



Buriticá

# Vínculos entre minería aurífera y salud: un estudio en Buriticá, Antioquia

Jaiberth Antonio Cardona-Arias  
Luis Felipe Higueta-Gutiérrez  
Juan Carlos Cataño Correa







# Vínculos entre minería aurífera y salud: un estudio en Buriticá, Antioquia

Jaiberth Antonio Cardona-Arias  
Luis Felipe Higueta-Gutiérrez  
Juan Carlos Cataño Correa



## **SOBRE LA PORTADA**

La propuesta está compuesta por dos imágenes. La primera es la fotografía de unas manos; representa el trabajo en el campo de la minería. La tierra en las manos evoca la extracción del mineral. Las medicinas, por su parte, simbolizan los posibles daños a la salud como consecuencia de realizar estas actividades. La segunda imagen es una composición digital que encarna al oro y contextualiza geográficamente el lugar donde se realizó la investigación.

La imagen resultante es una metáfora que intenta mostrar el interés de los seres humanos por el oro y, al tiempo, las posibles consecuencias negativas en la salud de los cuerpos expuestos a la minería. Esas manos descoloridas son la representación del “trabajo sucio” que deben hacer los pobladores, que contrasta con el brillo del tan anhelado metal.

## RESUMEN

La investigación sobre los vínculos entre minería y salud tradicionalmente se ha realizado de manera *ex post*, es decir, se evalúan los efectos que tiene la explotación minera en los perfiles de salud de los mineros o las personas expuestas, tiempo después del inicio de este tipo de actividad económica. Esta forma de orientar los estudios limita la evaluación del impacto real de la minería sobre la salud, dado el desconocimiento de indicadores de salud previos al inicio de la explotación minera o por la ausencia de datos de una línea base que permitan la elaboración de series de tiempo. Además, generalmente se investigan indicadores específicos como enfermedades transmitidas por vectores (por ejemplo, morbilidad o mortalidad por malaria en zonas endémicas con actividad minera), problemas respiratorios, efectos de la contaminación con materiales usados en la minería, entre otros temas, casi siempre en contextos de minería ilegal. En relación con lo anterior, en Colombia son pocas las publicaciones sobre los perfiles de salud de los pobladores de zonas de minería legal, previo a la fase de explotación minera, como un aspecto determinante para establecer una línea de base que permita evaluar de forma cuantitativa los impactos de este tipo de actividad económica sobre la salud de los habitantes de las áreas expuestas. Esta investigación analiza el perfil de salud de pobladores de un área geográfica con presencia de minería aurífera subterránea en Buriticá, Antioquia, según condiciones sociodemográficas durante el 2019. Los desenlaces centrales de este perfil fueron factores de riesgo relacionados con servicios de salud y estilo de vida, morbilidad sentida, sobrepeso y obesidad, hipertensión arterial, ITS, alteraciones de la mama y afecciones pulmonares, todas con sus potenciales de riesgo socioeconómico.

**Palabras clave:** análisis situacional y de salud, minería aurífera, morbilidad sentida, perfiles de salud.

¿Cómo citar este libro? / How to cite this book?

Cardona-Arias, J. A., Higueta-Gutiérrez, L. F. y Cataño Correa, J. C. (2020). *Vínculos entre minería aurífera y salud: un estudio en Buriticá, Antioquia*. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <https://doi.org/10.16925/9789587602876>





## ABSTRACT

The research about the relation of mining and health has traditionally been carried out *ex post*, that is, with evaluation of the effects of mining on the health profiles of miners or exposed people, time after to the start of this economic activity. This limits the evaluation of the impact of mining on health, given the lack of knowledge about health indicators prior to the start of mining, or due to the absence of a baseline to analyze series of time. In addition, specific indicators such as vector-borne diseases (for example, malaria morbidity or mortality in endemic areas with mining activity), respiratory problems, effects of contamination with materials used in mining, among other topics, are generally investigated in illegal mining contexts. In Colombia there are few publications about the health profiles in legal mining areas, prior to the mining phase, as a determining aspect to establish a baseline that allows quantitative evaluation of the impacts of this economic activity on the health of the exposed people. This research analyzes the health profile of the residents of a geographic area with the presence of underground gold mining in Buriticá-Antioquia, according to sociodemographic conditions during 2019. The central outcomes of this profile were risk factors related to health services and lifestyle, felt morbidity, overweight and obesity, high blood pressure, STIs, breast disorders, lung conditions, all with their potential socio-economic risks.

