



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia, 2017**

**Diana Isabel Cano Gil**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas

Medellín, Colombia

2018



# **Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia, 2017**

**Diana Isabel Cano Gil**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo**

Director:

PhD. Carlos Adrián Saldarriaga Isaza

Codirectora:

PhD. Ruth Marina Agudelo Cadavid

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Minas

Medellín, Colombia

2018



## ***Dedicatoria***

*A Dios.*

*A mi familia, especialmente a mi madre, por su paciencia, apoyo, comprensión y su amor incondicional.*

*A mis amigas y amigos por sus voces de aliento.*

*A Don Guillermo y Don Ramón, por la aceptación, disposición y humildad con la que recibieron este proyecto.*

*A la memoria de Luis Horacio Gil Vargas. Siempre fui tu orgullo, me dijiste que sería grande y que llegaría lejos.*

*“Que sus ilusiones y proyectos  
oxigenen a Colombia  
y la llenen de utopías saludables”  
Papa Francisco*

*“El aspecto más triste de la vida  
actual es que la ciencia gana en  
conocimiento más rápidamente que  
la sociedad en sabiduría”  
Isaac Asimov*

## **Agradecimientos**

Al grupo de investigación Salud y Ambiente de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, por el apoyo con recursos frescos y en especie para el desarrollo del trabajo de campo de esta investigación.

A la Asociación de mineros de Sabanalarga –ASOMINSAB- por el compromiso adquirido durante el desarrollo de la propuesta.

A Lucas Vélez, Jhon Smith Arenas, Lorena Otálvaro, Dania Rojas, Luz Adriana Muñoz y Mónica Jaramillo; por el acompañamiento y aportes realizados en el trabajo de campo.

## Resumen

**Objetivo:** Proponer estrategias que mitiguen impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera de subsistencia, enmarcadas en las dimensiones de desarrollo sostenible, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares, zona rural municipio de Sabanalarga. **Objetivos específicos:** Identificar en la literatura las condiciones sociales y ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia, determinar la percepción de los mineros artesanales sobre las condiciones sociales y ambientales relacionadas con este tipo de minería, dimensionar el impacto social y ambiental de esta actividad y proponer estrategias de producción más limpia que hagan sostenible su desarrollo. **Metodología:** Se realizó una investigación cualitativa no experimental, de corte transversal, con algunos datos cuantitativos que soportan la información. Se identificaron los principales impactos sociales y ambientales causados por la minería aurífera de subsistencia, mediante metodologías de Investigación Acción Participativa y Observación Participante. **Resultados:** Se encontró que la población de estudio desarrolla una minería con técnicas de extracción ancestral, utilizando plantas como principal recurso para beneficio del mineral. Los impactos sociales y ambientales evidenciados son la exposición a condiciones insalubres por mal manejo de residuos domésticos, erosión y remoción del suelo, uso de plantas con riesgo de extinción, sedimentación y deslizamientos. **Conclusión:** En Colombia, la minería de subsistencia constituye gran parte del desarrollo minero; las Políticas Públicas se han enfocado principalmente en la minería a gran escala, dejando olvidado el sector de la minería artesanal. Se hace necesario valorar estas prácticas de extracción y promover la utilización de programas tales como la certificación de minería justa (fair-mined) o programas similares implementados en otras regiones del país, los cuales se encargan de darle un valor justo al oro extraído de manera sostenible.

**Palabras clave:** minería sustentable, impactos sociales y ambientales, desarrollo sostenible, propuestas de mitigación.

# Abstract

**Objective:** To propose strategies that mitigate the social and environmental impacts of the subsistence gold mining activity, framed within the dimensions of sustainable development, possible in other communities with similar problems. **Specific objectives:** Identify in the literature the social conditions and the means associated with gold subsistence mining. Determine the perception of artisanal miners about the social conditions and environments related to this type of mining. Dimension the social and environmental impact of this activity. Identify cleaner production strategies that make their development sustainable. **Methodology:** A qualitative non-experimental, cross-sectional investigation was carried out, with some qualitative data supporting the information. The main social and environmental impacts caused by subsistence gold mining were identified through participatory action research and participant observation methodologies. **Results:** It was found that the study population develops a mining with techniques of ancestral extraction, using plants as the main resource to benefit the mineral. The social and environmental impacts evidenced by the exposure to unhealthy conditions for domestic waste management, erosion and soil removal, sedimentation and landslides. **Conclusion:** In Colombia, subsistence mining is a large part of mining development; Public Policies have focused mainly on large-scale mining, leaving the artisanal mining sector forgotten. It is necessary to evaluate these extraction practices and promote the use of fair-mined standards or similar programs implemented in other regions of the country, which are in charge of giving a fair value to the gold extracted in a sustainable manner.

**Keywords:** sustainable mining, social and environmental impacts, sustainable development, mitigation proposals.



# Contenido

Resumen.....	VII
Lista de figuras.....	XI
Lista de tablas.....	XIII
Introducción .....	1
<b>1. Capítulo I: Generalidades .....</b>	<b>5</b>
1.1 Antecedentes .....	5
1.2 Descripción del problema.....	11
1.3 Justificación.....	13
1.4 Objetivos .....	15
1.4.1 Objetivo general .....	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Marco teórico .....	16
1.5.1 Desarrollo sostenible .....	16
1.5.2 Estratificación minera y minería de subsistencia .....	18
1.5.3 Impactos sociales y ambientales asociados a la minería de subsistencia. ....	20
1.6 Delimitación del área de estudio .....	22
1.6.1 Sabanalarga, Antioquia.....	23
1.7 Diseño metodológico.....	26
1.8 Población objeto y tamaño de la muestra.....	27
1.9 Técnicas e instrumentos de recolección .....	28
1.9.1 Prueba Piloto.....	34
1.10 Consideraciones éticas.....	36
<b>2. Capítulo II: Estado del arte .....</b>	<b>39</b>
2.1 Introducción .....	39
2.2 Metodología .....	40
2.2.1 Fase heurística .....	41
2.2.2 Fase hermenéutica .....	42
2.3 Resultados y Discusión .....	43
2.3.1 Contexto ambiental.....	43
2.3.2 Contexto social .....	49
2.3.3 Alternativas y soluciones.....	53
2.3.4 Consideraciones legales.....	57
2.4 Conclusión.....	60
<b>3. Capítulo III: Percepción del minero .....</b>	<b>64</b>
3.1 Introducción .....	64
3.2 Metodología .....	64
<b>3.3 Resultados y Discusión .....</b>	<b>68</b>
3.3.1 Condiciones sociales y ambientales identificadas por los mineros artesanales. ....	68
3.3.2 Análisis de las condiciones socioambientales (Mapas parlantes) .....	72

3.3.3	Análisis de las condiciones sociodemográficas, económicas y ambientales (Ficha socioambiental).....	76
3.3.4	Análisis cualitativo ficha socioambiental.....	90
3.3.5	Registro fotográfico.....	98
3.4	Conclusiones.....	100
<b>4.</b>	<b>Capítulo IV: Dimensión del impacto social y ambiental.....</b>	<b>103</b>
4.1	Introducción.....	103
4.2	Metodología.....	104
4.3	Resultados.....	106
4.3.1	Análisis por dimensiones.....	106
4.3.2	Entrevista semiestructurada.....	119
4.4	Discusión.....	121
4.4.4	Registro fotográfico.....	123
4.5	Conclusiones.....	129
<b>5.</b>	<b>Capítulo V: Estrategias de producción más limpia.....</b>	<b>133</b>
5.1	Introducción.....	133
5.2	Metodología.....	133
5.3	Resultados y discusión.....	135
5.3.1	Principales problemáticas de tipo ambiental y social, asociadas a la minería de subsistencia.....	135
5.3.2	Participación del Estado, academia y población en los procesos de minería limpia.....	137
5.3.3	Mitigación de impactos.....	138
5.3.4	Uso de plantas para el beneficio del oro.....	140
5.4	Identificación de estrategias.....	140
5.5	Conclusión.....	145
5.6	Recomendación.....	145
	<b>Actividades de divulgación de la investigación.....</b>	<b>146</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>147</b>
	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>163</b>

## Lista de figuras

	Pág.
<b>Figura 1-1.</b> Mapa político del municipio de Sabanalarga, Antioquia. ....	24
<b>Figura 3-1.</b> Distribución porcentual de sexo en el trabajo minero de subsistencia, Sabanalarga 2017.....	77
<b>Figura 3-2.</b> Estructura socioeconómica del hogar minero de subsistencia, Sabanalarga 2017. ....	77
<b>Figura 3-3.</b> Dependencia económica, mineros de subsistencia. Sabanalarga 2017.....	78
<b>Figura 3-4.</b> Impacto social de la actividad minera aurífera de subsistencia a nivel de hogar, Sabanalarga 2017.....	80
<b>Figura 3-5.</b> Cambio de actividad económica, mineros de subsistencia Sabanalarga 2017. ....	82
<b>Figura 3-6.</b> Razones para suspender la minería. Sabanalarga 2017.....	82
<b>Figura 3-7.</b> Tiempo de permanencia en el río durante el proceso de extracción, Sabanalarga –Antioquia. ....	83
<b>Figura 3-8.</b> Acompañamiento familiar en zona de labor minera, Sabanalarga, Antioquia	84
<b>Figura 3-9.</b> Edad de inicio en la minería, Sabanalarga, Antioquia .....	85
<b>Figura 3-10.</b> Productividad minera. Sabanalarga, Antioquia.....	86
<b>Figura 3-11.</b> Salario promedio, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia.....	86
<b>Figura 3-12.</b> Cubrimiento de necesidades básicas. Sabanalarga, Antioquia .....	87
<b>Figura 3-13.</b> Fuentes alternativas de ingreso. Sabanalarga, Antioquia .....	87
<b>Figura 3-14.</b> Disponibilidad del mineral. Sabanalarga, Antioquia .....	88
<b>Figura 3-15.</b> Elaboración mapa pasado y presente, mineros ASOMINSAB, municipio de Sabanalarga.....	98
<b>Figura 3-16.</b> Elaboración mapa futuro, mineros ASOMINSAB, municipio Sabanalarga.	98
<b>Figura 3-17.</b> Exposición mapas, municipio Sabanalarga. ....	98
<b>Figura 3-18.</b> Mapas parlantes elaborados por mineros ASOMINSAB, municipio Sabanalarga – Antioquia. ....	99
<b>Figura 3-19.</b> Diligenciamiento de Ficha socioambiental, Sabanalarga – Antioquia. ....	100
<b>Figura 4-1. y 4-2.</b> Disposición inadecuada de residuos sólidos. Sabanalarga, Antioquia	123
<b>Figura 4-3. y 4-4.</b> Erosión y deslizamiento. Sabanalarga, Antioquia. ....	123
<b>Figura 4-5.</b> Tala de árboles. Sabanalarga, Antioquia .....	124
<b>Figura 4-6.</b> Acompañamiento de niños a sus padres en zona de labor minera. Sabanalarga, Antioquia. ....	124
<b>Figura 4-7.</b> Cocina de “rancho” minero Sabanalarga, Antioquia.....	125
<b>Figura 4-8.</b> Minera lavando utensilios de cocina. Sabanalarga, Antioquia.....	125

<b>Figura 4-9.</b> Rancho minero, utilizado durante su estadía en el río. Sabanalarga, Antioquia. .....	125
<b>Figura 4-10.</b> Actividades de cateo y búsqueda de veta. Sabanalarga, Antioquia. ....	125
<b>Figura 4-11.</b> Actividades de excavación. Sabanalarga, Antioquia. ....	126
<b>Figura 4-12.</b> Lavado en canalón. Sabanalarga, Antioquia. ....	126
<b>Figura 4-13.</b> Desmonte de canalón. Sabanalarga, Antioquia.....	126
<b>Figura 4-14.</b> Barequeo. Sabanalarga, Antioquia.....	126
<b>Figura 4-15.</b> Recolección de plantas para beneficio del mineral. Sabanalarga, Antioquia. .....	127
<b>Figura 4-16.</b> Hojas de Cedro. Sabanalarga, Antioquia. ....	127
<b>Figura 4-17.</b> Uso de plantas para separación del oro y jagua. Sabanalarga, Antioquia. .	127
<b>Figura 4-18.</b> Proceso de beneficio del mineral. Sabanalarga, Antioquia.....	127
<b>Figura 4-19.</b> Oro en tafetán. Sabanalarga, Antioquia. ....	128
<b>Figura 4-20.</b> Precio del oro. Sabanalarga, Antioquia. ....	128

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1-1.</b> Procedimiento para el desarrollo de los objetivos. ....	32
<b>Tabla 3-1.</b> Matriz para la identificación de situaciones sociales y ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia, zona rural Sabanalarga. ....	68
<b>Tabla 3-2.</b> Acceso a educación, mineros de subsistencia. Sabanalarga 2017 .....	78
<b>Tabla 3-3.</b> Nivel educativo, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia .....	79
<b>Tabla 3-4.</b> Acceso a servicios de salud, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia ....	80
<b>Tabla 3-5.</b> Impacto social de la actividad minera a nivel laboral. Sabanalarga, Antioquia .....	81
<b>Tabla 3-6.</b> Estructura de la actividad minera componente ambiental. Sabanalarga, Antioquia.....	89
<b>Tabla 3-7.</b> Matriz de análisis cualitativo .....	93
<b>Tabla 4-1.</b> Matriz de análisis por dimensiones. ....	110
<b>Tabla 4-2.</b> Datos generales sobre personas entrevistadas.....	119
<b>Tabla 5-1.</b> Datos de los expertos entrevistados.....	135
<b>Tabla 5-2.</b> Estrategias para mitigación de impactos, en zona de explotación aurífera, Sabanalarga – Antioquia, 2017. ....	142



## **Introducción**

Sin duda alguna la minería a gran y mediana escala es una fuente de crecimiento económico para cualquier país. Siempre se ha conocido que el ser humano ha utilizado los Recursos Naturales encontrados en su hábitat, para su subsistencia y la de su comunidad (Macpherson Mayol, 2002). Colombia es un país minero, reconocido principalmente por su explotación de oro y carbón, cuya actividad se clasifica en diferentes escalas: minería de subsistencia, pequeña, mediana y grande; siendo éstas respaldadas por la normatividad minera colombiana (Ministerio de Minas y Energía, 2016a), que a su vez busca inversión de capital extranjero, específicamente para explotaciones a gran escala.

Si bien, en las últimas décadas, pese al crecimiento de un gran respaldo gubernamental hacia el sector minero y su inversión extranjera, la minería artesanal o de subsistencia, es una actividad que permanece con el paso del tiempo en el país, existiendo aún, un gran número de mineros artesanales, informales e ilegales; se estima que alrededor de 15.000 familias desarrollan esta actividad bajo éstas condiciones (Güiza, 2010). Esto le ha traído al Estado y a las comunidades, grandes problemáticas de origen ambiental y social. Para quienes trabajan en este sector económico, la minería de subsistencia es la principal fuente de sustento de sus familias, que por lo general residen en zonas rurales y son de escasos recursos (Güiza, 2010). Para el caso de la minería aurífera, durante el proceso de extracción y manipulación del mineral, muchos de los mineros artesanales utilizan mercurio para la recuperación del oro, éste al ser manipulado en forma inadecuada ocasiona un grave daño a la salud humana y al ambiente (García et al., 2015). Esta práctica tradicional llevada a cabo por éstas comunidades, implica la disposición de residuos sólidos y líquidos sin ningún control, y en muchos casos es evidente el desconocimiento de los verdaderos riesgos e implicaciones por el mal manejo de estas sustancias (García et al., 2015).

Es preciso tomar en cuenta que además del detrimento al ambiente y a la salud asociado al inadecuado uso del mercurio, en la minería aurífera de subsistencia, existen otro tipo de impactos que pueden llegar a ser muy graves. Dentro de los ejemplos más claros se encuentra la deforestación, degradación del suelo, pérdida de la calidad del agua, entre otros (Kolen, Theije, & Mathis, 2013).

La minería aurífera de subsistencia tiene un reto frente al desarrollo sostenible y financiero, el cual es garantizar que la repercusión de su actividad sobre las comunidades y el ambiente sean netamente positivas y aporten a la sostenibilidad del bienestar de ambos elementos territoriales. Es decir, la actividad minera aurífera de subsistencia, para servir al desarrollo sostenible, debe realizarse de manera que aporte a la construcción de capacidades laborales a largo plazo, para consolidar la población y restablecer el entorno. Esto puede lograrse instaurando una relación Estado-comunidad, que permita avanzar positivamente en el logro de los objetivos que encaminen al país a un adecuado desarrollo sostenible (MMSD América del Sur, 2002).

En Colombia, la minería de subsistencia constituye gran parte del desarrollo minero; sin embargo, las Políticas Públicas se han enfocado principalmente en la minería a gran escala, dejando olvidado el sector de la pequeña minería (Chaparro, 2000). Es por esto que este trabajo de investigación, busca difundir y afianzar los conocimientos que se obtengan sobre la minería aurífera de subsistencia, con el fin de lograr una mayor atención a este sector y a las afectaciones causadas al ambiente y la salud, que surgen por la falta de capacitación a la población que desarrolla esta actividad.

El presente trabajo de investigación está organizado por capítulos, con el fin de orientar al lector y facilitar su interpretación. Describiéndose en cada apartado la introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones. Al final, se presentan una conclusión



general y recomendaciones del trabajo de investigación, las referencias bibliográficas utilizadas y los anexos correspondientes a cada capítulo.

En el capítulo I se especifican las generalidades en cuanto a la introducción, antecedentes, justificación y marco conceptual. Adicionalmente, se plantean los objetivos, la delimitación del área de estudio y la metodología utilizada en el desarrollo del trabajo de investigación, describiendo los métodos implementados y su validación para la identificación y estudio de las variables.

En el capítulo II se registra la revisión del estado del arte relacionada con el desarrollo de la minería aurífera de subsistencia y pequeña escala, en América Latina. En esta etapa buscó hallar documentos, informes, artículos y libros derivados de investigaciones, que permitieran hacer un acercamiento y un análisis sobre las problemáticas sociales y ambientales que tiene el sector económico en los países latinoamericanos.

En el capítulo III se presentan los resultados del trabajo realizado con los mineros artesanales, pertenecientes a la Asociación de Mineros de Sabanalarga –ASOMINSAB-, con los que se buscó establecer la percepción sobre las condiciones sociales y ambientales con relación a la minería que desarrollan en el municipio.

En el capítulo IV se establece una dimensión, de cuáles son los impactos reales causados a la sociedad y al ambiente por el desarrollo de la minería aurífera de subsistencia. Además, da a conocer la postura de la administración municipal frente a esta actividad económica, propia del municipio de Sabanalarga, mediante el ejercicio de observación en el sitio de labor minera y entrevistas a la comunidad.

Finalmente, en el capítulo V, se proponen estrategias de producción más limpia, aplicables a cualquier zona del país donde se desarrolle la minería aurífera de subsistencia.



*Fotografía tomada durante el trabajo de campo, Sabanalarga - Antioquia.*

*“Soy enamorado del territorio cañonero y culturas ancestrales. Aguas para la vida, cuidemos el medio ambiente” Guillermo Builes, Barequero.*

# 1. Capítulo I: Generalidades

## 1.1 Antecedentes

La minería es quizás una de las actividades que más ha influido en el desarrollo de la humanidad, y actualmente es una de las principales fuentes de subsistencia económica en varios países, principalmente en aquellos que se encuentran en vía de desarrollo. Algunas naciones presentan un ambiente geológico favorable para la ubicación de depósitos minerales, permitiendo que esta actividad se convierta en un motor de generación de empleo y beneficios a la comunidad, pero a la vez, desencadenando conflictos sociales y ambientales, que paradójicamente afectan la población cercana a la zona de explotación (Chaparro, 2000).

Tras la revisión de las disposiciones legales que regulan las actividades mineras en diferentes países, es posible agrupar los criterios utilizados y estratificar la industria minera en varios grupos: minería a gran, mediana y pequeña escala, minería artesanal y ancestral, minería formal o informal y minería legal e ilegal (Hentschel, Hruschka, & Priester, 2002). Estas dos últimas connotaciones se han dado a la actividad minera que no cuenta con un permiso o concesión estatal para el desarrollo de su labor, por un lado, y donde en algunos casos es fuente de financiación de actividades delictivas (Hentschel et al., 2002).

Chaparro (2000), en su investigación titulada *“La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial”*, analiza las diferentes problemáticas en torno a la minería artesanal y de pequeña escala, presentando, un pequeño resumen sobre las medidas adoptadas por los gobiernos latinoamericanos para estratificar esta actividad de carácter extractivo en sus países: En Brasil, los pequeños mineros realizan su labor de manera artesanal e informal, con poca capacidad técnica y financiera, convirtiéndose en un mecanismo de sobrevivencia y orientando a los gobernantes a establecer una legislación que estratifica la minería, dándole

un tratamiento especial a la informalidad. Chile no registra una normatividad especial para la clasificación de la minería, pero tiene programas de apoyo focalizados así: pequeños mineros artesanales, mineros de mayor importancia y pequeños mineros de menor importancia. Ecuador por su parte, tiene registros de la minería artesanal o de subsistencia que se desarrolla tanto en forma individual como grupal (en familia) y ésta se caracteriza por usar herramientas rudimentarias, aparatos manuales o maquinaria portátil; este tipo de minería ha sido previamente aprobada por la Dirección Nacional de Minería. Adicionalmente, en este país, para el desarrollo de actividades mineras de subsistencia, se requiere un permiso obtenido en la Dirección Regional de Minería de la jurisdicción. En Honduras, se presenta un caso particular, a diferencia de los demás países latinoamericanos analizados en este estudio, los hondureños tienen vía libre del gobierno para la extracción de los yacimientos de oro: quienes lo explotan artesanalmente están exentos del pago de impuestos.

Finalmente, Colombia es el país que tiene una de las más minuciosas legislaciones en el campo de la estratificación para determinar si es minería a pequeña, mediana o gran escala; para ello se adoptó como criterio fundamental el volumen o tonelaje de materiales útiles y estériles, extraídos durante todo un año (Congreso de La República de Colombia, 2015). Por lo tanto, ante los resultados arrojados en el estudio, Chaparro, sugiere que antes de impulsar la estratificación de la minería, los gobiernos deberían garantizar un adecuado acompañamiento y políticas públicas claras, que ofrezcan crecimiento a las unidades de minería a pequeña escala, por ejemplo, buscar que sea más competitiva sin importar el volumen de producción (Chaparro, 2000).

En el mundo, más de 13 millones de personas, entre hombres, mujeres y niños, subsisten como mineros artesanales y de pequeña escala (Heemskerk, 2005). Las personas que eligen la minería artesanal como fuente de subsistencia lo hacen porque buscan escapar de la marginación social lo cual es contradictorio para los países que van en vía de desarrollo, puesto que la minería artesanal no emplea las tecnologías apropiadas que le permitan tener

un mayor rendimiento económico (aumento de la producción) y adaptarse a una sociedad moderna y dominante (MM Veiga, 1997). Sin embargo, lo que se percibe es que los mineros artesanales viven en las zonas más pobres de los países, han recibido poca educación y no han sido capacitados en cómo desarrollar la minería; pero ejercer esta actividad aún con técnicas rudimentarias y ancestrales, les permite obtener un sustento económico para su supervivencia y la de sus familias (Heemskerk, 2005).

Varios autores han dejado claro en las conclusiones de sus estudios que la minería artesanal es una fuente de ingreso base para las poblaciones en condiciones de pobreza, donde la infraestructura es mínima y no sería posible la participación de la industria. Esta actividad desempeña un papel crucial en la mitigación de las necesidades básicas insatisfechas y el desarrollo rural, independientemente de si el sector es o no un contribuyente neto al desarrollo sostenible (Güiza, 2013; Hilson, 2002; Swain et al., 2007).

Según un estudio realizado por las Naciones Unidas en el año 2015, se estimaba que en América Latina, al menos unos 70 millones de personas vivían bajo condiciones de pobreza, de las cuales alrededor del 80% obtenían sus ingresos del mercado laboral, pero de éste, solo el 60% de la población se desempeñaba en el sector formal, dejando un 40% ubicado en la informalidad, con baja productividad, bajos ingresos y sin cobertura de seguridad social; ubicando así a la minería artesanal como una alternativa para que estas familias obtuvieran su sustento (Naciones Unidas, 2015). Para el año 1997 se calculaba que la producción de oro anual en Latinoamérica alcanzara las 200 toneladas, con una población aproximada a un millón de mineros artesanales, de los cuales 200.000 eran mujeres que desempeñaban la labor y asistían las necesidades de alimentación y compañía (MM Veiga, 1997).

Geológicamente Colombia tiene dos provincias de oro, los Andes y la Orinoquía amazónica. En la época de la colonización (1810), Colombia producía al menos el 40% del oro del mundo, desde 1864 hasta 1974, las minas de oro estuvieron en manos de compañías

extranjeras, la mayoría de ellas británicas. En 1995, la producción de oro en Colombia estaba en 25,6 toneladas, de las cuales menos del 12% (2,5 ton.) provenían de compañías mineras formales. La mayor parte de la producción del oro (88%) provenía de mineros informales, de los cuales aún no se tiene un número exacto, debido a múltiples causas como la migración, la ausencia de acceso a la comunicación, la cultura, variabilidad de producción e ingresos, entre otros; razones que dificultan la cuantificación de mineros artesanales en Colombia y el mundo (Heemskerk, 2005). Sin embargo, se calcula que para el año 1997, aproximadamente 21.500 mineros, pertenecían al sector de la minería artesanal (MM Veiga, 1997) y para el 2011 existían alrededor de unos 50.000 mineros en 23 departamentos con enfoque minero en Colombia (García et al., 2015).

Un estudio más reciente indica que para el año 2013, la minería artesanal y de pequeña escala produjo el 72% del oro del país, alrededor de 40 toneladas por año de las cuales el 66% son ilegales (García et al., 2015). La minería artesanal en Colombia está presente en el 44% de los municipios, representando el 30% del total de las explotaciones mineras. Los conocimientos ancestrales sobre este tipo de minería, han sido transmitidos por los mineros a sus descendientes, los mismos que han encontrado en esta actividad su única forma de subsistencia, en particular, en zonas con poca presencia de la institucionalidad del Estado (Güiza, 2010).

Colombia es uno de los mayores productores de oro en América Latina, y recientemente ha aumentado su producción, especialmente en los departamentos de Antioquia, Chocó, Bolívar y Córdoba, los cuales en 2014 tuvieron una participación del 90% en la producción total de oro del país. La mayor parte de esta producción proviene de la minería aurífera artesanal y de pequeña escala (Bustamante, Danoucaras, McIntyre, Díaz-Martínez, & Restrepo-Baena, 2016). Hasta el momento en el que se realiza esta investigación, el gobierno nacional no ha ofrecido oportunidades efectivas de formalización a los pequeños mineros, a consecuencia de esto hoy en día existen estimaciones que la mitad de las unidades de explotación minera en el país son informales. Adicionalmente, la minería artesanal y de

pequeña escala ha sido estigmatizada como una minería criminal y depredadora, generando vulneraciones a los derechos humanos de quienes la desarrollan y diferentes tipos de conflictos que son motivados con el objeto de reivindicar la actividad (Güiza, 2013).

Según el censo minero del año 2011, existían en el país 14.357 minas, de éstas 10.384 (72.3%) eran de pequeña escala, 3.749 (26.1%) medianas, 208 (1.5%) grandes y 17 (0.1%) no presentaron información para su clasificación. Este mismo censo muestra que Antioquia es el segundo departamento con mayor número de minas (1395) en pequeña escala, después de Boyacá (Güiza, 2013).

Para el caso del departamento de Antioquia, al finalizar el siglo XVI, la economía regional dependía básicamente de la actividad minera y aunque se habían adjudicado algunas tierras, la mayor parte pertenecía a los propietarios europeos, a esclavos africanos y a pocos indígenas sobrevivientes. Entre 1540 y 1670, los españoles se concentraron en explotar las minas de aluvión de los ríos Cauca y Nechí y desde 1550 esclavos africanos y algunos indígenas trabajaban en las minas de veta de Buriticá, pero éstas se acabaron al despuntar el siglo XVII, debido a la ausencia de una tecnología adecuada y mano de obra abundante y barata. A medida que las ganancias de las minas disminuían y la población indígena se reducía, los españoles encontraron más difícil renovar sus cuadrillas de trabajadores (Tuberquia David, 2000).

Para el 2015, en el nordeste del departamento de Antioquia había 17 municipios mineros que tenían entre 15.000 y 30.000 trabajadores artesanales de oro, la mayoría de ellos estaban ubicados en el Río Cuaca. Subregión, que ha tenido una gran importancia histórica en el desarrollo de la actividad minera, principalmente Segovia, la cual se ha constituido en un elemento dinamizador de otros sectores económicos del país. (García et al., 2015).

Actualmente, Antioquia tiene 125 municipios agrupados en nueve subregiones: Valle de Aburrá, Bajo Cauca, Magdalena Medio, Nordeste, Norte, Occidente, Oriente, Suroeste y Urabá. Sabanalarga hace parte de la subregión de Occidente (Tuberquia David, 2000), la cual, en los últimos años ha registrado un incremento considerable en el desarrollo de la actividad minera, especialmente en los municipios de Santafé de Antioquia, Buriticá y Liborina (García et al., 2015) lo que ha generado un llamado de atención en las autoridades y la academia, quienes en ocasiones de manera conjunta han desarrollado investigaciones con el objetivo de caracterizar los impactos asociados por la explotación minera aurífera.

El municipio de Sabanalarga, ubicado en el occidente antioqueño, se ha caracterizado por desarrollar la minería aurífera desde la época en la que los indígenas NUTABES habitaban sus tierras, siendo esta la principal actividad económica, en ese entonces, debido tanto a la gran cantidad de minas de oro en su territorio como a la destreza desarrollada para su explotación, en las que se empleaban técnicas de lavado directo en batea y canalón (Territorial Hevéxicos, 2014). Hoy en día esta actividad extractiva con características netamente de subsistencia, sigue siendo la principal fuente de sustento para gran parte de los habitantes de este municipio, pero aun así, las investigaciones sobre los impactos generados por la minería en esta zona son pocas, debido a que no representa una contribución relevante en el desarrollo económico del departamento.

Todo lo anterior conduce a la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuáles son los impactos sociales y ambientales causados por la minería aurífera de subsistencia en las comunidades y el entorno de la zona rural en el municipio de Sabanalarga?** Pregunta que se encauza con la siguiente hipótesis: como toda actividad económica, este tipo de minería genera afectación a la biodiversidad, agua, aire y suelo, conocida como impactos ambientales; pero también se pueden asociar algunos impactos sociales tales como migración de población, deterioro de la infraestructura pública y privada, alteración de los modos de vida y costumbres comunitarias, entre otros. A partir del conocimiento de estos impactos se identifican algunas estrategias que permitan el desarrollo de esta actividad



ligado a prácticas de producción más limpia, disminución y mitigación del daño ambiental y a su vez fortalecer el componente social que gira entorno a la explotación minera de este tipo.

## **1.2 Descripción del problema**

Es importante resaltar que existen algunos mecanismos que giran alrededor del desarrollo de la minería aurífera de subsistencia, que terminan afectando los aspectos socio-económicos y culturales, los cuales abarcan temas como la gestión de los recursos naturales y a ellos se asocia la problemática del mercurio. Por ser una minería en la que se aplican prácticas convencionales, la convierte en una actividad con alto impacto ambiental negativo; debido al bajo costo del mercurio, éste se ha vuelto la técnica de amalgamación más utilizada para la extracción del mineral, el resultado de este proceso genera afectaciones en agua y aire que a su vez pasa a ser bioacumulable en suelos, flora y fauna e inclusive en los seres humanos (Saldarriaga, Villegas, & Arango, 2013).

Las comunidades que vienen a depender de la minería aurífera de subsistencia y de pequeña escala para sostener sus economías son especialmente vulnerables, debido a que este tipo de actividades no brindan el cambio social deseado por los ciudadanos, por el contrario puede generar problemas en la salud de la población, como intoxicación por mercurio, problemas respiratorios, lesiones en la piel, entre otros; provocando en algunos casos el desplazamiento de la comunidad, principalmente cuando la mina cierra. Además, es importante mencionar que la actividad minera artesanal y de pequeña escala puede causar impactos sociales negativos indirectos, tales como el alcoholismo, la drogadicción y la prostitución, esto a causa de la mala distribución de recursos generados en esta actividad (Franks, 2012). Adicionalmente, se presentan conflictos entre los mineros generando una disputa sobre el territorio (Güiza, 2010).

La poca inversión o reinversión en algunos países de las ganancias derivadas de la minería, en la zona donde se explota, son las causantes del incremento en la pobreza de esas mismas comunidades. Adicionalmente, al no invertir en tecnologías que faciliten los procesos mineros y no tener una adecuada administración en la minería de subsistencia, hace que exista una relación directa entre este tipo de actividad (denominado de subsistencia y de pequeña escala) con problemáticas sociales y económicas, desagregadas en informalidad, prácticas artesanales menos productivas, uso desmesurado de recursos naturales, deficiencia política, entre otras.

En el municipio de Sabanalarga se desarrolla la minería extracción de oro de subsistencia, conocida comúnmente como minería aurífera artesanal, la cual, según registros del censo minero municipal, corresponde como principal actividad económica a las veredas de Membrillal, El Junco y La Pedrona, pero que, sin embargo, hasta el momento no se ha realizado ningún estudio relacionado con los impactos causados por el desarrollo de esta actividad (Territorial Hevéxicos, 2014).

Por otra parte, el heredar de sus ancestros la labor del barequeo, bajo técnicas empíricas que no requieren ningún tipo de estudio básico, ha hecho que los mineros informales presenten bajos niveles de escolaridad, debido a que no consideran necesario terminar sus estudios. Con el tiempo, esa situación genera una gran desventaja en competencias laborales, puesto que en la mayoría de los casos “ya es demasiado tarde” para formarse académicamente.

Adicional a los posibles impactos coligados por el desarrollo de la minería aurífera de subsistencia, se asocia una problemática más, que preocupa actualmente a los pobladores del municipio: el proyecto Hidroituango ejecutado por Empresas Públicas de Medellín – EPM-. Este proyecto pretende inundar gran parte del cañón del río Cauca en esta zona, lo que generará un posible desplazamiento de los mineros que ejercen su labor de manera

ancestral, sobre las aguas de este río, obligándolos a buscar otras alternativas de sustento económico.

### **1.3 Justificación**

Ha existido y sigue existiendo un conflicto claro entre la minería como actividad económica, la comunidad y el Estado, principalmente por el desconocimiento o inadecuada información sobre las problemáticas que trae consigo su ejecución, haciendo que la población ejerza un empoderamiento del tema, pero bajo el desconocimiento real de lo que sucede en el mismo. La mayoría de las investigaciones en Colombia han registrado unos niveles altos de impactos al ambiente y la salud humana por los usos inadecuados del mercurio en la amalgama del oro (Cordy et al., 2013), haciendo que el Estado expidiera una Ley por la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso del mercurio -buscando su reducción y eliminación- metal con el que la mayoría de los mineros informales realizan la amalgama para recuperar el oro (Congreso de La República de Colombia, 2013).

La problemática minera en Antioquia estaba centrada en el Nordeste del Departamento donde se registran aproximadamente 17 pueblos dedicados a la minería, sumando entre 15.000 y 30.000 mineros artesanales (Cordy et al., 2013). Sin embargo, esta actividad se está extendiendo en otros lugares del territorio antioqueño, trayendo consigo afectaciones sanitarias, ambientales y sociales de gran magnitud. Es así como la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, a través de la Dirección Territorial de Hevéricos, ha manifestado problemáticas por parte de la comunidad frente a la presencia de entables mineros, sitios de beneficio de oro, extracción y explotación en municipios de su jurisdicción como Santa Fe de Antioquia, Anzá, Sabanalarga, Buriticá, Caicedo y Ebéjico (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia , 2014).

A los aspectos socioeconómicos, territoriales y de salud, se suma la dificultad de caracterizar socio-demográficamente la población que ejerce la actividad minera. En Colombia, no existe ningún evento que permita realizar una adecuada identificación sociodemográfica de las colectividades asociadas a las actividades mineras y que estén relacionadas con sus condiciones de vida. El Censo Minero del año 2010-2011 y la Gran Encuesta Integrada de Hogares, no profundiza en variables que son de vital importancia para agrupar esta población, tales como sexo, edades simples y grupos de edad, permitiendo realizar un cruce de estas características con criterios sociales como educación y perfil ocupacional, y de esta manera, buscar establecer cuáles son sus condiciones de vida y cómo se deben orientar las políticas públicas para mejorar su calidad (Benavides, 2014). La presente investigación ofrece un aporte a esta necesidad de identificar mejor las comunidades que hacen parte del mundo de la minería aurífera artesanal.

El desarrollo de esta tesis permitió arrojar un diagnóstico sobre las condiciones en las cuales se desarrolla la extracción minera aurífera en zona rural del municipio de Sabanalarga, recogiendo una visión general de los aspectos sociales y ambientales de la minería como ocupación ligada al desarrollo de la comunidad local, identificando así sus principales impactos. Además de esto, se formularon algunas bases para la implementación de estrategias eficaces que contribuyan a la disminución de impactos sociales y ambientales sujetos a esta labor. La importancia de esta investigación, se basó en la necesidad creciente en el mundo por proteger los recursos naturales, para de esta manera garantizar que las futuras generaciones puedan contar con los recursos suficientes para su supervivencia, además de generar una conciencia ambiental en este tipo de comunidades, para que estas también puedan beneficiarse de dicha actividad desde todas las dimensiones que la abarcan.

La información obtenida en este trabajo de investigación, permitirá a los entes gubernamentales establecer medidas, estrategias y herramientas, enmarcadas en sus planes de gestión, que logren mejorar la calidad de vida de sus poblaciones e impulsar a su vez el desarrollo económico-sostenible de su región. Adicionalmente, la investigación permitirá a

la comunidad conocer la realidad que los rodea, tomar acciones y medidas sobre los impactos identificados, siendo conscientes del cuidado de su salud y el entorno, para garantizar la subsistencia de su población y las generaciones futuras.

