiciones en las se tienen que trabajar y

¹⁰ "Actividad minera y su impacto en la salud humana / The mining and its impact on human health | CIENCIA UNEMI". SISTEMA DE GESTIÓN DE REVISTAS ELECTRÓNICAS DE UNEMI. [php/cienciaunemi/article/view/255#:~:text=Los%20metales%20pesados%20poseen%20características,sistema%20genético%20y%20displasias%20celulares](http://cienciaunemi/article/view/255#:~:text=Los%20metales%20pesados%20poseen%20características,sistema%20genético%20y%20displasias%20celulares).

¹¹ Alfie Cohen M, Conflictos socio-ambientales: la minería en Wirikuta y Cananea. El Cotidiano [Internet]. 2015; (191):97-108. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32538023011>

mucho menos todas las afecciones que les puede ocasionar, pero como en la sociedad la economía juega un papel esencial, se pone como prioridad lo material.¹²

Una investigación previa que se ha realizado sobre los niveles de concentración en los suelos degradados por las operaciones de extracción de oro; fueron fundamental ya que se puede destacar la biodisponibilidad de metales pesados en esos productos cultivados. Además, se observa que no se ha evaluado los peligros potenciales para la salud cancerígenos y no cancerígenos, porque estos productos juegan un papel importante en la seguridad alimentaria, en el aire que respiramos y otros factores más asociados a este, pero si analizamos el otro punto de vista la generación de empleo e ingresos para la población es también parte de las prioridades del ser humano.

El propósito es de contribuir con conocimientos teóricos sobre la contaminación que provocan las industrias y así manifestar el perjuicio que tiene la minería en la salud humana y las posibles soluciones en este campo orientaran a fomentar el cumplimiento de las normativas dadas en este tipo de trabajo. Además, se identifican los antecedentes para dimensionar los peligros y el alcance de la contaminación que provocan danos en el ecosistema y en la salud humana. El objetivo es dar a conocer la nocividad de la minería para la salud a través de una revisión bibliográfica de diversas fuentes de Internet. Se seleccionaron 17 artículos a través de la búsqueda del internet a través de bases de datos como Google, Google académico, Cielo, Google Scholar, PubMed. Además, se consultaron documentos de la OMS, OPS.

¹² Actividad minera y su impacto en la salud humana. Revista ciencia UNEMI.
file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-ActividadMineraYSuImpactoEnLaSaludHumana-5556797%20(1).pdf

DESARROLLO

Minería

La minería en si ha tenido un rol muy importante si se habla económicamente pero también hay que ver el otro lado y es que nos ha traído varias problemáticas en el ámbito de salud a nivel mundial, por ejemplo: la acumulación de metales pesados en los suelos agrícolas debido a la presencia de contaminantes químicos en los ecosistemas, no solo provocan la contaminación del suelo, sino que también afectan la calidad del suelo y seguridad alimentaria.

Incluso se puede describir a las sustancias tóxicas más perjudiciales para la salud humana y de los agroecosistemas se encuentran los metales pesados y algunos metaloides, que se suelen utilizar en los proyectos mineros, entre ellos el cadmio (Cd), el plomo (Pb), el zinc (Zn), el cobre (Cu), el níquel (Ni), el mercurio (Hg), arsénico (As) y cromo (Cr). Por tanto, es un elemento fundamental controlar la calidad de los alimentos, ya que las plantas son una de las principales vías de entrada de los metales pesados en la cadena alimentaria. No es nada novedoso conocer el daño perjudicial del mercurio en la salud, este es una de las sustancias que nos perjudica pero que aun así se siguen utilizando en las minas.¹³

Otro claro ejemplo son los vegetales que pueden estar contaminados con metales pesados ya que se acumulan en partes comestibles y no comestibles en cantidades suficientes para causar problemas clínicos en animales y humanos, esta se podría dar por distintas razones, ya sea directamente de la tierra o por todas las micropartículas que se pueden encontrar en el aire o cerca de estas zonas mineras¹⁴.

¹³ Metales Pesados: Fuentes Y Su Toxicidad Sobre La Salud Humana.
<https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cs/article/view/842>

¹⁴ Nuria A. & Laura A. ¿Metales Pesados en Alimentos.? 2020.
<https://www.bioecoactual.com/2020/10/04/metales-pesados-en-los-alimentos/#:~:text=La%20presencia%20de%20metales%20pesados,con%20aguas%20que%20los%20con%20tienen.>

Al ingerir alimentos contaminados, los metales tóxicos pueden acumularse de forma permanente en el hígado y los riñones de una persona, lo que puede provocar trastornos en los procesos bioquímicos y enfermedades del hígado, los riñones, el sistema cardiovascular, el sistema nervioso y los huesos.