**Keywords:** Situational and health analysis, Gold mining, Felt morbidity, Health profiles.



# Vínculos entre minería aurífera y salud: un estudio en Buriticá, Antioquia

Jaiberth Antonio Cardona-Arias  
Luis Felipe Higueta-Gutiérrez  
Juan Carlos Cataño Correa

**Proyecto:** convenio de cooperación interinstitucional Continental Gold y Fundación Antioqueña de Infectología (FAI) para la creación de una línea base de salud en un área con presencia de minería aurífera subterránea en el municipio de Buriticá, Antioquia.

**Colaboración especial:** médico Jonnathan Osorio Pineda, colaborador activo en la ejecución de la investigación.

Cardona Arias, Jaiberth Antonio

Vínculos entre minería aurífera y salud : un estudio en Buriticá, Antioquia / Jaiberth Antonio Cardona-Arias, Juan Carlos Cataño Correa, Luis Felipe Higuaita-Gutiérrez. -- Bogotá : Universidad Cooperativa de Colombia, 2021.

p. -- (Colección general de investigación)

Incluye datos de los autores. -- Contiene referencias bibliográficas. -- Texto en español con resumen en inglés.

ISBN 978-958-760-286-9 -- 978-958-760-287-6 (e-book) -- 978-958-760-288-3 (pdf)

1. Minas de oro - Aspectos sanitarios - Investigaciones - Buriticá I. Cataño Correa, Juan Carlos II. Higuaita Gutiérrez, Luis Felipe III. Título IV. Serie

CDD: 338.2741 ed. 23

CO-BoBN- a1069050

### **Vínculos entre minería aurífera y salud: un estudio en Buriticá, Antioquia**

© Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, febrero de 2021.

© Jaiberth Antonio Cardona-Arias, Juan Carlos Cataño Correa, Luis Felipe Higuaita-Gutiérrez

ISBN (impreso): 978-958-760-286-9

ISBN (PDF): 978-958-760-288-3

ISBN (EPUB): 978-958-760-287-6

DOI: <https://doi.org/10.16925/9789587602876>

### **Colección general de investigación**

Recepción: 29 de mayo de 2020

Evaluación de contenidos: 18 de agosto de 2020

Corrección de autor: 24 de septiembre de 2020

Aprobación: 28 de septiembre de 2020

### **Fondo editorial**

Director Nacional Editorial, Julián Pacheco Martínez

Especialista en Gestión Editorial, Daniel Urquijo Molina

Especialista en Producción Editorial (revistas), Andrés Felipe Andrade Cañón

Especialista en Producción Editorial (libros), Camilo Moncada Morales

Analista Editorial, Claudia Carolina Caicedo Baquero

Asistente Editorial: Héctor Gómez

### **Proceso editorial**

Corrección de estilo y lectura de pruebas, Nathalie De la Cuadra N.

Diagramación, Juan Pablo Rátiva González

Diseño de portada, Diego Abello Rico

Impresión, Imageprinting Ltda.

Impreso en Bogotá, Colombia.

Depósito legal según el Decreto 460 de 1995.

### **Nota legal**

Todos los derechos reservados. Ninguna porción de este libro podrá ser reproducida, almacenada en algún sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio –mecánicos, fotocopias, grabación y otro–, excepto por citas breves en textos científicos, sin la autorización previa por escrito del Comité Editorial Institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia.

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>17</b>
La necesidad de pensar la relación entre minería y salud humana	17
Construir un perfil de salud previo	21
Poner la salud en primer plano	24
<b>EL CONTEXTO TEÓRICO Y SOCIAL</b>	<b>29</b>
Perfiles de salud	29
Minería en Colombia	36
Evidencias del vínculo entre minería y salud en Colombia	41
Municipio de Buriticá	43
<b>LA FORMA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>49</b>
Tipo de estudio	49
Sujetos de estudio	50
Recolección de la información	56
Control de sesgos de selección e información y variables de confusión	66
Plan de análisis de la información	65
Aspectos éticos	68
<b>LOS HALLAZGOS</b>	<b>71</b>
Características sociodemográficas y prevalencia de factores de riesgo	71
Morbilidad sentida y sus factores asociados	74