La responsabilidad compartida obliga a construir entre todos los actores una visión de país, una visión de desarrollo y una visión de sostenibilidad. Solo así podremos eliminar esas fronteras difusas de lo que creemos debe corresponder al operador, al Estado o la comunidad de manera aislada, lo que generalmente conduce a la inacción. Obliga por otro lado a eliminar las barreras que nos impiden avanzar y vencer los límites que nos impiden crear. Nos demanda, finalmente, reconocer nuestra calidad de actores sociales que deben regirse bajo normas de respeto y solidaridad. (MMSD América del Sur, 2002, p. 14)

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Proponer estrategias que mitiguen los impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera de subsistencia, en zona rural del municipio de Sabanalarga, enmarcadas en las Dimensiones de Desarrollo Sostenible, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar en la literatura las condiciones sociales y ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia.
- Determinar la percepción de los mineros artesanales sobre las condiciones sociales y ambientales relacionadas con la minería aurífera de subsistencia en zona rural del municipio de Sabanalarga.

- Dimensionar el impacto social y ambiental generado por la minería aurífera de subsistencia en el territorio objeto de estudio.
- Proponer estrategias de producción más limpia que hagan sostenible el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia.

## **1.5 Marco teórico**

### **1.5.1 Desarrollo sostenible**

Es a partir de 1970 que se empieza a escuchar la palabra desarrollo entre las comunidades, como fruto del avance económico en busca del bienestar de las mismas; estos avances iban dejando a su paso significantes secuelas no deseadas sobre la naturaleza (Ayala F., 1989). Surge entonces una preocupación común a nivel mundial, la explotación y el manejo de los recursos naturales estaban saliéndose de control, es por esto que la Organización de las Naciones Unidas –ONU- convoca en 1972 a la primera conferencia internacional, para tratar las diferentes problemáticas en materia ambiental, marcando a su vez un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente (ONU, 1973). El concepto de desarrollo sostenible, surge a partir de una coyuntura mundial, accidentes sociales y ecológicos que han significado un hito al momento de replantear muchas sociedades (Ortega, 1987).

Sin duda alguna, el crecimiento poblacional es uno de los principales ejes que giran en torno al desarrollo sostenible. Si se mira más a fondo el concepto establecido en los años 90 en el informe Bruntland (1987), el desarrollo sostenible fue definido como “aquel desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos de las generaciones futuras”. Debido al incremento poblacional y el asentamiento de los mismos en las ciudades, se hace necesario incrementar la infraestructura para atender mínimamente los servicios básicos en la comunidad, al igual que es obligación de los gobiernos garantizar

el cumplimiento de las necesidades básicas (salud, vivienda, comida, educación); haciendo necesario incrementar la utilización de recursos naturales renovables y no renovables que garanticen el equilibrio económico y social de los países.

En alusión a esto, en el escenario colombiano, el Artículo 3 de la Ley 99 de 1993 dice: Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades. (Ministerio del Medio Ambiente, 1993)

La dinámica del desarrollo articulada a la actividad minera, ha logrado un importante reconocimiento en las Organizaciones No Gubernamentales -ONG's-. Como prueba de ello nació el proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable, el cual tuvo como principal objetivo identificar los caminos para que la minería y los minerales contribuyeran a la transición del planeta hacia el desarrollo sustentable; en éste se reafirmó de manera conceptual la problemática sobre la minería artesanal con relación a la ilegalidad, informalidad, volumen de producción y explotación. En este orden de ideas fueron planteadas varias acciones desde cuatro dimensiones del desarrollo sustentable: diversidad, niveles actuales de conocimiento, capacitación y necesidad de minerales en la sociedad. Surgiendo a partir de esta directriz un marco orientador enfocado en el acatamiento de cuatro esferas: económica, social, ambiental y gobernanza, con el fin de establecer metas, principios y prioridades a nivel mundial (MMSD América del Sur, 2002).

La minería sustentable involucra 3 variables de la sostenibilidad: crecimiento económico, protección ambiental y equidad o justicia social. Sin embargo, la minería sustentable puede ser también interpretada como una frase que orienta a generar en dicha actividad un cambio cultural, es decir, un cambio en la tradicional forma en que las corporaciones piensan y plantean sus acciones, un cambio que va más allá de asumir retos en función a lo que “el bolsillo permite” y lleva a la

actividad a ser agente de cambio; un eslabón importante en la cadena del desarrollo. (MMSD América del Sur, 2002)

### **1.5.2 Estratificación minera y minería de subsistencia**

La diversificación de términos empleados en Colombia para referirse a la minería artesanal, genera dificultades importantes al momento de garantizar los derechos de las comunidades que trabajan en este sector económico (Güiza, 2014). Al hablar de minería artesanal, es fácil encontrarse con términos semejantes a ésta, como minería ancestral, de subsistencia, tradicional, informal, de hecho e ilegal. Para efectos de esta investigación, el término elegido es *minería de subsistencia*. La decisión se toma a partir del vacío que tiene la normatividad colombiana en cuanto a la clasificación de este tipo de minería y que ésta es la única de este tipo que aparece definida en el Código de Minas junto con la minería tradicional.

En un trabajo realizado por la Defensoría del Pueblo y la Universidad del Rosario para el año 2013, en el que se hace un análisis de las legislaciones mineras en América Latina, se encontró que solo diez países reconocen explícitamente la pequeña minería y por ende realizan clasificación minera, éstos son: Bolivia (Código Minero, art. 21), Brasil (Código de Mineração, art. 70), Chile (Código Minero, art. 142), Cuba (Ley de Mina, art. 46), Ecuador (Ley de Minería, art. 138), México (Reglamento de la Ley Minera, art. 9), Nicaragua (Ley especial sobre exploración y explotación de minas, art. 40), Paraguay (Ley N° 3180 de Minería, art. 16), Perú (Ley General de Minería, art. 91) y Venezuela (Ley de Minas, art. 64). Los criterios fundamentales tenidos en cuenta por estos países para realizar tal estratificación fueron, el tamaño de la explotación y la cantidad de producción (Güiza, 2013).

Para el caso colombiano, el artículo 21 de la Ley 1753 del 2015 estableció que: “para efectos de implementar una política pública diferenciada, las actividades mineras estarán clasificadas en minería de subsistencia, pequeña, mediana y grande. Los requisitos se



definirán según el número de hectáreas y/o la producción según el tipo de mineral” (Congreso de La República de Colombia, 2015).

En el año 2016, el Ministerio de Minas y Energía lanzó en el país la Política Minera de Colombia, la cual pretende que el sector minero esté organizado, sea legítimo, incluyente y competitivo, generando desarrollo a nivel local, regional y nacional, apoyando a su vez el postconflicto, todo esto para el año 2025. En esta política se ratifica que el sector minero colombiano debía ser clasificado, entendiendo así que la minería en el país no es uniforme ni homogénea y por esto se hace necesaria una regulación diferente según cada escala, para exigirles de acuerdo a sus condiciones y crear programas y políticas apropiadas. Indicando así que: la minería de subsistencia es aquella actividad minera que no requiere título minero para su ejecución, desarrollada por personas naturales que dedican su fuerza de trabajo a la extracción a cielo abierto de metales preciosos, piedras preciosas y semipreciosas, materiales de arrastre y arcillas en cualquiera de sus formas, utilizando herramientas manuales. (Ministerio de Minas y Energía, 2016b, p. 59)

Esta forma de extracción es practicada por personas, grupos o comunidades, quienes lo hacen de una manera informal, principalmente en países en vía de desarrollo. Esta minería constituye en gran parte una fuente importante de subsistencia para estas familias de escasos recursos que residen por lo general en zonas rurales. Tal ha sido la importancia de esta actividad económica a lo largo de los años, que ya se han desarrollado en varios lugares del mundo diferentes conferencias para estudiar el tema y lograr un desarrollo armónico de la actividad. Dentro de los más importantes eventos realizados en torno a la minería artesanal, se encuentra el “Seminario interregional de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de la minería en pequeña y mediana escala”, llevado a cabo en la ciudad de Harare, Zimbawe en 1993.

Otro importante acontecimiento fue la Mesa Redonda Internacional sobre minería artesanal, convocada por el Banco Mundial en la ciudad de Washintong en 1995. El Instituto Nacional de Pequeñas Minas de Calcuta, citó a una conferencia mundial sobre Pequeña Minería en 1996; para el mismo año la Comisión Económica para América Latina –CEPAL- reunió en

Santiago de Chile a expertos Latinoamericanos con el fin de plantear nuevas alternativas a los gobiernos para el manejo de este sub-sector. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial –ONUDI- se pronunció sobre el tema de la contaminación del mercurio por medio de un grupo de expertos, en una reunión sobre pequeña minería celebrada en Viena en el año 1997. En septiembre de 1999, se llevó a cabo una reunión en Washington en la que participaron diferentes organismos internacionales y entidades públicas vinculadas con los temas de la pequeña minería y minería artesanal. En esta reunión se habló sobre la creación de un grupo asesor de carácter mundial atención al tema; se aclaró a su vez, que la tendencia actual es la de aceptar como una realidad económica la existencia de estas formas de producción y la necesidad de replantear el tratamiento que se le ha dado en la última década a ésta actividad (Chaparro, 2000).

### **1.5.3 Impactos sociales y ambientales asociados a la minería de subsistencia.**

Las investigaciones realizadas en torno a la minería artesanal o de subsistencia, se han enfocado principalmente en el manejo incontrolado de ciertos metales tóxicos para la salud humana y el ambiente, utilizados con el fin de lograr la extracción del mineral (Betancourt, Narváez, & Roulet, 2005). Además de esta problemática, la minería trae consigo otras afectaciones de gran magnitud que merecen ser estudiadas más a fondo; los cambios sociales que se derivan de esta actividad articulados con los componentes ambientales y sanitarios, se convierten en una problemática de estudio. Las principales afectaciones sociales y ambientales en Colombia, a causa de la minería artesanal, se pueden ver reflejadas en la comunidad con conflictos presentados entre los mismos mineros, generando una disputa sobre el territorio. Usualmente esta actividad no cuenta con adecuadas condiciones de sanidad y salud, además no existe una vigilancia y control, presentando, generalmente, un aumento en las enfermedades transmisibles, alcoholismo y drogadicción (Güiza, 2014). Al ser denominada como minería ilegal, automáticamente queda por fuera de la normatividad y marco regulatorio, por tanto la seguridad de los trabajadores puede verse vulnerada en

muchos casos; los principales peligros que se pueden presentar se derivan de la falta de capacitación a los mineros, llevándolos a usar indebidamente los químicos para la extracción, equipos obsoletos, entre otras condiciones que no son adecuadas para el desempeño de la labor (Güiza, 2014). Otro aspecto que contribuye a la ilegalidad de la minería aurífera artesanal, es la participación de grupos armados al margen de la ley, los cuales utilizan la extracción del oro para financiar sus actividades o para lavado de dinero (Saldarriaga et al., 2013). Finalmente, los mineros involucrados en la minería aurífera artesanal comercian el oro de manera informal, dejando de pagar impuestos y regalías, limitando la capacidad de los gobiernos de brindar servicios y hacer efectivo el cumplimiento de las leyes (Hentschel et al., 2002).

Alexandra Urán (2013) plantea algunas diferencias que existen entre la formalidad y la legalidad, en el que considera que la formalidad es un concepto de la forma de trabajo reconocida institucionalmente en el proceso de producción industrial, indicando así que la informalidad es todo lo contrario. Es entonces como se percibe que las formas artesanales o semi-mecanizadas no estarían acorde con esta definición (Urán, 2013). Por estas razones, considera un desafío la formalización de la minería de subsistencia, puesto que cada día se convierte en fuente de sustento o supervivencia para muchas comunidades, lo que hace casi imposible llevar un control de la población dedicada a esta actividad.

En el capítulo II, Estado del Arte, se detalla más a fondo la información relacionada con los impactos a la sociedad, ambiente y salud ocasionados por la minería aurífera de subsistencia.

## **1.6 Delimitación del área de estudio**

Para seleccionar el área de estudio, se hizo una visita a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA-, buscando encontrar información acerca de municipios del departamento, que estén bajo su jurisdicción y presenten casos potencialmente problemáticos relacionados con la explotación aurífera. Un informe de la Dirección Territorial de Hevéricos en el año 2014, comunica que se recibieron quejas frecuentes por la comunidad frente a la presencia de entables mineros, sitios de beneficio de oro, extracción y explotación en municipios como Santa Fe de Antioquia, Anzá, Sabanalarga, Burticá, Sopetrán, Giraldo, Caicedo y Ebéjico. Estos ocho municipios pertenecen a la sub-región del Occidente Antioqueño y según la información proporcionada, vienen presentando problemáticas asociadas a la explotación aurífera. Adicionalmente, la entidad informó que en tres de los municipios mencionados no se habían realizado investigaciones sobre las problemáticas que traen los procesos de explotación minera a los territorios.

A raíz de esto, un grupo de investigadores de la Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, proponen un proyecto de investigación para los municipios de Caicedo, Anzá y Sabanalarga; territorios en los cuales aún no se había realizado ningún estudio sobre la problemática planteada por CORANTIOQUIA. Fue así que durante los años 2014 – 2016 se desarrolló una investigación en estas tres jurisdicciones, la cual consistió en explorar alternativas para el desarrollo sostenible con comunidades afectadas por la explotación aurífera, a partir de la identificación de impactos sociales, ambientales y sanitarios con actores clave de las comunidades. Bajo esta propuesta se desarrolla este proyecto de investigación y se elige el municipio de Sabanalarga.

### 1.6.1 Sabanalarga, Antioquia.

Sabalarga está localizado entre los 6°51'18'' de latitud norte y 75°48'27'' de longitud al oeste de Greenwich, sobre la vertiente occidental de la Cordillera Central, en uno de los tramos más encañonados del Río Cauca, que se caracteriza por presentar allí alturas entre los 300 y los 3.200 m.s.n.m. y pendientes superiores al 40%, con una extensión de 265 km<sup>2</sup> distribuidos en tres pisos térmicos: 94 km de clima cálido, 153 km de clima templado, y 18 km de clima frío. Está situado a 145 km de distancia del municipio de Medellín, capital antioqueña. Limita por el norte con Ituango, por el oriente con Toledo, San Andrés y San José de la Montaña, por el sur con Liborina y por el occidente con Buriticá y Peque. Hidrográficamente limita con el río Cauca por el occidente y la quebrada la Santa maría por el oriente. Sabanalarga cuenta con zonas de bosques muy húmedo y húmedo subtropical. Según un Censo realizado en el año 2007, el municipio contaba con 2.577 habitantes en la cabecera y 5.616 en área rural, para un total de 8193 habitantes (Sitio oficial de Sabanalarga en Antioquia, 2016).

El municipio posee un corregimiento, denominado el Oro, fue rico en minas de oro en sus inicios y a ello debe su nombre. Queda a 27 km de la cabecera municipal en sentido noreste, tiene 2.300 m.s.n.m. y una temperatura media de 16°C. Adicionalmente, tiene 31 veredas: Membrillal, Los tendidos, Llano de los encuentros, El tambo, El encanto, Niquía, El clavel, Tesorero, Tesorerito, San pedro, Mal paso - Buenos aires, San Cristóbal-Pena, El Junco, Machado, La Ermita, la Travesía, La Ceja, El Madero, El Placer, La Pedrona, El Socorro, El Filo de los Pérez, El Llano del Oro, Santa María, La Loma, La Meseta, Remartin, Nohava, Macanal, La Aurora y Orobajo (Tuberquia David, 2000), como se muestra en la **Figura 1.1**.



que la principal actividad económica de la tribu NUTABE fue la minería; esto debido a la abundancia de oro que posee el territorio. Los indígenas utilizaban técnicas de lavado directo en batea y canalón para el desarrollo de la actividad, lo que permanece con el paso del tiempo. La actividad minera en esta región, tuvo su mayor dinamismo entre 1575 y 1620, trayendo consigo un importante auge demográfico y colonizador en donde los españoles, esclavos e indígenas se aglomeraban en torno a los centros mineros (Tuberquia David, 2000).

A finales del siglo XVIII, la principal ocupación de los ribereños del Cauca en la zona de Sabanalarga era el “mazamorreo”, o sea el lavado en bateas de la arena para extraer los finos residuos de oro que quedan en su fondo. Grandes distancias recorrían las familias por las orillas del río, trabajando arduamente durante el día y descansando cerca de la orilla durante la noche al pie de una hoguera. Paralelo a esta época, se colonizaban las partes altas del territorio, sectores cercanos al Oro y El Junco en busca de tierras óptimas para el cultivo del café, explorando otra base económica diferente a la minería (Tuberquia David, 2000).

En la actualidad, la actividad minera aurífera ha pasado de ser una de las principales a ser la de menor importancia para los habitantes del municipio. A pesar de esto, los mineros artesanales que quedan, tienen conformada una asociación de mineros –ASOMINSAB- a la cual pertenecen alrededor de unos 100 barequeros que utilizan técnicas ancestrales para la extracción del oro, ellos y sus familias, aún, siguen caminando las orillas del río Cauca con sus bateas y molinos buscando ingresos básicos que garanticen su subsistencia. Teniendo su mayor concentración en veredas como: El Junco, Membrillal y Orobajo; el resto de la economía en el municipio se basa en la producción agrícola de maíz, frijol, yuca, plátano, cacao, leguminosas y la caña de azúcar (Sitio oficial de Sabanalarga en Antioquia, 2015).

## 1.7 Diseño metodológico

Se realizó una investigación cualitativa no experimental, de corte transversal, con algunos datos cuantitativos que soportan la información. Se buscó identificar los principales impactos sociales y ambientales causados por la minería aurífera de subsistencia en el municipio de Sabanalarga, Antioquia. Para esto, se utilizaron dos tipos de metodología, la investigación acción participativa y la observación semiestructurada, involucrando a la comunidad directamente en la identificación de los impactos asociados al desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia.

La investigación acción participativa –IAP- es una metodología de intervención social que supone la simultaneidad del proceso de conocer y de intervenir, e implica la participación de la misma gente involucrada en el programa de estudio y de acción. La forma de investigar implica a la población estudiada como agente activo del conocimiento y de su propia realidad, lo que la convierte en una investigación sujeto-sujeto. Ésta misma está aplicada y orientada a cambiar una situación-problema caracterizada por democratizar y socializar el conocimiento con el propósito de producir cambios sociales. La literatura explica la metodología IAP, como ese procedimiento reflexivo, un modo de intervención en el que el investigador y la población son uno. Es **investigación** porque, la forma de indagar implica a la población estudiada como agente activo del conocimiento de su propia realidad. Es **acción** porque, se pretende que la gente involucrada y, teniendo en cuenta cuáles son sus recursos y posibilidades, emprenda acciones para transformar su realidad. Es en sí la acción de organización, movilización, sensibilización y concientización. Y finalmente, es **participación** porque se puede lograr un cruce enriquecedor entre las experiencias/vivencias de la gente y los conocimientos teóricos y metodológicos de los investigadores. Ayuda a la sistematización de experiencias populares y las devuelve a la población; suscita nuevas perspectivas para lograr una lectura más crítica de su realidad. Este tipo de investigación permite comprender los problemas estudiados, desde la perspectiva de las comunidades (Ander-Egg, 1990), tiene como técnica principal la conformación de un grupo focal, el cual es una representación colectiva a nivel micro de lo macro social, con el que se deben realizar



reuniones periódicas para desarrollar las actividades programadas. Es ideal trabajar durante todo el estudio con el mismo grupo, pero sin embargo, se debe tener presente, que en algunas ocasiones esto no se da por diferentes factores poblacionales y sociodemográficos. Los instrumentos más comunes en esta metodología de investigación son: entrevistas semiestructuradas, entrevistas grupales y talleres con la comunidad (Martí Olivé, 2002).

Por su parte, la observación es una técnica de investigación básica, sobre las que se sustentan todas las demás, ya que establece la relación entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, lo cual es el inicio de toda comprensión de la realidad; es el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en el estudio del escenario natural a través de la observación y participando en estas, mezclándose con la comunidad de forma natural, para luego salirse de la misma con la finalidad de analizar y comprender los datos recolectados sobre lo que ocurre. En este proceso se tiene en cuenta conversaciones naturales, entrevistas semiestructuradas, listas de chequeo y cuestionarios. En la observación participante el investigador debe estar interesado en aprender más acerca de la comunidad que estudia, libre de juicios y estando atento a las cosas inesperadas de lo que se está aprendiendo (Kawulich, 2005). La observación semiestructurada, es una rama de la observación participante que inicia con una pauta o documento previamente estructurado, pero se aplica en modo flexible de acuerdo a la forma que adopta el proceso de observación (Fernández-Ballesteros, 1992).

## **1.8 Población objeto y tamaño de la muestra**

Para realizar este estudio se tuvo en cuenta a los mineros que pertenecen a ASOMINSAB, aquellos quienes tuvieran como principal fuente de ingreso económico la minería aurífera de subsistencia o barequeo. De la misma manera, se garantizó que los participantes del estudio fueran mayores de 18 años y miembros activos de la Asociación, con ellos se conformó un grupo focal, con el que se trabajó en el desarrollo de los talleres. Grupo, que durante la ejecución de la investigación, presentó algunas variaciones debido a las dinámicas

ligadas a la Asociación, pese a esto, siempre se tuvo a presente y se comunicó abiertamente de parte del equipo investigador, que ninguno estaba obligado a permanecer en el estudio. Al inicio, todos los integrantes de la Asociación (aproximadamente 100) decidieron participar de las actividades, con el paso del tiempo el grupo fue disminuyendo, por factores poblacionales y sociodemográficos, tales como, la falta de comunicación, migración de algunos de ellos o enfermedad. Al final permanecieron constantes 43 mineros de la Asociación. También, se buscó incluir otros actores del municipio para dimensionar el impacto socioambiental, incluyendo cinco funcionarios de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria –UMATA-, a quienes se les aplicó una entrevista semiestructurada en el mes de septiembre del año 2017.

El tamaño de la muestra para este estudio fue a conveniencia, en el que se tuvo en cuenta a todos los mineros que atendieron a las convocatorias realizadas por medio de los líderes de la Asociación, esto se debe a múltiples razones, como las condiciones poblacionales de las personas que pertenecen a ASOMINSAB, la voluntariedad de éstos en cuanto a la participación activa de las reuniones programadas, la migración de este tipo de población, - lo cual es característico en ellos- y las dificultades presentadas en la comunicación, la cual no es la mejor cuando ellos se encuentran en el río Cauca, debido a que la señal es baja o sus celulares se quedan sin batería. Generalmente, se llamaba a dos de los mineros, líderes en la asociación, los días viernes o sábados y ellos se encargaban de convocar a los demás integrantes por la emisora del municipio.

## **1.9 Técnicas e instrumentos de recolección**

Para la recolección de la información se utilizaron fuentes primarias y secundarias. La revisión bibliográfica se realizó teniendo en cuenta como criterios de inclusión los artículos, informes, libros y capítulos de libro, que dieran cuenta de las investigaciones realizadas en Latinoamérica sobre las problemáticas ambientales y sociales asociadas a la minería aurífera artesanal y de pequeña escala. La información recolectada fue organizada y clasificada

inicialmente en una matriz bibliométrica, posteriormente se analizaron los documentos seleccionados en fichas bibliográficas (**Anexo A**) y finalmente, estos se consignaron en una matriz bibliográfica.

Para el trabajo desarrollado con el grupo focal, se concertaron reuniones mensuales, el primer sábado de cada mes, en el horario de 9:00 am a 1:00 pm, aproximadamente, en algunos casos se extendió un poco más. Se realizaron un total de tres encuentros, el primero de ellos en enero, el segundo en abril y el tercero en septiembre, todos estos, en las fechas acordadas durante el año 2017. En estas visitas se realizó: taller de mapas parlantes, aplicación de la guía de observación al sitio de labor minera y ficha socioambiental a los mineros, respectivamente. Las reuniones se realizaron en las instalaciones del Parque Educativo del municipio, en algunas de las aulas dispuestas para ello.

Dentro de la IAP se usaron mapas parlantes, que son instrumentos técnicos metodológicos los cuales permiten organizar y comunicar las decisiones del medio comunal, a través de la diagramación de escenarios (pasado, presente y futuro) en mapas territoriales (Teófilo, 2008). Esta fuente de recolección primaria se utilizó para identificar los principales impactos sociales y ambientales causados por la minería aurífera de subsistencia, esta actividad fue realizada por los mineros del grupo focal, quienes conformaron ocho grupos según su contemporaneidad, es decir, rango de edad y tiempo dedicado a la labor de barequero. Los grupos fueron clasificados en “pasado”, “presente” y “futuro”, y a partir de una guía de preguntas (**Anexo B**) fueron dibujando lo que identificaban en su territorio en los mapas dispuestos para ello. Esta información fue analizada en una matriz, denominada matriz de análisis de mapas parlantes.

La ficha socioambiental es un instrumento orientado a compilar la información asociada a los impactos sociales y ambientales derivados de la actividad según la percepción de cada minero y su forma de trabajo. Este instrumento está compuesto por preguntas cuantitativas

y cualitativas (**Anexo C**), por lo que su análisis fue realizado en el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences –SPSS- versión 19, para las preguntas cuantitativas y para la información cualitativa, se diseñó una matriz de análisis en la que se establecieron unos temas, subtemas, tendencias y categorías, apoyándose en memos analíticos que facilitaron la comprensión de la información.

Se realizaron tres visitas al sitio de extracción aurífera, en una de ellas se aplicó una guía de observación (**Anexo D**) a dos de las playas en las que los mineros manifestaron desarrollar su labor. Esta guía de observación fue diseñada con el fin de identificar, mediante esta técnica, cómo los mineros realizan su actividad laboral y cuáles son los impactos generados. La información fue analizada en una matriz de análisis por dimensiones que permitió compilar los impactos observados según su categoría (Física, Biótica, Económica, Social y Política).

Para cinco integrantes de la UMATA, se aplicó una entrevista semiestructurada (**Anexo E**), con la que no se buscaba una representatividad sino identificar a grandes rasgos cuál es la percepción de los funcionarios de esta dependencia frente al desarrollo de la minería en el municipio de Sabanalarga. Finalmente, se realizaron entrevistas documentadas con expertos (**Anexo F**), buscando identificar posibles estrategias de producción más limpia para el desarrollo de la minería de subsistencia, el control y mitigación de impactos ambientales y sociales derivados de la misma actividad, y casos exitosos relacionados con su desarrollo sostenible.

Durante el desarrollo de la investigación se identificó además una problemática, la puesta en marcha del mega-proyecto Hidroituango, el cual, se localiza principalmente en el noroccidente de Antioquia, ocupando predios de Ituango y Briceño en donde se localizan las obras principales, y de Santa Fe de Antioquia, Buriticá, Peque, Liborina, *Sabanalarga*, Toledo, Olaya, San Andrés de Cuerquia, Valdivia y Yarumal, que aportan predios a las

diferentes obras del proyecto. Hidroituango, el cual será la mayor planta generadora de energía del país, tiene como principal fin garantizar su entrada en operación en diciembre de 2018, siendo una comercializadora altamente competitiva en el mercado nacional e internacional (Hidroituango, n.d.).

Para lograr su objetivo, Hidroituango obliga al desplazamiento de los barequeros que trabajan en este sector. La preocupación de la comunidad es evidente; durante el trabajo de campo que se llevó a cabo, cada que tuvieron la oportunidad manifestaron sus inconformidades frente a la situación. Por esta razón, se buscó tener una entrevista informal con alguno de los integrantes del proyecto, lo cual se logró a través de la Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública, donde se desarrolla actualmente un sub-proyecto enfocado en la vigilancia epidemiológica en salud pública del proyecto Hidroituango. La información recolectada en esta entrevista se documenta en un “memo-analítico”.

También se crearon dos instrumentos más (entrevistas) para ser aplicados al líder de ASOMINSAB y al comprador de oro en el municipio (**Anexo G**). Con éstas se pretendió identificar más a fondo las dinámicas de la Asociación, en cuanto a su fundación, reglas, proyección. La entrevista para el comprador de oro, pretendía conocer un poco sobre en qué se basaba para ponerle precio al mineral y dónde lo comercializaba. Esta última no fue posible realizarla por dificultades en el contacto y comunicación con los compradores que tiene el municipio.

A continuación se relaciona en la **Tabla 0-1**, de forma más específica, las actividades, técnicas e instrumentos de recolección que se desarrollaron y utilizaron para el alcance de los objetivos específicos de esta investigación.

**Tabla 0-1.** Procedimiento para el desarrollo de los objetivos.

Objetivo	Actividades	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información
Identificar en la literatura las condiciones sociales y ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia.	Búsqueda en bases de datos científicas (EBSCO, Scielo, Science Direct, Pumed.)	Matriz bibliográfica
	Revisión de informes institucionales, municipales y departamentales como Plan de Desarrollo Municipal, Esquema de Ordenamiento Territorial, Plan de Atención y Prevención de Desastres.	
	Revisión de informes, archivos y documentos consignados en el Consejo Integral Municipal de Atención y Prevención de Desastres, Consejo Territorial de Planeación, Dependencias de la Administración Municipal, Departamental y otros entes gubernamentales.	
	Clasificación de las referencias bibliográficas en las fases heurística y hermenéutica, Nacional e Internacional  Realización de ficha resumen para cada una de las referencias bibliográficas revisadas.	
Determinar la percepción de los mineros artesanales sobre las condiciones sociales y ambientales relacionadas con la minería aurífera de subsistencia en zona rural del municipio de Sabanalarga.	<p><b>Visita 1:</b> Socialización del proyecto y conformación del grupo focal por integrantes de la asociación de mineros.</p> <p><b>Nota:</b> Para esta visita se llevó un listado de posibles símbolos a utilizar en la elaboración de los mapas.</p>	<p>Presentación ppt.</p> <p>Listado de símbolos.</p>
	<p><b>Visita 2:</b> Presentación de guía de preguntas enfocadas al reconocimiento de los impactos sociales y ambientales generados por la minería aurífera de subsistencia.</p> <p>Elaboración de mapas parlantes con el grupo ocal en el que se identificaron las principales problemáticas sociales y ambientales causadas por la minería aurífera de subsistencia, en pasado, presente y futuro.</p>	<p>Guía de preguntas y mapas parlantes.</p>

Objetivo	Actividades	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información
	Realización de matriz para consolidar las circunstancias sociales y ambientales identificadas por los mineros.	
	<p><b>Visita 3:</b> Aplicación de prueba piloto para probar los instrumentos Ficha socioambiental y entrevista semiestructurada.</p> <p><b>Visita 4:</b> Diligenciamiento ficha socioambiental en la que se compiló la información asociada a los posibles impactos generados por el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia, según la forma de trabajo de cada minero.</p> <p>Realización de matriz cualitativa en la que se consignaron las percepciones de las condiciones sociales y ambientales de los mineros.</p>	Ficha socioambiental
Dimensionar el impacto social y ambiental generado por la minería aurífera de subsistencia en el municipio de Sabanalarga.	<p><b>Visita 5:</b> Aplicación de guía de observación de impactos en el sitio de labor minera.</p> <p><b>Nota:</b> la información recolectada en la guía de observación, se analizó mediante una matriz de análisis por dimensiones.</p>	Guía de observación  Matriz de análisis por dimensiones
	<p><b>Visita 6:</b> Aplicación de entrevista semiestructurada a personal perteneciente a la UMATA.</p> <p><b>Visita 7:</b> Se realizó una entrevista al líder de la Asociación, con el fin de identificar el funcionamiento de la misma.</p>	Entrevista semiestructurada.

Objetivo	Actividades	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información
<p>Identificar estrategias de producción más limpia que hagan sostenible el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia.</p>	<p>Se diseñó un cuestionario a expertos divididos en dos componentes, <i>a) Componente ambiental, social y económico</i>, y <i>b) Componente de minería limpia</i>. Instrumento que permitió indagar sobre la percepción de los expertos en la minería artesanal.</p> <p>Se realizaron cinco entrevistas con investigadores expertos en el tema de la Universidad de Antioquia y Universidad Nacional, sugeridos por fuentes externas conocedoras del tema.</p> <p>Adicionalmente para la identificación de las estrategias se tuvo en cuenta el trabajo en campo del desarrollo de la investigación.</p>	<p>Cuadro de análisis</p>

### 1.9.1 Prueba Piloto

Se realizó el día 06 de enero del año 2017, una prueba piloto de la ficha socioambiental y la entrevista semiestructurada. El primero es un instrumento de aplicación a la población minera, con el cual, se pretendió identificar los posibles impactos sociales y ambientales generados por el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia, según la forma de trabajo de cada minero; el segundo, tuvo por objeto, identificar los conocimientos y opiniones de la comunidad sobre la minería que se desarrollaba en el municipio. A continuación, se presenta una descripción de lo encontrado.

**Entrevista semiestructurada:** El tiempo estimado de respuesta de la entrevista fue de 15 minutos por persona, se aplicaron cinco en total y con ellas se pudo concluir que:

- Las personas asocian, en un principio, la pregunta 5, 6 y 7 costándoles un poco más de tiempo responder adecuadamente a éstas o son reiterativos en algunos aspectos.



- El concepto de “seguridad ciudadana” no es claro para las personas de la comunidad, lo asocian con seguridad laboral o seguridad del medio ambiente y como no está claro lo omiten, o no encuentran una implicación.
- De cinco personas entrevistadas, dos han trabajado la minería y lo hicieron solo dos días.
- Las comunidades entrevistadas presentaban cierto desinterés por el tema y por la situación de los mineros en su municipio.

El identificar esto, permitió realizar las correcciones al instrumento para hacerlo más entendible a la comunidad.

**Ficha socioambiental:** Se inició la aplicación del instrumento a uno de los mineros con mayor trayectoria en el municipio. La entrevista duró aproximadamente dos horas. El entrevistado mostró inconformidad con las preguntas que recogen la información sociodemográfica, porque el entrevistado deseaba expresar libremente sus conocimientos sobre la minería.

La prueba piloto de este instrumento ayudó a identificar algunas palabras que no se comprendían de la manera que el investigador pretendía, las cuales fueron modificadas para la aplicación definitiva de la ficha y a calcular el tiempo que puede tardar una persona en contestar las preguntas.

## 1.10 Consideraciones éticas

Este estudio se ajustó a las normas internacionales sobre ética en la investigación humana, en especial a la declaración de Helsinki, de la asociación médica mundial y, también, se tuvo en cuenta las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para Investigación en Salud consignadas en la Resolución No. 8430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia. La investigación es clasificada en la categoría de riesgo mínimo, considerando que al ser una investigación social su desarrollo puede tener implicaciones políticas, económicas, ambientales, sociales y culturales para las cuales en esta investigación no se prevén efectos de riesgo que afecten a la población participante o al equipo investigador en una gran dimensión. Como medidas éticas frente al proceso investigativo se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

Acercamiento a la comunidad por medio de la organización de mineros propia de la zona, en aras de construir una confianza que permitiera un adecuado trabajo de campo. Previa visita a las zonas se programó el acompañamiento de un grupo de mineros, quienes conocieran los medios de transporte, rutas de acceso y medidas de seguridad del territorio, como estrategia de identificación y respaldo institucional para estos acercamientos el equipo investigador contó con distintivos de la Universidad de Antioquia como chalecos y gorras.

Respeto por la ideología política y cultural de los participantes, permitiéndoles la libre expresión en sus narrativas, comprendiéndolos desde una mirada de lo histórico y lo actual, y reconociendo a lo largo de la investigación la información brindada por las organizaciones y personas participantes. La participación fue autónoma, cada uno de los instrumentos de recolección de información en el que se involucraban directamente las personas, tuvieron sus respectivos consentimientos informados diferenciados para los grupos focales y entrevistas.

Cómo estrategia de archivo, manejo y custodia de la información los equipos electrónicos como computadores, celulares y grabadoras fueron marcados como propiedad del equipo investigador, las grabaciones fueron guardadas y respaldadas una a una a medida que se iba

realizando su recolección, el almacenamiento de los datos se hizo en el computador portátil personal de la investigadora principal, quien fue la única persona con acceso a la información, como precaución ante los riesgos tecnológicos y para el cuidado de la privacidad y confidencialidad de la información se realizó un constante respaldo en un disco duro externo personal, se conservará la información de forma física los siguientes 5 años y de forma electrónica por 10 años.



*Fotografía tomada durante trabajo en campo. Sabanalarga-Antioquia.*

*“Para nosotros el río es compañía, es alimento, es diversión, es abrigo; para nosotros el río prácticamente nos proporciona todo lo que nosotros necesitamos” Ramón Londoño, Barequero.*

## **2. Capítulo II: Estado del arte**

### **2.1 Introducción**

El deterioro de los recursos naturales toma considerable notabilidad e importancia en la actualidad, erigiéndose mayor relevancia por la preservación del ambiente. En este contexto, la minería desempeña un papel muy importante para las economías del mundo, pero también incide en el deterioro de los recursos naturales y la salud de las poblaciones. Muchos han sido los intentos de los gobiernos, instituciones públicas, academia, ONG's, entre otros, por mitigar los impactos sociales, a la salud y al ambiente, que están ligados al desarrollo de esta actividad. Sin embargo, hay un sector de la minería que sigue siendo un punto de preocupación en las agendas nacionales a la hora de construir los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, este sector es el de la minería de subsistencia, labor que, según González (2016), es una de las razones principales por las que existen algunas regiones de este continente.

Paradójicamente, la minería de subsistencia presenta en las comunidades que la desarrollan los más altos índices de pobreza, prácticas inadecuadas para el beneficio de los minerales, afectaciones graves al ambiente y a la salud, abandono del Estado y pérdida de representatividad e identidad cultural. Particularmente, la minería aurífera de subsistencia, se registra en la literatura como una de las prácticas que más aquejan a las comunidades y al Estado por igual, esto debido a que las garantías de los mineros tradicionales no son muchas, en la mayoría de los casos son casi nulas, y adicionalmente, se les arraiga un gran deterioro al ambiente y riesgos a la salud, por el uso inadecuado de metales pesados y sustancias tóxicas peligrosas. Se suma el abandono de sus zonas de trabajo, sin realizar ningún tipo de proceso que permita mitigar los impactos generados (Hilson, 2002).

El daño ambiental es uno de los aspectos más delicados en la minería aurífera; las deficientes prácticas y la manipulación inadecuada de sustancias como el mercurio en la extracción del

oro, han causado daños ambientales y efectos a la salud de las personas que viven aledañas a la zona de explotación, durante décadas. De otro lado, la falta de organización, coordinación y control por parte de los organismos estatales contribuyen a que el daño sea mayor (Acosta Monroy & Silva Bermúdez, 2013).