La exposición a metales pesados suele ser un riesgo laboral también, por lo que es necesario llevar ropa y mascarillas para evitar la exposición a estos productos. La ropa de protección debe dejarse en el lugar de trabajo y no llevarse a casa, ya que puede transportar polvo tóxico y exponer a los miembros de la familia. La industria debe reducir o reemplazar los metales pesados en sus procesos tanto como sea posible. Las fuentes ambientales de exposición al plomo, como la pintura con plomo, la gasolina y el suelo contaminado, deben reducirse lo más posible para así evitar las afecciones en la salud ya sea del trabajador o de las comunidades que están alrededor¹⁵.

La lixiviación, en la que el mineral se mezcla con soluciones químicas u otros líquidos para separar los distintos constituyentes. Los procesos de separación a menudo implican una variedad de productos químicos y reactivos, que a menudo provocan una exposición de la piel irritante o corrosiva¹⁶.

Las emisiones se transfieren a la atmósfera en todas las etapas del ciclo de vida de una mina, aunque ocurren especialmente durante la exploración, el desarrollo, la construcción y las operaciones. La minería mueve grandes cantidades de material el cual requieren maquinaria industrial pesada y equipos para el procesamiento de minerales¹⁷.

¹⁵ Metales Pesados: Fuentes Y Su Toxicidad Sobre La Salud Humana. https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Bravo-11/publication/342869232_METALES_PESADOS_FUENTES_Y_SU_TOXICIDAD_SOBRE_LA_SALUD_HUMANA/links/5f98c54e299bf1b53e4b8c32/METALES-PESADOS-FUENTES-Y-SU-TOXICIDAD-SOBRE-LA-SALUD-HUMANA.pdf

¹⁶ El riesgo de salpicadura química en la industria minera. <https://www.prevor.com/es/el-riesgo-de-salpicadura-quimica-en-la-industria-minera/>

¹⁷ Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo%201.pdf>

Las minas contienen muchos metales y, a menudo, es difícil saber qué metales están causando riesgos para la salud. Sería un poco más fácil saber qué metales se pueden encontrar en su área y cómo afectan su salud así se puede saber si tiene una intoxicación por metales pesados¹⁸. Se va a encontrar energías electromagnética, térmica o mecánica, generada de diferentes tipos fuentes puntuales, cuando difieren significativamente, crean diferentes impactos y afectan la salud de los empleados de diferentes maneras.

Además, la iluminación puede ser otra condición de trabajo son interesantes porque: afectan a la persona en el desempeño de sus funciones, también afectan el bienestar mental. Los efectos en la salud debido a la luz insuficiente en las operaciones mineras son principalmente fatiga ocular, deslumbramiento y fotofobia asociada y nistagmo del minero, tanto así que estos problemas se pueden empeorar causando así severas afecciones en la salud incluso la muerte¹⁹.

La fatiga visual es un término que abarca diversas formas de malestar visual y se caracteriza por la presencia de síntomas como inflamación focal, visión borrosa, intolerancia a la luz y otros síntomas acompañantes como dolor de cabeza, mareos o aturdimiento. Apropiadamente podemos reconocer los factores internos relacionados con la propia persona, malas condiciones ambientales como polvo, calor, horario y tiempo de trabajo, tipo de trabajo.

Se encuentra el deslumbramiento y fotofobia que se trata de pasar a lugares mal iluminados al aire libre bajo la luz del sol, no hay adaptación visual progresiva. Las manifestaciones clínicas son dolor ocular, lagrimeo y calambres. El nistagmo minero es definido como el movimiento involuntario e incontrolado del globo ocular. El

18 La minería y la salud. https://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap21.pdf

19 Salud y Seguridad en trabajos de minería. (s. f.). oitcinterfor. https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf

movimiento puede ser horizontal, vertical, rotatorio, oblicuo o una combinación de estos; Es un cambio visual de estar en la oscuridad durante horas²⁰.

En la mayoría de las zonas mineras, el potencial de erosión del suelo, sedimentación y degradación de la calidad del agua superficial es una preocupación seria. Debido a la gran extensión de terreno perturbado por las actividades mineras y gran cantidad de material excavado en los sitios puede conducir a la formación de grandes cantidades de sedimentos en las aguas cercanas²¹.