Prevalencia de sobrepeso, obesidad y HTA, y sus factores asociados	77
Prevalencia de infecciones de transmisión sexual y alteraciones de mama con sus factores asociados	81
Prevalencia de alteraciones espirométricas y sus factores asociados	83
Prevalencia general y prevalencias específicas de los grupos afectados	88
<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>93</b>
Discusión	93
Recomendaciones	105
Conclusiones	109
Agradecimientos	113
Conflicto de intereses	113
Declaración de responsabilidad	114
<b>REFERENCIAS</b>	<b>115</b>
<b>SOBRE LOS AUTORES</b>	<b>129</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Infografía de la problematización	23
Figura 2. Localización geográfica del municipio de Buriticá, Antioquia	45
Figura 3. Infografía del marco teórico	47
Figura 4. Infografía de los tipos de estudio	52
Figura 5. Infografía de los elementos básicos para la selección de los sujetos de estudio	54
Figura 6. Infografía de los pasos para la recolección de la información	57
Figura 7. Prevalencia general de la morbilidad sentida y prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	89
Figura 8. Prevalencia general de sobrepeso u obesidad y prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	89
Figura 9. Prevalencia general de HTA y prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	90
Figura 10. Prevalencia general de ITS y alteraciones en el examen de mama, con las prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	91
Figura 11. Prevalencia general de alteración en el índice FEV <sub>1</sub> /FVC y prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	91
Figura 12. Prevalencia general de disnea y prevalencias específicas en los subgrupos más afectados	92
Figura 13. Infografía de la discusión	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables del estudio	59
Tabla 2. Pruebas estadísticas utilizadas con mayor frecuencia	67
Tabla 3. Descripción sociodemográfica del grupo de estudio	72
Tabla 4. Prevalencia de factores de riesgo en el grupo de estudio	73
Tabla 5. Prevalencia de la morbilidad sentida en el último mes en el grupo de estudio	75
Tabla 6. Prevalencia específica de morbilidad sentida según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	76
Tabla 7. Modelo de regresión logística para los factores asociados con la morbilidad sentida	77
Tabla 8. Prevalencia específica de sobrepeso y obesidad según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	78
Tabla 9. Prevalencia específica de HTA según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	79
Tabla 10. Modelos de regresión logística para los factores asociados con el sobrepeso, la obesidad y las HTA en el grupo de estudio	80
Tabla 11. Prevalencia específica de ITS según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	81
Tabla 12. Prevalencia específica de alteraciones de mama según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	82
Tabla 13. Descripción de variables cuantitativas relacionadas con mediciones espirométricas, IMC y presión arterial en el grupo de estudio	83
Tabla 14. Prevalencia de problemas pulmonares mediante espirometría en el grupo de estudio	84
Tabla 15. Prevalencia específica de alteraciones en oximetría, FVC y FEV1/FVC según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	85
Tabla 16. Prevalencia específica de disnea y alteraciones en PICO-6 según las condiciones sociodemográficas del grupo de estudio	87





## INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad económica en la cual se procesan minerales del subsuelo con ciertos propósitos para diferentes sectores como el industrial, el energético, la construcción, entre otros (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). La política minera exige, en la fase de exploración, la elaboración del “estudio de impacto ambiental”, el cual incluye un análisis de factibilidad ambiental, la obtención de la licencia ambiental para el inicio de obras y la definición de los aspectos jurídicos que velan por la protección y posterior recuperación del ecosistema (Congreso de la República de Colombia, 2001a), sin hacer alusión explícita a la necesidad de analizar efectos sobre los perfiles de salud. Sin embargo, la minería se ha relacionado con múltiples eventos de salud porque este tipo de actividad económica, principalmente cuando se realiza sin control o de manera ilegal, genera contaminación de cuerpos de agua, del suelo y del aire, lo que deriva en afectaciones de la flora, la fauna y por supuesto de la salud humana.

En este libro, se encuentra el análisis del perfil de salud de pobladores de un área geográfica con minería aurífera subterránea en Buriticá, Antioquia. Para ello, se desarrolló un estudio descriptivo transversal en el que se tomaron como desenlaces centrales factores de riesgo relacionados con servicios de salud y estilo de vida, morbilidad sentida,

sobrepeso y obesidad, hipertensión arterial, infecciones de transmisión sexual, alteraciones de la mama y afecciones pulmonares, todas con sus potenciales de riesgo socioeconómico.