La revisión del estado del arte sobre las investigaciones realizadas en Latinoamérica, asociadas a los impactos ambientales y sociales causados por la minería aurífera de subsistencia, permitió hacer un reconocimiento sobre quiénes han investigado, qué tanto se ha indagado, qué vacíos existen, qué logros se han conseguido, desde qué dimensiones y qué aspectos faltan por abordar. Adicionalmente, esta revisión exterioriza el panorama a través del tiempo de los impactos generados por la actividad, las medidas propuestas e implementadas para la mitigación de estos, cuáles de éstas han obtenido buenos resultados y cuáles no, provocando la permanencia en el tiempo de las problemáticas estudiadas.

## **2.2 Metodología**

Para la construcción del estado del arte, se realizó una investigación cualitativa de tipo documental con el fin de recopilar los estudios sobre los impactos sociales y ambientales asociados a la minería aurífera de subsistencia en Latinoamérica. Este proceso fue orientado a la interpretación objetiva y comprensión crítica del conocimiento y mediante un ejercicio hermenéutico, se avanzó en la sistematización del material analizado. La búsqueda se estructuró en dos fases: la primera de recolección de información o también conocida como heurística y la segunda de análisis o hermenéutica. Este procedimiento fue llevado a cabo mediante tres pasos: búsqueda y limitación de los textos, revisión y clasificación de los documentos consultados, y categorización de éstos a partir de su contenido. Finalmente, surgen cuatro categorías a partir de la revisión, a) impactos ambientales, b) impactos sociales, c) alternativas y soluciones a las problemáticas, y d) consideraciones legales; todo esto relacionado con el tema de estudio de esta investigación.

### 2.2.1 Fase heurística

Para el desarrollo de esta fase se realizó una revisión bibliográfica, en la cual se incluyen documentos, informes, artículos, libros y capítulos de libros, en inglés y en español, derivados de investigaciones, relacionadas con la minería aurífera de subsistencia en América Latina. Así mismo, en esta etapa, se incluyeron textos como artículos de revisión. Adicional a esto, se tuvieron en cuenta los resultados que arrojaban textos sobre minería ancestral, artesanal, de hecho, informal, ilegal y de pequeña escala.

Para la búsqueda de fuentes de información, se utilizaron seis bases de datos bibliográficas a las que se accedió a través de los recursos electrónicos del Sistema Nacional de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia. Las bases de datos consultadas fueron: EBSCO, Google académico, Science Direct, Scielo, Scopus y Pubmed. En cada una de estas bases de datos se utilizaron palabras clave relacionadas con el objeto de estudio: *minería aurífera*, *minería artesanal*, *minería ancestral*, *minería manual*, *minería informal* y *minería ilegal*, con su respectiva traducción al inglés para algunas de éstas: *artisanal mining* y *artisanal gold mining*. Para delimitar la búsqueda se usó el operador booleano “AND”, principalmente para las combinaciones: *artisanal mining AND gold*, *small-scale mining AND gold*, *social impacts AND artisanal mining AND gold*, *environmental impacts AND artisanal mining AND gold*.

En el proceso de selección de los documentos, se aplicaron algunos filtros a las bases de datos, según lo permitía cada una, se filtró por tema (ciencias de la tierra, medio ambiente y desarrollo, temas sociales y económicos) y tipo de documento (artículos de revista, tesis e investigaciones); teniendo en cuenta principalmente, los textos publicados entre los años 2000 y 2017.

Para la revisión de fuentes de información, se elaboró un listado de documentos los cuales para su revisión previa, se tuvo en cuenta que incluyeran en el título y resumen las palabras claves anteriormente mencionadas, y a su vez, que exploraran o discutieran los impactos sociales y ambientales causados por la actividad minera aurífera de subsistencia. En caso de cumplir con estos requisitos, los textos eran leídos completamente. Se excluyeron aquellos documentos que no abordaran las temáticas de estudio, correspondieran a revisiones narrativas, artículos de opinión, editoriales, cartas al editor y literatura gris. En este proceso se incluyeron, finalmente, un total de 79 textos, 45 de éstos nacionales y el resto de carácter internacional, en el contexto latinoamericano.

Para cada uno de los documentos se realizó una ficha resumen (**Anexo A**), construyendo simultáneamente un banco de documentos sobre minería aurífera de subsistencia y sus impactos a la salud, ambiente y sociedad. Posteriormente, los textos fueron incluidos en una matriz bibliográfica, diseñada específicamente para resumir la información y facilitar su búsqueda. Esta matriz enumera, codifica y agrupa los artículos en dos grandes temáticas: “Impactos” y “Desarrollo sostenible”; la primera de ellas aborda los impactos desde el subcomponente sanitario (agua para consumo, manejo de aguas residuales, y de residuos sólidos), ambiental (agua, aire, flora, fauna, ruido, suelo), y salud (niños, adolescentes, amas de casa, adultos, trabajadores, adultos mayores), luego el subcomponente social (indígenas, campesinos, afrodescendientes, otros) y finalmente el económico (cambio de actividad, pérdida de autonomía económica). De todos los documentos analizados se obtuvo la información más importante. Adicionalmente, se clasificaron los documentos en internacional y nacional, se recopilaron por autores, fuente, año de publicación, idioma, base de datos, descriptores utilizados para su búsqueda, fecha y vínculo.

### **2.2.2 Fase hermenéutica**

Los textos fueron leídos, inicialmente, bajo los métodos de lectura rápida *skimming* y *scanning* (Arundel, 2011), buscando encontrar ideas generales e información específica,



identificando condiciones y problemáticas sociales y ambientales, posibles soluciones, intervenciones normativas y jurídicas adoptadas por los países; obteniendo de esta manera las categorías ya mencionadas.

Luego se realizó un análisis descriptivo univariado, con cada uno de los textos que cumplían con los criterios de inclusión, el cual consistió inicialmente en identificar la fuente de donde se extrajo el documento, el tipo de documento y año de publicación, registrados en la ficha resumen. Después, se procedió a identificar algunos apartes principales del texto, tales como la idea central, objetivo, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusión, permitiendo desarrollar el análisis final de cada uno de los textos; esta información fue compilada en la misma ficha resumen mencionada anteriormente.

## **2.3 Resultados y Discusión**

### **2.3.1 Contexto ambiental**

Con el paso del tiempo, las investigaciones realizadas en torno a las problemáticas ambientales, ocasionadas por la minería aurífera de subsistencia, se enfocan principalmente en los efectos del mercurio en el ambiente y la salud. En varias investigaciones realizadas en el país, se han medido los niveles de contaminación este metal en agua, aire, sedimentos, flora y fauna, con el fin de determinar el nivel de impacto de dichas afectaciones (MADS - PNUMA, 2012).

El mercurio es utilizado por algunos mineros de subsistencia y pequeña escala, como método de amalgamación, bajo técnicas inadecuadas y sin protección alguna, lo que aumenta las implicaciones negativas al ambiente y salud. Lo utilizan por ser una técnica rápida, sencilla y económica para extraer partículas de oro (Verbel & Restrepo, 2008). En Colombia, para el año 2011, este metal se vendía a los mineros por 56 dólares el kilo, haciéndolo mucho

más económico que en otros sitios de minería artesanal en América Latina (Cordy et al., 2011). Las principales afectaciones ambientales por el uso del mercurio se reflejan en el aire, por vaporación del metal en el proceso de fundición de la amalgama; en suelos y fuentes hídricas, por inadecuada disposición final del metal (León & Peñuela, 2011).

En Portovelo, Ecuador, las principales afectaciones ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia, se relacionan también con el inadecuado uso del mercurio; esto genera la degradación de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos de cuatro maneras principales: escorrentía de desechos, vertido ilegal de desechos en ríos y demás sistemas acuáticos, drenaje gradual de contaminantes por desechos mal sellados y erosión del suelo, lo que ocasiona impactos graves al ambiente y posteriormente a la salud (Miserendino et al., 2013).

En una investigación realizada en los Departamentos de Antioquia, Chocó, Bolívar y Córdoba – territorios elegidos por alcanzar un récord en producción de oro (94%) anual para el 2014-, se encontró que éstos son los más altos consumidores de mercurio en Colombia; según los resultados de muestras tomadas en aire, fuentes hídricas, suelo y seres humanos. Estas afectaciones se dan por los depósitos inadecuados en los relaves y sedimentaciones. Adicionalmente, en estos sitios no se usan métodos de recuperación del metal como retortas, por ejemplo, lo que lleva a que el mercurio utilizado en los procesos de beneficio sea descargado directamente al ambiente (Bustamante et al., 2016). Esta práctica también es común en Nicaragua, donde los mineros de subsistencia queman la amalgama sin condensadores, aumentando así los niveles de este elemento tóxico en aire (M. M. Veiga, Angeloci, Hitch, & Colon Velasquez-Lopez, 2014).

En relación a esto último, la contaminación de mercurio en el aire se evidencia comúnmente en los sitios donde se realiza el proceso de extracción del oro, pero también se registran altos niveles en los lugares donde se procesa y se comercializa (Gulley, 2017). Un estudio realizado en el Departamento de Bolívar, Colombia, diagnosticó que las concentraciones más altas de mercurio en aire se determinaron en una tienda de oro en el que estaba siendo

quemada una amalgama en el instante de la medición, demostrando con esto que los habitantes de la localidad se encuentran altamente expuestos a contaminación por mercurio en el aire (Olivero-Verbel, Young-Castro, & Caballero-Gallardo, 2014). Se calcula que alrededor del 20% al 30% de este metal se pierde en la atmósfera cuando las amalgamas se queman en recipientes abiertos (Sousa M.M., 2009).

Para el caso de las fuentes hídricas, el mercurio presenta una distribución temporal, donde las mayores concentraciones se registran en temporada de lluvia y las menores en temporada seca. Esto se explica relacionando la asociatividad del mercurio con el material particulado que se encuentra suspendido en los cuerpos de agua, manteniéndose en la corriente a consecuencia de las condiciones climatológicas, originando la resuspensión por efecto de la precipitación (Camargo García, Arias Morales, & Muñoz Paredes, 2014; Machado, Hernán O., Henao, & Marín, 2010).

Se estima que en el mundo, alrededor del 70% del mercurio utilizado en los procesos de minería aurífera de subsistencia, se deposita en el sistema acuático, como consecuencia de la amalgamación de todo el mineral (Sousa M.M., 2009).

El suelo, por su parte, debido a su formación de compuestos inorgánicos y orgánicos, permite el control de la movilidad del mercurio. Gran parte del mercurio que se encuentra allí, está unido a la masa de materia orgánica y puede ser lixiviado por la escorrentía sólo cuando se encuentra unido a humus o suelo en suspensión. Lo anterior, ocasiona que el mercurio permanezca allí, durante un tiempo prolongado, aumentando el impacto indirecto a las fuentes hídricas (Camargo García et al., 2014; Machado et al., 2010).

La concepción de que la actividad minera y erosión del suelo, modifican la composición del agua del río, incluido los metales pesados, es consistente en Colombia y otros países de

Latinoamérica. Los riesgos de salud, seguridad e higiene para los mineros y sus familias son altos dado a los niveles de contaminación (Betancourt et al., 2005; Castro & Sánchez, 2003).

Se estima que en los últimos 25 años, han sido liberadas 2.500 ton. de mercurio por consecuencia de la minería aurífera de subsistencia, esto específicamente en la zona brasileña de la Cuenca Amazónica (Hacon & Azevedo, 2006).

Adicional a los impactos generados al ambiente por el uso del mercurio en los procesos de minería aurífera de subsistencia y a pequeña escala, existen otras afectaciones causadas por el uso de este metal. El mercurio es prominentemente tóxico para los seres humanos, altas dosis pueden ser letales para los humanos, pero incluso, niveles relativamente bajos provocan serios daños (Gibb & Leary, 2014). La intoxicación aguda por este metal puede ocasionar, daños neurológicos y renales, trastornos cardiovasculares y respiratorios, y agotamiento físico crónico (León & Peñuela, 2011).

En este tipo de minería (de subsistencia y a pequeña escala), los mineros entran en contacto con el mercurio por vía dérmica y por inhalación. Pero esta no es la única forma de exposición al mercurio ni tampoco la única población afectada. Las personas que viven en zonas cercanas a los sitios de labor minera, se ven afectadas por el uso del metal en los procesos de beneficio del oro, también por inhalación de vapores o ingesta de aguas contaminadas y peces (Cordy et al., 2011; León & Peñuela, 2011). Esto debido a que algunos mineros realizan quemas a cielo abierto de las amalgamas, dentro de sus casas, en zonas urbanas o simplemente disponen del sobrante de una manera inadecuada (Idrovo et al., 2001). La intoxicación puede ser aguda o crónica, la primera se da cuando se está expuesto a altas concentraciones de mercurio pero en un período corto de tiempo, lo cual puede ocasionar un deterioro de la función neurológica en personas, que las puede llevar a la muerte. Por su parte, la segunda, se da generalmente por estar expuesto al mercurio, en

concentraciones bajas, pero en un período de tiempo más prolongado, generando, acumulación de sustancias tóxicas en el organismo (MADS - PNUMA, 2012).

La Organización Mundial de la Salud (2007), estableció que la exposición anual a mercurio podía ser de  $0.2 \text{ mg/m}^3$  para ser tolerable, mientras que  $1 \text{ mg/m}^3$  se considera altamente peligroso (Delgado Ramos G. C., 2010).

Pero a nivel general, la problemática en América Latina ante el uso del mercurio es crítica. En Venezuela, para el año 2010, aún eran muy pocas las investigaciones que se tenían con relación a los efectos adversos de este elemento tóxico en sus sitios de labor minera, impidiendo tener un panorama claro de los impactos ambientales y en la salud de la población (Martínez et al., 2004).

Existen otras afectaciones reportadas por el desarrollo de esta actividad económica, las cuales como consecuencia acarrear un impacto al entorno en el que se realiza. Entre estas afectaciones se incluyen la desviación de cauces, sedimentación, deforestación, excavación desordenada, y degradación de flora y fauna. La deforestación, por ejemplo, puede traer consecuencias con el paso del tiempo en cambios climáticos abruptos y fenómenos asociados a éstos (León & Peñuela, 2011; Perafan, Espitia, Munar, de la Hoz, & Sánchez, 2012).

Por otra parte, la mayoría de los mineros de subsistencia van realizando un proceso de exploración al azar donde pueden hallar depósitos de oro, siguiendo su intuición. Este proceso aumenta el daño ambiental debido a la cantidad de tierra eliminada innecesariamente (Álvares, Sotero, Brack E., & Ipenza P., 2011).

Las comunidades que desarrollan la minería aurífera de subsistencia, se encuentran generalmente asentadas muy cerca al sitio de labor minera, trayendo consigo otras afectaciones como la sobredemanda del recurso hídrico, por sus necesidades de abastecimiento, contaminación del suelo con grasas, aceites y lodos; generación e inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos de origen doméstico, entre otros (Perafán et al., 2012). Un estudio realizado en el año 2005 atribuye estas problemáticas a la falta de tecnologías apropiadas para extraer y procesar el oro; en la que se estiman tasas de recuperación de hasta un 50%. Esto se convierte en un factor relevante que causa bajos ingresos económicos y, a su vez, implica que no exista un compromiso entre los mineros para invertir en el cuidado del medio ambiente (Flórez, 2015; Prieto & Gonzalez, 2005).

Finalmente, el oro es un recurso no renovable, que durante décadas ha sido explotado sin ningún control. Hasta el momento no se conoce una cantidad real de la disponibilidad de éste en Colombia para su explotación, específicamente en sitios donde no hay restricciones por parte de la comunidad o el gobierno, por lo tanto es necesario armonizar esta actividad con la planificación de los usos del suelo para alcanzar una sostenibilidad a largo plazo (POSADA & SEPÚLVEDA, 2013).

### 2.3.2 Contexto social

Muchos han sido los efectos sociales que se le han atribuido a la minería aurífera de subsistencia y de pequeña escala; los que más renombre generan entre las comunidades son la drogadicción, deserción escolar, prostitución, alcoholismo y disputa territorial. En varios países de la Cuenca Amazónica, se le atribuyen al desarrollo de este tipo de minería graves implicaciones socioambientales, por condiciones de pobreza de sus poblaciones, inadecuada infraestructura sanitaria, bajo nivel tecnológico, falta de educación y ausencia del Estado (Hacon & Azevedo, 2006; Oliviero Verbel, 2010).

Sin embargo, la problemática social que rodea a los mineros dependientes económicamente de este tipo de actividad es mucho más amplia y compleja. Ilustrando un panorama a nivel nacional, en el que se conoce que este tipo de minería es una fuente de empleo masivo en sitios de explotación de oro de aluvión y filón, además, se realiza de una manera informal (A. C. Castillo, 2013). Debido a esto, las condiciones laborales y de seguridad no son las más adecuadas, puesto que no se encuentran afiliados, en su mayoría, a ningún sistema de seguridad social, trabajando así en condiciones inseguras e insalubres, sin usar equipos de protección personal para la manipulación del mercurio (Pavilonis, Grassman, Johnson, Diaz, & Caravanos, 2017). Adicionalmente, los registros exteriorizan que existen un gran número de mujeres y niños que participan en esta actividad, bajo las mismas condiciones (A. C. Castillo, 2013; Muñoz & Garcia, 2011).

En Ecuador, por ejemplo, las condiciones de vida de los mineros y sus familias son inhóspitas, la mayoría residen en viviendas hechas de madera y estaño, las montañas están saturadas de agujeros y el aire está atestado de humedad y humos tóxicos (L. Sánchez, Espinosa, & Eguiguren, 2016). La participación de los niños en las regiones mineras de este país, ha tenido consecuencia en la disminución de la asistencia escolar, perpetuando su

dependencia en una necesidad económica de la minería aurífera de subsistencia (Miserendino et al., 2013).

Situación similar se ha presentado en el Estado colombiano, generando en las comunidades grandes problemáticas sociales, debido a que la minería de subsistencia es la principal fuente de sustento de familias que residen en las zonas rurales más pobres del país (Güiza, 2010); donde particularmente, sus características sociodemográficas conducen a una población con bajos niveles de escolaridad y estrato socioeconómico. Pero esto no solo se presenta en el territorio nacional, en Perú, los niveles de analfabetismo o de lectura y escritura básica están alrededor del 60% (Álvares et al., 2011). Además, se puede hablar de un escaso o casi nulo manejo empresarial que se le da a este tipo de minería, afectando su competitividad en el mercado, y aumentando así, la informalidad laboral y la escasa formación del recurso humano (A. C. Castillo, 2013).

Este tipo de minería se constituye como un trabajo base en las comunidades, independientemente de que estos se dediquen a otro oficio. Es más, en algunos casos, la minería de subsistencia les ha permitido la compra de terrenos para cosechar, pero esto no es muy común (Negret, 2013).

Otro aspecto, en el caso nacional, es la presencia de grupos al margen de la ley en este tipo de zonas (Pérez & Betancur, 2016b), problemática que genera desplazamiento de mineros artesanales de los lugares que tradicionalmente han ocupado, en las que se ven afectadas también, algunas comunidades indígenas y afrocolombianas. Por esta razón, aumenta la inseguridad en los municipios que son reconocidos como altos productores de oro, en los que se fomenta el tráfico del mineral e insumos para su explotación. Es tal el caso del departamento de Córdoba, donde el porcentaje de minería ilegal alcanza a ser de 86, el más alto en el país (Alvarez Zapata, 2013; A. C. Castillo, 2013). En consecuencia de lo anterior, surge otra problemática generada por los grupos al margen de la ley, los conflictos en la



comunidad por desplazamientos forzosos de familias agricultoras, por no actuar a favor de los grupos ilegales (Palacios et al., 2014).

Un asunto ligado a la presencia de grupos al margen de la ley son los casos de violencia, prostitución y drogadicción en las poblaciones donde se da la explotación minera aurífera. Adicional a este tema, existe otra problemática social que se deriva de la minería de subsistencia y a pequeña escala, el Estado como dueño del subsuelo ha cambiado sus concepciones legales y de soberanía, afectando los derechos de las poblaciones locales y sus territorios, generando dinámicas de expropiación del territorio, originando a su vez situaciones de violencia y conflictos que han causado respuestas y acciones colectivas en torno a demandas identitarias y de derechos (Göbel & Ulloa, 2014).

Por otro lado, aparece el paradigma de la formalización de la minería de subsistencia. El problema parte desde el punto de la clasificación minera en Colombia, debido a que son muchas las connotaciones que se le atribuyen a ésta – artesanal, ancestral, informal, ilegal – lo que permite una interpretación diferente desde varios puntos de vista. En el año 2016, fue expedido el Decreto 1666/2016 con el que se clasifica la minería en Colombia, entrando en ésta la minería aurífera de subsistencia, reemplazando así el término artesanal (Ministerio de Minas y Energía, 2016a).

La informalidad está ligada a ciertos aspectos que caracterizan la minería de subsistencia: el primero de ellos, es el uso de tecnologías inapropiadas o procedimientos rudimentarios con técnicas ancestrales para la extracción y beneficio del mineral, de allí se derivan los bajos ingresos, la ausencia del Estado y la no cobertura de seguridad social; aumentando a su vez el riesgo a la salud y al ambiente (Silvia, León, Sc, Mario, & Torres, 2001)

Lo ideal para este caso sería que el Estado y las entidades implicadas en el tema minero del país, empiecen a incluir en sus planes de ordenamiento territorial y desarrollo, a poblaciones

que subsisten de este tipo de minería, buscando formalizar y mejorar sus condiciones laborales. Sin embargo, es importante que se vea la formalización desde el punto de vista del reconocimiento a las comunidades por sus conocimientos ancestrales y evitar ejercer presión, control y cohesión en el proceso de formalización. Este asunto debe ser orientado hacia una legitimación de la minería en todos sus niveles (Rubiano, 2012; Urán, 2013).

De igual manera, la formalización de esta pequeña minería podría ayudar a mitigar los impactos generados, brindar servicios más adecuados, mejorar los programas y políticas, para finalmente cumplir con las leyes establecidas en torno a la temática (Heemskerk & Oliveira, 2004; Salo et al., 2016).

La minería es una de las principales fuentes económicas para el crecimiento de países como Colombia, México y Perú, reconociendo la importancia minera en América del Sur (MMSD América del Sur, 2002). La alta disponibilidad de ciertos minerales, posibilitan a los gobiernos de estos países crear políticas que les permita incentivar la inversión de recursos extranjeros y entrar al mercado de las multinacionales. A pesar de esto, los conflictos socio-ambientales siguen estando presentes en el desarrollo de la actividad minera, especialmente para la minería de subsistencia y a pequeña escala, donde no se tiene un control sobre el uso de los recursos naturales en los procesos de extracción y beneficio (Hazin, 2013).

Es evidente que la minería aurífera de subsistencia tiene profundas raíces históricas, asentadas en la cultura y economía de América Latina. Ésta ha permitido la generación de empleo, formal e informal, dándose con el paso del tiempo distintas formas de explotación en la que se señala a pobladores como ilegales, para finalmente crear una cara oculta del potencial económico y social que tienen los procesos mineros, realizados en forma adecuada (Chaparro, 2000).

La necesidad de brindar un adecuado sustento a sus familias, es la principal razón por la que las comunidades deciden adoptar la minería aurífera de subsistencia como actividad económica, bajo una forma de producción intensiva de mano de obra y bajas tecnologías, viéndola en la mayoría de los casos como una manera de lograr una riqueza económica inmediata (P. Castillo, 2009; Tubb, 2015), a pesar de los riesgos que la actividad conlleva.

### **2.3.3 Alternativas y soluciones**

Además de estudiar los impactos relacionados por la actividad económica minera de subsistencia y a pequeña escala, los investigadores se han esforzado por proponer estrategias que mitiguen los impactos ocasionados por esta minería, así mismo, han buscado dinamizarla en el sector. Para iniciar, una investigación llevada a cabo en Cuba en el año 2005, diseñó un sistema de indicadores que permitiera proyectar la explotación sostenible de los recursos minerales. Este sistema interrelaciona de forma directa los fenómenos económicos y ambientales del escenario minero que se trate, aportando una perspectiva integral de los elementos a diferentes escalas (Guerrero Almeida, 2005).

Otras de las alternativas propuestas para entender un poco los dilemas sociales de las comunidades que hacen uso de los recursos naturales, fue un modelo de simulación de comportamiento, con el que se evaluó la viabilidad del emprendimiento asociativo en las comunidades mineras de oro. La construcción del modelo se basó en resultados de experimentos económicos de campo, y reproduce apropiadamente los patrones de comportamiento observados; revelando que la acción colectiva sostenida es posible cuando los mineros comprenden completamente el dilema social que enfrentan. A través de este modelo, se logró simular el efecto de la presencia de la institucionalidad en el emprendimiento asociativo de los mineros, mejorando el bienestar de éstos (Saldarriaga, Arango, & Villegas, 2015).

Para los impactos ocasionados por la minería aurífera de subsistencia, se han observado alianzas estratégicas entre actores que buscan mejorar las prácticas en esta actividad: encadenamientos productivos y la formalización del sector, y así mismo, una restauración ecológica. La Gobernación de Antioquia avanza en tecnologías limpias, monitoreo, estudios epidemiológicos, mineralógicos e hidrológicos. La Reforestadora Integral de Antioquia (RIA) trabaja con BioREDD+ en proyectos de reforestación con la especie exótica *Acacia mangium* (en un 90 %) y con especies nativas (en un 10 %) (Rivera Aida, 2014).

Ahora bien, la mayoría de las investigaciones revisadas, acusan un grave daño al ambiente y a la salud por el empleo del mercurio, es por esto que en torno a esta problemática se han planteado varios proyectos con miras a su reducción, reemplazo y hasta la eliminación de su uso en la minería aurífera de subsistencia y pequeña escala, para lo cual se han creado leyes en Colombia y algunos países latinoamericanos que han sido poco efectivas por no ponerse en práctica (Magdalena Garzón-Gutiérrez & Rodríguez-Miranda, 2015). El Departamento de Estado de los Estados Unidos y la Universidad de British Columbia, establecieron un Proyecto para entrenar mineros desde el 2010 hasta el 2013, sobre minería y métodos de procesamiento. En Portovelo, Ecuador, este proyecto permitió entrenar 46 peruanos, 50 colombianos y 115 ecuatorianos mineros de pequeña escala, sobre procesos y métodos para reducir y eliminar el mercurio, recuperando el oro por gravitación, flotación y cianuración. Después de esto, los niveles de mercurio en la zona del estudio se redujeron al menos en 50%, en comparación del 2010 (Bustamante et al., 2016).

Desde hace varias décadas se ha planteado que una de las principales medidas que se deben adoptar con relación al manejo del mercurio, es la capacitación de las comunidades, buscando darle un manejo adecuado, evitando quemas a cielo abierto sin medidas de protección y disposición final en recursos hídricos. Considerándose este, el primer paso, de acuerdo con diversos investigadores para contribuir a la disminución de impactos (Rosa, 2006; MM Veiga, 1997).

Es por esto que aparece en 2013 el Convenio de Minamata sobre el Mercurio, un tratado mundial para proteger el ambiente y la salud humana de los efectos adversos de este metal. En esta convención se buscó ampliar los horizontes de financiación por parte de los organismos interesados en el tema, buscando reevaluar los enfoques inefectivos encontrados en las investigaciones realizadas sobre la minería aurífera de subsistencia y pequeña escala, principalmente toda la evidencia apunta al hecho de que la mayoría de los mineros en el mundo, están mal informados o desconocen los peligros sustanciales por el uso del mercurio (Clifford, 2014).

Colombia Mercury, por su parte, fue un proyecto integrado entre agencias internacionales, gobierno y academia. Este proyecto implementó una estrategia de educación a los propietarios de los entables mineros, inculcándole métodos más limpios (uso de retortas, separación por gravitación, etc.) para la producción de oro, con el fin de reducir las consecuencias por el uso del mercurio en los procesos de amalgamación. Finalmente, el proyecto redujo el 43% de mercurio en los entables y el 63% de pérdidas de mercurio en el proceso de amalgamación, a partir de una observación realizada desde el año 2010 (García et al., 2015).

Es importante, a la hora de aunar fuerzas para buscar soluciones a las afectaciones ocasionadas por el mercurio, articular el gobierno, el sector productivo y la sociedad civil. Esto permite sin duda alguna, la construcción de líneas de acción y ejes temáticos con fines de reducir o eliminar el uso del mercurio en la minería aurífera de subsistencia y pequeña escala (Jinete, 2013). Sin embargo, en algunos casos es evidente la falta de confianza y comunicación entre estos actores, mostrando en general una ausencia de compromiso por parte de los mineros y las entidades locales (Smith, Smith, Zira, & Teschner, 2017).

Por otro lado, se plantean también métodos de biosorción, siendo este uno de los métodos más económico eficiente y de fácil operación para la remoción de Hg, considerada como una tecnología innovadora que está despertando en los últimos años un gran interés en la comunidad científica (Magdalia Garzón-Gutiérrez & Rodríguez-Miranda, 2015).

Un aspecto claro, según los estudios analizados, es la existencia de una complejidad social, ambiental e incluso económica, que gira en torno al uso de los recursos naturales. Es importante que se tenga en cuenta la necesidad de invertir en la minería aurífera de subsistencia, en sus tecnologías y procesos de producción, buscando la mejora de todos los aspectos negativos asociados a la actividad (Saldarriaga et al., 2013).

Del mismo modo, es importante la inversión en educación; en algunos países de Latinoamérica (Brasil, Ecuador y Colombia) se ha implementado una estrategia que está correlacionada con el humor, éste último es una forma efectiva de involucrar a los mineros creando parodias de canciones que enfatizan los impactos de la minería en el ambiente y la salud. Con canciones como “I Just Called to Say Don’t Mine it” adaptada a la original “I Just Called to Say I Love You”, se destaca la falta de preocupación por la degradación del suelo y la contaminación ambiental, generando en los mineros una mayor recordación de los impactos asociados a su actividad y lo importante que es realizar acciones para mitigarlos (Marcello Veiga & Marshall, 2017).

Oro verde, por su parte, es una alternativa que fue implementada en el año 2000, con la que se buscó reconocer las técnicas ancestrales (batea y plantas) utilizadas por algunos mineros en el Chocó, Colombia; dándole al oro un valor ecológico con un sello denominado Fairtrade y Fairmined, consiguiendo un precio justo por este tipo de oro, lo que permitió el progreso de los mineros y sus familias. El programa logró atraer clientes de todo el mundo que exigían joyas con bajo impacto ambiental y de comercio justo proporcionando un incentivo

económico para que los mineros utilizaran métodos ecológicos y socialmente responsables (Brief, Verde, & Rights, 2011).

### **2.3.4 Consideraciones legales**

Una de las grandes limitantes a la hora de establecer quiénes son los principales responsables de los daños ocasionados al ambiente por el desarrollo de la minería de subsistencia, es sin lugar a duda, la ausencia de la delimitación teórica clara de los conceptos; es decir, al sinnúmero de conceptos que hay para referirse a la minería aurífera de subsistencia, como no hay una delimitación, o no había, una diferenciación contundente entre uno y otro concepto, hace o hacía más difícil la intervención. Esto limita el establecimiento de niveles de responsabilidad que se deben asumir frente a esta situación. Acosta & Bermúdez (2013) denominan esto como una “anarquía normativa” causada por la confusión, ambigüedad y contradicción con la que legisla actualmente el gobierno en este sector económico. Por consiguiente, se evidencia una ausencia de vigilancia y control con relación a la protección del medio ambiente, viéndose reflejado en los múltiples daños ambientales y a la salud encontrados en las investigaciones a nivel latinoamericano. (Acosta Monroy & Silva Bermúdez, 2013; Jinete, 2013).

En efecto, en el Bajo Cauca antioqueño, Colombia, el 97.3% de las pequeñas minas, para el año 2014, no contaban con ningún tipo de autorización y/o licencia ambiental, situación que se vuelve un poco más compleja si se tiene en cuenta que para el mismo año el nivel de informalidad en el país, para este sector, alcanzaba un 95%, evidenciando que esta actividad se desarrolla sin control efectivo por parte del Estado colombiano (Correa, 2014).

Las agencias gubernamentales en varias partes del mundo han desarrollado pautas regulatorias destinadas a limitar la exposición ambiental al mercurio y mitigar así los

impactos a la salud de las poblaciones (Salazar, Salas, Marrugo, Marrugo, & Díez, 2017). En Perú, por ejemplo, existe una legislación que vela por la calidad de vida, desde su Constitución Política, una Ley General de Salud y algunas políticas establecidas desde el Ministerio de Salud. A pesar de esto, estas normas no se cumplen en el desarrollo de la minería de subsistencia, evidenciando una clara ausencia del Estado (Goyzueta & Trigos, 2009).

Es importante destacar que en la bibliografía consultada existen vacíos relacionados con la legislación y normatividad de la minería de subsistencia, esto es a causa del desconocimiento de las características técnicas, sociales y culturales de este tipo de minería y de pequeña escala. Por estas razones, se han aplicado durante muchos años normas ineficaces e inequitativas, beneficiando en gran parte a los procesos de extracción a gran escala (Alvarez Zapata, 2013; Domínguez, Romero, & Torra, 2015). Se hace así urgente revisar estas dinámicas y promover una reconstrucción en los marcos jurídicos sobre los cuales se regula la minería en el país (Ramírez Cuellar, 2015).

Sin embargo, a pesar de ese vacío normativo, se encontraron artículos relacionados con el proyecto de ley “reforma al código de minas”; en estos documentos se pueden encontrar algunas discusiones con respecto al tema, en las que la principal necesidad se ve reflejada en aumentar los estándares de protección ambiental. Como se plantea en el párrafo anterior, es sumamente necesario realizar un trabajo de vigilancia y control, pero para que esto sea efectivo debe haber un apoyo de las corporaciones autónomas regionales, en primera instancia, como autoridades ambientales territoriales; a esto se le pueden sumar esfuerzos de las comunidades académicas y organizaciones no gubernamentales que están en pro de la conservación de recursos naturales (Ospina & Molina, 2013; Rubiano, 2012). En efecto, además de los planes de vigilancia y control, el Estado tiene la obligación de exigir la reparación de los daños ambientales, esto se puede hacer a través de sanciones administrativas de tipo ambiental, exigencia de reparación de los daños y solicitar que se haga una reinversión de capital para mitigar los impactos ocasionados (Suárez, 2011). Este



tipo de medidas deben establecerse para todas las escalas de la minería en el país, teniendo en cuenta las características de cada una. Así se lograría establecer cuáles serían las medidas a tomar en cada uno de los casos, mediante un método interpretativo y comparativo, imponiéndose al Estado la tarea de mejorar las estrategias políticas para solucionar las problemáticas (S. Sánchez, 2013).

Es precisamente esas estrategias políticas carentes de argumentos y poco viables, las que alimentan, indirectamente, los índices de informalidad en el sector minero de subsistencia. Gran parte de los grupos étnicos y comunidades que desarrollan la actividad de manera ancestral y a pequeña escala, terminan trabajando bajo la ilegalidad por las dificultades que se les presenta al momento de acceder a títulos mineros (Güiza, 2013, 2014).

En el contexto latinoamericano se exterioriza la misma problemática, son tan inadecuadas las políticas públicas actuales, que la minería de oro de subsistencia y a pequeña escala, se considera ilegal e informal. A consecuencia de esto, los mineros carecen de derechos legales, obligándoles a trabajar bajo una situación de inseguridad jurídica (Kolen et al., 2013). Bolivia también se asemeja a este contexto; la falta de políticas públicas para implementar un adecuado desarrollo sostenible en la minería del país, hacen que se pierdan las iniciativas de cooperación internacional (Bocangel, 2001).

En algunos países latinoamericanos como Colombia, Chile y Brasil, recientemente se han implementado programas de resiliencia minera por parte de organismos y gobiernos, siendo casos exitosos a nivel industrial, social y ambiental. Esto hace pensar que un desarrollo resiliente en la industria minera, debe ir directamente relacionado con el desarrollo sostenible, donde ambos enfoques llevan al objetivo de replantear los comportamientos humanos con el medio ambiente, por eso es importante considerar dentro de los modelos económicos las implicaciones ambientales (Pérez & Betancur, 2016a).

El ideal de quienes estudian las problemáticas asociadas a la minería de subsistencia, es obtener una inclusión de ésta acorde con las normas, la inversión presupuestal que permita

implementar programas y proyectos para mejorar las condiciones de las comunidades, en la que se respeten los derechos culturales y territorios, logrando finalmente, obtener una percepción ambiental y social positiva, de reconocimiento a la vigencia e importancia de este sector económico en el país y el mundo (Hernán & David, 2015; Hilson, 2002).

Para promover su crecimiento la minería artesanal ha de ser legalizada y estructurada. Un requisito previo para su “estructuración” y también para limitar sus efectos económicos negativos en un marco jurídico en el que se reconozca la existencia de las características de la minería en pequeña escala y artesanal. Es preciso en particular reconocer la importancia de las necesidades de la minería artesanal y en muchos casos hay que crear oportunidades de empleo para los mineros a fin de aliviar la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente. (Chaparro, 2000, p. 71)

## **2.4 Conclusión**

De acuerdo con la revisión de estudios previos, los trabajos relacionados con la minería se realizan, principalmente, en áreas disciplinares como la sociología, la antropología, la ciencia política, el trabajo social, el campo ambiental y la economía; desde estas ramas se abordan posiciones tanto a favor como en contra de la minería aurífera artesanal de subsistencia.

Desde el ámbito social, se encuentran bastantes afectaciones a la salud de las personas que se dedican a la explotación minera y las poblaciones cercanas al sitio de explotación; esas afectaciones están relacionadas con la manipulación de sustancias tóxicas tales como el mercurio y el cianuro, las cuales ocasionan problemas tanto físicos como neuronales. Así mismo el desarrollo de esta actividad genera conflictos por derechos de utilización de la tierra, da lugar al surgimiento descontrolado de asentamientos humanos ocasionando una problemática social y destruye áreas de potencial turístico. Puede provocar una disminución en el rendimiento de las labores de pescadores y agricultores debido a envenenamiento y cambios en el curso de los ríos por sedimentación. Por otra parte, puede inducir un impacto

económico negativo por el desplazamiento de otras actividades económicas locales actuales y/o futuras.