Entre los productos químicos utilizados en la minería y las industrias de procesamiento contaminan el suelo, el agua y el aire, afectando la salud de los trabajadores y personas que viven cerca de las minas, según los datos encontrados tenemos que los plaguicidas utilizados en la minería encontramos los siguientes factores asociados a los riesgos de toxicidad²²: Presencia de silicio cristalino, polvo de carbón , gasóleo cancerígeno para los humanos, arsénico relacionado al cáncer de pulmón así como el compuesto de níquel. Un dato para agregar es que no solo causa problemas pulmonares, sino que también los productos químicos utilizados en las minas pueden transferirse a la piel y la ropa, salpicarse en los ojos o inhalarse como gases o vapores.

Como agentes causales se encuentra el fuego, y las explosiones, otros factores no clasificados y otros elementos auxiliares e instrumentos no detallados.

En las diferentes zonas del cuerpo los más afectados en este caso han sido los miembros superiores y los miembros inferiores, el aparato respiratorio lo cual compromete

²⁰ Salud y Seguridad en trabajos de minería. (s. f.).
oitcinterfor. https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf

²¹Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo%201.pdf>

²² El riesgo de salpicadura química en la industria minera. <https://www.prevor.com/es/el-riesgo-de-salpicadura-quimica-en-la-industria-minera/>

gravemente la salud de las personas, completando la descripción del impacto de un accidente característico de este tipo de explotación²³.

Para garantizar mayores ingresos y una mejor calidad de vida mientras se minimiza el daño al ecosistema, acercar al estado al área minera, especialmente impartiendo educación ambiental y conocimientos técnicos a los pequeños mineros. Necesita ayuda para organizarse y dar una buena calidad de vida tanto para trabajadores como población expuesta al riesgo de contraer alguna enfermedad causada por los residuos de las minas en general. Los gobiernos y universidades emprenderán programas de investigación para cualitativamente y cuantificar los impactos ambientales y de salud de la minería en todas las escalas, socializar la situación actual, involucrar a las comunidades y aprender de experiencias internacionales exitosas, deben actuar en consecuencia y promover la salud general. Individual, nacional o extranjero²⁴.

A estos efectos, se define una clasificación general de los residuos en función de sus peligros para la salud y el medio ambiente, definiéndose dos grandes categorías: residuos no peligrosos y residuos peligrosos.

Todos los residuos deben manejarse en un sistema que incluye recolecciones clasificadas, almacenamiento temporal en un área designada y transporte a una instalación de almacenamiento final²⁵.

²³ Salud y Seguridad en trabajos de minería. https://www.oitcenterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf

²⁴ Alternativas De Tecnologías Limpias Para El Reemplazo Del Mercurio En La Minería Aurífera. Repositorio institucional Universidad de América: Home. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7137/1/392526-2018-1-GA.pdf>
²⁵ Diseño De Un Sistema De DespolvORIZACIÓN De Filtro De Mangas Para Reducir El Nivel De Concentración De Polvo En El Área De Chancado De Una Unidad Minera - 2019. http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6431/TESIS_PREGRADO_MORAN_SALINAS_FIME_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

El Polveo es una actividad necesaria para neutralizar el polvo de carbón y de esta forma evitar posibles incendios por chispa u otro medio. Es importante que el polveo se realice cuando las paredes empiecen a obscurecerse; y tener muy claro cómo se debe hacer de forma segura, como así mismo usar el equipo de protección personal adecuado²⁶.

La construcción de un lecho filtrante con materiales que ayuden también a este proceso, como puede ser la antracita que es utilizada en la filtración del agua potable y agua residual que afectaría no tan solo a los trabajadores de minas sino también a la población cercana.²⁷

Se requiere el compromiso de las empresas, sus empleados, los reguladores y todos los beneficiarios, lo que se puede lograr a través de una capacitación preventiva continua y sostenida que cumpla con la ley. Otra alternativa es el uso de las leyes y los reglamentos exijan que las minerías en cualquier área donde se lleva a cabo sean limitada, implementada y regulada por las autoridades responsables de la protección ambiental a dar una bioseguridad de calidad para los trabajadores que se exponen a este tipo de ambiente que contribuye a ser un factor de riesgo para la salud²⁸.