Los resultados reflejan una alta proporción de personas en riesgo para diferentes tópicos de salud, dado que presentan conductas como el tabaquismo, la exposición de humo de leña y la baja cobertura de vacunación y exposición de tipo sexual. Estos resultados se discuten y se dan unas recomendaciones de gran importancia para establecer una línea base que permita evaluar los impactos de una fase posterior de explotación minera aurífera en Buriticá.



## PRESENTACIÓN

### **La necesidad de pensar la relación entre minería y salud humana**

La minería es definida como una actividad económica de tipo extractivista, en la cual se procesan diferentes minerales del subsuelo con ciertos propósitos para diferentes sectores como el industrial, el energético, la construcción, entre otros (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). En el caso de Colombia, este tipo de actividades está regulado por la Ley 685 de 2001 o el Código de Minas del Ministerio de Ambiente, que define las minas como “el yacimiento, formación o criadero de minerales o de materias fósiles, útil y aprovechable económicamente, ya se encuentre en el suelo o el subsuelo”, y el mineral lo concibe como “la sustancia cristalina, por lo general inorgánica, con características físicas y químicas propias debido a un agrupamiento atómico específico” (Congreso de la República de Colombia, 2001<sup>a</sup>, p. 4). Para los fines de esta investigación, vale destacar que esta política minera solo exige, en la fase de exploración, la elaboración del “estudio de impacto ambiental”, el cual incluye un análisis de factibilidad ambiental, obtención de la licencia ambiental para el inicio de obras y definición de los aspectos jurídicos que velan por la protección y posterior recuperación del ecosistema (Congreso de la República de Colombia, 2001a), sin hacer alusión

explícita a la necesidad de estudiar efectos sobre los perfiles de salud; aunque de manera general, en este tipo de metodologías ambientales, se cumplen criterios técnicos tendientes a evitar daños o alteraciones en el proceso salud-enfermedad.

En este orden de ideas, es importante remarcar el hecho de que la minería se ha relacionado con múltiples eventos de salud debido a que este tipo de actividad económica, principalmente cuando se realiza sin control o de manera ilegal, genera contaminación de cuerpos de agua, del suelo y del aire, lo que deriva en afectaciones de la flora, la fauna y por supuesto de la salud humana. En general, los mecanismos más frecuentes de este daño se asocian con minería descontrolada, en la cual no se hace un adecuado manejo de los vertimientos, la emisión y disposición de mercurio, cianuro y otros tóxicos (en especial, en la minería de metales preciosos), lo que lleva a la contaminación de fuentes de agua (superficial y subterránea) con minerales y con microorganismos procedentes de los asentamientos mineros, del aire con emisiones de dióxido de azufre, material particulado y metales pesados, y del suelo por precipitación de los tóxicos atmosféricos (Ministerio de Salud y Protección Social, 2015).

La situación en salud más grave asociada a la minería aurífera es producto del mal manejo del mercurio. En tal sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia han descrito diferentes impactos negativos del mercurio sobre la salud humana y animal, al tiempo que constituye uno de los diez químicos más nocivos en la salud pública (OMS, 2017; Ministerio de Salud y Protección Social, 2015). Tal es la gravedad de este metal que en 2013 se firmó el Convenio de Minamata, en Kumamoto, Japón, con el “objetivo de proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de mercurio y sus compuestos”, el cual fue suscrito por la Presidencia de Colombia (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2017).

La exposición a pequeñas concentraciones de mercurio genera una toxicidad importante sobre el desarrollo fetal, el sistema nervioso y la respuesta inmune; también afecta órganos digestivos, piel, sistema renal, ojos y pulmones. Estos efectos por lo general se producen por el consumo del metilmercurio que contamina los alimentos, principalmente el pescado (OMS, 2017). Además de la exposición a metales, la minería aurífera en Colombia, en especial la realizada a cielo abierto, cuenta con evidencia robusta que indica cómo esta aumenta la morbilidad y mortalidad palúdica, al punto que los municipios con mayor producción de oro registran las tasas más altas de malaria (Chocontá Piraquive y Díaz Jiménez, s. f.).