En cuanto a las afectaciones al ambiente, se pudo notar que en el recurso hídrico causa contaminación de los cuerpos de agua por residuos sólidos y vertimientos domésticos e industriales relacionados con la actividad minera. En consecuencia, aumenta el contenido de los sedimentos y causa desviación de los cauces de los ríos generando inundaciones, transformación del paisaje y pérdida de cultivos. También es importante hacer alusión que en varios estudios se encuentra que en el desarrollo de la actividad minera aurífera, el aire se puede contaminar con impurezas sólidas provenientes de diversas fases del proceso. Así mismo, puede contaminarse -el aire- con vapores o gases de cianuros, mercurio, dióxido de azufre contenidos en gases residuales, procesos de combustión incompleta o emanaciones de charcos o lagunas de aguas no circulantes con materia orgánica en descomposición.

Adicionalmente, los estudios muestran los vacíos que existen en la legislación en cuanto a esta actividad en Latinoamérica, y lo que menciona la ley con respecto a la protección ambiental que debe de existir alrededor de la explotación de los recursos mineros. En general, en la literatura se muestran los impactos ambientales de la explotación minera, las afectaciones en la salud tanto de los trabajadores como de las poblaciones aledañas y la normatividad que la rige. También son importantes los estudios que integran el análisis histórico sobre esta actividad para mostrar los cambios que se han producido en varias de las regiones.

La utilidad pública y el interés social se configuran unitariamente en el desarrollo soportado en el extractivismo, generando problemas de esta índole (Rivera Sotelo & Pardo Becerra, 2014). Las políticas deben ser claras y estar dirigidas a contrarrestar los daños ocasionados por la actividad (Saldarriaga et al., 2013).

Respecto a los métodos y técnicas de investigación que se encontraron en la literatura, se puede afirmar que un buen número de estudios contempla el trabajo de campo y, por lo tanto, recurrieron a las técnicas de observación y entrevista. Algunos de estos trabajos combinan la información primaria obtenida con la exploración de fuentes secundarias, documentales o de datos agregados procedentes de encuestas nacionales y otras fuentes oficiales.

Otro aspecto a resaltar tiene que ver con el escaso reconocimiento que tiene la minería como práctica cultural y ancestral de algunas poblaciones, además que se ha investigado poco acerca de otros métodos que sean social, económica y ambientalmente sostenibles en la extracción del oro. En general, los estudios han centrado su atención en la pequeña minería que utiliza mercurio. Por otro lado, el abordaje de la temática de las necesidades de las poblaciones que ejercen la minería es muy poco, teniendo en cuenta que el desarrollo de esta actividad no es exclusivo, y éste se combina muchas veces con la agricultura y la ganadería, prácticas que están encaminadas a satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones.



*Fotografía tomada durante trabajo en campo. Sabanalarga-Antioquia.*

*“Somos dueños de nuestro territorio, queremos permanecer aquí con unas condiciones iguales o mejores a las que tenemos” Dora Emilce Moreno, Barequera*

## **3. Capítulo III: Percepción del minero**

### **3.1 Introducción**

La investigación de un fenómeno tan complejo como la explotación aurífera, ocupa un lugar importante entre los desafíos globales que enfrenta la humanidad, porque requiere de abordajes integrales donde se exploren además del principal, otros fenómenos relacionados y no de menor importancia, como las condiciones de la vivienda en que habitan las poblaciones, sus modos de vida y vínculos con los territorios. En los estudios relacionados con la minería, especialmente de subsistencia, se ha puesto en discusión las formas de vida, salud, pobreza y demás impactos a los que están expuestas las comunidades que, paradójicamente, se ven beneficiados de esta actividad económica.

Por lo anterior, y enfatizando en que son los mineros artesanales quienes carecen de servicios y beneficios por el desarrollo de su actividad, se determinó la percepción que tienen con relación a las condiciones sociales y ambientales relacionadas a la minería aurífera de subsistencia en zona rural del municipio de Sabanalarga.

### **3.2 Metodología**

Los mapas parlantes son instrumentos técnicos metodológicos los cuales permiten organizar y comunicar las decisiones del medio comunal, a través de la diagramación de escenarios (pasado, presente y futuro) en mapas territoriales. Su objetivo metodológico es recoger de manera gráfica la percepción de los participantes sobre el territorio local y fortalecer su identidad (Teófilo, 2008).

Para determinar la percepción de los mineros con relación a las condiciones sociales y ambientales por la minería aurífera de subsistencia, se desarrolló la técnica de mapas parlantes. Se realizó una visita al municipio de Sabanalarga, el día 07 de enero del año 2017, programada para las 09:00 am, da inicio a las 09:30 am, después de realizar en conjunto la oración acostumbrada por los mineros antes de iniciar sus reuniones. En este encuentro – llevado a cabo en el Parque Educativo del municipio- se presentó, inicialmente, una guía de preguntas enfocadas al reconocimiento de las condiciones sociales y ambientales generadas por la minería aurífera de subsistencia. Posteriormente, se conformaron ocho grupos (tres para el pasado, tres para el presente y dos para el futuro) según su contemporaneidad, es decir, rango de edad y tiempo dedicado a la labor de barequero; cada uno tenía en promedio 12 participantes. Los mineros seleccionados para identificar las condiciones del *pasado* fueron aquellos que llevan más tiempo en la región; para el *presente*, fueron los descendientes de quienes conformaron el pasado y para el *futuro*, los jóvenes que apenas están aprendiendo la labor del barequeo. Todas las personas que participaron en el taller son mineros inscritos y activos de ASOMINSAB. Luego de conformar los grupos, se le entregó a cada uno una silueta del mapa municipal, con herramientas para escribir y dibujar las situaciones asociadas al desarrollo de su actividad y las convenciones y símbolos a utilizar en la línea de tiempo (**Anexo H**). Sumado a esto se les explicó que en el pasado debían expresar la situación del municipio en un rango aproximado de 10 años; en el mapa del presente plasmaron la situación actual relacionada con el objetivo principal de la actividad: la minería como actividad económica. En ese orden de ideas, el mapa del futuro (el cual se realizó por los más jóvenes), debió incluir las esperanzas, sueños, bienestar y progreso, y por supuesto la voluntad de cambio basada en compromisos.

A cada grupo se le asignó 45 minutos para realizar el mapa de su municipio. Al finalizar, un líder por grupo, se encargó de la socialización del mapa a todos los participantes; cada uno tuvo 15 minutos para presentar los resultados, sin embargo, la realización de los mapas duró 1 ½ hora, debido a que muchos de ellos se sentían confundidos por la ubicación (punto cardinal) del mapa, tomándoles tiempo empezar. Inclusive, muchos optaron por girar el

mapa y dibujar al revés, justificando la orientación del mapa desde el lugar donde estaban ubicados.

El análisis de los resultados se realizó en una matriz para la identificación de problemáticas sociales y ambientales causadas por la minería aurífera de subsistencia, en una línea de tiempo (pasado, presente y futuro), según la percepción de los integrantes de ASOMINSAB. Esta matriz está conformada por las categorías ambiental, social y económica; a cada una de éstas se le asignó una subcategoría: en la parte ambiental se analizaron los aspectos de recurso hídrico, forestal, usos del suelo y fauna; para la parte social se abordaron las temáticas de población foránea, convivencia, drogadicción, alcoholismo y educación; finalmente, para el componente económico se realizó un análisis de empleabilidad, costo de vida, alternativas económicas y técnicas de extracción. Lo anterior fue expresado en cada uno de los tiempos en los que fueron realizados los mapas, enfocándose siempre al desarrollo de la minería como eje articulador. Adicionalmente, en cada categoría se incluyó una subcategoría denominada *Mega proyecto Hidroituango*; fue necesario incluirla debido a que la población clasificó esta obra como uno de las mayores amenazas a su labor. La información puede ser observada en detalle en la **Tabla 0-1**.

La Ficha Socioambiental (**Anexo C**), es un instrumento de recolección compuesto por preguntas cuantitativas y cualitativas, diseñado especialmente para el minero; con él se pretendió identificar las condiciones sociodemográficas de la población, cómo éstos desarrollan la minería y las dinámicas económicas y ambientales de su comunidad. En la visita realizada el 09 de septiembre del año 2017, se aplicó el instrumento a un total de 43 mineros integrantes activos de ASOMINSAB, la idea inicial era que el instrumento fuera diligenciado por cada uno de ellos, pero la mayoría presentaron dificultades por condiciones de analfabetismo. En una jornada continua de seis horas, se logró aplicar el instrumento, en forma de entrevista, al total de mineros que atendieron al llamado. La comunidad se mostró conforme con las preguntas realizadas, manifestando que nunca antes les habían consultado ampliamente por las condiciones de vida en torno a su labor.



Para el análisis y generación de los resultados cuantitativos de la Ficha Socioambiental, se realizó un estudio descriptivo y transversal, utilizando el software SPSS versión 19. Se determinaron frecuencias de las variables sociodemográficas y medidas de tendencia central para las variables cuantitativas. Estos datos son presentados en tablas y figuras.

Los resultados cualitativos fueron compilados en una matriz de análisis cualitativo, dividida por temas, subtemas, tendencias y categorías. Los temas fueron tomados de los componentes por los que se distribuyó el instrumento: Ficha Socioambiental (Social, Desarrollo de la minería, Económico y Ambiental) **Anexo C**. Por su parte los subtemas surgieron a partir de lo que se pretendía conocer; es decir, se adoptó la esencia de la pregunta cualitativa. Para las tendencias y categorías fue clave el análisis de las respuestas, la primera se crea según el número de veces que se repite y puede tomarse como una tendencia descriptiva, debido a que se adoptan las palabras textuales del entrevistado con el fin de preservar su percepción frente al tema y prestando especial atención a los conceptos definitivos, aquellos que tienen definiciones claras y precisas. De otra manera se encontraron algunos conceptos sensitivos, los cuales no tienen una clara especificidad pero sugieren una guía que poco a poco se fue transformando en conceptos definitivos. La segunda, se crea según las tendencias identificadas, ajustándolas a los datos y no los datos a las categorías, como se muestra en la **Tabla 3-1**. Posteriormente se realiza un análisis empírico analítico, en el que desde la posición del investigador interpretando los significados a partir de los hallazgos almacenados, y desde la aplicación del instrumento, se analiza de manera no reactiva, considerando no solo lenguajes sino también gestos, rostros, movimiento de manos, realizando un trabajo de observación. Construyendo vínculos claves entre los diversos datos que permiten arribar a las afirmaciones. Por su parte el memo analítico se utiliza para soportar desde la intuición o percepción del investigador, lo observado durante la aplicación del instrumento. Los datos se construyen a partir de la información recolectada y del marco teórico conceptual que guía esta investigación.

### 3.3 Resultados y Discusión

#### 3.3.1 Condiciones sociales y ambientales identificadas por los mineros artesanales.

Con el fin de analizar la percepción de los mineros de subsistencia, con relación a las condiciones sociales y ambientales según el desarrollo de la labor minera, se compila la información obtenida en los mapas parlantes, en la matriz que se presenta en la **Tabla 3-1**. Seguidamente, se hace un breve análisis cualitativo acerca de cada uno de los componentes de dicha matriz, en su respectiva línea de tiempo.

**Tabla 0-1.** Matriz para la identificación de situaciones sociales y ambientales asociadas a la minería aurífera de subsistencia, zona rural Sabanalarga.

Categoría	Subcategoría	Pasado	Presente	Futuro
Ambiental (Recursos Naturales)	Recurso Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Abundancia de recursos</li> <li>*Mayor dinámica de fluido (caudal)</li> <li>*Lluvias favorecían la disponibilidad del recurso.</li> <li>*Uso recreativo del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Hay recursos hídricos, pero no con tanta abundancia de agua.</li> <li>*Disminución de caudal.</li> <li>*Problemas de sequía</li> <li>*Uso recreativo del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Hay recursos hídricos, pero no con tanta abundancia de agua.</li> <li>*Disminución de caudal.</li> <li>*Problemas de sequía</li> <li>*Problemas de contaminación del recurso.</li> <li>*No hay uso recreativo del agua.</li> </ul>
	Recurso forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Gran variedad de especies frutales y medicinales.</li> <li>*Cuencas protegidas por árboles nativos.</li> <li>*Garantía de disponibilidad de agua en el nacimiento de las quebradas y los ríos.</li> <li>*No se sentía tanto calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Frutales secos</li> <li>*Especies de plantas escasas</li> <li>*Inundaciones</li> <li>*Oleadas de calor</li> <li>*Incendios forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*No hay acceso a alimentos frutales</li> <li>*Desaparecen plantas medicinales</li> <li>*Intensas oleadas de calor</li> <li>*Deforestación</li> </ul>
	Usos del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Siembra de café y algodón</li> <li>*Minería artesanal.</li> <li>*Abundancia de Oro, por crecientes del río.</li> <li>*No se presentaban,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Siembra de café, maracuyá</li> <li>*Piscicultura</li> <li>*Ganado vacuno</li> <li>*Deslizamientos de laderas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Siembra de café</li> <li>*Piscicultura</li> <li>*Grandes proyectos mineros</li> </ul>

Categoría	Subcategoría	Pasado	Presente	Futuro
		frecuentemente, deslizamientos de tierra.		
	Fauna	<p>*Diversas variedades de animales habitaban Sabanalarga; loros, guacamayas, micos, iguanas, conejos, tigrillos, armadillos, venados, entre otros.</p> <p>*Las aves se encargaban de transportar en sus picos las semillas de los árboles frutales y de esta manera se garantizaba el sustento</p>	<p>*Poco avistamiento de aves</p> <p>*Desaparición de especies animales por caza</p> <p>*Escasez de peces en el río</p>	<p>*Desaparición de la mayoría de especies de aves.</p> <p>*No hay pesca</p>
	Mega-proyecto Hidroituango	*No existía la problemática	<p>*Tala de árboles para abertura de caminos</p> <p>*Inundación del río Cauca</p> <p>*Migración de especies animales</p> <p>*Frutales secos</p> <p>*Escasez de peces</p> <p>*Cambio climático en la zona</p>	*Ejecución y puesta en marcha del mega-proyecto provocará, cambios climáticos, puesta en peligro del bosque tropical seco, deforestación, desaparición de especies animales.
Social (Beneficios y dificultades de la actividad minera)	Población foránea	<p>*Únicamente se veían habitantes del municipio.</p> <p>* Hijos, sobrinos y nietos de quienes ya llevaban un buen tiempo trabajando en el río.</p> <p>*Esposas acompañaban para preparar alimentos.</p> <p>*Esposas aprenden a barequear</p> <p>*Enseñan a sus hijos la labor</p>	<p>*Población de municipios aledaños (Peque, Liborina, Buriticá)</p> <p>*Continúa el legado en las familias</p>	*Migración de la población a municipios aledaños para buscar alternativas
	Convivencia	<p>*Familias compartían en la misma playa.</p> <p>*Se informaban dónde estaba mejor la veta.</p> <p>*No delimitaban el territorio.</p>	<p>*Algunos enfrentamientos con las personas que no son del municipio.</p> <p>*Siguen compartiendo información sobre la veta.</p> <p>*No hay límites en el territorio</p>	*Enfrentamientos por disputa de territorios

Categoría	Subcategoría	Pasado	Presente	Futuro
			*Cada uno conoce su playa	
	Drogadicción y alcoholismo	*No se presentaban problemáticas relacionadas con el tema.	*Aparecen algunos casos de consumo de sustancias psicoactivas en jóvenes mineros *Incrementa el consumo de alcohol, en algunos casos.	*Aumento en el consumo de drogas y alcohol por indemnizaciones a "mineros" desplazados de su labor.
	Educación	*Padres y madres mineros no terminaban sus estudios para sostener sus familias	*Padres y madres mineros no terminan estudios. *Alto índice de deserción escolar.	*Problemática para la Administración por afrontamiento de jóvenes desertores
	Mega-proyecto Hidroituango	*No existía la problemática	*Preocupación en la comunidad minera por desplazamiento de la zona de explotación. *Reubicación de comunidad indígena (Oro Bajo) por funcionamiento del Mega-proyecto.	*Ejecución y puesta en marcha del mega-proyecto obligará a la comunidad minera a buscar alternativas en otros municipios.
Económico	Empleabilidad	*El patrón Mono siempre tenía empleo para todos.	*El patrón Mono continúa empleando a quien necesite su sustento. *No hay tanto oro como antes.	*Búsqueda de nuevas alternativas económicas
	Costo de vida	*Abundancia de alimentos frutales. *Trueques entre la comunidad minera *Abundancia en la pesca	*Escasez de alimentos frutales *Trueques entre la comunidad minera *Escasez de peces *Aumento de egresos por alto costo de servicios públicos y educación para los hijos. *A consecuencia de la escasez en alimentos, incremento de egresos	*Aumento total en el costo de vida por pago de vivienda, servicios públicos, educación, salud y alimentación.

Categoría	Subcategoría	Pasado	Presente	Futuro
			por reemplazo de los mismos.	
	Alternativas económicas	*Cosecha de café	*Cosecha de café	*Cosecha de café
	Técnicas empleadas para extracción del mineral	*Búsqueda de la veta *Cateo *Lavar en el cajón *Plantas para separación final	*Búsqueda de la veta *Cateo *Lavar en el cajón *Plantas para separación final	*No hay minería
	Mega-proyecto Hidroitungo	*No existía la problemática	*Mal censo minero, lo que causó una mala distribución de indemnización económica en la comunidad. *Preocupación en la comunidad por no tener certeza sobre su futuro. *No saben qué otro tipo de alternativa económica utilizar para el sustento de sus familias.	*Ejecución y puesta en marcha del mega-proyecto dejará sin sustento a las familias de más de 150 mineros.

### 3.3.2 Análisis de las condiciones socioambientales (Mapas parlantes)

**Recurso hídrico:** En el *pasado*, el municipio de Sabanalarga, se muestra por sus pobladores como un territorio rico en recurso hídrico, las abundantes lluvias favorecen a que éste prevalezca y los hermosos paisajes hacen que los fines de semana las familias tuvieran actividades recreativas entorno al agua. Para el *presente*, el panorama no es tan alentador, es evidente un cambio climático que ha disminuido la precipitación en el municipio, ocasionando así algunas temporadas de sequía en la que el caudal de las fuentes hídricas que alimentan el Cauca se disminuye, e inclusive desaparecen. Los mineros atribuyen estas variaciones a la deforestación, la inclemencia del clima y en algunos casos, a los cambios ocasionados en el territorio por la construcción de la Hidroeléctrica de Ituango. Es así, como en el *futuro* la minería desaparece del territorio, a consecuencia de la puesta en marcha del mega-proyecto, el agua escasea y las familias ya no pueden disponer de este recurso para su sustento ni recreación.

**Recurso forestal y fauna:** Sin duda alguna los pobladores del municipio continúan resaltando la abundancia en recursos naturales de sus tiempos *pasados*: árboles frutales, cuencas protegidas por árboles nativos, garantizando así la disponibilidad continua de agua, plantas medicinales y demás, son algunas de los privilegios mencionados por los habitantes. En conjunto, se menciona variedad en animales de distintas especies, especialmente aves, que con sus picos transportaban las semillas garantizando que en cada lugar a lo largo del Cauca existiera un frutal. Sin embargo, en el *presente* los árboles frutales desaparecen a consecuencia de oleadas de calor, se empieza a evidenciar la extinción de algunas plantas, la formación de incendios forestales, la migración de especies animales y la desaparición de otras por la caza de éstos para el sustento familiar. En consecuencia de lo anterior, los mineros coinciden que para el *futuro*, no podrán enseñarles a sus hijos y nietos las riquezas naturales del municipio.

**Usos del suelo y alternativas económicas:** Café, algodón, y abundancia en oro, son algunas de las descripciones que plasmaron los grupos del *pasado* al momento de describir su

territorio con relación a esta subcategoría, las tierras eran fértiles y la disponibilidad de agua ayudaba a que las cosechas dieran su fruto. Mientras esperaban la recolección de café o algodón, los mineros se iban para el río a ejercer la labor heredada por sus ancestros, a su vez, enseñaban a sus hijos el arte del barequeo. En el *presente* aumenta la variedad de cosechas, desaparece el algodón, permanece el café y además se incluye el maracuyá, ganado vacuno y la piscicultura. Sin embargo, estos tres últimos son atribuidos a alternativas a las que han acudido los mineros por su desplazamiento de la zona de trabajo, debido a la inundación del río Cauca por la puesta en marcha del proyecto Hidroituango. Por tanto, el *futuro* no es muy alentador para el minero de subsistencia, al verse desplazado del territorio no encontrará otra opción que migrar, o buscar alguna tierra en la que puedan continuar sembrando café, porque el cultivo de maracuyá no ha sido productivo por el desconocimiento sobre los cuidados que se requieren. Es decir, en este punto los mineros manifiestan que han sido varios los intentos por parte de EPM para buscar alternativas económicas que contribuyan al sustento de la población minera de Sabanalarga, sin embargo, el acompañamiento a los procesos es poco o casi nulo, manifiestan que son entregadas las semillas durante una sola capacitación, pero no tienen tierras y en ocasiones, ni un seguimiento adecuado en el proceso de cultivo para obtener una cosecha ideal. Otra de las opciones que se han propuesto y materializado es la piscicultura, pero por falta de insumos este proyecto también ha fracasado. Los mineros conocen que el municipio sigue teniendo un depósito considerable de oro, y aseguran que para el futuro ven multinacionales explotando el mineral, con pocas garantías para quienes han sido dueños del territorio por generaciones.

**Convivencia:** El análisis social que se realiza de los mapas parlantes, inicia con esta subcategoría. En el *pasado* los mineros afirman, que quienes trabajaban en las playas del Río, pertenecían a las mismas familias y amigos descendientes del municipio. Compartían sus playas, la ubicación de la veta y no existía delimitación del territorio, dentro de sus labores estaba transmitir y compartir entre sí los conocimientos adquiridos, sin dejar a un lado sus esposas e hijos. Para el *presente* se evidencia presencia de pobladores aledaños, pertenecientes a municipios limítrofes, tales como, Peque, Buriticá y Liborina. Estos

mineros foráneos traen consigo algunas disputas territoriales que son solucionadas casi de inmediato y de la mejor manera posible, debido a que el barequero de Sabanalarga continúa compartiendo su territorio y conocimientos. El *futuro* es desalentador, los mineros no ven continuidad de su actividad, no vislumbran barequeros en el río ni sustento económico para sus familias. Por el contrario, se visualizan envueltos en una disputa por el territorio con empresas multinacionales.

**Drogadicción, alcoholismo y deserción escolar:** Según los barequeros, Sabanalarga en el *pasado* se encontraba libre de adicción a las drogas y alcohol. Por su parte para el *presente* manifiestan que se empieza a ver un alto consumo de sustancias psicoactivas y alcohol en jóvenes, principalmente, aquellos que no tienen una concepción de “trabajo duro” y creen que el ingreso que obtienen de sus labores de barequeo es de fácil consecución. Esta problemática está altamente ligada a la deserción escolar y bajos índices de rendimiento académico en el municipio. Consecuentemente, el *futuro* no se torna alentador, aumento en índices de drogadicción, alcoholismo y deserción escolar, asociados al desplazamiento del sitio de labor. Adicionalmente, los participantes mencionan, la posibilidad de una indemnización por parte de EPM a aquellos que certifiquen trayectoria y residencia en el municipio; el censo realizado para verificar esto, fue realizado de manera incorrecta y sin previo aviso, por lo anterior muchos barequeros manifiestan haber quedado por fuera del mismo. Todos estos aspectos generarán, sin duda alguna, grandes problemáticas a la Administración Municipal de índole social.

**Empleabilidad:** El río Cauca, más comúnmente conocido entre los mineros como “el patrón mono”, fue, es y será, hasta que EPM lo permita, su patrón: que no exige horarios ni edad, con el que no les falta el “pan de cada día”. Cuando ya no sea posible realizar labores de barequeo en la zona, no tendrán otra opción que migrar o buscar alternativas económicas que garanticen su subsistencia y la de sus familias.



**Costo de vida:** Además del oro que les permitía brindarle educación a sus hijos, los mineros expresan que el “patrón mono” les otorgaba alimentos, en sus orillas crecían árboles frutales, lo que les facilitaba realizar trueques entre ellos y complementar de esta manera su alimentación. En el *presente*, escasean los recursos, se siguen realizando trueques pero hay un aumento de egresos por educación, alimentación y pago de servicios públicos. En el *futuro* se evidencia un incremento mayor en los gastos familiares, educación, vivienda, salud, servicios públicos y demás.

**Proyecto Hidroituango:** Los mineros en general, se muestran preocupados por el desplazamiento que tendrán de su zona de trabajo por el proyecto Hidroituango. En síntesis, el mapa del *pasado* muestra un municipio próspero en cuanto a recursos naturales, tranquilo en la zona del río, los mineros dibujaron sus bateas y lo que necesitaban para extraer el mineral, todos ellos insumos artesanales. Era un municipio poco poblado, de escasa infraestructura y donde predominaba la minería como actividad económica. El mapa del *presente*, enseña un municipio más poblado, pero con menos recursos naturales, las mismas fuentes hídricas, pero con menos caudal. Las especies vegetales que eran comestibles han ido desapareciendo. La comunidad manifiesta también, que en el río Cauca ya no se ven peces, y la principal causa es la represa de Hidroituango. El mapa del *futuro* es claro, desaparece la minería pero con inconformidades, manifiestan quienes exponen que no saben qué será de la vida de ellos y sus hijos, a pesar de que han realizado cateo en algunas quebradas del municipio, piensan que no es suficiente para el sustento, pues el oro no llega en la misma cantidad. Algunos de ellos no recibieron la indemnización de EPM por múltiples razones, por tanto deberán dedicarse a recoger café, el cual solo da cosecha dos veces en el año. Otros hablan de dedicarse a realizar otros oficios como la agricultura, piscicultura, e inclusive migrar a otro municipio minero. Con relación a los impactos ambientales, se identifica a grandes rasgos la deforestación, pudiendo ser ésta una de las principales causas de la pérdida del caudal de los ríos y la migración o desaparición de ciertas especies de la fauna. Pero dicha deforestación, al parecer, no será generada por la minería que ellos hacen, consideran que será consecuencia del proyecto Hidroituango. Se evidencia

un problema social muy grande, el cual tampoco tiene que ver con la minería, sino al contrario, por la ausencia de ésta en un futuro cercano.

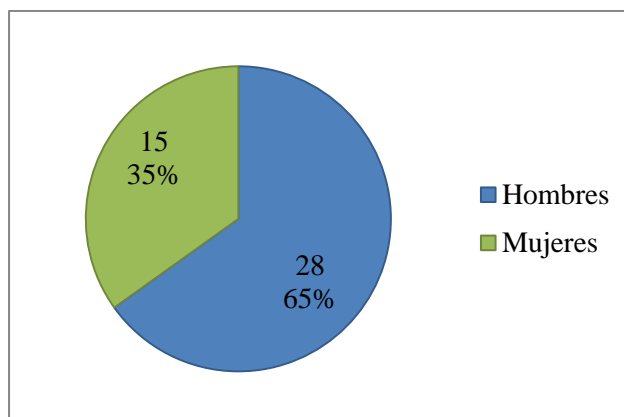
### **3.3.3 Análisis de las condiciones sociodemográficas, económicas y ambientales (Ficha socioambiental)**

A continuación, se presentan los resultados cuantitativos de la ficha socioambiental aplicada a 43 mineros de ASOMINSAB. Con la aplicación de este instrumento se buscó conocer las condiciones sociodemográficas de la población y dinámicas económicas y ambientales. La interpretación se clasificó en cuatro (4) componentes, social, desarrollo de la minería, económico y ambiental.

#### **3.3.3.1 Componente social**

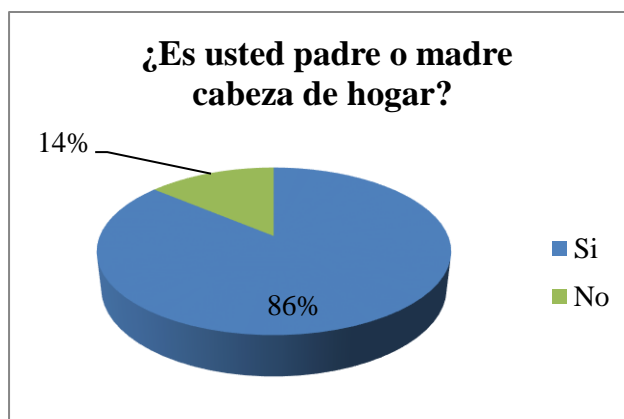
Según la **Figura 3.1.**, la mayoría de los mineros son hombres 65,1% (28). Sin embargo, se evidenció durante el trabajo de campo que la participación de las mujeres en las labores mineras era activa, no todas acudieron al llamado para la aplicación por conveniencia de la ficha socioambiental, porque era prioritario el cumplimiento de las labores domésticas. Se conoce que la minería artesanal ofrece oportunidades a la población femenina, estimando que podrían representar hasta un tercio del sector en países de desarrollo, presentando variaciones de un lugar a otro (Hilson, 2002).

**Figura 0-1.** Distribución porcentual de sexo en el trabajo minero de subsistencia, Sabanalarga 2017.



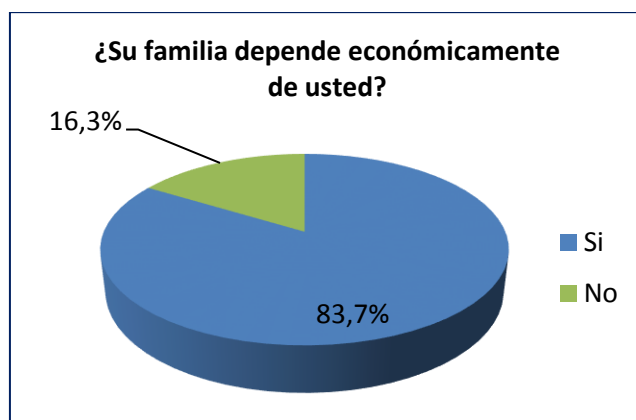
El 86% (37) de las personas que participaron en el estudio (43), afirmaron ser cabeza de hogar con cuatro personas, en promedio, por vivienda; había hogares con un mínimo de una y un máximo de 10 (Desviación Estándar –DE- 1.96), **Figura 3.2.**

**Figura 0-2.** Estructura socioeconómica del hogar minero de subsistencia, Sabanalarga 2017.



Con el fin de conocer la importancia de la actividad minera, en términos económicos, para las personas que participaron del estudio, se encontró que el 83,7% (36) afirmaron que sus familias dependían económicamente de ellos, **Figura 3.3.** Como lo plantea Güiza (2013), en un estudio realizado por la Universidad del Rosario y la Defensoría del Pueblo, este tipo de minería es la principal fuente de subsistencia de familias de escasos recursos, que se encuentran presentes principalmente en la zonas rurales del país (Güiza, 2013).

**Figura 0-3.** Dependencia económica, mineros de subsistencia. Sabanalarga 2017.



Referente al nivel educativo, el 74.4% (32) de los mineros alcanzaron un nivel educativo de básica primaria, cursando en promedio, hasta tercero de primaria; seguido del 23.3% (10) que cursaron hasta el grado noveno de la secundaria. Además, los mineros consideran que es fácil estudiar en las instituciones educativas de municipio con un 48.8% (21) y un 76.7% (33) creen que pueden mejorar su nivel de estudio. Al analizar el nivel educativo alcanzado respecto al sexo, se encontró que hay mayor proporción de hombres que realizaron la primaria (74,6%) frente a un 23,3% de las mujeres. Sin embargo, es superior el porcentaje de mujeres (33.3%) que realizaron la secundaria frente al de los hombres 17.9%. Como se muestra en la **Tabla 3.2**

Los mineros que manifestaron dificultades en el acceso a la educación, justifican lo dicho con la falta de tiempo por sus obligaciones laborales y familiares. Otros viven lejos de la zona de la Institución Educativa y se les dificulta el desplazamiento, o simplemente por su edad no se consideran en condiciones óptimas para seguir estudiando. Sin embargo, en su mayoría piensan que se puede mejorar el nivel académico, debido a que el servicio es gratuito y la Administración Municipal ofrece la asistencia de transporte para quienes se encuentra alejados de la zona (Tabla 3.3)

**Tabla 0-2.** Acceso a educación, mineros de subsistencia. Sabanalarga 2017

ACCESO A LA EDUCACIÓN		%
<b>2.1 ¿Hasta qué año estudió usted?</b>		
Primaria		74,4%
Secundaria		23,3%
Ninguno		2,3%
<b>2.2 ¿En su opinión, considera usted que estudiar en una institución educativa de su municipio es?</b>		
Fácil		48,8%
Muy fácil		7,0%
Difícil		27,9%
Muy difícil		16,3%
<b>2.3 ¿Considera que en su municipio, usted puede mejorar su nivel de estudio?</b>		
Sí		76,70%

**Tabla 0-3.** Nivel educativo, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia

Nivel educativo alcanzado	Hombres		Mujeres	
	N	%	N	%
Primaria	22	78,6%	10	66,7%
Secundaria	5	17,9%	5	33,3%
Ninguno	1	3,6%	-	-
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

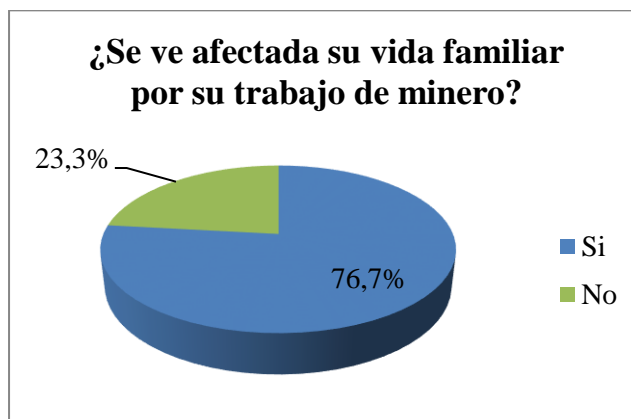
Respecto a las condiciones de salud de los mineros de subsistencia del municipio, se observó que el 81.4% (35) se encuentra afiliado al sistema de salud mediante el régimen subsidiado con clasificación Sisbén 1, 80% (28) y el 20% restante con Sisbén 2. Para el 51.4% (18) de los mineros, la atención en las Instituciones Prestadoras de Salud –IPS- donde consultan es regular, seguido del 22.9% (8) que la considera buena. En el caso de las ocho personas que no están afiliadas, siete de ellas consultan de manera particular cuando están enfermas o tienen alguna urgencia. Este tipo de minería se realiza sin usar ninguna medida de seguridad ocupacional. **Tabla 3.4**

**Tabla 0-4.** Acceso a servicios de salud, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia

ACCESO A LOS SERVICIOS DE SALUD		%
<b>2.4 ¿Está usted afiliado a algún Sistema de salud?</b>		
Si (35)		81,4
<b>2.5 ¿Cuál es su tipo de afiliación?</b>		
(28) Sisbén 1		80,0
(7) Sisbén 2		20,0
<b>2.7 ¿Cómo califica usted la atención en la Institución de Salud donde consulta?</b>		
Mala		11,4
Regular		51,4
Buena		22,9
Excelente		5,7
Muy mala		8,6
<b>2.6 ¿Qué hace en caso de enfermedad sino está afiliado al sistema?</b>		
(7) Consulta particular		87,5
(1) Usa plantas		12,5

Durante el estudio se buscó conocer cuáles eran las condiciones de convivencia familiar, relacionadas con el desarrollo de la actividad minera aurífera. Se encontró que el 76.7% (33) considera que el trabajo como minero afecta la vida familiar, **Figura 3.4**. Muchos apenas ganan dinero para establecer y mantener a una familia. Su pobreza se perpetúa por la vulnerabilidad a los shocks: eventos inesperados que desencadenan una disminución del bienestar, como enfermedades y accidentes. Al causar fluctuaciones impredecibles en las ganancias y el consumo de los hogares, los choques adversos pueden llevar a las familias pobres a una espiral descendente hacia la miseria. Los choques también paralizan los esfuerzos por planificar el futuro, por ejemplo, forzando a las familias a sacar a sus hijos de la escuela.

**Figura 0-4.** Impacto social de la actividad minera aurífera de subsistencia a nivel de hogar, Sabanalarga 2017.



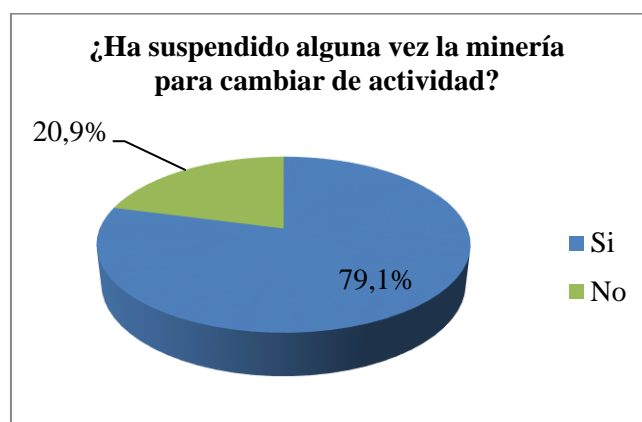
Por su parte, según la convivencia en el municipio, el 74.4% (32) de los mineros manifestaron que tuvieron o tienen algún problema en el territorio por causa de su actividad laboral; así mismo, un 4.7% (2) afirmó que se presentaron inconvenientes con sus compañeros de trabajo. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Tabla 3.5**

**Tabla 0-5.** Impacto social de la actividad minera a nivel laboral. Sabanalarga, Antioquia

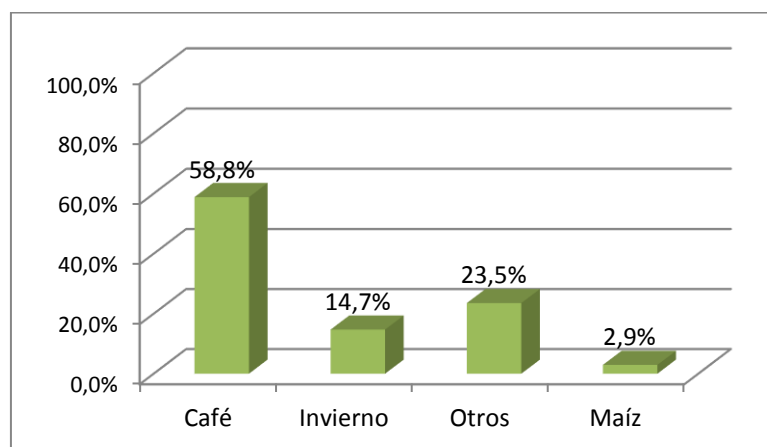
	2.12. ¿Ha tenido problemas con sus compañeros en la zona de trabajo?		2.14. ¿Ha tenido problemas en su municipio por trabajar la minería?	
	Frec	%	Frec	%
<b>Si</b>	2	4,7	11	25,6
<b>No</b>	41	95,3	32	74,4
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Los mineros que participaron del estudio manifestaron que en algún momento han suspendido la minería para cambiar de actividad en un 79.1% (34), principalmente para recolectar café 58.8%. Es importante resaltar que en épocas de invierno el río crece lo que dificulta la extracción del oro, es por esto que un 14.4% cambia de actividad en esta época del año; en general, el tiempo que duran ejerciendo otras actividades es de seis meses, **Figura 3.5** y 3.6. Las condiciones laborales poco saludables y peligrosas en la minería aurífera de subsistencia aumentan las posibilidades de experimentar conmociones y de paralizar las estrategias de supervivencia, obligando a los mineros a buscar alternativas económicas para suplir las necesidades básicas de sus familias.