La buena información transmitida hacia la población en general sirve de mucho para mejorar los procesos naturales del ambiente y de los métodos utilizados para imitar estos procesos y condiciones que proporcionan las mejores circunstancias para el tratamiento del drenaje ácido de en las minas, ya que estas empresas a cargo de los proyectos están interesados los bienes de intereses personal que no miden las consecuencias de los

26 Varela, D. Riesgos En La Extraccion De Carbon En La Mina “Trinidad De Lebu”. Repositorio UDLA. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/bitstream/handle/udla/264/a41573.pdf?sequence=1>

27 Diaz, J. Tratamiento Biológico Como Alternativa Para Disminuir El Impacto Ambiental Ocasionado Por El Drenaje Ácido, Generado Por La Actividad Minera En El Municipio De Marmato- Caldas. R Umanizales. <https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/730/Tesis%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

²⁸ Lorena T.(2016) Reglamento ambiental de actividades mineras, Ministerio Ambiente. Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Reglamento-Ambiental-Actividades-Mineras-MAE.pdf>

trabajadores mucho menos de las zonas alrededor que pueden ser afectadas ya sea a corto o largo plazo²⁹.

Los resultados revelan problemas de salud que afectan el sistema motor, el sistema nervioso y problemas congénitos. Su gravedad depende de la dosis, edad, duración, vía de exposición y factores ambientales, nutricionales y genéticos, esto es de interés médico ya que estos pueden ser causantes de enfermedades mortales o incluso llevar a la propagación en ciertas zonas donde no se tiene un acceso de calidad a salud. En si la minería puede ser considerada una actividad arbitraria que tiene que ver con la legalidad y requiere capacitación sobre métodos y materiales alternativos que pueden ser utilizados para la minería artesanal en las diferentes zonas donde se realizan estos tipos de trabajos. La capacitación técnica debe ser algo complementario además de verse como una oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo, principalmente para promover la eliminación del uso de mercurio que es uno de los metales con más repercusión de daño a la salud del ser humano o incluso buscar alternativas menos tóxicas o dañinas para el ser humano.³⁰

Para garantizar mayores ingresos y una mejor calidad de vida mientras se minimiza el daño al ecosistema, los estados encargados de estas áreas mineras deberían comenzar especialmente impartiendo educación ambiental y conocimientos técnicos a los trabajadores así se pueden desarrollar medidas que beneficien no solo a los encargados ni no también a ellos de una u otra manera ya que se necesita de una gran ayuda para organizarse por los intereses de cada persona por partes de la minería. Los gobiernos y

29 Villalobos, N. Exposición a mercurio de las personas que trabajan en la minería artesanal de oro, Costa Rica, 2015-2016. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-02012019000200067&script=sci_arttext&tng=pt

30 David A. Efectos De La Minería En Colombia Sobre La Salud Humana Jesús Olivero VERBEL. https://www.academia.edu/14506992/EFFECTOS_DE_LA_MINERÍA_EN_COLOMBIA_SOBRE_LA_SALUD_HUMANA_JESÚS_OLIVERO_VERBEL

universidades de los diferentes países que forman parte de la extracción de minerales, deberían ser parte de programas de investigación para cualitativamente y cuantificar los impactos ambientales y de salud de la minería en todas las escalas, socializar la situación actual, involucrar a las comunidades y aprender de experiencias internacionales exitosas, deben actuar en consecuencia y promover la salud general, ya sea individual, nacional o extranjero.³¹

Estas operaciones o planificaciones de las minas muchas veces se realizan sin medidas de bioseguridad tanto en túneles angostos y calientes, durante el transporte de materiales y en plantas de procesamiento donde se maneja oro, plata y otros metales, esto es una problemática de salud, depende de las zonas mineras y que material se extraiga de ellas, puede representarse como un riesgo alto o medio en la sociedad.³²

Cuanto mejor sea el conocimiento sobre los efectos de la minería, se tomarán medidas preventivas para reducir riesgos en la salud y ecosistema.

CONCLUSIONES

La extracción de minerales fue necesaria para el desarrollo de herramientas durante la etapa primitiva del ser humano. Y en tiempos modernos supone una gran fuente de recursos esenciales para la sociedad actual. Es por esto por lo que la minería es importante, aun así, su sobreexplotación supone un problema no solo de salud, si no en el equilibrio de los ecosistemas.

Para concluir se puede decir que la minería ejerce un gran perjuicio en la salud humana de quienes trabajan en la industria, y en los individuos expuestos, ubicados zonas cercanas a la de una mina, provocando así una gran cantidad de patologías en vías respiratorias, en

³¹ Alternativas De Tecnologías Limpias Para El Reemplazo Del Mercurio En La Minería Aurífera. Repositorio institucional Universidad de América: Home. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7137/1/392526-2018-1-GA.pdf>

piel y en ojos. Problemas que pueden ser solucionados con una correcta gestión minera que no hace acto de presencia debido a intereses económicos que existen por medio.