En esa misma línea, la Defensoría del Pueblo en Colombia (2016) ha realizado estudios que resaltan cómo la minería se relaciona con “los problemas ambientales y sociales de las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes en diferentes regiones del país (p. 11)”, así como la vulneración de “derechos fundamentales colectivos e individuales”. Mediante una investigación mixta (cualitativa-cuantitativa) que priorizó seis zonas (del departamento de Antioquia fue seleccionada la región del Bajo Cauca) caracterizadas por alta actividad minera, poca presencia institucional, impactos en los ecosistemas y riesgos para la salud humana, se evidenció que la minería sin control (“abarca tanto la minería ilegal como la legal que se realiza de manera irresponsable y sin los debidos controles”) afecta el disfrute de un entorno saludable, el uso racional de recursos naturales, vulnera los derechos a la vida, la salud, la seguridad y salubridad públicas (Defensoría del Pueblo, 2016).

Por otra parte, en términos investigativos, se dispone de publicaciones sobre el nexo entre la minería de carbón y el deterioro de la salud del trabajador (Ospina Díaz *et al.*, 2010) y los trastornos respiratorios en trabajadores de este tipo de minas (González *et al.*, 2017) y en niños de sus áreas de influencia (Quiroz-Arcenales *et al.*, 2013), así como de estudios que refieren de qué manera los trabajadores de este tipo de minas

perciben peor salud ligada a sus condiciones de trabajo (Jiménez-Forero *et al.*, 2015).

Particularmente, en minería aurífera se ha investigado la relación entre exposición laboral o residencial (básicamente por contaminación de cuerpos de agua y alimentos) al mercurio y la percepción de mala salud (Muñoz-Vallejo *et al.*, 2012), el daño genotóxico por exposición a metales pesados procedentes de este tipo de actividades mineras (Calao y Marrugo, 2015), la irregularidad del ciclo menstrual (Rodríguez-Villamizar *et al.*, 2015), los altos niveles de mercurio en niños y adolescentes con el subsecuente desarrollo de mayores tasas de caída del cabello, insomnio, nerviosismo, debilidad, dolor torácico, entre otros eventos de salud (Palma Parra *et al.*, 2019).

Otro grupo de publicaciones académicas han reportado cómo la exposición a plomo deteriora las condiciones de salud de los niños (Astete *et al.*, 2009); también han documentado la necesidad de disponer de una vivienda saludable (según criterios o definición de la Organización Panamericana de la Salud [OPS]) en poblaciones mineras (Hoyos López *et al.*, 2018). Es importante mencionar que donde hay actividades mineras auríferas en el departamento de Antioquia se han detectado niveles tóxicos de mercurio en leche materna de poblaciones vulnerables (Molina *et al.*, 2018).

Los datos expuestos ponen de manifiesto el impacto negativo de la minería ilegal o descontrolada sobre diferentes indicadores de salud, pero sin estudios longitudinales, evaluaciones de impacto u otros tipos de diseños metodológicamente adecuados para cuantificar los efectos reales de la minería en la salud humana. Además, poco se conoce sobre los perfiles de salud propios de las poblaciones expuestas a minería aurífera o indicadores de morbilidad en líneas base (previo a la explotación del oro) de los sitios con minería legal, lo que resulta necesario para orientar diferentes decisiones basadas en la evidencia.

Específicamente en el municipio de Buriticá no se han desarrollado investigaciones sobre el perfil de salud de sus pobladores como un factor determinante para evaluar el impacto de diferentes iniciativas mineras del municipio. El interés por este sitio, como lugar de la presente investigación, radica en que Buriticá presenta una tradición minera de muchos años. En la actualidad, este municipio es objeto de un proceso minero de la Continental Gold que está próximo a iniciar su etapa de explotación aurífera, por lo que es un momento y una población de gran interés para establecer una línea de base de algunos indicadores de salud que permitan evaluar de manera rigurosa (y subsecuentemente generar evidencia de alto grado) el impacto de la minería aurífera legal sobre indicadores como los factores de riesgo relacionados con servicios de salud y estilo de vida, morbilidad sentida, sobrepeso y obesidad, hipertensión arterial (HTA), infecciones de transmisión sexual (ITS), alteraciones de la mama y afecciones pulmonares, todas con sus potenciales riesgos socioeconómicos.

## **Construir un perfil de salud previo**

La investigación sobre los vínculos entre minería y salud tradicionalmente se ha realizado de manera *ex post*, es decir, se evalúan los efectos que tiene la explotación minera sobre los perfiles de salud de los mineros o las personas expuestas tiempo después del inicio de este tipo de actividad económica. Esta forma de orientar los estudios limita la evaluación del impacto real de la minería sobre la salud, dado el desconocimiento de indicadores de salud previos al inicio de la explotación minera o por la ausencia de datos de una línea base que permitan la elaboración de series de tiempo. Además, es común que se investiguen indicadores específicos como enfermedades transmitidas por vectores (por ejemplo, morbilidad o mortalidad por malaria en zonas endémicas con actividad minera), problemas respiratorios, efectos de la

contaminación con materiales usados en la minería, entre otros temas, generalmente realizados en contextos de minería ilegal.