**Figura 0-5.** Cambio de actividad económica, mineros de subsistencia Sabanalarga 2017.



**Figura 0-6.** Razones para suspender la minería. Sabanalarga 2017.

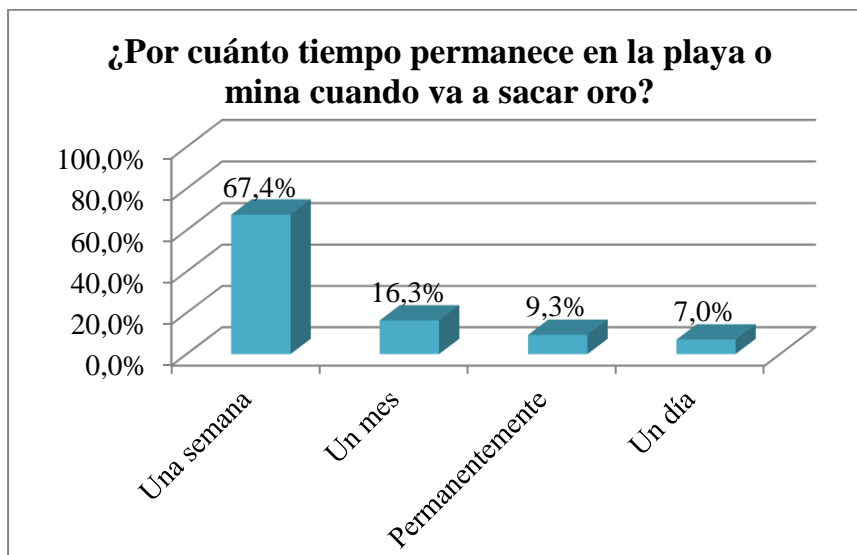


### 3.3.3.2. Desarrollo de la minería

En esta parte, se les preguntó a los mineros por sus principales técnicas y herramientas utilizadas en el proceso de extracción y beneficio del oro. Todos los encuestados respondieron que utilizan la técnica de barequeo; además, el 67,4% (29) manifestó que permanecen en las playas durante una semana, seguido de un 16,3% (7) que afirmó una estancia de un mes, **Figura 3-7**. Las inadecuadas condiciones de vivienda y salubridad en la que habitan los mineros, hace necesario mejorar las condiciones de vida de la población vinculada a la actividad minera. (Benavides, 2014).

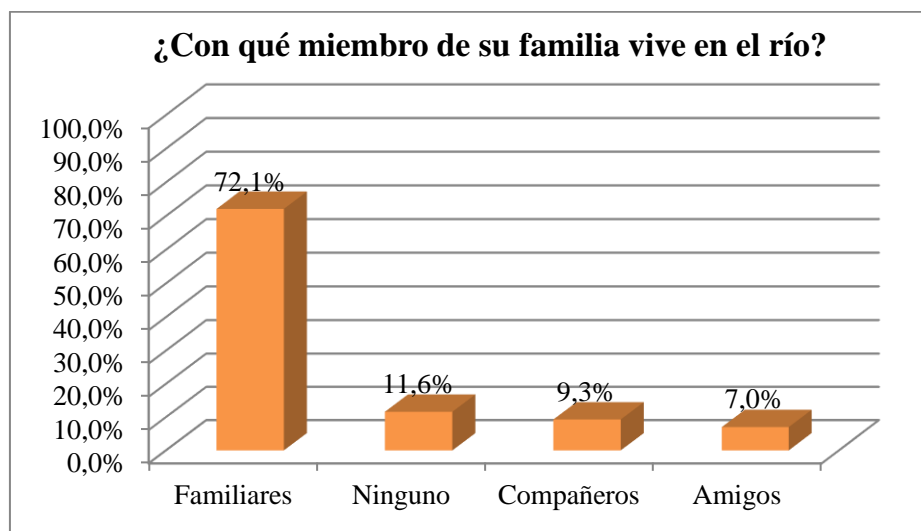


**Figura 0-7.** Tiempo de permanencia en el río durante el proceso de extracción, Sabanalarga – Antioquia.



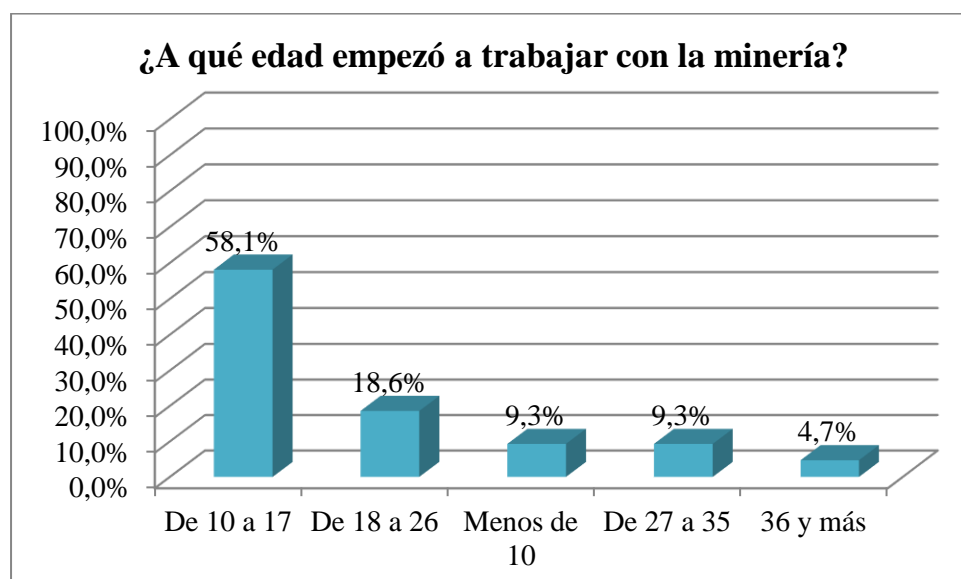
Los miembros de las familias mineras tradicionales pueden unirse a través de la minería a una comunidad cultural, esto debido a que están acostumbrados a transmitir sus conocimientos haciendo las labores en compañía de sus familiares. Por esta razón, a la pregunta acerca de si vivían o no con algún familiar, un 72.1% (31) respondió que vive con su familia en el río. **Figura 3-8.**

**Figura 0-8.** Acompañamiento familiar en zona de labor minera, Sabanalarga, Antioquia



Respecto a la edad de inicio en la minería, la mayoría de las personas manifestó que comenzaron a trabajar cuando tenían entre 10 a 17 años 58.1% (25), seguido de aquellos que empezaron entre los 18 a 26 años 18.6% (8), **Figura 3-9**. Esto se atribuye, principalmente, a la variabilidad de los ingresos los cuales limitan el acceso a los sistemas de crédito formales, haciendo que los mineros artesanales tengan que hacer tratos no rentables con los acreedores informales, recurriendo además a enviar a hijos menores de edad a laborar en la mina. Además, pocos mineros no ganan lo suficiente para invertir en educación, tecnología más eficiente y otros activos que les permitan a sus familias avanzar. Estos factores mantienen a los hogares atrapados en un círculo vicioso de pobreza y vulnerabilidad (Saldarriaga et al., 2013).

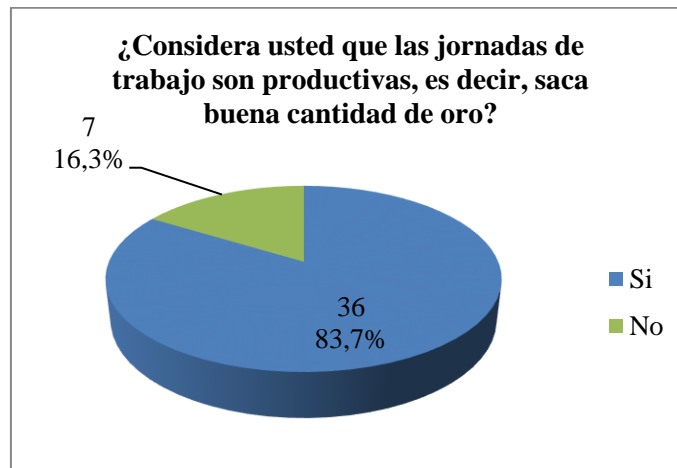
**Figura 0-9.** Edad de inicio en la minería, Sabanalarga, Antioquia



### 3.3.3.3 Componente económico

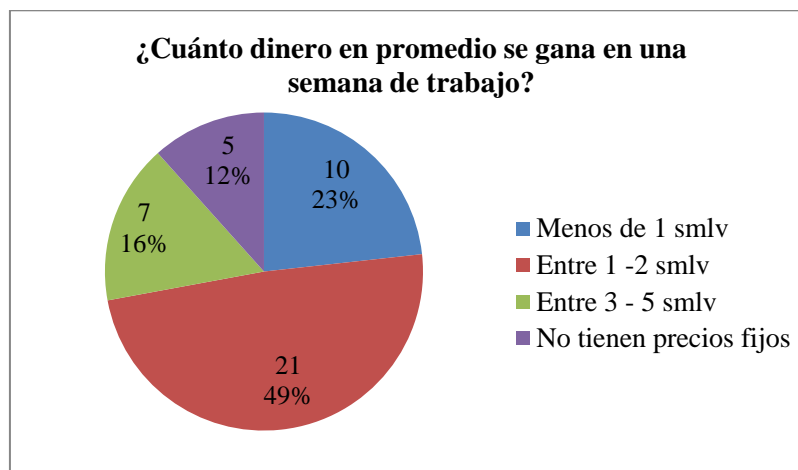
La mayoría de los mineros 83.7% (36) considera que las jornadas de trabajo son productivas y se saca buena cantidad de oro. Se les preguntó además sobre qué elementos utilizaban para el beneficio del mineral, y la mayoría afirmó que usaban Cedro en el 38% de los casos, Jabón 28.3%, Piñón 17.4% y otros 16.3%, donde algunas personas utilizaban más de un elemento para la separación **Figura 3-10**. Sin embargo, la variabilidad de la producción complica la estimación de los promedios de los ingresos. Un minero de oro a pequeña escala en Suriname (Guyana Neerlandesa), por ejemplo, puede ganar 50 gr de oro en un mes, pero solo 5 gr o nada en absoluto en el mes siguiente (Heemskerk & Olivieira, 2004). Lo mismo ocurre con los mineros del municipio de Sabanalarga, y si adicionalmente le sumamos los bajos niveles de educación, no se estaría dando ningún cambio con relación a los índices de pobreza de este tipo de población.

**Figura 0-10.** Productividad minera. Sabanalarga, Antioquia.



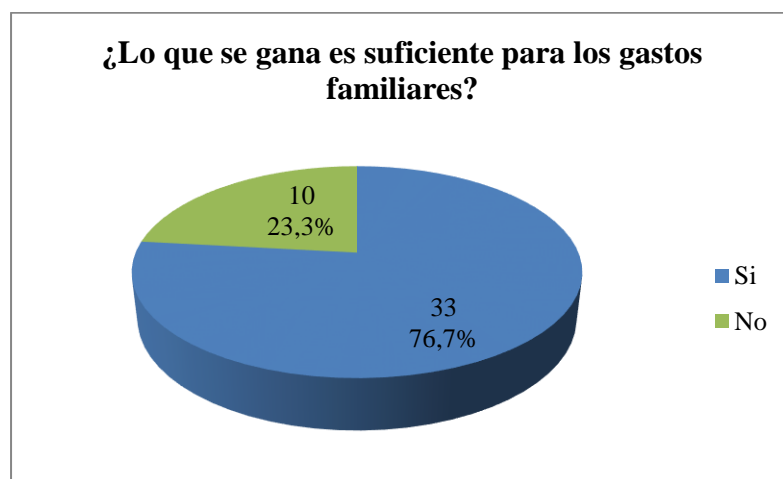
En cuanto a las ganancias obtenidas por sacar oro, se observó que el 49% (21) de los mineros de subsistencia del municipio de Sabanalarga, ganó entre uno y dos salarios mínimos legales vigentes a la semana, sacando en promedio \$400.000 semanales, **Figura 3-11**. Sin embargo, para el caso de la minería aurífera de subsistencia, en otras investigaciones se registran hallazgos en los que este ingreso puede estar entre 3 y 5 veces por encima del estándar salarial (Siegel & Veiga, 2009).

**Figura 0-11.** Salario promedio, mineros artesanales. Sabanalarga, Antioquia

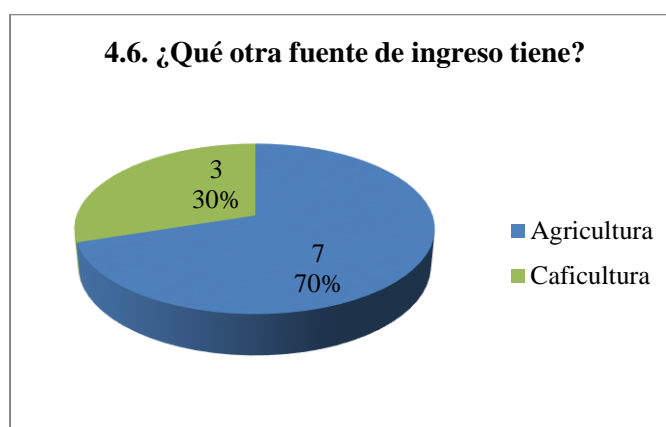


Para el 76% (33) de los participantes del estudio el dinero que se ganan derivado de la minería les es suficiente para cubrir los gastos familiares; sin embargo, se encontró que diez barequeros tienen otra fuente de ingresos relacionadas con la agricultura y caficultura, **Figura 3-12**. A pesar de que las ganancias cubren los gastos familiares, se evidencia que algunos mineros recurren a otras alternativas económicas para mejorar un poco su calidad de vida **Figura 3-13**.

**Figura 0-12.** Cubrimiento de necesidades básicas. Sabanalarga, Antioquia



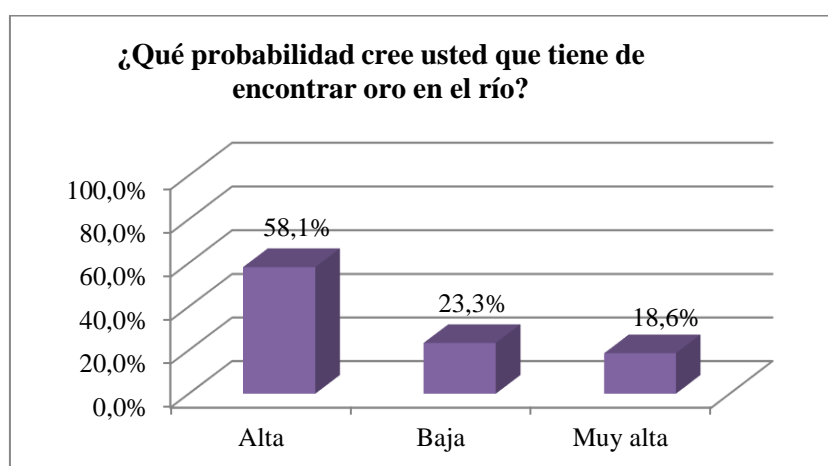
**Figura 0-13.** Fuentes alternativas de ingreso. Sabanalarga, Antioquia



Como se mencionó anteriormente, la variabilidad de encontrar oro en el río es un riesgo que todos los mineros artesanales deben correr; hay días en los que cuentan con mucha suerte y fácilmente ubican la veta, como otros en los que se pueden pasar la jornada completa

buscando el mineral. Este suceso se hace frecuente en el presente, cuando se les preguntó a los barequeros por este recurso en la actividad de mapas parlantes, afirmaron que la probabilidad de encontrar oro años atrás era alta a comparación con la actual. En la encuesta a los mineros, un 58.1% (25) de los participantes aseguró que es alta la probabilidad que tiene de encontrar oro en el río, mientras un 23.3% respondió que esta probabilidad es baja, **Figura 3-14.**

**Figura 0-14.** Disponibilidad del mineral. Sabanalarga, Antioquia



### 3.3.2.4 Componente ambiental

Referente al componente ambiental en las zonas observadas, se encontró que el 90.7% (39) de los participantes reconoce fuentes de agua cercanas, para las que el principal uso es el consumo humano; la mayoría de ellos: 66.7% (26), no perciben afectadas dichas fuentes, mientras que un 25.6% (10) afirma que se estas se encuentran afectadas por residuos sólidos; sin embargo, el 97.7% (42) sabe cómo preservar las fuentes de agua; por ejemplo, sembrando árboles que permitan la conservación de la cuenca.

Respecto a las condiciones del aire en las zonas de trabajo, los mineros afirmaron que es de buena calidad 58.1% (25), seguido de un 34.9% (15) que lo considera muy bueno; no

obstante, cuando se les preguntó por cuáles eran las razones por las que se ve afectado el aire, el 51.2% manifestó que las quemadas son la principal causa.

En relación a la especie animal en vía de extinción el 93% (40) aseguró que en la zona donde trabajan hay presencia de éstos, principalmente guacamayas, iguanas, loros y peces. Así mismo se indagó sobre las especies de plantas más comunes y se encontró que los árboles frutales son los que más hay en la zona, seguido de cedro, piñón y guayacán. El principal uso que le dan a esas especies es para la subsistencia 51.2% (22).

También se preguntó a los mineros si conocían plantas en vía de extinción, a lo que 32% indicaron conocer especies frutales y 28% especies vegetales en riesgo de extinción.

Acerca de los recursos naturales en las áreas de trabajo, el 60.5% (26) manifiesta no tener conocimiento en relación a esto, 18.6% (8) esgrime conocer los recursos turísticos de la zona, seguido del 16.3% (7) que sabe de las reservas ecológicas y un 4.7% (2) que tienen conocimiento de cuáles son los recursos arqueológicos. **Tabla 0-6**

**Tabla 0-6.** Estructura de la actividad minera componente ambiental. Sabanalarga, Antioquia

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>		<b>%</b>
<b>5.3 ¿Reconoce fuentes de agua cerca de la zona donde trabaja?</b>		90,7
<b>5.4 Principales usos que le da a esas fuentes de agua (si/no)</b>		
	Consumo	100
<b>5.5 Ha visto afectadas las fuentes de agua por:</b>		
	Ninguno	66,7
	Residuos	25,6
	Minería	2,6
	Maquinarias	2,6
	Desplazamiento	2,6
<b>5.6 Conoce como preservar las fuentes de agua</b>		97,7
<b>5.10 Como es el aire de la zona donde trabaja</b>		
	Bueno	58,1
	Muy bueno	34,9
	Regular	4,7
	Muy malo	2,3
<b>5.11 Razones que afectan el aire de su zona de trabajo (si/no)</b>		
	Quemas	51,2
	Ninguno	34,9

COMPONENTE AMBIENTAL		%
	Combustibles	27,9
	Químicos	20,9
<b>5.14</b>	<b>¿Hay especies de animales en vía de extinción en la zona donde trabaja?</b>	93
<b>5.16</b>	<b>¿Reconoce especies de plantas comunes cerca de la zona de trabajo?</b>	97,7
<b>5.17</b>	<b>Principales usos que les da a las especies vegetales (si/no)</b>	
	Subsistencia	51,2
	Productivo y subsistencia	27,9
	Productivo	11,6
	Otro	4,7
	No sabe	4,7
<b>5.18</b>	<b>¿Hay plantas en vía de extinción en la zona donde trabaja?</b>	65,1
<b>5.20</b>	<b>¿Conoce alguno de los siguientes recursos naturales en su zona de trabajo?</b>	
	Ninguno	60,5
	Turísticos	18,6
	Reservas ecológicas	16,3
	Arqueológicos	4,7
	No sabe	4,7

### 3.3.4 Análisis cualitativo ficha socioambiental

Como se explicó en la metodología, para el análisis de esta información, se dividió el instrumento por componentes. Durante la aplicación y análisis del instrumento, siempre se observó una gran preocupación por parte de la comunidad minera a consecuencia de la entrada en funcionamiento de la Hidroeléctrica Ituango. Esto no solo se evidenció en el desarrollo de este capítulo, sino a lo largo de toda la investigación. Por estas razones, la preocupación de los mineros por Hidroituango se convirtió en una categoría emergente durante el análisis cualitativo de la información, es un hallazgo no esperado dentro del estudio y al que se le aqueja por parte de la comunidad, múltiples problemáticas. A nivel *social*, por ejemplo, la población objeto asegura que ellos están en constante riesgo de sufrir enfermedades como ataques cardíacos generados por el estrés que causa la incertidumbre de no saber con certeza qué les depara el futuro; y enfermedades respiratorias por el cambio climático que se presenta en la zona desde la construcción de la represa. Por otro lado, otra de las afectaciones percibidas por los mineros, se asocian con enfermedades por consumo de agua no potable, riesgos en la salud ocupacional, entre otros, siendo éstas las que



aparecían con mayor frecuencia en las respuestas de la comunidad. Para los entrevistados, otro aspecto importante en su labor es el beneficio familiar que obtienen de esta actividad económica, convirtiéndose ésta en la principal fuente de sustento del hogar, haciendo énfasis con mucho “cariño”, que el río ha sido quien les ha permitido durante generaciones llevar “pan” a la mesa de sus hogares y pagar por la educación de sus hijos. Adicional a esto, los mineros entrevistados aseguran una unión familiar entre compañeros y amigos, manifestando un profundo respeto por el trabajo del otro y con la plena seguridad de que cada playa es una “bendición” y por esto, la división del territorio no es un problema entre ellos: generalmente, trabajan en diferentes playas, se dividen por sectores y se conforman grupos según orden de llegada, cuando no los acompañan los miembros de sus familias. En efecto, el río Cauca es una “fuente de vida” para los mineros y los suyos, es su principal fuente de trabajo, no les impone un horario y no les exige edad o cierto nivel de estudio para trabajar. Es su “empresa propia”, “el que les da todo”, su “patrón mono”, es sin duda alguna “un padre” para quienes llevan años ejerciendo la labor de barequero artesanal. “En el río no hay horario ni calendario”, muchos de ellos trabajan en jornadas continuas de 9 hasta 13 horas. La batea, “la gran maestra” es la que los orienta al llegar a cada playa, es ella la que se encarga de ayudarles a encontrar el mejor punto para extraer el mineral, es por esta razón que no existe en la comunidad minera del municipio ninguna creencia para encontrar el oro, más allá de “energía positiva”, “fe” y “disposición”.

Por consiguiente, el componente económico ratifica que los mineros siempre tienen una buena disposición para buscar el sustento familiar, los días en muchas ocasiones no son muy buenos, pero tampoco son tan malos y con “fe” y “perseverancia” logran producir algo. Sin embargo, algunos de ellos cuentan con otras alternativas económicas, derivadas principalmente de la agricultura (61,7%) como se observa en el análisis cuantitativo, **figura 3-6**. Otros por su parte, acuden a los ahorros o al “fiado” para continuar sobreviviendo.

Ahora bien, *el desarrollo de la minería* es un proceso que va desde la obtención del conocimiento sobre las técnicas ancestrales empleadas por todos los entrevistados, donde la mayoría manifestaron ser un familiar o amigo quien le brindó los lineamientos iniciales para

obtener el aprendizaje necesario sobre la actividad. El proceso de extracción artesanal es el mismo entre la comunidad estudiada: catear, cavar, lavar, recortar con plantas, colar y finalmente poner en un tafetán, son los pasos básicos en la cadena productiva del oro.

Las herramientas de trabajo utilizadas durante la extracción son manuales: azadón, pala, barra, molino, batea, entre otras. En suma a esto, las plantas y el jabón en barra son un aliado fundamental durante la etapa final del procedimiento, debido a que son estos insumos los que permiten el beneficio casi total del oro. La cantidad utilizada para lograr esto está calculada básicamente según lo que se vaya a separar; es decir, los mineros realizan un cálculo “a ojo” en el que “dos ramitas” son suficientes para lograr el corte de la jagua y el oro.

Según la percepción de la comunidad minera entrevistada, el mayor riesgo de su actividad se ve reflejado en la posibilidad de deslizamientos y caída de rocas, provocando posibles lesiones y/o fracturas.

En el *componente ambiental*, se buscó indagar cualitativamente sobre dos aspectos importantes: condiciones de vivienda y obtención de insumos para el beneficio del mineral. Durante el análisis cuantitativo se pudo observar que los mineros permanecen una semana (67,4%) o hasta un mes (16,3%) en el lugar de explotación minera. Esto se debe principalmente a que la zona está considerablemente retirada del casco urbano del municipio, dificultando los desplazamientos a diario. Además, la topografía del territorio, el cual está ubicado en el Cañón del Cauca, contribuye a que los tiempos para el traslado sean más extensos. Por consiguiente, los mineros que permanecen semanas en el río construyen “ranchos o “cambuches” hechos principalmente de guaduas, costales, piedras y plásticos. Estos materiales los obtienen de los remanses del río, según ellos porque “la madera es reciclable y baja del río Cauca”. Los implementos como costales y plásticos que no logran obtener del río, los compran en el casco urbano. Finalmente, las plantas utilizadas para el

beneficio del oro o denominado por ellos “recorte del oro”, se adquieren de las orillas del río Cauca; los mineros expresan que siempre han estado pero algunas como el Cedro - *Cedrela odorata L.* - no son tan fácil de encontrar últimamente. Para la preservación de estas especies, la comunidad manifiesta realizar una extracción responsable, no talando los árboles, sembrando nuevamente y administrando adecuadamente el insumo.

A continuación, se presenta el instrumento utilizado para el análisis cualitativo de la información.

**Tabla 0-7.** Matriz de análisis cualitativo

Temas	Subtemas	Tendencias	Categorías	Memo analítico
<b>Componente social</b>	Riesgos y afectaciones a la salud por el desarrollo de la actividad	Machucones o quebraduras (14) <sup>1</sup> Consumo de agua sucia (13) Ninguna (6) Enfermedades (4) Picaduras de animales venenosos (4) Picaduras de zancudos (3) Hernias (2) Alergias en la piel (2)	1. Enfermedades por consumo de agua contaminada 2. Enfermedades transmitidas por vectores 3. Enfermedades en la piel 4. Riesgo de salud ocupacional 5. Mordeduras de animales venenosos	Los mineros asocian la construcción de la represa con cambios climáticos presentados en la zona, a consecuencia de éstos cambios manifiestan aumento en enfermedades respiratorias.
	Beneficio familiar por trabajar en minería	Sustento (23) Comida (21) Estudio (5) Ropa (5) Medicina (3) Pago de servicios (3) Herencia cultural (2)	1. Sustento familiar 2. Pago de servicios públicos domiciliarios 3. Herencia cultural	Los mineros manifiestan en sus respuestas sentimientos de cariño hacía el río, aseguran que él es todo para sus familias, además de la posibilidad de extraer oro pueden pescar, es su empresa, disponible en todo momento, a veces poco pero seguro y se ve

<sup>1</sup> Número de veces que se repite.

Temas	Subtemas	Tendencias	Categorías	Memo analítico
				en riesgo por construcción de la represa.
	División o repartición del territorio para trabajar	No se dividen las playas, no hay egoísmo (9) Cada uno tiene su puesto (7) Todos en la misma playa (6) Donde esté mejor el corte (6) No hay playas fijas (5) Según como vayan llegando (5) Por tajos (3) Por sectores, hay muchas playas (2) Por grupos (2)	1. Trabajan en diferentes playas 2. Se dividen por sectores 3. Conforman grupos según orden de llegada y se reparten las actividades 4. En el cateo se cercioran de que haya buen corte	Los mineros aseguran que las playas son una bendición, se sienten en familia y preparan alimentos en grupo, cada uno respeta el "hueco" del otro y se siente la buena energía al momento de trabajar.
	Significado del río para cada minero	El patrón (13) Sustento diario (14) Es un Padre (8) El que les da todo (9) La mejor fortuna (3) Vida (3) Fuente de trabajo (2) Empresa propia (2)	1. Principal fuente de trabajo 2. Sustento familiar 3. Categoría emergente: Hidroituango	Para los mineros el río es su todo, no se fija en edades, conocimientos académicos, ni horarios. Adicional a esto, nuevamente los mineros hacen especial énfasis en que no solo les da el empleo sino también alimentos para sus familias, futas y peces. El río es la vida de estos mineros.
	Creencias para encontrar el oro	Ninguna (21) Catear (7) Ser positivos (3) No envidiar el trabajo de los demás (7) Fe en Dios (7)	1. No hay creencias 2. Energía positiva 3. Fe	No envidiarle el trabajo a otros, es la principal creencia para encontrar oro en el río, el resto se lo deja a la batea quien es para los mineros "la gran maestra", quien los orienta a la mejor playa.
<b>Desarrollo de la minería</b>	Obtención del conocimiento sobre minería artesanal	Un compañero o amigo (12) Padres (9) Papá (6) Mamá (5) Viendo (5) Tío (a) (4) Abuelos (3)	1. Familiar 2. Conocido 3. Por sus propios medios	Se comprueba una vez más que para los mineros la cultura de enseñar esta labor generación tras generación no ha cambiado. La mayoría manifiestan haber aprendido la labor de sus

Temas	Subtemas	Tendencias	Categorías	Memo analítico
		Esposo (a) (3) Hermano (a) (2) Suegro (a) (2)		padres o abuelos. Siempre se ve el núcleo familiar alrededor del trabajo como minero.
	Proceso de barequeo	Catear con batea (43) Arrancar la tierra (43) Lavar en el molino (43) Recortar con plantas (40) Colar en el jagüero (43) Poner en tafetán (40)	Proceso de extracción aurífera artesanal	Todos los mineros realizan el mismo procedimiento para extraer el oro, se observan variaciones en el "recorte" o beneficio del mineral, algunos utilizan plantas y otros jabones.
	Herramientas de trabajo	Batea (37) Azadón (34) Pala (30) Molino (29) Barra (27) Tarro (20) Almocable (17) Jagüero (11) Zaranda (10) Totuma (8) Pica (7) Jabón (4) Plantas (2) Tafetán (1)	1. Herramientas manuales utilizadas en proceso de extracción. 2. Insumos utilizados para beneficio del mineral.	La mayoría de los mineros manifiestan utilizar herramientas similares o iguales para realizar el proceso de extracción del mineral. Llama la atención que algunos mencionan más el jabón como insumo para el beneficio, sin embargo es mínimo el número de veces que se repite. Se puede pensar que no asocian las plantas o jabón como herramienta de trabajo.
	Cantidad utilizada del insumo para beneficio del oro	2 ramas (7) Un poquito (6) Según la cantidad de oro a recuperar (6) Un copito (4) Tres ramitas (3) Unas cuantas hojas de cedro (2) Un pedacito de jabón (2) Un poquito de jabón (2) Unas ramas con agua (2) Un puñado (2) Base de jabón (1) Unas cuantas hojas (1) Una untada de jabón (1) 1 cáscara o una ramita (1) Un cuadro de jabón por un año (1)	1. Cantidad de insumo-Plantas 2. Cantidad de otros insumos	La mayoría de los mineros utilizan plantas para el beneficio del mineral, sin embargo, hay algunos que realizan este procedimiento con la ayuda de jabones. La cantidad del insumo varía dependiendo del oro a separar.

Temas	Subtemas	Tendencias	Categorías	Memo analítico
		Un ramilletico de hojas (1) Seis o siete hojas (1)		
	Mayor riesgo de la minería aluvial	Ahogarse (10) Piedras (9) Fractura con una piedra (9) Derrumbe (6) Desplazamiento por Hidroituango (5) Que el río se crezca (4) Caerse en una piedra (3) Accidente (2) Contaminación de las aguas (2) Productos químicos (2) Ninguno (1)	1. Lesiones o fracturas por caída de rocas 2. Deslizamientos o derrumbes 3. Contaminación de fuentes de agua 4. Ahogamientos por crecientes 5. Categoría emergente: Desplazamiento por Hidroituango	Los mineros son conscientes de que el desarrollo de su actividad tiene algunos riesgos. Sin embargo, durante el desarrollo de la entrevista se pudo evidenciar una gran preocupación por el desplazamiento de la comunidad minera a consecuencia del megaproyecto Hidroituango; los mineros temen por el futuro de ellos y sus familias.
<b>Componente económico</b>	Alternativas y/o soluciones para los días poco productivos	Rebuscar (14) Conformarse con lo que saca (11) Resignarse (5) Sacar los ahorros de los días buenos (3) Sacar fiado (3) Cambiar de trabajo (2) Descansar (1) Pedir prestado (1) Se viene uno con lo que encuentre (1) Irse para la casa (1) Hacer de comer, dormir y esperar (1) Nada (1) Sigue trabajando porque algo realiza (1)	1. Otras ayudas económicas 2. Conformismo y resignación 3. Utilizar los ahorros 4. Préstamos 5. Seguir intentando 6. Descansar	En general, los mineros manifestaron que algunos días no son muy buenos pero tampoco son muy malos. La mayoría de ellos tienen fe, son pacientes y perseverantes.
	Horario laboral	No tienen horario (17) 7:00 am - 5:00 pm (7) 6:00 am - 6:00 pm (6) 5:30 am - 6:30 pm (5) 7:00 am - 12:00 m (2) 7:00 am - 4:00 pm (2)	1. No hay horario establecido 2. Jornada continua -9 h.- 2. Jornada continua - 10 h.- 3. Jornada continua - 12 h.- 4. Jornada continua -	Generalmente los mineros manejan su horario, desarrollan su actividad en extensas jornadas diurnas, sacando algunos espacios cortos para alimentarse. Constantemente manifestaron que en el río no hay horario ni

Temas	Subtemas	Tendencias	Categorías	Memo analítico
			13 h.- 5. Medio tiempo -5 h.-	calendario, que su patrón no les impone un horario, a la hora que lleguen está bien, no es exigente y siempre los recibe.
<b>Componente ambiental</b>	Lugar donde permanece cuando se queda más de un día en el río	En un rancho (19) En cambuches (12) Campamentos improvisados (6) En las playas del río (5) Sentado, en piedras planchas, matando zancudos (4)	1. Ranchos 2. Cambuches 3. Campamentos	Los ranchos y cambuches están hechos principalmente con guaduas, costales, piedras y plásticos. La mayoría permanecen en el río por al menos una semana, los que se quedan menos tiempo no construyen viviendas provisionales, se quedan en cualquier lugar donde puedan descansar un poco.
	Obtención de materiales para construcción de viviendas provisionales	Del río (27) Del bosque (10) Compro plásticos en el pueblo (7) Remanses del río (5) No construye (1)	1. Remanses del río 2. Recursos naturales disponibles en la zona 3. Compras en el pueblo 4. No construyen	"La madera es reciclable y baja del río Cauca" Es lo que más se escucha decir de los mineros, con ayuda de guaduas, piedras, costales y algunos plásticos que compran en las tiendas del pueblo, logran construir ese lugar donde pueden descansar durante su permanencia en el río.
	Obtención de plantas como insumo para beneficio del oro	Siempre han estado (21) No hay que sembrar, ellos se reproducen solos (8) Cuidando los árboles (6) Se gasta muy poco (3) No utilizo plantas (2) Sembrando de nuevo (2)	1. Siembra de árboles y plantas 2. Preservación y cuidado de los árboles y plantas 3. Administración del insumo 4. Reproducción automática 5. Permanencia permanente de las especies	Extrayéndolos responsablemente, es lo más escuchado en la comunidad minera, así mismo manifiestan que casi nunca se han preocupado por la preservación de estas especies debido a que siempre han sido vistas en la zona, quizás el cedro escasea actualmente, pero aun así se sigue encontrando.

### 3.3.5 Registro fotográfico

**Figura 0-15.** Elaboración mapa pasado y presente, mineros ASOMINSAB, municipio de Sabanalarga.



**Figura 0-16.** Elaboración mapa futuro, mineros ASOMINSAB, municipio Sabanalarga.

**Figura 0-17.** Exposición mapas, municipio Sabanalarga.





**Figura 0-18.** Mapas parlantes elaborados por mineros ASOMINSAB, municipio Sabanalarga – Antioquia.



**Figura 0-19.** Diligenciamiento de Ficha socioambiental, Sabanalarga – Antioquia.



### 3.4 Conclusiones

Los principales cambios e impactos percibidos en el territorio por causa de la actividad minera, de acuerdo a lo expresado en los talleres, se fundamentan principalmente en el deterioro de los recursos naturales como: el hídrico y deforestación. En cuanto a las condiciones sociales, la minería ha generado cambios culturales e incluso hábitos y costumbres.

Existe una preocupación latente en el municipio manifestada de manera especial por las personas que tradicionalmente han desarrollado la actividad minera de barequeo principalmente en el río Cauca, por la puesta en marcha del mega proyecto hidroeléctrico en la subregión, que sin duda cambiará sus prácticas cotidianas y su actividad económica.

La minería artesanal es para quienes la practican su más importante fuente de ingreso económico. Este tipo de mineros, en Sabanalarga, ganan en promedio \$400.000 semanales, es por esto que los integrantes de ASOMINSAB ven al río Cauca como su principal sustento y el de sus familias, algo que se ha mantenido por generaciones.

No existe una distinción entre hombres y mujeres para el trabajo minero en el municipio, las familias completas se instalan a orillas del río Cauca y allí colaboran con la pesca y la extracción aurífera, mientras les enseñan a sus hijos cómo realizar la labor.