Referencias Bibliografía

Alternativas De Tecnologías Limpias Para El Reemplazo Del Mercurio En La Minería

Aurífera. (s. f.). Lumieres - Repositorio institucional Universidad de América:

Home. <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7137/1/392526>

-2018-1-GA.pdf

Arranz, N. y Arranz, L. (4 de octubre de 2020). ¿Metales Pesados en

Alimentos? BioEcoActual. [https://www.bioecoactual.com/2020/10/04/metales-](https://www.bioecoactual.com/2020/10/04/metales-pesados-en-los-)

pesados-en-los-

alimentos/#:~:text=La%20presencia%20de%20metales%20pesados,con%20agu

as%20que%20los%20contienen.

David A. (s. f.). Efectos De La Minería En Colombia Sobre La Salud Humana Jesús

Olivero Verbel. Academia.edu - Share

research. https://www.academia.edu/14506992/EFECTOS_DE_LA_MINERÍA_

EN_COLOMBIA_SOBRE_LA_SALUD_HUMANA_JESÚS_OLIVERO_VER

BEL

Diaz, J. (s. f.). Tratamiento Biológico Como Alternativa Para Disminuir El Impacto

Ambiental Ocasionado Por El Drenaje Ácido, Generado Por La Actividad

Minera En El Municipio De

Digital. [http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6431/TESES_](http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/6431/TESES_PREGRADO_MORAN_SALINAS_FIME_2021.pdf?sequence=1&isAll)

PREGRADO_MORAN_SALINAS_FIME_2021.pdf?sequence=1&isAll

owed=y

Diseño De Un Sistema De Despolvorización De Filtro De Mangas Para Reducir El Nivel De Concentración De Polvo En El Área De Chancado De Una Unidad Minera - 2019. (s. f.). <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/6431>

Repositorio Institucional El riesgo de salpicadura química en la industria minera - PREVOR. (s. f.). Prevor ES. <https://www.prevor.com/es/el-riesgo-de-salpicadura-quimica-en-la-industria-minera/>

El mercurio y la salud (2017). Organización Mundial de la salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health#:~:text=El%20mercurio%20elemental%20y%20el,con%20consecuencias%20a%20veces%20fatales>

La minería y la salud. (s. f.). Hesperian. https://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap21.pdf

Luis Londoño, Paula Londoño, Fabián Muñoz (S. F.). Los Riesgos De Los Metales Pesados En La Salud Humana Y Animal. SciELO Colombia- Scientific Electronic Library Online. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v14n2/v14n2a17.pdf>

Metales Pesados: Fuentes Y Su Toxicidad Sobre La Salud Humana | Ciencias. (s. f.).

REVISTAS DE LA

UNJBG. <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/cs/article/view/842>

Salud y Seguridad en trabajos de minería. (s. f.).

oitcinterfor. https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/salud_seg_mineria.pdf

Tapia L. (2016) Reglamento ambiental de actividades mineras, Ministerio Ambiente.

Ambiente. <https://www.ambiente.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2018/05/Reglamento-Ambiental-Actividades-
Mineras-MAE.pdf

Tóxicos ambientales y salud: Intervención educativa. (s. f.). Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas. <https://www.redalyc.org/pdf/4435/443543730011.pdf>

Varela, D. (2017). RIESGOS EN LA EXTRACCION DE CARBON EN LA MINA “TRINIDAD DE LEBU”. Repositorio UDLA. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/bitstream/handle/udla/264/a41573.pdf?sequence=1>

Vista General de la Actividad Minera y sus Impactos. (s. f.). ELAW. <https://www.elaw.org/files/mining-eia-guidebook/Capitulo%201.pdf>

Villalobos, N. (s. f.). Exposición a mercurio de las personas que trabajan en la minería artesanal de oro, Costa Rica, 2015-2016. SciELO - Scientific Electronic Library Online. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-02012019000200067&script=sci_arttext&tlng=pt

Walter W. (2013). Problemas de la minería. El universo. <https://www.eluniverso.com/2013/02/05/1/1366/problemas-mineria.html/#:~:text=En%20la%20primera%2C%20es%20la,falta%20de%20transparencia%20en%20los>