Teniendo en cuenta lo anterior, en Colombia son pocas las publicaciones sobre los perfiles de salud de los pobladores de zonas de minería legal, previo a la fase de explotación minera, como un aspecto determinante para establecer una línea de base que permita evaluar cuantitativamente los impactos de este tipo de actividad económica sobre la salud de los habitantes de las áreas expuestas.

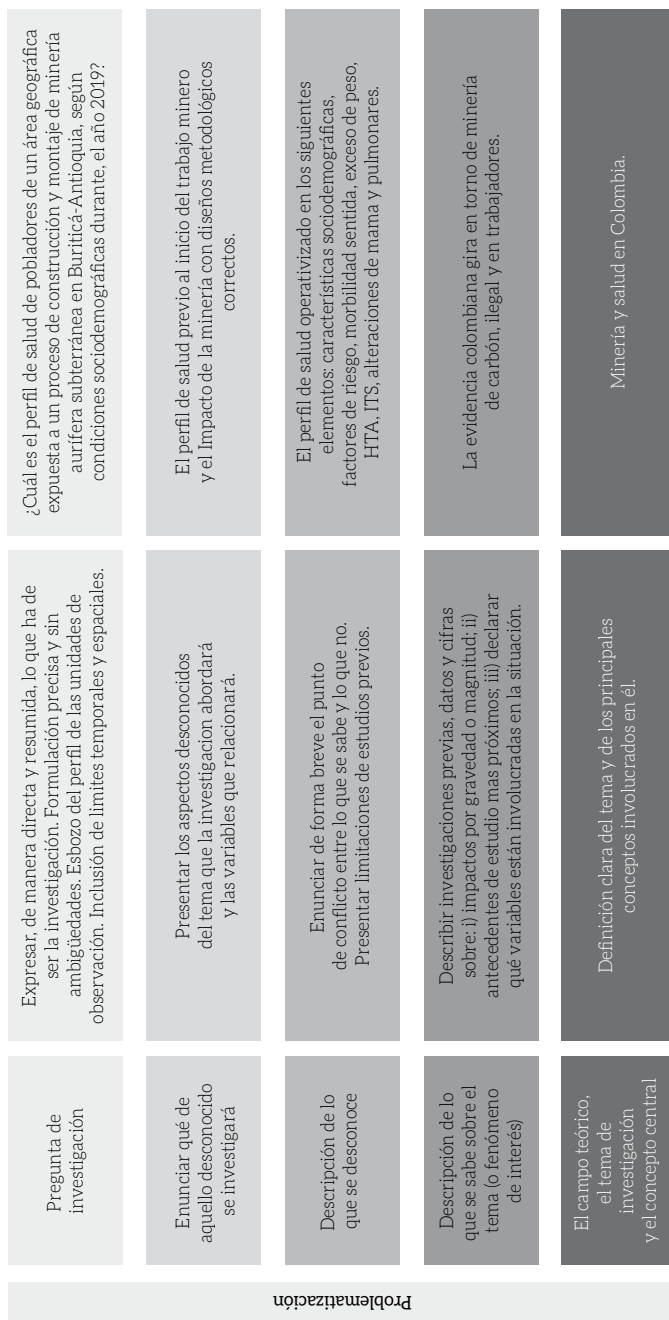
Así, pues, se diseñó este estudio con el fin de dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿cuál es el perfil de salud de pobladores de un área geográfica expuesta a un proceso de construcción y montaje de minería aurífera subterránea en Buriticá, Antioquia, según condiciones sociodemográficas durante el 2019?

El perfil de salud se fundamentó en desenlaces relevantes para los análisis de salud y eventos tradicionalmente vinculados con la minería, por ejemplo, los factores de riesgo relacionados con servicios de salud y estilo de vida, la morbilidad sentida, el sobrepeso y la obesidad, la HTA y las ITS, las alteraciones de la mama y afecciones pulmonares, todas con sus potenciales de riesgo socioeconómico (véase figura 1).