La minería se convierte en una opción laboral que no exige estudios ni hojas de vida para desempeñarla, facilitando el acceso a ésta, a quien desee hacerlo. Esta actividad ofrece ventajas sobre otras ocupaciones laborales como el no cumplimiento de un horario porque no existe una subordinación y quien la practique decide cuándo y durante cuánto tiempo labora.

A consecuencia del proyecto eléctrico Hidroituango, se percibe entre los participantes del estudio, una gran inconformidad con los procesos municipales y gubernamentales para la identificación de ellos mismos como mineros artesanales y futuros beneficiarios de subsidios. A raíz de los malos censos realizados en la zona, no a todos se les otorgó la indemnización económica establecida por las empresas gestoras del mega proyecto.



*Fotografía tomada durante trabajo en campo. Sabanalarga-Antioquia.*

*“Me siento feliz y orgulloso de mi labor, que realizo día tras día, porque no hay trabajo ni empresa como esta”. José Holguín, Barequero*

## **4. Capítulo IV: Dimensión del impacto social y ambiental**

### **4.1 Introducción**

En Colombia se han realizado varios estudios con el fin de identificar los posibles impactos ambientales y a la salud, ocasionados por las prácticas mineras artesanales y a pequeña escala; dichas investigaciones se han desarrollado principalmente desde campos como la economía, ciencias ambientales y ciencias políticas. Simultáneamente, éstas han arrojado resultados sobre la identificación de ciertas problemáticas sociales que afectan indirectamente a las comunidades cercanas al sitio de explotación y de manera directa a aquellas que se encuentran propiamente relacionadas con este tipo de extracción. Evaluar estos daños ha sido el principal eje de enfoque de los investigadores, buscando proponer a los gobiernos políticas públicas claras que puedan ser implementadas adecuadamente según las características del sector y beneficien la población y el entorno. A pesar de que la información sobre cuántas familias dependen del sector informal de la minería en Colombia es insuficiente, se sigue apostando a mejorar las condiciones de vida y bienestar de esta parte de la población.

En Sabanalarga no se ha realizado antes una investigación sobre los impactos de la minería en su territorio, actividad extractiva, que se viene desarrollando desde hace cientos de años y que aún sigue siendo parte importante para algunos de los pobladores del municipio. Es por esto que se considera necesario estimar la magnitud de la situación actual entorno a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga Antioquia, dimensionando, principalmente, los posibles impactos sociales y ambientales generados por el desarrollo de la actividad, a través de instrumentos como entrevistas semiestructuradas a actores de la administración municipal y guías de observación en el sitio de labor minera. Este capítulo complementa la identificación de los impactos sociales y ambientales, realizada en el capítulo anterior.

## 4.2 Metodología

Con el fin de dimensionar los impactos sociales y ambientales asociados a la minería aurífera de subsistencia, en el municipio de Sabanalarga, se realizaron dos visitas puntuales para la aplicación de dos instrumentos. La primera, se realizó el 17 de abril del año 2017. En esta visita se aplicó el instrumento denominado *guía de observación (Anexo D)*, el cual es un instrumento de indagación que soporta la metodología de observación semiestructurada y está dividido en cuatro componentes: a) Social, b) Desarrollo de la minería, c) Ambiental, y d) Sanitario. Con este instrumento se buscó recolectar información de primera mano en la que se identificaran las condiciones de vida de cada trabajador, su forma y técnicas para desarrollar la minería y los posibles impactos sociales y ambientales que pudiese causar.

El componente ambiental del instrumento fue diseñado con base a la información consignada en la Resolución 1258/2015, “Por la cual se adoptan los lineamientos, la guía ambiental y los términos de referencia para las actividades de formalización de minería tradicional” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015). Para esto se revisó el anexo 2 de la Resolución “Guía ambiental para la formalización de las actividades de minería tradicional”, quien en su capítulo uno “Guía de buenas prácticas ambientales para el desarrollo de actividades de extracción de minerales a cielo abierto”, especifica las actividades que ocasionan el impacto ambiental que se deriva de la extracción para los componentes aire, agua, suelo, flora, fauna y por último el componente social.

En total hay aproximadamente 49 playas en la ribera del río Cauca, pertenecientes al municipio de Sabanalarga, donde los mineros aseguran se llevan a cabo actividades de extracción aurífera. Por causa de limitación en el tiempo y dificultades en el desplazamiento por la topografía de la zona, solo fue posible aplicar el instrumento en las playas Arenal y la Pená. El recorrido para llegar a ambas playas se realizó a caballo, para la playa 1 el desplazamiento fue de 3 horas, 2 y ½ a caballo y 30 minutos a pie, desde el casco urbano del municipio; el tiempo de desplazamiento para llegar a la segunda playa fue de 45 minutos a caballo por la ribera del río. En cada una de las playas se permaneció aproximadamente 3

horas, en las que se aplicó el instrumento y se convivió con aproximadamente 20 mineros y sus familias que se encontraban en la zona en el momento de la visita.

La información recolectada fue estudiada en una matriz de análisis por dimensiones; ésta es utilizada para comprender los impactos derivados por los proyectos de desarrollo y los fenómenos que conforman un “estado ambiental de referencia”, convirtiéndola en una herramienta útil en las etapas de definición de la línea base ambiental (Ángel, Carmona, & Villegas, 2010). De este modo, las dimensiones hacen parte de un conjunto de perspectivas desde las cuales se aborda la lectura del comportamiento del medio ambiente, este modelo permite analizar cómo un determinado suceso genera otro en el mismo sistema, además, cumple la función de ordenar los datos de manera operativa, optimizando así el diseño de la gestión ambiental de los proyectos. Según Ángel et al. (2010), el medio ambiente está integrado por el medio natural y el medio humano, al medio natural lo componen las dimensiones física y biótica, y al medio humano las dimensiones cultural, política y económica. Cada dimensión tiene ciertas características y procesos que la definen, éstos pueden verse afectados por la intervención, iniciando de esta manera una cadena causal de modificaciones e impactos que deben ser evaluados. Es por esto que en la matriz se analiza cómo la dimensión física impacta a su misma dimensión y a su vez las dimensiones biótica, cultural, política y económica; igualmente sucede en las otras dimensiones (Ángel et al., 2010).

A conveniencia del estudio y con el fin de incluir información recolectada sobre las condiciones de seguridad social y salud en el trabajo, se renombra la dimensión *cultural* como dimensión *social*, en la que además de los aspectos culturales y los mencionados anteriormente, se incluyen otros datos de tipo social de interés para la investigación. En este caso, se consideró que el desarrollo y la implementación de técnicas artesanales para la extracción de oro en el municipio de Sabanalarga, tiene los elementos necesarios para cumplir con los métodos de evaluación utilizados en la matriz. Los resultados obtenidos son de índole cualitativa. Se realizó un análisis sobre cómo cada uno de los impactos observados en el sitio de labor minera afecta simultáneamente en una dimensión y otra, como se puede observar en la **Tabla 0-1**

Para la segunda visita, realizada el 04 de agosto del año 2017, se aplicó a cuatro funcionarios de la UMATA y uno de la Empresa de Servicios Públicos del municipio, una *entrevista semiestructurada* (**Anexo E**) con la que se pretendió identificar la percepción de algunos funcionarios públicos, sobre la minería que se desarrolla en su municipio. Con la aplicación de este instrumento no se buscaba ninguna representatividad estadística; fueron seleccionadas cinco personas consideradas estratégicas por sus cargos en la Administración Municipal y su posible relación con el objeto de estudio, **Tabla 4-2**. De dicho instrumento se realizó una prueba piloto el día 01 de enero del año 2017, aplicado en el mismo municipio, en una comunidad similar, se encontró que las personas entrevistadas presentaban cierto desinterés por el tema, indicando que los individuos que ejercían la labor eran pocos y no tenían ningún tipo de inconveniente que no les permitiera garantizar su subsistencia. Los resultados de las entrevistas se analizan en forma cualitativa, teniendo en cuenta que las preguntas, el volumen de entrevistas y lo escueto de sus respuestas permiten realizar un análisis simple de la información.

## 4.3 Resultados

### 4.3.1 Análisis por dimensiones

Los impactos identificados a lo largo del análisis son en general consecuencias de las actividades de las familias mineras en minería y otras labores. En el *medio abiótico* se identifican 18 impactos, en los que se comprende el manejo de cuerpos de agua, residuos sólidos, calidad del aire, calidad del ruido, pérdida o ganancia del suelo, alteración del uso actual del suelo, modificación de la calidad paisajística y alteración de la geomorfología. Los mineros manifestaron que no se desarrolla ningún plan de mitigación para controlar la deforestación del territorio, erosión del suelo y sedimentación, causas que generan deslizamientos ocasionales en las laderas. Por su parte, el *medio biótico* con 31 impactos identificados, es el componente que más afectaciones registra, abarcando principalmente



flora y fauna. Se encontró una considerable migración de la comunidad faunística, pérdida de la capa vegetal, inadecuada recuperación del suelo y un evidente uso de especies animales y vegetales para su beneficio económico y social. Por otro lado, el *componente económico* presenta 20 impactos, donde los más importantes son la pérdida de las características físicas del suelo y la cobertura vegetal; a consecuencia de esto, el suelo no puede ser utilizado, por ejemplo, para ninguna actividad económica de agricultura o ganadería. Por otro lado, las sedimentaciones generan crecimientos del cauce ocasionando arrastre de cultivos y árboles frutales.

Otro asunto importante, expresado por la comunidad minera de la zona, dio a conocer que dependiendo de la condición climática existe una mayor posibilidad o no de encontrar oro, permitiendo que varíen notablemente los ingresos de la población minera; una forma de hacerle contrapeso a esta situación es el aprovechamiento de animales silvestres, especies vegetales y frutales para su alimentación. Seguidamente, el *componente social* suma 28 impactos, entre los más relevantes se encuentran un alto riesgo de sufrir enfermedades o algún tipo de calamidad por las condiciones de vivienda de las personas en el sitio de labor, una notable deserción escolar debido a que los hijos de los mineros aprenden la labor de sus padres en los tiempos de receso, conduciendo finalmente, en la mayoría de los casos, al abandono de la escuela para ganar dinero y apoyar en los gastos económicos familiares. En cuanto al aspecto sanitario, anidado en este componente, se evidenció una gran falencia en el manejo de residuos domésticos; algunos mineros residían en el lugar de trabajo durante semanas en condiciones inadecuadas de salubridad, debido a los residuos generados en sus actividades cotidianas y la falta de un adecuado manejo.

Ciertamente, las condiciones de trabajo de los mineros no son favorables debido a sus técnicas rudimentarias; además, por ser un trabajo realizado de manera informal, se encuentran afiliados al régimen subsidiado, perdiendo garantía en el seguimiento y control a los requisitos de salud ocupacional que deberían tener en su zona de trabajo y el desempeño de su labor. El desarrollo de la minería es 100% artesanal, los mineros utilizan herramientas tales como: taranda, costales y placa, para formar un molino. Con la pala, la barra y el galón cavan, extraen y desplazan la tierra desde el lugar donde se encuentra la veta hasta el molino

construido previamente, el cual está ubicado a orillas del río para facilitar, con el agua, la sedimentación del oro. Finalmente, utilizan la batea y el jagüero para “calar” el material y proceder a separar el oro de la jagua con plantas conocidas en su población como cedro - *Cedrela odorata L.*, y piñón -*Astronium graveolens*-. Finalmente, no se encontraron problemáticas relacionadas con conflicto o problemas de drogadicción.

El *componente político*, con un total de 8 impactos, es el componente con menor cantidad de afectaciones identificadas en el proceso de observación. Las principales preocupaciones giran en torno al abandono de la administración municipal; se cree que esto se debe principalmente a que la zona de labor minera queda considerablemente retirada del casco urbano, además, el acceso a ésta es por caminos de herradura en alta montaña lo que la convierte en un área de difícil acceso con alto riesgo de accidentalidad. Una de las problemáticas que más preocupa a la comunidad minera de Sabanalarga, es la puesta en marcha del mega-proyecto Hidroituango. Los habitantes del sector afirman que este proyecto ha contribuido negativamente en todas las dimensiones estudiadas, tala de árboles para la construcción de caminos, generando la migración de animales, cambios climáticos y escasez de peces. Esto ha aumentado a su vez la incertidumbre en la población minera que aún no tiene muy claro qué alternativas económicas ejecutar para lograr subsistir con sus familias; para ellos cambiar radicalmente de economía genera un alto impacto, es una costumbre ancestral y lamentan que en el futuro sus hijos y nietos no vayan a tener la posibilidad de aprender la labor de su familia. Toda la información se presenta de manera detallada en la **Tabla 0-1**.

Con el fin de contrastar la información percibida por los mineros con relación al proyecto Hidroituango, se buscó un encuentro con algún funcionario encargado de mitigar los impactos sociales del proyecto. Finalmente, se logró realizar una entrevista con un funcionario, partícipe de uno de los subproyectos alrededor del macro proyecto. Desde un principio, éste aclaró que lleva varios años en la zona, casi desde el inicio de los estudios entorno al proyecto hidroeléctrico; es decir, aproximadamente 30 años atrás. El desarrollo de la entrevista fue de manera abierta; la única pregunta que se realizó fue sobre la relación

entre el proyecto y la minería en el municipio de Sabanalarga. El funcionario informó que en el año 2009 se censó la población minera, asegurando que el 70% de quienes afirman serlo no lo son y solo buscan el beneficio económico de EPM por el desplazamiento. El único corregimiento desplazado por completo y que demuestra tener costumbres 100% mineras es Oro Bajo, estos fueron reubicados e indemnizados por la organización ejecutora del proyecto. Afirma además que se conocen usos de plantas para beneficio del mineral y que la poca minería realizada a lo largo del Cauca es ancestral. Para concluir, el funcionario informa que la principal actividad económica del municipio es la agricultura, seguida por la ganadería e insiste que la mayoría de aquellos que se hacen pasar por mineros solo están buscando beneficiarse de la indemnización establecida por EPM, la cual es aproximadamente \$20'000.000 por minero.

Tabla 0-1. Matriz de análisis por dimensiones.

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
<b>FÍSICA</b>	<p>*Excavaciones superficiales y de profundidad para búsqueda de la veta generan una pérdida de las características físicas del suelo.</p> <p>*Las excavaciones y la remoción de cantidades de terreno alteran las características topográficas de la zona.</p> <p>*Las alteraciones topográficas en la zona generan deslizamientos de laderas.</p> <p>*Excavaciones en las laderas de las montañas provocan deslizamientos y erosión del suelo.</p> <p>*Excavaciones y acumulación de material</p>	<p>*Pérdida de las características del suelo disminuye el crecimiento de la flora.</p> <p>*La modificación del relieve, puede desplazar los ecosistemas de algunos microorganismos y plantas terrestres, en menor impacto.</p> <p>*Tala de árboles y erosión del suelo produce un desplazamiento de la comunidad faunística de la zona.</p> <p>*Pérdida de la cobertura vegetal por no hacer una adecuada recuperación del suelo.</p> <p>*El abandono de excavaciones a riberas del río (hoyos) al terminar la búsqueda y</p>	<p>*El suelo no puede ser utilizado para ninguna otra actividad económica por la pérdida de sus características físicas y abandono.</p> <p>*Posibles crecientes en el río, por sedimentación, podrían arrasar con cultivos y árboles frutales existentes en la zona.</p> <p>*Características geológicas de la zona hacen posible la existencia del oro en la misma, permitiendo el beneficio económico de la comunidad.</p> <p>*En temporada seca no se recolecta la misma cantidad de oro, bajan los ingresos.</p> <p>*En temporada de lluvia, el río provoca el arrastre de tierra con oro hacia las playas del río,</p>	<p>*Posibles crecientes en el río por sedimentación, podrían destruir viviendas de los mineros.</p> <p>*No existe una delimitación del territorio en la zona de labor minera, lo que facilita la búsqueda y extracción entre los mismos mineros.</p> <p>*Contribución indirecta a la deserción escolar por el acompañamiento de menores a padres mineros.</p> <p>*Afectaciones a la salud de las personas por técnicas o posiciones rudimentarias para trabajar la minería.</p> <p>*Caída de rocas en el momento de la extracción pone en riesgo la seguridad laboral del</p>	<p>*Es evidente el abandono por parte de la administración municipal en la zona de labor minera.</p> <p>*El abandono de la administración se puede dar por la lejanía de la zona de labor minera al municipio.</p> <p>*Se manifiesta, por parte de la comunidad minera, un alto grado de preocupación por el desplazamiento de éstos a consecuencia del megaproyecto Hidroituango. La primera turbina entrará en funcionamiento en noviembre de 2018</p>

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
	<p>estéril en las orillas generan zonas de sedimentación en el río.</p> <p>*Posible alteración del cauce del río Cauca por excavaciones en orillas y vertimientos de material estéril al mismo.</p> <p>*Al disminuir el cauce del río, si no está muy encañonado, el río se expande, aumentando su amplitud e inundando riveras.</p> <p>*No existe una adecuada disposición final del material estéril proveniente de la búsqueda y excavación.</p> <p>*Se abren caminos talando árboles y vegetación</p>	<p>extracción, impide que se pueda hacer un proceso de recuperación del suelo.</p> <p>*Pérdida de vegetación nativa y capa vegetal, por tala y poda.</p> <p>*No hay afectaciones al ambiente por uso de productos químicos para el beneficio del mineral.</p> <p>*Para realizar la recuperación del oro, los mineros utilizan plantas y bateas.</p> <p>*Los residuos de las plantas, después de usarlas en la separación del oro, se disponen directamente al cauce del río sin ocasionar mayor impacto.</p> <p>*La disposición de los sedimentos en el cauce del río, desplazan</p>	<p>aumentando los ingresos.</p> <p>*En temporada seca el oro se hace más difícil de encontrar, se incrementan las horas de excavación y búsqueda de la veta.</p>	<p>minero.</p> <p>*El minero permanece mojado la mayor parte del tiempo, lo que le puede provocar afectaciones a la salud.</p> <p>*Proliferación de vectores (mosquitos) por hoyos que quedan en las excavaciones, causan afectaciones a la salud.</p> <p>*El aumento de temperatura en temporada seca ha provocado la desaparición de algunos afluentes.</p> <p>*Posibles deslizamientos o derrumbes pueden afectar la integridad física de los mineros.</p>	

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
	<p>para llegar a la zona de labor minera.</p> <p>*Aumento de erosión por abandono de zonas de labor minera.</p> <p>*Posible aumento de la radiación por el abandono del material expuesto (no es lo mismo si el terreno tiene una cobertura vegetal)</p>	<p>los ecosistemas acuáticos (macro invertebrados).</p> <p>*Lo anterior disminuye la auto purificación del agua por macro invertebrados</p> <p>*Exposición a animales a insectos por excavación.</p> <p>*La erosión tiene como consecuencia la pérdida de las características físicas del suelo e impide que alguna especie vegetal renazca en el lugar.</p>			
<b>BIÓTICA</b>	<p>*La tala de especies vegetales altera la capa superficial del suelo e incrementa desplazamiento de comunidad faunística.</p> <p>*Al no realizar procesos de recuperación</p>	<p>*Pérdida de la capa vegetal impide que haya un nuevo crecimiento de plantas.</p> <p>*El desplazamiento de la comunidad faunística de la zona altera los ecosistemas.</p> <p>*No hay</p>	<p>*Al disponer de animales silvestres, frutales y plantas vegetales para subsistir, el minero disminuye considerablemente los gastos económicos para su subsistencia.</p> <p>*Las plantas</p>	<p>*La pérdida de la flora y el desplazamiento de la fauna genera un impacto en las nuevas generaciones, al convertirse en un hecho inexistente en la zona y perder la posibilidad de conocer ciertas especies.</p>	

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
	<p>del suelo, se aumenta la desertificación y la pérdida de vida útil del suelo.</p>	<p>siembra (recuperación) de plantas usadas para el beneficio del mineral por parte de los mineros, lo que da indicios de extinción de algunas de estas especies.</p> <p>*Construcción de herramientas para desarrollo de la minería con madera.</p> <p>*La pérdida de cobertura vegetal, la extinción de fauna y flora y la migración de la comunidad faunística, trae afectaciones en los recursos naturales del municipio.</p>	<p>utilizadas para el beneficio del oro no tienen ningún costo para los mineros y se encuentran fácilmente en la zona.</p>	<p>*En la cultura del minero artesanal ubicado en la zona de observación, está arraigada la caza y uso de plantas vegetales y frutales para subsistir.</p> <p>*Exposición de los mineros y sus familias a animales silvestres (insectos y demás)</p>	

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
ECONÓMICA	<p>*A mayor extracción del mineral, mayor extensión de tierra afectada por la excavación.</p>	<p>*Los mineros hacen uso de plantas, árboles frutales y animales, como parte de su alimentación. Con el tiempo puede ser considerado una problemática por la extinción de especies animales y vegetales.</p> <p>*No hay una valoración económica de los daños causados al ambiente vs el mineral recuperado.</p> <p>*La inadecuada disposición de residuos domésticos genera alteraciones de las características fisicoquímicas del agua para su consumo y las características físicas del suelo para su uso.</p>	<p>*La minería de subsistencia contribuye al desarrollo económico del municipio.</p> <p>*Cuando los ingresos son altos o bajos para los mineros, se pueden ver afectados positivamente o negativamente otros sectores económicos del municipio, como las tiendas de abarros.</p> <p>*Existen trueques entre los mineros, intercambian alimentos y elementos que pueda ayudar a su subsistencia en el río.</p> <p>*La permanencia de los mineros en la zona de labor minera, reduce considerablemente los costos de servicios públicos domiciliarios, arriendo y demás.</p> <p>*La minería de subsistencia en</p>	<p>*La minería desarrollada en la zona de observación artesanal y para su subsistencia.</p> <p>*Permanencia de los mineros en la zona de extracción, por más de 15 días, bajo condiciones inadecuadas de vivienda y salubridad.</p> <p>*Los mineros viven con su familia en la zona de labor minera.</p> <p>*La tala de árboles genera una pérdida de valor de legado a los residentes del sector.</p> <p>*Por acompañamiento de hijos a sus padres a la zona de labor minera, se registran casos de deserción estudiantil en el municipio.</p> <p>*No hay una afiliación ni pago por</p>	<p>*El municipio no recibe regalías por la actividad minera aurífera.</p> <p>*La administración municipal desconoce los daños ambientales generados por la actividad minera y los costos que se derivan de ellos.</p>



DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
			<p>el municipio de Sabanalarga, es la principal fuente de ingreso de al menos 15 familias que se encontraban en el sitio al momento de la observación.</p> <p>*Al obtener un mayor beneficio del mineral en el proceso de extracción, se puede obtener una mayor ganancia al momento de venderlo.</p> <p>*Herramientas y técnicas para la extracción del mineral son rudimentarias.</p>	seguridad social.	
<b>SOCIAL</b>	<p>*Construcción de viviendas provisionales en zonas de alto riesgo.</p>	<p>*Tala de especies arbóreas para usos domésticos.</p> <p>*Uso del agua para disposición de residuos genera contaminación de las fuentes de agua.</p> <p>*Los mineros utilizan agua no potable en sus actividades</p>	<p>*Disminución de gastos por convivencia con familiares en la zona de labor minera.</p> <p>*Disminución de los gastos por alimentación, debido a las actividades de caza, pesca y obtención de alimentos frutales para subsistencia.</p> <p>*Los mineros</p>	<p>*Por el tiempo de permanencia en las playas, los mineros afianzan los lazos entre sí.</p> <p>*La extracción artesanal del oro es un legado histórico que está presente desde los indígenas Nutabes hasta ahora.</p>	

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
		<p>diarias.</p> <p>*El minero vive con su familia en la zona de labor minera, esto significa que ellos también se ven beneficiados por los animales, frutales y especies vegetales disponibles en la zona para su subsistencia.</p> <p>*Pérdida de fauna y flora por uso de éstos para su subsistencia (alimentación, remedios caseros y construcción de viviendas provisionales)</p> <p>*Extinción de especies como aves y réptiles por caza.</p> <p>*Hay un desconocimiento en la comunidad minera con relación a mitigación de impactos</p>	<p>enseñan a sus hijos las técnicas artesanales para extracción del oro, como un legado de sus ancestros.</p>	<p>*Viviendas inadecuadas para ser habitadas.</p> <p>*Mineros viven con sus hijos en el río bajo condiciones insalubres.</p> <p>*Existe un lazo de confianza y reconocimiento entre los mineros del municipio, lo que facilita las labores de búsqueda y extracción.</p> <p>*La mayoría de los mineros del municipio son nativos y heredaron la labor de sus abuelos.</p>	

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
		derivados de su labor.			
<b>POLÍTICA</b>	<p>*El abandono de la administración municipal en la zona de labor minera, genera que no se tenga una estimación de los daños causados al ambiente y a su vez no se tiene una solución.</p> <p>*Ausencia de políticas y normas claras para que el minero tradicional pueda ejercer su labor minera.</p> <p>*La Administración no ejerce vigilancia y control del territorio utilizado para la actividad minera aurífera.</p>	<p>*Delimitación del territorio por proyecto Hidroituango, impide el acceso a los mineros a la zona de explotación generando así que algunos árboles frutales, cercanos a la zona, se sequen por falta de cuidado.</p> <p>*Al no existir el acompañamiento por parte de la administración municipal, no se pueden garantizar planes y programas que mitiguen los impactos generados por el proceso de extracción.</p> <p>*La actividad</p>	<p>*No existe un registro y control de beneficio del mineral en el municipio de Sabanalarga.</p> <p>*Por proyecto Hidroituango, los mineros andan en busca de alternativas económicas como: Siembra de maracuyá y café, cultivos de peces...</p>	<p>*No hay fácil acceso a los sitios de labor minera por propiedad privada en el cauce del río.</p> <p>*No hay un censo actualizado y confiable de los mineros de la zona.</p> <p>*Los mineros de la zona no trabajan bajo las normas de seguridad social y salud en el trabajo.</p> <p>*En el municipio se presentan altos índices de deserción escolar y trabajo adolescente</p>	<p>*Delimitación del territorio por proyecto Hidroituango genera movimientos en masa por parte de los mineros en contra del desplazamiento forzado.</p> <p>*No hay concesiones para desarrollar la minería por ser artesanal y a pequeña escala.</p> <p>*Desde la Secretaría de Minas y Energía, se adelanta un proceso de formalización a mineros artesanales del departamento.</p>

DIMENSIONES	FÍSICA	BIÓTICA	ECONÓMICA	SOCIAL	POLÍTICA
		<p>minera aurífera genera un uso de recursos naturales renovables y no renovables del municipio, sin control ni mitigación por parte de la Administración, aumentando el deterioro y pérdida de los mismos con el paso del tiempo.</p>			

### 4.3.2 Entrevista semiestructurada

En esta subsección se presentan los resultados de las entrevistas realizadas a algunos funcionarios de la administración municipal de Sabanalarga, como se muestra en la **Tabla 4-2**.

**Tabla 0-2.** Datos generales sobre personas entrevistadas

N°	Nivel educativo	Dependencia a la que pertenece en el municipio
1	Profesional	UMATA
2	Técnico	UMATA
3	Profesional	UMATA
4	Profesional	UMATA
5	Profesional	Empresa de Servicios Públicos

La mayoría de las personas entrevistadas no hacen parte de ninguna asociación ni grupo comunitario, tampoco han sido mineros ni han tenido un familiar minero. Ellas señalan que la principal actividad económica de Sabanalarga es la agricultura y no la minería. Consideran que el desarrollo de la minería artesanal no afecta en ningún sentido el ambiente y la población local, por realizarse tan lejos del casco urbano. Sin embargo, no se sienten muy conformes con la manera en la que algunos mineros se gastan el dinero obtenido; piensan que es dinero fácil y mal invertido. También manifiestan cierta preocupación por la presencia de foráneos en el municipio que perturban la tranquilidad y hacen un uso inadecuado de los recursos naturales. Están de acuerdo con que esta actividad es el principal sustento para las familias de los mineros.

En términos generales, los entrevistados tienen una buena imagen del minero artesanal, lo ven como una persona que busca conseguir el sustento propio y de sus familias, éstos trabajan en equilibrio con sus compañeros y la naturaleza. Sin embargo, se nota un contraste negativo en cuanto al manejo de los recursos naturales; hay quienes aseguran que no tienen sentido de pertenencia y les arraigan daño y deterioro al ambiente por uso de mercurio. En

cambio, durante el trabajo realizado en campo, no se observó en ningún momento el uso del mercurio por parte de los mineros, en ninguna de las playas visitadas se vio la presencia de relaves, sitios para beneficio con mercurio, ni ningún indicio del posible uso de éste. Lo que quiere decir que es probable que la comunidad en general desconozca plenamente cómo se realiza el proceso de extracción aurífera en el municipio y se base en otros casos para juzgar el propio.

Se les consultó a los entrevistados qué implicaciones consideran que tiene la minería en la salud, empleo, educación y problemáticas sociales. En el aspecto *salud*, los entrevistados coincidieron en que el desarrollo de la minería ha traído afectaciones en el agua por el posible uso de químicos y/o disposición inadecuada de residuos, a su vez, que el consumo de esta misma agua por parte de los residentes en la zona de labor, ha generado problemas de salud en esta población. En *empleo*, manifiestan que son ingresos que se obtienen de forma fácil, sin embargo, reconocen que hay gran cantidad de familias que dependen económicamente de esta actividad, a pesar de que sea tan inestable; “comida para hoy y hambre para mañana”. El alto volumen de mineros puede darse porque se convierte en una actividad alterna mientras están listas las cosechas, principalmente de café.

En *Educación*, coinciden en su totalidad en que no es la mejor, a pesar de que los padres mineros enseñan a sus hijos su labor, hacen lo posible para que éstos tomen un camino diferente y culminen sus estudios, precisamente por la inestabilidad de esta actividad económica. Por el contrario, se registran índices considerables de deserción escolar en el municipio, por una posibilidad inmediata de obtener recursos económicos que mejoren en cierta forma la calidad de vida familiar.

Con respecto a las *problemáticas sociales*, en principal instancia coinciden con que es un empleo desarrollado de manera informal, lo que trae grandes consecuencias dentro de la misma comunidad, pero a pesar de esto, la preocupación se centra en que se han presentado

casos en los que personas de otras regiones hacen presencia en el municipio en búsqueda de terrenos que prometan una buena fuente de ingresos, lo que puede ocasionar una migración desmedida de personas hacia el territorio con los problemas asociados a lo que ha sucedido ya en otras localidades como Buriticá. Finalmente, como alternativas proponen impulsar la agricultura, transformar la materia prima fomentando la pequeña industria y el ecoturismo.

#### **4.4 Discusión**

En las diferentes investigaciones realizadas a lo largo de los años sobre la minería artesanal y de pequeña escala –ASGM-, se han identificado siempre una problemática principal la cual está asociada a los daños ocasionados al ambiente y la salud por el inadecuado manejo del mercurio. Sin embargo, los investigadores también han planteado que existen otras múltiples causas consideradas negativas para el ambiente y la comunidad relacionadas con el desarrollo de la minería artesanal.

Dicha actividad es considerada artesanal por el uso de métodos empíricos, utilización de mano de obra y bajo desarrollo tecnológico para la extracción del mineral, enfrentando en ocasiones costos de explotación altos por no llevar un control sobre los impactos generados. Adicional a esto, se ha logrado encontrar entre las comunidades que ejercen la labor, condiciones inadecuadas de seguridad e higiene, conflictividad social y legal por disputa del territorio, bajos costos de producción, deterioro ambiental, entre otros. A pesar de las pésimas condiciones laborales, sociales y ambientales que trae consigo la minería artesanal, ésta se ha convertido con el paso del tiempo, en la principal fuente de subsistencia económica en aquellos sectores de los países que se ven afectados por la pobreza, dinamizando así las economías locales (Chaparro, 2000).

Desafortunadamente, este tipo de extracción no es considerado dentro del sector formal de los gobiernos, lo mismo sucede en la mayoría de los casos presentados en Latinoamérica; es

por esto que en algunas ocasiones estos mineros son relacionados con la minería ilegal, por sus bajas ganancias no les es posible pagar un impuesto por el uso del suelo y el subsuelo (Heemskerk & Oliveira, 2004). Por otra parte, la extracción artesanal se caracteriza por la ocupación desordenada de territorios, de manera caótica, provocando la deforestación, deterioro de los suelos y riberas de los ríos (Kolen et al., 2013).

Los aspectos técnicos y ambientales de la minería generalmente reciben más atención que el contexto social y cultural. Los intentos de mejorar las condiciones de los mineros a pequeña escala han tenido un impacto limitado. Los mecanismos de intervención son predominantemente de orden técnico y no toman en cuenta las complejas realidades sociopolíticas en las áreas extractivas de oro. Uno de los principales campos de acción ha sido el uso de mercurio en la ejecución de este proceso. La contaminación del medio ambiente con mercurio puede verse limitada, utilizando un recipiente cerrado (retorta) para el proceso de beneficio (Heemskerk, 2005).

Como se menciona en el texto, los principales impactos estudiados han sido los ambientales. Estos se derivan principalmente de las actividades de excavación desordenada, la deforestación, desviación del cauce natural de los ríos, deterioro de los ecosistemas, contaminación de las fuentes hídricas, sedimentación, sobredemanda del recurso compitiendo con las necesidades de abastecimiento de las poblaciones asentadas en el área, ocupación de cauces, contaminación de suelos y generación de residuos peligrosos por uso de mercurio. No obstante, estos impactos pueden traer consigo consecuencias más graves en términos de desastres naturales por fenómenos climatológicos, pérdida de la comunicación fluvial y pérdida de flora y fauna (Perafan et al., 2012). Con relación a la pérdida faunística, una de las principales especies afectadas es la ictiofauna de las regiones, a consecuencia de la contaminación por mercurio, desencadenando un riesgo potencial en las comunidades por bioacumulación (Hacon & Azevedo, 2006).



#### 4.4.4. Registro fotográfico

A continuación, se presentan algunas fotografías tomadas en la visita realizada al sitio de labor minera, en ellas se pueden observar las condiciones de vida de este tipo de población, los problemas de erosión, sedimentación y manejo de residuos. Igualmente, se puede evidenciar una pequeña muestra del desarrollo de su labor. Las fotografías fueron tomadas con previa autorización de la comunidad que se encontraba en la zona al momento de la visita.

**Figura 0-1. y 0-2.** Disposición inadecuada de residuos sólidos. Sabanalarga, Antioquia



**Fuente:** Propia

**Figura 0-3. y 0-4.** Erosión y deslizamiento. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-5.** Tala de árboles. Sabanalarga, Antioquia



**Fuente:** Propia

**Figura 0-6.** Acompañamiento de niños a sus padres en zona de labor minera. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia



**Figura 0-7.** Cocina de “rancho” minero Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-8.** Minera lavando utensilios de cocina. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-9.** Rancho minero, utilizado durante su estadía en el río. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia



**Figura 0-10.** Actividades de cateo y búsqueda de veta. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia





**Figura 0-11.** Actividades de excavación. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-12.** Lavado en canalón. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-13.** Desmonte de canalón. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-14.** Barequeo. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-15.** Recolección de plantas para beneficio del mineral. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-16.** Hojas de Cedro. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-17.** Uso de plantas para separación del oro y jagua. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia



**Figura 0-18.** Proceso de beneficio del mineral. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia



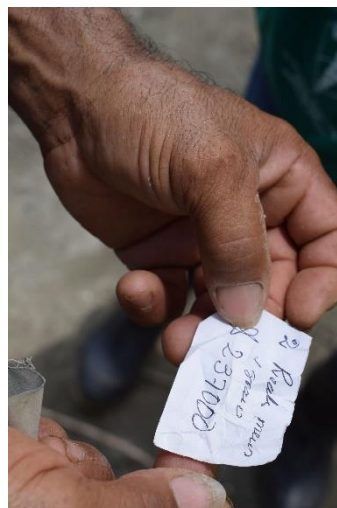


**Figura 0-19.** Oro en tafetán. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

**Figura 0-20.** Precio del oro. Sabanalarga, Antioquia.



**Fuente:** Propia

## 4.5 Conclusiones

- Se percibe en los mineros una sensación de orgullo por la actividad que realizan y agradecen el hecho de que personas externas se interesen por esta actividad y hagan visibles sus fortalezas y debilidades.
- Para los barequeros es difícil recordar algún momento de su vida en el que no hicieron parte de la minería, crecieron siendo parte de esta actividad, sus padres, abuelos y familiares se han encargado de transmitir estos conocimientos generaciones tras generaciones. A los niños se les inculca el proceso de la minería como la forma de dar amor al río.
- La labor minera se percibe como una actividad de familia, donde las mujeres y los niños trabajan junto a los hombres, las primeras colaboran con la pesca mientras cocinan, y a su trabajan a la par la minería con apoyo de los menores.
- Se manifiesta una gran inconformidad con los procesos municipales y gubernamentales para la identificación de mineros y futuros beneficiarios de subsidios, a raíz de los malos censos realizados en la zona; no todos los mineros fueron beneficiados por las ayudas económicas ya otorgadas, y entre los que se beneficiaron se incluyeron habitantes que incluso no practicaban la minería.
- Se identifica un patrón cultural sobre el trabajo de la minería altamente influenciado por los adultos, justificado tal vez en el hecho de que es la principal actividad que practican, y no tuvieron otras alternativas ante las limitaciones vividas por cada generación.
- Es necesario implementar en la asociación de mineros, un plan de educación ambiental orientado el adecuado manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Cerca de algunas de las playas se encuentra un manantial, aprovechado por los mineros para llevar agua hasta sus campamentos por medio de un sistema de acueducto implementado por ellos mismos; ésta se utiliza principalmente para el consumo humano.
- En la zona se encuentran plantas medicinales utilizadas por sus habitantes para el tratamiento de enfermedades.