La construcción de la problematización debe tener en cuenta cinco elementos básicos: 1) la definición del campo teórico o el tema de investigación que enmarca al proyecto; 2) una síntesis de las investigaciones previas más próximas al objeto de estudio que condensen aquello que se sabe sobre el tópico de interés; 3) la presentación de las limitaciones de esas investigaciones previas; 4) describir las limitaciones o la necesidad del conocimiento que será objeto de la investigación por desarrollar, y 5) la concreción del problema en una pregunta que permita esbozar objeto de estudio, variables relacionadas, un perfil de las unidades de análisis (personas, animales, células, etcétera), delimitación espacial y temporal de la investigación.



**Figura 1. Infografía de la problematización**



Fuente: elaboración propia.

## **Poner la salud en primer plano**

En Colombia, la minería ocupa un lugar determinante para la generación de empleo, y la minería legal es un eje clave de las finanzas públicas, o mejor, para la financiación de múltiples programas estatales. Algunos reportes indican que los cerca de 30 billones que genera al año la industria minero-energética en su conjunto son una condición de posibilidad casi indispensable para la financiación de programas educativos y sanitarios, pues representa más de la mitad del presupuesto para inversión del país (Agencia Nacional de Minería, 2020).

A lo anterior se suma el alto número de empleos que genera (en 2013, por ejemplo, hubo cerca de 350.000 empleos). En particular, la minería aurífera legal es importante en Colombia dado que se encuentra en procesos de expansión, lo que derivaría en un mayor recaudo por regalías al pasar de una producción de 53 toneladas en 2010 a cerca de 90 toneladas en 2020 (Ministerio de Minas y Energía, 2020).

El departamento de Antioquia es uno de los sitios de mayor importancia en la minería aurífera de Colombia, al ser el segundo departamento con mayor desarrollo económico, el mayor productor de oro (genera la mitad del oro del país) y presentar múltiples iniciativas para regular la cadena de suministros para la producción aurífera; además, su capital (Medellín) constituye el centro de funcionamiento de las principales empresas de fundición y comercialización de este mineral. Asimismo, en el departamento se concentran los principales proyectos de explotación minera del país: uno ubicado en Santa Rosa de Osos, con producción de 1,5 toneladas de la empresa Red Eagle Mining, otro en San Roque de Anglo Gold Ashanti y B2Gold, con producción estimada en 11,3 toneladas. El proyecto donde se realizó esta investigación correspondiente a la Continental Gold en Buriticá, que cuenta con una inversión de más de USD 500 millones, y la cual espera producir

alrededor de siete toneladas por año (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016).

Además, la política minera colombiana explicita que esta actividad económica es considerada de alta “utilidad pública e interés social [...] en todas sus ramas y fases”, incluso toma los estudios y medios de prospección como un eje para delimitar zonas con potencial de exploración y explotación minera (Congreso de la República de Colombia, 2001a, p. 5).

Pese a lo anterior, no se pueden perder de vista las implicaciones políticas, ambientales y sanitarias de este tipo de minería, que en ocasiones pueden resultar contrarias a los beneficios económicos, máxime en contextos mineros que son predominantemente ilegales, con baja presencia estatal, desconocimiento de realidades locales, prácticas artesanales y pocos recursos jurídicos o político-administrativos para controlar los actores implicados (Rivera Sotelo y Pardo Becerra, 2014).

En este punto, es importante precisar que los efectos de la minería sobre la salud humana han sido poco abordados desde perspectivas investigativas. Incluso, algunos expertos indican que en el caso colombiano lo más frecuente es que este tipo de tópicos sean manejados por la prensa, que los pocos estudios académicos no se tengan presentes en las decisiones políticas o administrativas, o que las investigaciones no tengan un buen comparador en una línea base (Olivero Verbel, 2012). Esto, en conjunto, sustenta la importancia de realizar los perfiles de salud previo a cualquier proceso de explotación minera e incluso incluirlos como un requisito similar a los estudios ambientales.

Los perfiles de salud que funcionan como una línea base para evaluar el impacto de la explotación minera sobre la morbilidad, la discapacidad o la mortalidad de una población cobran mayor importancia al tener presente que la evidencia disponible para el sector aurífero gira en torno de la exposición al mercurio (Muñoz-Vallejo *et al.*, 2012;

Rodríguez-Villamizar, *et al.*, 2015; Palma Parra, *et al.*, 2019). Con esto se presumiría que una actividad minera controlada, legal, con buen uso y disposición final de este compuesto tóxico no afectaría la salud de los pobladores; supuesto que sería objeto de censura por parte de sectores críticos de la minería.

Por lo anterior, es de gran importancia dar respuesta a la pregunta de investigación de este estudio, dado que los perfiles de salud permiten resumir una serie de datos que describen el estado de salud de una población mediante indicadores que posibilitan comparaciones del grupo en el tiempo, de diferentes grupos de una misma población e incluso comparaciones frente a poblaciones de otros lugares; todo ello con el fin de identificar sujetos prioritarios para hacer intervenciones, medir el impacto de diferentes programas y, en general, tomar decisiones clínicas, epidemiológicas, administrativas o políticas (OPS, 2009).

Los temas seleccionados para el perfil de salud deben ser fáciles de medir e interpretar y al tiempo brindar la posibilidad de conectarse con políticas públicas que permitan reducir desigualdades sanitarias (OPS, 2009). Con base en estas características y el concepto de expertos en temas de salud de poblaciones mineras<sup>1</sup>, para esta investigación se eligieron los siguientes ejes: morbilidad sentida, sobrepeso, obesidad, HTA, alteraciones de mama, afecciones pulmonares, ITS y factores de riesgo relacionados con exposición al humo, servicios de salud y estilo de vida.

Este estudio fue posible gracias al apoyo académico-investigativo de dos grupos con experiencia en la realización de perfiles de salud y de una institución prestadora de servicios de salud (Fundación Antioqueña

---

1 El grupo estuvo conformado por un médico con experiencia de más de tres años en temas de salud del sector aurífero, un médico especializado en infectología, afecciones pulmonares, cáncer de mama y eventos prioritarios de salud en Antioquia y un médico con experiencia en trabajo comunitario, epidemiólogo con experiencia en perfiles de salud.

de Infectología [FAI]) con reconocimiento clínico y certificados de alta calidad para la medición de los eventos de salud de esta investigación. Asimismo, fue viable y aplicable porque tuvo avales éticos e investigativos de la FAI, que es una fundación con amplia experiencia en las mediciones médicas aplicadas en esta investigación y con un equipo profesional con entrenamiento para hacer trabajos de campo con participación de artes escénicas para motivar la participación de la comunidad en temas de salud. Políticamente también se garantizó la viabilidad de la investigación, debido a que la Continental Gold ha hecho presencia en la comunidad por un largo periodo, durante el cual ha podido implementar diferentes proyectos socioeconómicos en la comunidad con la cual se realizó el estudio.

La conveniencia de esta investigación incluye los ámbitos de la salud individual, la salud colectiva y las empresas mineras. A los sujetos de estudio se les realizó una revisión médica integral con exámenes para tamizar problemas de salud prevalentes en Colombia y la posterior remisión para tratamiento en las personas con resultado positivo para alguno de los eventos investigados. Para la comunidad, se hicieron varias intervenciones de educación en salud con el fin de promover estilos de vida saludables, por parte de un equipo de profesionales en este campo. Para las empresas mineras en general, y Continental Gold en particular, la conveniencia de esta investigación gira en torno a la generación de información de salud de una línea base adicional para evaluar los efectos de la minería aurífera sobre la salud de los pobladores de las áreas de influencia de la mina, lo que genera evidencia de alta calidad científica.

Finalmente, este estudio tiene implicaciones prácticas adicionales como conocer el perfil de salud de una población previo a la fase de explotación minera, crear una línea base que permita evaluar el impacto prospectivo de la explotación minera, confrontar evidencia disponible en este campo que está sesgado a la minería ilegal, generar hipótesis

para investigaciones posteriores e identificar grupos prioritarios para diferentes intervenciones en salud.

Es importante mencionar que este libro busca evidencia de alta calidad que permita evaluar el impacto que tiene la minería aurífera legal en los desenlaces de salud de las poblaciones expuestas; asimismo, construir indicadores de salud específicos para monitorear el efecto de la minería aurífera legal, más allá del seguimiento a los trabajadores, pues se enfoca en las comunidades que coexisten con el proyecto; orientar acciones de prevención de la enfermedad y promoción de la salud sobre eventos concretos, generar información técnica para orientar políticas públicas en este campo, construir escenarios prospectivos de salud, contribuir a la toma de decisiones que permitan satisfacer las necesidades de salud de la población con equidad, eficiencia y participación social.