- Interés por consumir grandes alimentos, pues la actividad genera gran desgaste físico y les produce mucha hambre.
- Los mineros reconocen el río como algo sanador, utilizan expresiones como “el agua es curativa” “se lleva los males” “el agua sana”.
- Si bien la mayoría de los niños hijos de los mineros empiezan la escuela por iniciativa de sus padres, al ir creciendo van generando la idea de ganar dinero por su cuenta, tal vez por influencia cultural (podría ser generada entre los mismos jóvenes por las necesidades identificadas, por el deseo de independencia, o podría tratarse de una influencia directa o indirectamente de sus padres). La mayoría de los niños llegan a quinto de primaria, otros se van quedando entre los primeros años de la primaria y muy pocos finalizan sus estudios de bachillerato.
- En la actualidad los mineros esperan que sus hijos estudien, reconociendo la importancia de la educación e identificando en esta, otras oportunidades y posibilidades para realizar actividades laborales y profesionales diferentes a la minería, sin embargo, expresan que se trata de si al menor le gusta o no estudiar (algo culturalmente cuestionable).
- A raíz de otras experiencias laborales las personas han identificado otros temas de interés, y reconocen la importancia de la educación al sentirse limitados para desempeñar ciertas actividades a raíz de la nula o escasa formación académica.
- La minería se convierte en una opción laboral que no exige estudios para desempeñarla, facilitando el acceso a esta actividad de quien desee hacerlo.
- Esta actividad ofrece ventajas sobre otras ocupaciones laborales como el no cumplimiento de un horario laboral, no existe una subordinación y quien la practique decide cuándo y durante cuánto tiempo labora.
- En la actualidad y por los nuevos proyectos de minería implantados por el gobierno las playas están “juagadas” (sin oro). La actividad minera y la pesca no obtienen resultados comparables con los resultados obtenidos años atrás, cuando ambas actividades mostraban abundancia en la zona (gran cantidad de peces, gran cantidad de oro).



- Como aspecto cultural se puede identificar que muchos siguen manteniendo esta actividad con el placer del recuerdo que genera el imaginar cómo era todo este tipo de actividades antes.



*Fotografía tomada durante trabajo en campo. Sabanalarga-Antioquia.*

*“Quitarnos a nosotros el río y quitarnos a nosotros esta forma de barequear en este territorio, sería quitarnos la vida” Rosa Moreno, Barequera*

## 5. Capítulo V: Estrategias de producción más limpia.

### 5.1 Introducción

La minería artesanal y de pequeña escala, es una actividad que se encuentra ampliamente en el territorio nacional, esto se debe a las condiciones de desempleo en las poblaciones y que éstas se benefician de los grandes yacimientos de oro que existen en el país, principalmente, por la favorable posición geológica de los territorios. Sin embargo, este tipo de minería se da en la mayoría de los casos desde la informalidad, las políticas públicas estatales no han sido suficientes para ejercer un control, mitigar impactos y mejorar las condiciones de vida de las personas que ejercen la labor minera; es por esto que las investigaciones de los últimos años se han centrado en la identificación de los impactos ambientales ya conocidos, además en otras afectaciones de tipo social, económico, cultural y político que están arraigados a la explotación artesanal o de subsistencia. Adicionalmente, se ha buscado plantear posibles soluciones a mediano y largo plazo para contrarrestar dichos impactos (MADS - PNUMA, 2012).

Como ya se ha mencionado, una de las principales dificultades que impide que se puedan garantizar los derechos de las comunidades, que emplean la minería aurífera artesanal como medio de subsistencia, es la diversificación de términos que se utilizan para describir la actividad. Por esta razón, se considera necesario dejar claro, que la minería desarrollada en el municipio de Sabanalarga es de *subsistencia*, en la que se utilizan técnicas manuales y ancestrales para el beneficio del oro. Partiendo de esto, se focaliza un poco más, la magnitud de los impactos generados por la actividad, facilitando la comprensión y la identificación de estrategias de producción más limpia, buscando un desarrollo sostenible de la actividad minera aurífera de subsistencia.

### 5.2 Metodología

Para lograr este objetivo, se diseñó un instrumento de recolección denominado *cuestionario a expertos* (**Anexo F**), éste consta de ocho preguntas divididas en dos componentes, *a) Componente ambiental, social y económico*, y *b) Componente de minería limpia*. El instrumento fue diseñado para conocer las opiniones de investigadores, expertos en la temática estudiada, con la finalidad de comprender cuáles han sido sus experiencias desde el campo académico y qué alternativas de solución han implementado en sus investigaciones.

Las entrevistas fueron realizadas durante la primera y la segunda semana de octubre del año 2017, según la disponibilidad de agenda de los expertos. El total de entrevistados fueron cinco, como se ve en la **Tabla 5-1**, éstos fueron elegidos por sugerencia de fuentes externas institucionales, conocedoras del tema. La información fue analizada cualitativamente, generando dentro de los mismos resultados un espacio de discusión entre sus percepciones. Durante las entrevistas se contextualizó a los expertos sobre el caso de Sabanalarga, en este municipio los mineros utilizan además de las herramientas ancestrales, plantas para el beneficio del mineral, tales como: *Cedrela odorata L.*, conocida popularmente como cedro (especie en peligro de extinción en todo el país) *Enterolobium cyclocarpum*, conocida comúnmente como piñón y *Astronium graveolens*, esta planta es conocida como yomato, a diferencia de las anteriores, en las que se utilizan las hojas para el proceso de beneficio, de ésta última se utiliza la corteza (Prieto-Cruz, Rodríguez, & Aguirre, 2016). Siendo éstas las tres plantas más representativas entre los mineros del municipio, se preguntó a los expertos su opinión sobre el uso de éstas y si conocían qué eficacia podría lograrse en la recuperación del oro.

Para la identificación de estrategias, además de las percepciones de los expertos, fue clave el trabajo en campo. Identificar adecuadamente los impactos, permitió conectar las opiniones de los expertos con esas posibles acciones que garanticen mitigar los efectos asociados a la minería aurífera de subsistencia en el municipio de Sabanalarga. Se continuó trabajando, como a lo largo de la investigación, por componentes, social y ambiental; el

primero abarca todas las problemáticas a nivel de seguridad y salud en el trabajo, salubridad, deserción escolar, variabilidad de los ingresos, alternativas económicas, e Hidroitungo (considerada una problemática emergente dentro de este estudio). En la parte ambiental se plantean las estrategias para mitigar los impactos identificados en los medios biótico y abiótico, a pesar de que no son considerados de gran magnitud.

### 5.3 Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados y discusión de las entrevistas realizadas a los expertos. En la **Tabla 5-1** se muestran los datos generales de las personas entrevistadas y el código asignado a cada entrevista, el cual se utiliza en el análisis de resultados.

**Tabla 0-1.** Datos de los expertos entrevistados.

Código	Nombre del experto	Profesión	Lugar de trabajo
EE-01	Alexandra Patricia Urán Carmona	PhD., Antropóloga	Universidad de Antioquia
EE-02	Antonio José Romero Hernández	PhD., Ingeniero de Minas y Metalurgia	Universidad Nacional de Colombia
EE-03	Jorge Martín Molina Escobar	PhD., Ingeniero de Minas y Metalurgia	Universidad Nacional de Colombia
EE-04	Oscar Jaime Restrepo Baena	PhD., Ingeniero de Minas y Metalurgia	Universidad Nacional de Colombia
EE-05	Oswaldo Bustamante Rúa	PhD., Ingeniero de Minas y Metalurgia	Universidad Nacional de Colombia

#### 5.3.1 Principales problemáticas de tipo ambiental y social, asociadas a la minería de subsistencia

En alusión al *Componente ambiental*, para el caso de sedimentación de los ríos, *EE-01*, considera que el impacto generado no alcanza a ser mayor, esto debido a que el río Cauca, no tiene gran profundidad en las laderas, además es muy caudaloso, es por esto que este tipo

de mineros acuden a afluentes más pequeños que se forman en el río, precisamente buscando facilidad para el proceso de lavado del oro, ahí quizás, se pueda formar un poco más de sedimentación. Además, en el proceso de exploración, los mineros de subsistencia realizan ciertos agujeros, éstos se llenan de agua cuando hay precipitaciones y crecientes en el río, haciendo más difícil realizar un proceso de reforestación. Este tipo de casos se presentan en mayor magnitud en zonas del país como Chocó. *EE-03* plantea que el nivel de sedimentación no alcanza a ser tanto como para afectar la pesca por turbidez. En comparación de otros casos en Colombia, *EE-03*, estima, que los impactos ambientales dados en el municipio de Sabanalarga no son muy relevantes. De otro lado, *EE-04* coincidió con la mayoría de los expertos en que la minería es la principal forma de sustento que tienen estas comunidades. Además, esgrime que por sus técnicas ancestrales los impactos al ambiente son muy pocos: no pasa de remover las aguas y generar pequeños sedimentos, presentando una mínima degradación en las vertientes. En contraste, *EE-02* y *EE-05*, tienen una postura diferente frente al tema; *EE-02* estima que este tipo de minería es altamente contaminante, por su generación de sedimentos y cambios en el cauce del río. Finalmente, *EE-05* repara que son varios los problemas: no se pueden reducir a tres o cuatro la situación de escenarios de pequeña minería y barequeo, la minería requiere de una tecnificación en la medida que se desee mejorar la situación de medio ambiente, sostenibilidad y recuperación de terrenos, implicando cierto grado de mecanización que la extracción aurífera de subsistencia no tiene.

De otra manera, para *EE-01*, los *componentes social y económico*, son los de mayor impacto en este tipo de minería, por ser principalmente compuesta por familias de escasos recursos, las cuales tienen una habilidad más reducida para participar en el mercado laboral. Sin embargo, tiene una connotación positiva debido a que pueden obtener a través de la minería ancestral una subsistencia familiar. En este aspecto coincide *EE-03*: este tipo de minería es el sustento económico de muchas familias que se ven afectadas por las inequidades del país, con un alto índice de necesidades básicas insatisfechas. Las condiciones laborales de las personas, son por su parte, una de las preocupaciones más grandes de la minería de subsistencia, es una población desprotegida, bajo un nivel subsidiado y está expuesta a diferentes riesgos por lo rudimentario de su labor. Sin embargo, la percepción de *EE-02*,

difiere con la de estos dos expertos, considera que la minería aurífera de subsistencia y a pequeña escala no genera recursos suficientes para que exista un trabajo digno, siendo una minería de alto impacto social. Para *EE-03* la solución a esta situación de pobreza está en la mejora del modelo económico del país, convirtiéndolo en uno más equitativo y con mayor respaldo del Estado. Sin embargo, para lograr esto el experto considera que es necesario analizar, desde el punto de vista técnico, cuánto es el recurso mineral disponible actualmente en la nación, para así hacer una adecuada planeación integrando las comunidades mineras, la ingeniería, inversiones y tecnología.

Por otra parte, *EE-01* manifiesta que existe la posibilidad de encontrar o no oro a lo largo del Cauca, esta variación se convierte en una incertidumbre económica de las comunidades mineras, no se puede garantizar una subsistencia estandarizada, por tanto, deben acudir a otras alternativas económicas para completar su sustento.

### **5.3.2 Participación del Estado, academia y población en los procesos de minería limpia.**

Desde la *academia* es importante la producción de conocimiento científico que permita la toma de decisiones. Por ejemplo, se pueden dar según *EE-01*, unas formas articuladas a la realidad, partiendo de la adecuada clasificación de la minería: se debe ser más contundente y objetivo, no se puede centrar en una sola variable; esta idea es soportada por *EE-04*, quien arguye que se hace necesario identificar las escalas de la minería: “no es lo mismo si yo tengo una familia o 10 familias que se están moviendo en el cauce de un río para recuperar con una batea, o si tengo una minería a pequeña escala, donde hay maquinaria y equipo”. Cuando se tenga claridad sobre los aspectos, se debe proceder a organizar a las comunidades y generar una toma conjunta de decisiones entre el Estado, academia y población. En relación a esto, *EE-01*, infiere, que: “El apoyo del *Estado* es fundamental para los pequeños mineros, tanto económico como de vigilancia y control de los impactos que se puedan

ocasionar. También, se pueden apoyar en los movimientos sociales, para poner en evidencia la situación y buscar la manera de organizarse”. Para *EE-01*, la *comunidad* es importante, considera que los consumidores deberían estar dispuestos a pagar un mejor precio por la producción limpia del oro, algo similar a lo que se intentó hacer con el programa Oro Verde<sup>2</sup>, a pesar de las dificultades políticas que éste tuvo, es importante replicar iniciativas como ésta en pequeños lugares. En cambio, *EE-02* piensa que debe existir una economía de escala, con un personal operativo que acompañe la administración y la academia, el Estado será el encargado de regular dicha economía. Su pensamiento se basa en la imposibilidad de mantener una minería de subsistencia, considera que este tipo de minería debe migrarse a una pequeña escala. En este aspecto, *EE-03* opina que se pueden hacer acuerdos entre autoridades ambientales y las entidades mineras, siendo conscientes de la problemática para comprender cómo dirigir y establecer un programa de mediano plazo donde se vaya evolucionando conjuntamente. Para *EE-05* la clave de la concertación de la universidad, el Estado y la sociedad, estaría bien encaminada si se identifica el valor agregado de los minerales y en qué sistemas productivos se integrarían. “Es necesario desprenderse un poco del pensamiento que la minería es solo aurífera, a ésta hay que meterla en el marco de otros minerales que también compiten en el medio e identificar cuál es la capacidad que se tendrá de generación de valor agregado de esas materias primas minerales”. Así, se lograría según el experto, una adecuada concertación que se pueda incluir en los planes de ordenamiento de los municipios.

### 5.3.3 Mitigación de impactos

Para mitigar los impactos, *EE-01* considera que es importante que las autoridades locales se esfuercen un poco para desarrollar mecanismos adecuados de vigilancia y control. Según éste, como los impactos no son tan desmedidos, una capacitación a los mineros puede ayudar

---

<sup>2</sup> Programa empresarial nacido en el año 2000, con impacto social, creado por y para las familias tradicionales del Chocó biogeográfico que creó el primer sistema de certificación de prácticas sociales y ambientales responsables para la extracción artesanal de oro y platino. Fuente: [http://growinginclusivemarkets.com/media/cases/colombia\\_oroverde\\_2010.pdf](http://growinginclusivemarkets.com/media/cases/colombia_oroverde_2010.pdf)



a dar solución a las problemáticas: lo más importante es que este asunto no sea coercitivo, no se trata solo de exigir al pequeño minero, de aumentar las leyes e impuestos y disminuir los beneficios. Entre tanto, es importante que estos mineros estén vinculados a un sistema de salud, puede ser financiado por las mismas regalías, y sean capacitados en aspectos de seguridad y salud en el trabajo. Para *EE-02*, la posibilidad de mitigar los impactos es poca, la única solución que el experto concibe factible es formalizar este tipo de minería, pero no lo considera viable porque no existe un respaldo económico en el país. Por su parte, *EE-03* sugiere que es necesario una educación continua, a largo plazo, con un adecuado acompañamiento desde el punto de vista operativo y técnico, desarrollada si es preciso por los mismos mineros a su comunidad, complementada con visitas y trabajos prácticos. En el tema de mitigación de impactos, *EE-04* manifiesta que la clave está en la identificación de las problemáticas, en función de su magnitud, caracterizar y cuantificar; básicamente esas son las primeras condiciones para luego diseñar e implementar planes y programas. *EE-05* cree que sí es posible tener una minería con buenos estándares sociales (condiciones de pobreza, conflicto, educación y salud), para lo cual se debe investigar cómo se hace. Por tanto, es necesario desarrollar estrategias de renovación y de investigación, para que esta minería de pequeña escala, sea socialmente sostenible y responsable.

### 5.3.4 Uso de plantas para el beneficio del oro

*EE-01* asegura que, en esta escala de minería, sí es posible que se realice una recuperación, no del 100%, pero considera que el uso de las plantas sí ayuda al beneficio. De otra manera, *EE-02* sostiene que la recuperación se logra por agentes que actúan sobre la asociación mineral, entonces, algunos de estos agentes de origen vegetal, pueden ser espumantes y permiten que se genere una asociación. *EE-03* asegura que se puede lograr la recuperación del oro sin necesidad de plantas, pero respeta las creencias de la población. Por su parte, *EE-04* piensa que las plantas no logran una recuperación completa pero sí ayudan: los mineros ancestrales tienen un conocimiento muy fuerte sobre este tipo de insumos y científicamente lo que hacen es aprovechar las propiedades del oro por su tensión superficial alta, los componentes químicos de las plantas “atacan” esa superficialidad y lo separa. En efecto, para *EE-05* las plantas cumplen con el proceso de recuperación; la problemática que plantea el experto en este caso, es en términos de tala y deforestación para lograrlo, además, asegura que estos mineros no tienen la cultura de reforestación, por lo que se está convirtiendo en un problema a futuro. Adicional a esto, el experto considera que utilizar estas técnicas es devolverse en el tiempo e impulsar una destrucción masiva de árboles.


## 5.4 Identificación de estrategias


A continuación, se presenta en la **Tabla 5-2**, algunas estrategias de mitigación de impactos, planteadas desde lo económicamente viable, socialmente equitativas y respetando el medio ambiente; según lo establecido en las dimensiones de desarrollo sostenible.


Se sugiere que todas las estrategias partan de la adecuada clasificación de este tipo de minería, comprendiendo sus técnicas de desarrollo, volumen de producción y la magnitud de los impactos asociados a ésta; permitiendo así una formulación adecuada de los planes,

programas y proyectos, acompañados de una adecuada vigilancia y control a todos los procesos que se establezcan.

**Tabla 0-2.** Estrategias para mitigación de impactos, en zona de explotación aurífera, Sabanalarga – Antioquia, 2017.

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<b>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín - Facultad de Minas</b>	
	<b>Investigación:</b> Impacto Social y Ambiental, asociado a la minería aurífera de subsistencia. Sabanalarga - Antioquia 2017	
	<b>Estrategias para mitigación de impactos sociales y ambientales</b>	
	<b>Objetivo:</b> Proponer estrategias que mitiguen los impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera de subsistencia, en zona rural del municipio de Sabanalarga, enmarcadas en las dimensiones de desarrollo sostenible, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares.	
<b>COMPONENTE SOCIAL</b>		
<b>Impacto identificado</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Referente</b>
<p>Bajos niveles de escolaridad, reducen las habilidades para participar en el mercado, desarrollando una actividad con una alta variabilidad económica, aumentando la incertidumbre laboral en las familias donde la minería es su principal sustento económico.</p>	Hacerlos conscientes de la importancia de terminar sus estudios. Proponer programas académicos con horarios flexibles, con el apoyo de la Institución Educativa del municipio y la Administración Municipal.	Consulta a expertos y trabajo en campo
	<p>Capacitar y apoyar a la población en el desarrollo e implementación de alternativas económicas (piscicultura, agricultura, porcicultura, formación en orfebrería) a la minería.</p> <p>Por ejemplo, se conoce que muchos mineros tienen como segunda opción labores agrícolas; se sugiere que la Administración Municipal fortalezca los conocimientos de los mineros en materia de agricultura y los acompañe técnicamente en el proceso de siembra y cosecha.</p>	Consulta a expertos y trabajo en campo.
	<p>Realizar un censo de la población minera con el fin de identificar las principales falencias de educación básica.</p> <p>Concientizar e incentivar la participación de las comunidades en los programas de educación ofrecidos por la Administración Municipal.</p>	Consulta a expertos y trabajo en campo.
	Implementar un programa similar a los proyectos que se realizan en la Alianza por la Minería Responsable –ARM-, en el que se enaltezcan los procesos mediante los cuales es extraído el oro en este tipo de comunidades, otorgando un pago justo por éste. Teniendo en cuenta el territorio y las implicaciones legales que se deben desarrollar para que el proyecto sea un éxito.	Proyectos ARM.

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<b>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín - Facultad de Minas</b>	
	<b>Investigación:</b> Impacto Social y Ambiental, asociado a la minería aurífera de subsistencia. Sabanalarga - Antioquia 2017	
	<b>Estrategias para mitigación de impactos sociales y ambientales</b>	
	<b>Objetivo:</b> Proponer estrategias que mitiguen los impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera de subsistencia, en zona rural del municipio de Sabanalarga, enmarcadas en las dimensiones de desarrollo sostenible, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares.	
Deserción escolar y trabajo infantil, por acompañamiento de niños a sitio de labor minera.	Realizar un censo para identificar el número de niños que acompañan a sus padres a trabajar, cuáles de éstos están inscritos en una Institución Educativa y cuáles no.	Trabajo en campo
	Hacer un análisis en una línea de tiempo, con el fin de identificar cuántos jóvenes, que ahora son mineros artesanales, pasaron por las mismas condiciones y cuál es el nivel educativo máximo alcanzado. Con el fin de caracterizar la población minera para resolver diferentes impactos.	Trabajo en campo
	Realizar investigaciones con el apoyo de la academia, en busca de soluciones a la deserción escolar evidenciada en el municipio y el bajo nivel educativo, según indicadores departamentales.	Trabajo en campo. Indicadores educativos, municipio de Sabanalarga.
Viviendas provisionales construidas con materiales inapropiados.	Realizar jornadas de capacitación y orientación en materia de salud pública, que concientice a la comunidad en el uso de materiales adecuados para viviendas provisionales. Apoyarse en la comunidad académica y ONG's.	Trabajo en campo
	Realizar eventos culturales para recaudar fondos y conseguir implementos que mejoren las condiciones de vida de los mineros en sus viviendas provisionales. Con el apoyo de la Asociación de Mineros -ASOMINSAB- y la Administración Municipal.	Trabajo en campo
Posibles afectaciones a la salud por el consumo de agua no potable	Establecer programas de educación permanente sobre técnicas, uso y manejo de agua para consumo en poblaciones mineras, con el apoyo de la Secretaria de Salud del municipio y las Instituciones Educativas locales.	Consulta a expertos y trabajo en campo.
Inadecuada disposición de excretas, aguas residuales y residuos sólidos	Elaborar y desarrollar proyectos que permitan implementar técnicas adecuadas para disposición y tratamiento de aguas residuales <i>in situ</i> .	Trabajo en campo. Manual de procedimientos técnicos de saneamiento-Saneamiento básico rural (1993).
	Desarrollar capacitaciones sobre el manejo de residuos en los sitios de explotación e implementar programas y campañas de reciclaje.	Trabajo en campo. Manual de procedimientos técnicos de saneamiento-

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	<b>Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín - Facultad de Minas</b>	
	<b>Investigación:</b> Impacto Social y Ambiental, asociado a la minería aurífera de subsistencia. Sabanalarga - Antioquia 2017	
	<b>Estrategias para mitigación de impactos sociales y ambientales</b>	
	<b>Objetivo:</b> Proponer estrategias que mitiguen los impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera de subsistencia, en zona rural del municipio de Sabanalarga, enmarcadas en las dimensiones de desarrollo sostenible, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares.	
	Implementar tecnologías apropiadas para el biotratamiento de residuos <i>in situ</i> .	Saneamiento básico rural (1993).
Actividad desarrollada con técnicas rudimentarias que aumentaría la posibilidad de sufrir alguna lesión	Realizar jornadas de ergonomía y salud ocupacional, en la que se resalten los riesgos a la salud por malas posturas con ASOMINSAB.	Trabajo en campo
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>		
<b>Impacto identificado</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Referente</b>
Pérdida de las características físicas del suelo asociado a excavaciones exploratorias sin reforestación	Programas de reforestación, establecer que por cierta cantidad de tierra se siembre un árbol y se encargue la misma comunidad del cuidado permanente.	Trabajo en campo
	Recuperación de suelos con especies apropiadas para ese fin. Este proceso puede ser acompañado por la UMATA del municipio.	
Extinción de especies vegetales	Mejorar el banco de semillas que tiene actualmente ASOMINSAB, e incluyan las especies utilizadas en la extracción del oro, con el fin de que ellos mismos cultiven los insumos para la recuperación del oro. Esto, con el apoyo de la UMATA en la capacitación y orientación para lograr una mayor eficacia.	Trabajo en campo
Extinción de especies animales	Sensibilizar a la comunidad minera sobre la importancia del uso sostenible de los recursos, en este caso de especies animales, dándole un uso razonable y adecuado.	Trabajo en campo. Ojasti & Dallmeier, 2000; Primack, 2001
	Para especies que no se ven mucho en la zona, se recomienda, con apoyo de la autoridad ambiental competente, establecer zonas protegidas en las que se puedan crear zocriaderos para preservar las especies. Con el apoyo y recursos de las Corporaciones Autónomas Regionales	Trabajo en campo. Ojasti & Dallmeier, 2000; Primack, 2001

## **5.5 Conclusión**

Dado que la minería artesanal se realiza en zonas rurales, se convierte en una alternativa ideal para suplir las necesidades básicas transitorias y evitar la migración a las zonas urbanas. Sin embargo, para que esto pueda tener repercusión, se requiere la participación de las instituciones del Estado, academia, ONG's y autoridad ambiental. Es necesario realizar un trabajo conjunto para capacitar a los mineros con el fin de lograr una minería artesanal enmarcada en las dimensiones del desarrollo sostenible.

Cuando un gobierno toma medidas para crear un entorno más propicio para los mineros artesanales, está aumentando también el acceso de la población a una red de seguridad de ingresos y generando capacidad para liberarse de la pobreza, la asistencia a ese sector puede servir también de mecanismo importante para prestar la ayuda social que tanto necesita la población y las zonas involucradas.

## **5.6 Recomendación**

Encaminar a los interesados en el tema de estudio, hacia la construcción de una política pública clara, que esté enfocada a solucionar o mitigar las problemáticas sociales, económicas y ambientales que se derivan de este tipo de minería, haciendo un diagnóstico adecuado de las regiones mineras, estudios geológicos, diseño de proyectos de intervención y educación, asesorías técnicas, económicas, ambientales y legales.

Realizar una investigación detallada sobre las propiedades químicas de las plantas utilizadas para el beneficio del mineral. Considerar a futuro, la elaboración de un producto comercializable, capacitando a los mineros acerca del desarrollo de éste.

## Actividades de divulgación de la investigación

- Poster: Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia, 2017. XI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba, del 3 al 7 de julio de 2017.
- Diseño de cartilla: “La mirada ancestral de la minería aurífera. Sabanalarga, Antioquia”. Este material fue realizado, con el fin de documentar el proceso de extracción aurífera artesanal en el municipio, para así conservar de alguna forma el legado de conocimiento dejado desde la época de los NUTABES.
- Socialización de resultados con la comunidad que participó en el estudio y las dependencias administrativas del municipio.



## Anexos

### Anexo A. Ficha Bibliográfica



<b>Ficha Bibliográfica</b>	00
“Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia 2017”	

#### FICHA BIBLIOGRÁFICA

##### Fuente

Revista \_\_\_\_ libro o folleto \_\_\_\_ tesis \_\_\_\_ evento \_\_\_\_ documento legal \_\_\_\_  
documento jurídico o normativo \_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_ ¿Cuál?

##### Tipo de documento

Divulgación \_\_\_\_ Investigación \_\_\_\_ Revisión \_\_\_\_ Opinión \_\_\_\_

##### Palabras clave de búsqueda:

##### Acerca de la referencia consultada

<b>Título revista, libro, tesis, evento, documento legal, jurídico o normativo:</b>			
<b>Publicador (editor y/o compilador):</b>			
<b>URL:</b>			
<b>ISSN:</b> _____	<b>Vol.</b> _____	<b>No.</b> _____	<b>Páginas:</b> ____
<b>ISBN:</b> _____	<b>Capítulo:</b> _____	<b>Páginas:</b> ____	
<b>Fecha publicación:</b>			
<b>Lugar de publicación:</b>			


**Título artículo, capítulo, ponencia, ítem:**

<b>Título:</b>
<b>Autor(es):</b>
<b>Palabras Claves:</b>
<b>Idea Central del artículo, capítulo, ponencia, ítem</b>
<b>Objetivo:</b>
<b>Materiales y métodos</b>
<b>Resultados</b>
<b>Discusión</b>
<b>Conclusión:</b>

**Elaborado por:**

**Fecha:**

## **Anexo B. Guía de preguntas para mapas parlantes**

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>Salida de campo</b>	N° 03
	“Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia, 2017”	<b>Fecha:</b> 06/01/2017 07/01/2017


### **1. Guía para el desarrollo de los mapas**

A continuación se presenta una guía que podrá utilizar cada equipo para la elaboración de los mapas parlantes.

- Dibuje en el mapa en el mapa los principales ríos y quebradas que atraviesan su municipio, así como las principales reservas forestales, cordilleras y áreas de protección, que los provean de recursos naturales.
- Dibuje en el mapa las principales técnicas que utiliza para extraer el oro.

- Dibuje en el mapa los beneficios que trae para usted y su familia la minería (económico y social)
- Dibuje las principales dificultades que ha tenido al trabajar la minería.
- ¿Cree usted que le ocasiona daño al ambiente con el desarrollo de su actividad? En caso de ser sí la respuesta realice en el mapa:
- Dibuje en el mapa los posibles daños que causa al ambiente cuando trabaja la minería.
- Dibuje en el mapa cómo hace usted para solucionar los daños que le causa al ambiente.
- ¿Cree usted que le ocasiona daño al ambiente con el desarrollo de su actividad? En caso de ser no la respuesta realice en el mapa:
- Dibuje la contribución o beneficios que le hace usted al ambiente cuando trabaja la minería.
- Si realiza otra actividad diferente a la minería, dibújela también.

### Anexo C. Ficha socioambiental

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>FICHA SOCIOAMBIENTAL</b>	CÓDIGO ----
	Identificación de impactos sociales y ambientales Minería aurífera de Subsistencia Sabanalarga, Antioquia <b>Fecha:</b> DD/MM/AA/ <b>Vereda:</b> <b>Hora inicio:</b> 00:00 <b>Hora fin:</b> 00:00	
<b>Objetivo de la ficha</b>	Identificar los posibles impactos sociales y ambientales generados por el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia, según la forma de trabajo de cada minero.	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>		
1.1. Nombre y Apellidos:		
1.2. ¿Es usted padre o madre cabeza de hogar?    Sí___ No___		
1.3. ¿Cuántas personas viven con usted? _____		
1.4. ¿Su familia depende económicamente de usted?    Sí___ No___		
1.5. ¿Pertenece a la Asociación de Mineros de Sabanalarga?    Sí___ No___		
<b>2. COMPONENTE SOCIAL</b>		
2.1. ¿Hasta qué año estudió usted?		
<b>a.</b> La primaria: 1__ 2__ 3__ 4__ 5__ <b>b.</b> La secundaria: 6__ 7__ 8__ 9__ 10__ 11__ <b>c.</b> Nivel técnico ___ <b>d.</b> Nivel tecnológico___ <b>e.</b> Universitario___ <b>f.</b> Otro___ ¿Cuál? _____ <b>g.</b> Ninguno___		
2.2. En su opinión, considera usted que estudiar en una Institución Educativa de su municipio es:		
<b>a.</b> Muy fácil___ <b>b.</b> Fácil___ <b>c.</b> Difícil___ <b>d.</b> Muy difícil___ <b>e.</b> ¿Por qué?		
2.3. ¿Considera que en su municipio, usted puede mejorar su nivel de estudio? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___		
<b>c.</b> ¿Por qué?		
2.4. ¿Está usted afiliado a algún sistema de salud? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___		

<p><b>2.5.</b> ¿Cuál es su tipo de afiliación? <b>a.</b> Contributivo___ <b>b.</b> Subsidiado___ <b>c.</b> SISBEN 1___ 2___ 3___ <b>d.</b> No sabe___</p>
<p>Si la respuesta anterior es <b>NO</b>, responda:</p>
<p><b>2.6.</b> En caso de una enfermedad o emergencia, ¿qué hace?</p>
<p>Si la respuesta en la pregunta 2.4 es <b>SI</b>, responda:</p>
<p><b>2.7.</b> ¿Cómo califica usted la atención en la Institución de Salud donde consulta? <b>a.</b> Excelente___ <b>b.</b> Buena___ <b>c.</b> Regular___ <b>d.</b> Mala___ <b>e.</b> Muy mala___</p>
<p><b>2.8.</b> ¿Qué riesgos y afectaciones a la salud considera que están presentes en la actividad que usted desarrolla? <b>a.</b> _____ <b>b.</b> Ninguno___ <b>c.</b> No sabe___</p>
<p><b>2.9.</b> ¿Se ve afectada su vida familiar por su trabajo de minero? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___  <b>e.</b> ¿Por qué?</p>
<p><b>2.10.</b> ¿Qué beneficios trae para su familia que usted trabaje en la minería?</p>
<p><b>2.11.</b> ¿Cómo se dividen o reparten las playas para trabajar?</p>
<p><b>2.12.</b> ¿Ha tenido algún problema o dificultad con alguno de sus compañeros en la zona de trabajo? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___</p>
<p>Si la respuesta a la pregunta anterior es <b>SI</b>, responda: <b>2.13.</b> ¿El problema tuvo solución? <b>a.</b> Sí, ¿Cuál? _____ <b>b.</b> No, ¿Por qué? _____</p>
<p><b>2.14.</b> ¿Tiene o ha tenido algún problema en su municipio por trabajar la minería? <b>a.</b> Sí___ ¿Cuál? _____ <b>b.</b> No___</p>
<p><b>2.15.</b> ¿Ha suspendido alguna vez la minería para cambiar de actividad? <b>a.</b> Sí, ¿cuánto tiempo?_____ <b>b.</b> ¿Por qué?_____ <b>c.</b> No___</p>
<p><b>2.16.</b> ¿Qué significa el río para usted?</p>
<p><b>2.17.</b> ¿Tiene alguna creencia para encontrar el oro?</p>

<p><b>2.18.</b> ¿Por cuánto tiempo permanece en la playa o mina cuando va a sacar oro?    <b>a.</b> Un día ____  <b>b.</b> Una semana ____  <b>c.</b> Un mes ____    <b>d.</b> Otro, ¿cuál? _____</p>
<p>Si usted se queda más de un día en la playa, responda la siguiente pregunta:</p>
<p><b>2.19.</b> ¿Con qué miembro de su familia vive en el río?    <b>a.</b> Hijo(a) ____    <b>b.</b> Nieto(a) ____  <b>c.</b> Esposo(a) ____  <b>d.</b> Otro, ¿cuál? _____    <b>e.</b> Ninguno _____</p>
<p><b>3. DESARROLLO DE LA MINERÍA</b></p>
<p><b>3.1.</b> ¿Con qué técnica o tipo de minería trabaja?  <b>a.</b> Socavón ____    <b>b.</b> Barequeo ____    <b>c.</b> Dragado ____    <b>d.</b> Otra, ¿Cuál? _____</p>
<p><b>3.2.</b> ¿A qué edad empezó a trabajar con la minería?  <b>a.</b> &lt;10 años ____    <b>b.</b> 10 - 18 años ____    <b>c.</b> 18 - 27 años ____    <b>d.</b> 27 - 35 años ____  <b>e.</b> &gt;35 _____</p>
<p><b>3.3.</b> ¿Quién le enseñó a trabajar la minería?</p>
<p><b>3.4.</b> ¿Cómo es el proceso de barequeo?</p>
<p><b>3.5.</b> ¿Cuáles son sus herramientas de trabajo?</p>
<p><b>3.6.</b> ¿Qué utiliza para separar el oro?</p>
<p><b>3.7.</b> ¿Qué cantidad de ese insumo utiliza para la separación del oro?</p>
<p><b>3.8.</b> ¿Qué técnicas de cateo utiliza?</p>
<p><b>3.9.</b> ¿Qué otras técnicas ha utilizado usted en la minería? Descríbalas.</p>
<p><b>3.10.</b> ¿Cuál es la forma más dura y peligrosa de la minería?  <b>a.</b> Socavón ____    <b>b.</b> Barequeo ____    <b>c.</b> Dragado ____    <b>d.</b> Otra, ¿Cuál? _____</p>
<p><b>3.11.</b> ¿Cuál es el mayor riesgo de la minería de río?</p>
<p><b>4. COMPONENTE ECONÓMICO</b></p>
<p><b>4.1.</b> ¿Cómo minero ha tenido los recursos necesarios para el sustento de sus necesidades básicas?  <b>a.</b> Sí ____    <b>b.</b> No ____  ¿Por qué?</p>
<p><b>4.2.</b> ¿Considera usted que las jornadas de trabajo son productivas, es decir, saca buena cantidad de oro?  <b>a.</b> Sí ____    <b>b.</b> No ____  ¿Por qué?</p>

<b>4.3.</b> ¿Cuánto dinero en promedio se gana en una semana de trabajo?
<b>4.4.</b> ¿A quién le vende el oro?
<b>4.5.</b> ¿Lo que se gana es suficiente para los gastos familiares? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___
Si la respuesta anterior es <b>NO</b> , responda: <b>4.6.</b> ¿Qué otra fuente de ingreso tiene? <b>a.</b> Agricultura___ <b>b.</b> Ganadería___ <b>c.</b> Caficultura___ <b>d.</b> Otro, ¿Cuál? <b>e.</b> Ninguno___
<b>4.7.</b> ¿Qué probabilidad cree usted que tiene de encontrar oro en el río? <b>a.</b> Muy alta___ <b>b.</b> Alta___ <b>c.</b> Baja___ <b>d.</b> Muy baja___
<b>4.8.</b> ¿Tiene días más buenos que otros? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___
<b>4.9.</b> ¿Qué hace cuando los días no son tan buenos?
<b>4.10.</b> ¿Cuál es su horario de trabajo?
<b>4.11.</b> ¿Cómo se desplaza a su sitio de trabajo? <b>a.</b> A pie___ <b>b.</b> A caballo___ <b>c.</b> En moto___ <b>d.</b> En carro___ <b>e.</b> Combina algunas, ¿cuáles?
<b>4.12.</b> ¿Se desplaza diariamente a su sitio de trabajo? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___
<b>4.13.</b> ¿Cuánto tiempo tarda en el desplazamiento? <b>a.</b> Entre 30 minutos___ <b>b.</b> 1 y 2 horas___ <b>c.</b> Más de 2 horas___
<b>5. COMPONENTE AMBIENTAL</b>
<b>5.1.</b> Cuando se queda en el sitio de trabajo ¿Dónde duerme?
<b>5.2.</b> ¿De dónde obtiene los materiales para construir el lugar en el que duerme?
<b>5.3.</b> ¿Reconoce fuentes de agua cerca de la zona donde trabaja? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles? _____ <b>b.</b> No___
<b>5.4.</b> ¿Cuáles son los principales usos que le da a estas fuentes de agua? <b>a.</b> Consumo___ <b>b.</b> Preparación de alimentos___ <b>c.</b> Aseo___ <b>d.</b> Otro, ¿cuál?___
<b>5.5.</b> Ha visto afectadas esas fuentes de agua por: <b>a.</b> Minería___ <b>b.</b> Residuos___ <b>d.</b> Ninguno___ <b>e.</b> Otro, ¿cuál?___
<b>5.6.</b> ¿Conoce cómo cuidar y preservar estas fuentes de agua? <b>a.</b> Sí, ¿cómo?_____ <b>b.</b> No___
<b>5.7.</b> ¿Usted hace uso del suelo para desarrollar la actividad minera? <b>a.</b> Sí___ <b>b.</b> No___
<b>5.8.</b> ¿Conoce los procesos de reforestación? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles?_____ <b>b.</b> No___

<b>5.9.</b> ¿Cómo obtiene nuevamente las plantas que utiliza para separar el oro?
<b>5.10.</b> ¿Cómo cree usted que es el aire de la zona donde trabaja? <b>a.</b> Muy bueno____ <b>b.</b> Bueno____ <b>c.</b> Regular____ <b>d.</b> Malo____ <b>e.</b> Muy malo____
<b>5.11.</b> ¿Cuáles considera que son los razones que pueden afectar el aire de su zona de trabajo? <b>a.</b> Químicos____ <b>b.</b> Quemadas____ <b>c.</b> Combustibles____ <b>d.</b> Otro, ¿cuál?____ <b>e.</b> Ninguno____
<b>5.12.</b> ¿Existen fuentes de ruido en la zona donde trabaja? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles?____ <b>b.</b> No____
<b>5.13.</b> ¿Reconoce especies de animales en su zona de trabajo? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles? <b>b.</b> No____
<b>5.14.</b> ¿Considera que hay especies de animales en vía de extinción en la zona donde trabaja? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles? <b>b.</b> No____
<b>5.15.</b> ¿Cuáles cree que son las principales causas que afectan la fauna silvestre?
<b>5.16.</b> ¿Reconoce especies de plantas o árboles comunes cerca de su zona de trabajo? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles? <b>b.</b> No____
<b>5.17.</b> ¿Cuáles son los principales usos que se le da a esas especies vegetales? <b>a.</b> Subsistencia____ <b>b.</b> Productivo____ <b>e.</b> Otro, ¿cuál?____ <b>d.</b> No sabe____ <b>e.</b> Ninguno____
<b>5.18.</b> ¿Considera que hay especies vegetales en vía de extinción en la zona donde trabaja? <b>a.</b> Sí, ¿cuáles? <b>b.</b> No____
<b>5.19.</b> ¿Cuáles cree que son las principales causas que afectan las especies vegetales?
<b>5.20.</b> ¿Conoce cuáles son otros recursos naturales de importancia que existan en su zona de trabajo? <b>a.</b> Recurso turístico____ <b>b.</b> Reservas ecológicas____ <b>c.</b> Arqueológicos____ <b>d.</b> Ninguno____ <b>e.</b> Otro, ¿cuál?____

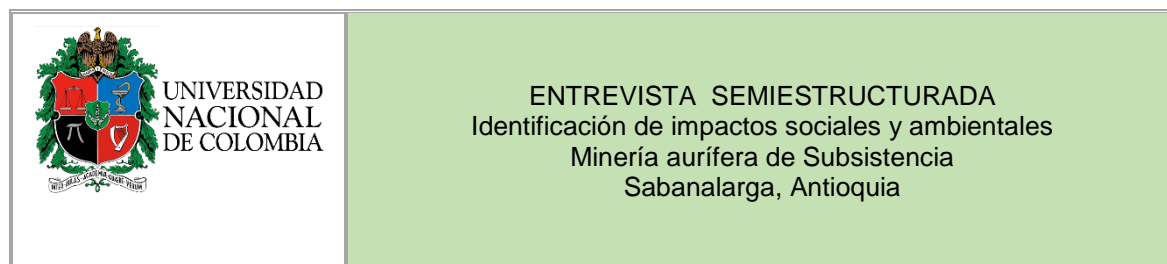
## Anexo D. Guía de observación

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN SITIO DE LABOR MINERA</b>	CÓDIGO -----
	Identificación de impactos sociales y ambientales Minería aurífera de Subsistencia Sabanalarga, Antioquia  <b>Fecha:</b> DD/MM/AA/ <b>Playa:</b> <b>Coordenadas:</b>	
<b>Objetivo de la guía</b>	Observar en el sitio de labor minera la manera como los mineros realizan las actividades para extraer el mineral. A su vez, se identifican los posibles impactos sociales y ambientales que trae consigo el desarrollo de esta actividad.	
<b>1. COMPONENTE SOCIAL</b>		
1.1. ¿Cuántas personas trabajan en la playa? a. 1 a 5____ b. 5 a 10____ c. 10 a 15____ d. Otro, ¿cuál?____		
1.2. ¿Cuántas personas viven en la playa? a. 1 a 5____ b. 5 a 10____ c. 10 a 15____ d. Otro, ¿cuál?____		
1.3. ¿Por cuánto tiempo permanecen los mineros allí? A. Un día____ b. Una semana____ c. Un mes____ d. Otro, ¿cuál?____		
1.4. ¿Los mineros viven con su familia? Sí____ No____ Si la respuesta anterior es <b>SÍ</b> , responda:		
1.5. ¿Con qué miembro de su familia vive en el río? a. Hijo(a)____ b. Nieto(a)____ c. Esposo(a)____ d. Otro, ¿cuál?____		
1.6. ¿En qué estado se encuentra la "vivienda" en la que habita cuando permanece en el río? a. Muy mal____ b. Mal____ c. Regular____ d. Bueno____ e. Muy bueno____		
1.7. ¿Tiene alguna división o límite en el territorio para trabajar? A. Sí____ b. No____		
<b>2. DESARROLLO DE LA MINERÍA</b>		
2.1. ¿Qué tipo de minería se realiza? a. A cielo abierto____ b. Socavón____		
2.2. ¿Qué tipo de herramientas se utilizan para la extracción del material?		
2.3. ¿Qué técnicas de cateo utiliza?		
2.4. ¿Se realizan actividades de beneficio del mineral? Sí____ No____		
2.5. ¿Se observan algún tipo de infraestructura para el beneficio y transformación del material? a. Sí, ¿cuál?____ b. No____		
2.6. ¿Qué utiliza para la separación del mineral? a. Productos químicos____ b. Plantas____		
Si la respuesta anterior es <b>a.</b>		
2.7. ¿Qué cantidad utilizan del producto químico?		
2.8. ¿Qué tipo de productos químicos utiliza?		
2.9. ¿Dónde consigue el producto químico?		



2.10. ¿Cómo transportan el producto químico a la zona del trabajo?
2.11. ¿Cómo disponen los residuos de los productos químicos que utiliza?
2.12. ¿Qué tipo de plantas utiliza?
2.13. ¿De dónde obtiene las plantas para la separación?
2.14. ¿Qué cantidad de plantas utiliza para la separación del mineral?
2.15. ¿Siembra o ha sembrado alguna vez algún tipo de plantas para separación del mineral?
2.16. ¿Qué hace con el residuo que queda después de la separación?
<b>3. COMPONENTE AMBIENTAL</b>
3.1. ¿Cuentan con algún requerimiento de uso de RNR? A. Concesión de agua superficial___ b. Ocupación de cauce___ c. Concesión de agua subterránea___ d. Aprovechamiento forestal___ e. Emisiones___ f. Vertimientos___ g. Otro, ¿cuál?_____
3.2. ¿Se observan actividades de perforación o voladura? Sí___ No___
3.3. ¿Se observa algún tipo de erosión en la zona de labor minera? Sí___ No___
3.4. ¿Hay alguna fuente de agua cerca de la zona de trabajo? Sí, ¿cuál?_____ No___
3.5. ¿Se observa algún tipo de contaminación en las fuentes de agua? Sí, ¿cuál?___ No___
3.6. ¿Observa sedimentación en los cuerpos de agua? Sí___ No___
3.7. ¿Observa variación en los caudales? Sí___ No___
3.8. ¿Conoce de algún desplazamiento de fauna en la zona? Sí, ¿cuál?___ No___ ¿Por qué?_____
3.9. ¿Existe alguna modificación de hábitats naturales? Sí___ No___
3.10. ¿Observa algún cambio en la cobertura vegetal? Sí___ No___
<b>4. COMPONENTE SANITARIO</b>
4.1. ¿Se realizan vertimientos directos a las quebradas de aguas residuales? Sí___ No___
4.2. ¿Cómo se disponen los residuos domésticos? a. En cuerpos de agua___ b. Se entierran___ c. Se queman___ d. Otro, ¿cuál?_____
<b>OBSERVACIONES:</b>

## Anexo E. Entrevista Semiestructurada



**Consentimiento informado:** El presente estudio es conducido por la estudiante de maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, bajo la tutoría de dos docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Antioquia, respectivamente. Esta investigación tiene como fin proponer estrategias que reduzcan los impactos sociales y ambientales de la actividad minera aurífera artesanal, en zona rural del municipio de Sabanalarga, y tendrá una duración de 12 meses. Para lograrlo se pretende identificar, inicialmente, y estimar la magnitud de los impactos sociales y ambientales generados por el desarrollo de la actividad minera.

Si usted acepta participar en el estudio responderá a una serie de preguntas que permitirá identificar los impactos ambientales en los componentes social, económico, ambiental, económico, político y cultural; teniendo en cuenta las actividades artesanales en la obtención, beneficio y transformación del oro.

En este sentido, lo invitamos a responder las siguientes preguntas las cuales tiene un tiempo estimado de respuesta de 20 minutos aproximadamente; al mismo tiempo le garantizamos que la información es totalmente confidencial, sin fines políticos, ni económicos y no representa ningún riesgo. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y la opción que usted elija no tendrá ninguna incidencia en su trabajo o actividades relacionadas con él. Si acepta, en cualquier momento puede retirarse sin que esto implique algún perjuicio para usted o su familia.

Si tiene alguna duda sobre el estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la entrevista. Si alguna de las preguntas realizadas por entrevistador le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber o de no responder la pregunta.

El beneficio directo que usted recibe con este estudio es identificar conjuntamente los impactos ambientales y sociales causados por la explotación aurífera de subsistencia, cuya información servirá para que la Administración Municipal establezca o implemente programas y estrategias que permitan mejorar la calidad de vida y de trabajo de las personas que derivan su sustento de esta actividad, aplicables en otras comunidades con problemáticas similares.

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación o en caso de sentir alguna molestia, puede contactar a la Investigadora principal Diana Isabel Cano Gil en el correo electrónico [dicanog@unal.edu.co](mailto:dicanog@unal.edu.co)

y el **teléfono 2196878**, estudiante de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia.

Manifiesto que no he recibido presiones verbales, escritas y/o gestuales para participar en el estudio; que dicha decisión la tomé en pleno uso de mis facultades mentales, sin encontrarme bajo efectos de medicamentos, drogas o bebidas alcohólicas, de forma consciente, autónoma y libre.

Su firma o huella indica que usted ha decidido participar voluntariamente en este estudio y que este consentimiento ha sido leído o escuchado por el encuestado.

Firma del entrevistado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del entrevistador: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo	
DD / MM / AAAA	Código: _____
Sexo: F__ M__	Nivel educativo: _____
Nombre del entrevistador:	_____
Nombre de la persona entrevistada:	_____
Item	Pregunta:
1	¿Cuál es su principal actividad económica? a. Ganadería _____ b. Agricultura _____ c. Minería _____ d. Otro _____ e. ¿Cuál? _____
2	¿Hace parte de alguna asociación y/o grupo comunitario? a. Sí _____ b. ¿Cuál? _____ c. No _____ d. ¿Por qué? _____
3	¿Alguna vez ha sido minero? a. Sí _____ b. No _____
4	¿Alguien de su familia ha sido minero? a. Sí _____ b. No _____

5	¿Qué significa para usted vivir en un municipio minero?
6	¿Qué piensa usted del minero, qué imagen tiene de él?
7	¿La minería es una actividad importante para su municipio?
8	En su opinión, qué implicaciones tiene la minería en los siguientes aspectos:  a. Salud: _____  b. Empleo: _____  c. Educación: _____  d. Problemas sociales (convivencia, empleos informales, visitantes de otros lugares): _____
9	¿Cree usted que la minería que se desarrolla en el municipio le ocasiona algún daño al ambiente, cuáles?
10	¿Qué alternativas considera usted que el municipio podría desarrollar en caso de no existir la minería?



## Anexo F. Cuestionario expertos



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA

**Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín - Facultad de Minas**  
**Investigación:** Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia, Sabanalarga Antioquia 2017.  
**Entrevista semiestructurada--Expertos**

DD/MM/AA

Código:

Sexo: F\_\_ M\_\_

Profesión u Ocupación:

Nombre del entrevistador:

Nombre de la persona entrevistada:

**Nota:** Contarle al entrevistado generalidades del proyecto y explicar la situación del municipio de Sabanalarga. Luego, iniciar con la guía de entrevista y hacer las preguntas de acuerdo a la dinámica de la misma.

**Objetivo:** Proponer estrategias de producción más limpia que hagan sostenible el desarrollo de la actividad minera aurífera de subsistencia.

### 1. Componente Ambiental - Social - Económico

**1.1.** ¿Cuáles cree que son los principales problemas de tipo ambiental y social, asociados a la minería artesanal (barequeo), en la subregión del occidente antioqueño?

**1.2.** ¿Cree que es posible mitigar esos daños y alcanzar una minería ambiental y socialmente responsable?  
¿Cómo?

**1.3.** Desde el Estado, academia y población, ¿qué se debería hacer para lograr un acuerdo, que permita hacer procesos de minería limpia y económicamente sostenible en la subregión del occidente antioqueño?

**1.4.** ¿Contribuye la minería artesanal (barequeo) al desarrollo económico del país? ¿Por qué?

### 2. Componente Minería Limpia

**2.1.** ¿Cómo se pueden mejorar los procesos de minería artesanal (barequeo)?

**2.2.** ¿Conoce algún programa que valore o enaltezca los procesos de minería artesanal (barequeo)?

**Contextualizar sobre caso Sabanalarga**

**2.3.** ¿Cree usted que el uso de plantas (nombre científico) puede lograr una completa recuperación del oro, o puede ser solo una creencia?

**2.4.** ¿Conoce otro caso de minería artesanal (barequeo) en el país similar al del municipio de Sabanalarga? ¿Dónde? ¿Cuál?

## Anexo G. Entrevista Líder ASOMINSAB



**Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín - Facultad de Minas**

**Investigación:** Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia, Sabanalarga Antioquia 2017.

Guía de preguntas -- Líder ASOMINSAB

DD/MM/AA	Código:	Sexo: F__ M__	Nivel educativo:
----------	---------	---------------	------------------

**Nombre del entrevistador:**

**Nombre de la persona entrevistada:**

**Objetivo:** conocer cómo está estructurada la Asociación de Mineros de Sabanalarga -ASOMINSAB- y cuáles son sus principales dinámicas.

**1.** ¿Cuáles son las principales funciones de ASOMINSAB?

**2.** ¿Cuáles son los principales requisitos para pertenecer a ASOMINSAB?

**3.** ¿Cuántos mineros inscritos tiene ASOMINSAB en este momento? En este momento hay más de 300.

**4.** ¿Todos son miembros activos? Es decir, ¿participan activamente de las reuniones y actividades?

**5.** ¿Cada cuánto se reúnen? Primer sábado o segundo sábado de cada mes. Audiencia pública en el

**6.** ¿Qué temas se tratan en las reuniones?

**7.** ¿ASOMINSAB tiene algún apoyo de la Administración Municipal? ¿Cuál?

**8.** ¿De qué valor es el aporte o cuota que recibe ASOMINSAB por cada minero inscrito?


**9.** ¿Con qué frecuencia deben los mineros entregar dicho aporte?

**10.** ¿Para qué utilizan los recursos económicos en ASOMINSAB?

**11.** ¿El oro extraído por los mineros de ASOMINSAB paga regalías?

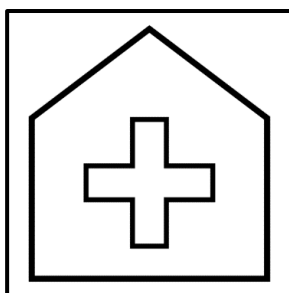
**12.** ¿Qué perspectivas tiene frente a la problemática que se avecina con relación al proyecto Hidroituango?

## Anexo H. Símbolos y convenciones

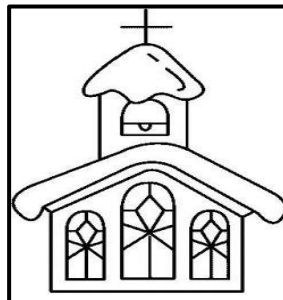
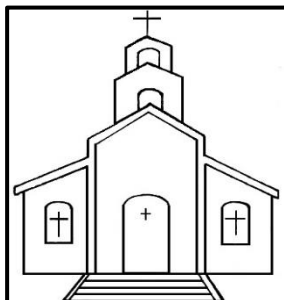
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</b>	<b>Salida de campo</b>	N° 03
	“Impacto social y ambiental asociado a la minería aurífera de subsistencia en Sabanalarga – Antioquia, 2017”	<b>Fecha:</b> 06/01/2017 07/01/2017

### Símbolos

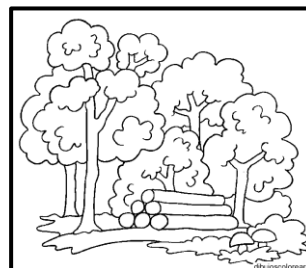
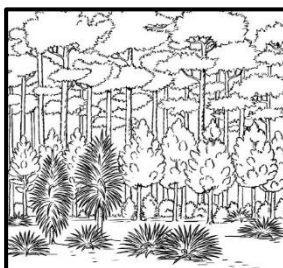
Puesto de salud:



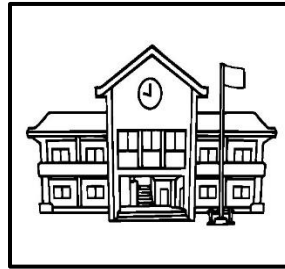
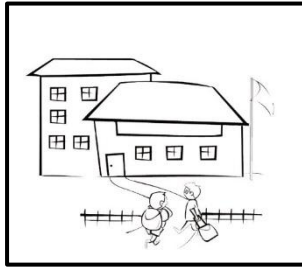
Iglesia:



Bosques  
Reserva natural:



Escuela  
Centro educativo:



Cementerio:



Estación de policía:



Quebradas: .....

Ríos: \_\_\_\_\_



## Referencias Bibliográficas

Acosta Monroy, N. A., & Silva Bermúdez, G. C. (2013). Responsabilidad Administrativa del Estado por el Daño ambiental causado con la minería aurífera ilegal.

Álvarez, J., Sotero, V., Brack E., A., & Ipenza P., C. A. (2011). *Minería aurífera en madre de dios y contaminación con mercurio*.

Alvarez Zapata, O. J. (2013). *Perspectivas de la minería artesanal y de pequeña escala responsable: un análisis de proyectos piloto en El Chocó*. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/9480/>

Ander-Egg, E. (1990). Fases e instrumentación del proceso de la Investigación-Acción-Participativa. *Repensando La Investigación-Acción Participativa*, 61–114.

Ángel, E., Carmona, S., & Villegas, L. (2010). Gestion ambiental en proyectos de desarrollo, 230.

Arundel, A. (2011). Skimming and scanning. *Reading and Study Skills Lab - SOS - Seek Optimum Skills*, 3–5. Retrieved from <https://www.aacc.edu/tutoring/file/skimming.pdf>

Benavides, J. (2014). *Insumos para el desarrollo del Plan Nacional de Ordenamiento*.

*Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (CIDER).*

Betancourt, O., Narváez, A., & Roulet, M. (2005). Small-scale gold mining in the Puyango River basin, southern Ecuador: A study of environmental impacts and human exposures. *EcoHealth*, 2(4), 323–332. <https://doi.org/10.1007/s10393-005-8462-4>

Bocangel, D. (2001). Bolivia Estudio Regional/Nacional sobre Pequeña Minería y Artesanal. *Reporte*, (71), 41. Retrieved from [http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/archivos/pequenamineria/Bolivia/as\\_m\\_bolivia\\_sp.pdf](http://biblioteca.unmsm.edu.pe/redlieds/Recursos/archivos/pequenamineria/Bolivia/as_m_bolivia_sp.pdf)

Brief, I. N., Verde, O. R. O., & Rights, L. (2011). Oro verde, Colombia.

Bustamante, N., Danoucaras, N., McIntyre, N., Díaz-Martínez, J. C., & Restrepo-Baena, O. J. (2016). Review of improving the water management for the informal gold mining in Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (79), 174–184. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.n79a16>

Camargo García, J. C., Arias Morales, J. P., & Muñoz Paredes, D. (2014). Evaluación del contenido de mercurio en suelos y lechos de quebradas en la zona minera de Miraflores, Quinchía, Colombia. *Acta Agronomica*, 64(2). <https://doi.org/10.15446/acag.v64n2.40639>

Castillo, A. C. (2013). *Análisis y evaluación de la problemática socioambiental*

- ocasionada por el uso del mercurio en la minería aurífera artesanal en Colombia.*
- Castillo, P. (2009). *Socio Ambiental Para El Sector*, 4, 153–196.
- Castro, S. H., & Sánchez, M. (2003). Environmental viewpoint on small-scale copper, gold and silver mining in Chile. *Journal of Cleaner Production*, 11(2), 207–213.  
[https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00040-9](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00040-9)
- Chaparro, E. (2000). *La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial*. Retrieved from <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/6/4946/P4946.xml&xsl=/drni/tpl/p9f.xsl&base=/drni/tpl/top-bottom.xsl>
- Clifford, M. J. (2014). Future strategies for tackling mercury pollution in the artisanal gold mining sector: Making the Minamata Convention work. *Futures*, 62, 106–112.  
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.05.001>
- Congreso de La República de Colombia. (2013). Ley 1658 / 15 de Julio de 2013. Disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y otras disposiciones. *Republica de Colombia - Gobierno Nacional*, 1–9.
- Congreso de La República de Colombia. (2015). Ley 1753 DE 2015- Plan de Desarrollo 2014-2018. *Diario Oficial*, (Iso 19152), 1–283. Retrieved from

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9863>  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/51274/>  
[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120283/Gonzalez\\_Luis\\_Gestion\\_territorio.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120283/Gonzalez_Luis_Gestion_territorio.pdf?sequence=1)  
<http://scholar.google.com/scholar?hl>

Cordy, P., Veiga, M., Crawford, B., Garcia, O., Gonzalez, V., Moraga, D., ... Wip, D. (2013). Characterization, mapping, and mitigation of mercury vapour emissions from artisanal mining gold shops. *Environmental Research*, 125, 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2012.10.015>

Cordy, P., Veiga, M. M., Salih, I., Al-Saadi, S., Console, S., Garcia, O., ... Roeser, M. (2011). Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution. *Science of the Total Environment*, 410–411, 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.09.006>

Correa, R. (2014). Impactos sociales y ambientales de la minería artesanal en el Bajo Cauca antioqueño, 1–17.

Delgado Ramos G. C. (2010). Ecología política de la minería en América Latina, 522. Retrieved from <http://redaf.org.ar/wp-content/uploads/2012/02/publicacion-ecologia-politica-mineria-AL.pdf#page=213>

Domínguez, S., Romero, Lady, & Torra, L. (2015). Valoración participativa del impacto socio-ambiental y sanitario por la actividad minera aurífera en el municipio de Buriticá. Antioquia 2014, 82.

- Fernández-Ballesteros, R. (1992). La observación. *Introducción a La Evaluación Psicológica, Edición ún*, 137–182. <https://doi.org/10.5354/0718-0527.2013.26946>
- Flórez, C. A. (2015). *Alteraciones Neurocomportamentales En Personas Expuestas a Mercurio En La Actividad Minera Del Oro En El Municipio De Segovia (Antioquia). Unidad De Planeacion Minero Energetica.*
- Franks, D. (2012). Evaluación del impacto social de los proyectos de recursos, 16.
- García, O., Veiga, M. M., Cordy, P., Suescún, O. E., Molina, J. M., & Roeser, M. (2015). Artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: A successful case of mercury reduction. *Journal of Cleaner Production*, 90, 244–252. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.032>
- Gibb, H., & Leary, K. G. O. (2014). Review Mercury Exposure and Health Impacts among Individuals in the Artisanal and Small-Scale Gold Mining Community : A Comprehensive Review, 122(7), 1307864.
- Göbel, B., & Ulloa, A. (2014). *Extractivismo minero en Colombia y América Latina. Extractivismo minero en Colombia y América Latina.*
- Goyzueta, G., & Trigos, C. (2009). Riesgos de salud pública en el centro poblado minero La Rinconada en Puno, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 26(1), 41–44. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726->

46342009000100008&script=sci\_arttext

Guerrero Almeida. (2005). Sistema De Indicadores Mineros Para La Explotacion Sostenible De Los Recursos Minerales. (Resumen De Tesis Doctoral / 2003). *Minería Y Geología*, 21(2). Retrieved from <http://bit.ly/2xAIFU8>

Güiza, L. (2010). La minería de hecho en Colombia. *Defensoria Del Pueblo*, (958-958-8571-29-4), 285. <https://doi.org/958-958-8571-29-4>

Güiza, L. (2013). La pequeña minería en colombia: una actividad no tan pequeña. *Revista DYNA*, 80 N. 181(2346-2183-7353), 109–117. <https://doi.org/10.15446/rbct.n35.37056>

Güiza, L. (2014). La Minería Manual En Colombia: Una Comparación Con América Latina Manual Mining in Colombia: a Comparison With Other Countries in Latin America, 35, 37–44.

Gulley, A. L. (2017). Valuing environmental impacts of mercury emissions from gold mining: Dollar per troy ounce estimates for twelve open-pit, small-scale, and artisanal mining sites. *Resources Policy*, 52(February), 266–272. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2017.03.009>

Hacon, S., & Azevedo, F. (2006). Plan de acción regional para la prevención y el control de la contaminación por mercurio en los ecosistemas amazónicos, 98.

- Hazin, M. S. (2013). Desarrollo minero y conflictos socioambientales. *Macroeconomía Del Desarrollo*, 137, 58. <https://doi.org/ISSN 1680-8843>
- Heemskerk, M. (2005). Collecting data in artisanal and small-scale mining communities: Measuring progress towards more sustainable livelihoods. *Natural Resources Forum*, 29(1), 82–87. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2005.00114.x>
- Heemskerk, M., & Oliveira, M. (2004). Perceptions of small-scale gold miners on self-organization and formalization in Suriname, South America. *World Wildlife Fund*.
- Hentschel, T., Hruschka, F., & Priester, M. (2002). Global report on artisanal and small-scale mining. *Mining, Minerals and Sustainable Development*, (70), 67. Retrieved from [https://www.commdev.org/userfiles/files/804\\_file\\_global\\_report\\_on\\_artisanal.pdf](https://www.commdev.org/userfiles/files/804_file_global_report_on_artisanal.pdf)
- Hernán, P., & David, P. (2015). Problemas Y Desafíos De La Minería De Oro Artesanal Y En Pequeña Escala En Colombia. *Revista de La Facultad de Ciencias Economicas*, XXIV(2), 147–160. <https://doi.org/10.18359/rfce.2217>
- Hidroituango, P. web oficial. (n.d.). Página web oficial Hidroituango. Retrieved from <http://www.hidroituango.com.co/>
- Hilson, G. (2002). Small-scale mining and its socio-economic impact in developing countries. *Natural Resources Forum*, 26(1), 3–13. <https://doi.org/10.1111/1477->

8947.00002

Idrovo, A. J., Manotas, L. E., García, G. V., Ortiz, J. E., Silva, E., Romero, S. A., & Azcárate, C. E. (2001). Niveles de mercurio y percepción del riesgo en una población minera aurífera del Guainía (Orinoquía colombiana). *Biomédica, 11*, 134–141. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v21i2.1101>

Jinete, W. B. (2013). *Plan estratégico nacional de reducción de mercurio en la minería aurífera artesanal y de pequeña escala en Colombia.*

Kawulich, B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research, 6*. Retrieved from <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/998#g2>

Kolen, J., Theije, M. de, & Mathis, A. (2013). *Formalized small-scale gold mining in the brazilian amazon: an activity surrounded by informality. Small-Scale Gold Mining in the Amazon: the cases of Bolivia, Brazil, Colombia, Peru and Suriname.* Retrieved from [http://www.cedla.uva.nl/50\\_publications/pdf/cuadernos/cuad26.pdf#page=15](http://www.cedla.uva.nl/50_publications/pdf/cuadernos/cuad26.pdf#page=15)

León, D. E., & Peñuela, G. A. (2011). Trascendencia del metilmercurio en el ambiente , la alimentación y la salud humana. *Producción + Limpia, 6*(2), 108–116.

Machado, L. G., Hernán O., J., Henao, N. A., & Marín, F. D. (2010). Problemática ambiental ocasionada por el mercurio proveniente de la minería aurífera tradicional



- en el corregimiento de Provicencia, Antioquia, 209.
- Macpherson Mayol, E. (2002). *Recursos Naturales E Infraestructura. Ingeniare Revista chilena de ingenier* (Vol. 17). <https://doi.org/10.3989/arbor.2000.i653.1000>
- MADS - PNUMA. (2012). Sinopsis Nacional de la Minería Aurífera Artesanal y de Pequeña Escala. *Programa de Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente Y Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible*, (Mc), 72. Retrieved from [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/mercurio/Sinopsis\\_Nacional\\_de\\_la\\_ASGM.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/mercurio/Sinopsis_Nacional_de_la_ASGM.pdf)
- Magdalia Garzón-Gutiérrez, J., & Rodríguez-Miranda, J. P. (2015). Gestión ambiental de aguas residuales industriales con mercurio proveniente de la minería aurífera a nivel mundial : Estado del arte. *Universidad Y Salud*, 17(1), 132–144. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-71072015000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072015000100012&lng=en&nrm=iso)
- Martí Olivé, J. (2002). La investigación: acción participativa, estructura y fases. *La Investigación Social Participativa*, 79–123. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=839007>
- Martínez, J., Rolo, M., Osorio, L., Pulido, N., Blanco, Z., & Moreno, N. (2004). Exposición ambiental y humana al mercurio en Venezuela: Período 2004-2008. *Salus Online*, 12, 233–41. Retrieved from [salus-online.fcs.uc.edu.ve/contrib\\_ucna\\_diag\\_molec.pdf](http://salus-online.fcs.uc.edu.ve/contrib_ucna_diag_molec.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Resolución 1258 del 19 de Mayo de 2015 "Por la cual se adoptan los lineamientos, la guía ambiental y los terminos de referencia para las actividades de formalización de minería tradicional a que se refiere el Decreto 933 de 2013 y se toman otras determinac.

Ministerio de Minas y Energía. (2016a). Decreto 1666 de 2016, 3–6.

Ministerio de Minas y Energía. (2016b). Política minera de Colombia. Bases para la minería del futuro. *Minminas*, 1–62. <https://doi.org/10.1128/JB.187.23.8156>

Ministerio del Medio Ambiente. (1993). Ley 99 De 1993. *Diario Oficial*, (41146), 44. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Miserendino, R., Bergquist, B. A., Adler, S. E., Guimarães, J. R. D., Lees, P. S. J., Niquen, W., ... Veiga, M. M. (2013). Challenges to measuring, monitoring, and addressing the cumulative impacts of artisanal and small-scale gold mining in Ecuador. *Resources Policy*, 38(4), 713–722. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.03.007>

MMSD América del Sur. (2002). *Minería , Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur*. Brazil.

Muñoz, L. F., & Garcia, L. F. (2011). Percepcion sobre daños a la salud y utilidad de medidas de proteccion de personas expuestas ocupacionalmente al mercurio en la mineria del oro. *Articulo*, 9(1), 53–61. Retrieved from

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492012000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-44492012000100006&script=sci_arttext)

Naciones Unidas. (2015). *Desarrollo\_sostenible\_en\_America\_Latina\_y\_el\_Caribe*.

Negret, J. M. (2013). *Concepciones del Oro en la minería artesanal en el Alto San Juan, Chocó*.

Olivero-Verbel, J., Young-Castro, F., & Caballero-Gallardo, K. (2014). Contaminación por mercurio en aire del distrito minero de San Martín de Loba en el departamento de Bolívar, Colombia. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 30(1), 7–13.

Oliviero Verbel, J. (2010). Efectos de la minería en Colombia sobre la salud humana. *Universidad de Cartagena*, 5–13. Retrieved from [http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum\\_topic/3655/files/efectos\\_mineria\\_colombia\\_sobre\\_salud\\_humana.pdf](http://www1.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/efectos_mineria_colombia_sobre_salud_humana.pdf)

ONU. (1973). Informe sobre el Medio Humano. *Conferencia de Las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano*, 89. Retrieved from <http://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>

Ortega, V. (1987). *Reseña del libro : Nuestro Futuro Común*.

- Ospina, E., & Molina, J. M. (2013). Legislación colombiana de cierre de minas. ¿Es realmente necesaria? *Revista Boletín Ciencias de La Tierra*, 34, 51–62. Retrieved from <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rbct/article/view/40680/45864>
- Palacios, Y., Docente, M., De, A., Investigación, L., Gustavo, C., & Arias, R. (2014). *Estudio Del Impacto Ambiental Y Social De La Explotación Minera En El Municipio De Tadó Del Departamento Del Choco Una Mirada Desde El Trabajo Social*.
- Pavilonis, B., Grassman, J., Johnson, G., Diaz, Y., & Caravanos, J. (2017). Characterization and risk of exposure to elements from artisanal gold mining operations in the Bolivian Andes. *Environmental Research*, 154(August 2016), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.12.010>
- Perafan, L., Espitia, C., Munar, P. J., de la Hoz, A., & Sánchez, L. (2012). Impacto de la Minería de Hecho en Colombia, 141.
- Pérez, M., & Betancur, A. (2016a). Minería Resiliente, Una Alternativa Única En Materia De Protección Ambiental Contra La Industria Extractiva Y Su Fuerte Tendencia a La Destrucción. *Monfrague*, VII(1), 50–72.
- Pérez, M., & Betancur, A. (2016b). Minería Rural En Colombia: El Paraíso De La Legalidad Y La Ilegalidad. *Face*, 16(1), 103–113.
- POSADA, V. V., & SEPÚLVEDA, G. F. (2013). Diagnóstico Minero Y Económico Del

- Departamento De Antioquia. *Boletín de Ciencias de La Tierra*, 0(33), 125–134.
- Prieto-Cruz, A., Rodríguez, J., & Aguirre, J. (2016). *Guía Ilustrada del Proyecto Hidroeléctrico Ituango – Antioquia Volumen I. Geografía, vegetación y flor.*
- Prieto, G. R., & Gonzalez, M. L. (2005). Diagnosis of Environmental Problems Related to Vein Gold Mining in Colombia. *Environmental Hazards*, 1985–1986.
- Ramírez Cuellar, F. (2015). Minería, territorio y conflicto en Colombia. *Memoria Y Sociedad*, 19(39), 196–202.
- Rivera Aida. (2014). Minería aurífera en el Bajo Cauca antioqueño. Retrieved from <http://zero.uexternado.edu.co/mineria-aurifera-en-el-bajo-cauca-antioqueno/>
- Rivera Sotelo, A. S., & Pardo Becerra, L. Á. (2014). ¿Qué minería aurífera, por quiénes y con fines de qué desarrollo? Una mirada a la minería aurífera en la Zona Minera Indígena Remanso Chorrobocón. *Opera*, 14(14), 95–117.  
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Rosa, S. (2006). Estudio del impacto ambiental de la extracción aurífera a Estudio impacto ambiental extracción aurífera artesanal dentro de la jurisdicción política del distrito de art dentro jurisdicción distrital, año 2006 Santa Rosa, 9, 98–108.

- Rubiano, S. (2012). La regulación ambiental y social de la minería en Colombia: Comentarios al proyecto de ley de reforma al código de minas, 1–16.
- Salazar, C., Salas, M., Marrugo, S., Marrugo, J., & Díez, S. (2017). Dietary human exposure to mercury in two artisanal small-scale gold mining communities of northwestern Colombia. *Environment International*, 107(May), 47–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.06.011>
- Saldarriaga, A., Arango, S., & Villegas, C. (2015). A behavioral model of collective action in artisanal and small-scale gold mining. *Ecological Economics*, 112, 98–109.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.02.002>
- Saldarriaga, A., Villegas, C., & Arango, S. (2013). The public good dilemma of a non-renewable common resource: A look at the facts of artisanal gold mining. *Resources Policy*, 38(2), 224–232. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.02.001>
- Salo, M., Hiedanpää, J., Karlsson, T., Cárcamo Ávila, L., Kotilainen, J., Jounela, P., & Rumrill García, R. (2016). Local perspectives on the formalization of artisanal and small-scale mining in the Madre de Dios gold fields, Peru. *Extractive Industries and Society*, 3(4), 1058–1066. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2016.10.001>
- Sánchez, L., Espinosa, M. G., & Eguiguren, M. B. (2016). “Golden reality” or the “reality of gold”: Artisanal mining and socio-environmental conflict in Chinapintza, Ecuador. *Extractive Industries and Society*, 3(1), 124–128.  
<https://doi.org/10.1016/j.exis.2015.11.004>

- Sánchez, S. (2013). La protección penal del medio ambiente: análisis del art. 338 del CP colombiano sobre minería ilegal, 1–22.
- Siegel, S., & Veiga, M. M. (2009). Artisanal and small-scale mining as an extralegal economy: De Soto and the redefinition of “formalization.” *Resources Policy*, 34(1–2), 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2008.02.001>
- Silvia, I., León, I., Sc, M., Mario, I., & Torres, A. G. (2001). Gestión ambiental de las actividades artesanales de la minería aurífera - Caso Poblado Relave. *Energy*, 53–58.
- Sitio oficial de Sabanalarga en Antioquia. (2015). Plan de Desarrollo, Municipio de Sabanalarga 2013-2016. Retrieved from [http://sabanalarga-antioquia.gov.co/apc-afiles/%0A65393334393563646635643461636631/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_2012\\_\\_\\_2%0A015.PDF](http://sabanalarga-antioquia.gov.co/apc-afiles/%0A65393334393563646635643461636631/PLAN_DE_DESARROLLO_2012___2%0A015.PDF)
- Sitio oficial de Sabanalarga en Antioquia. (2016). Sitio oficial de Sabanalarga en Antioquia. Retrieved from <http://www.sabanalarga-antioquia.gov.co/index.shtml#7>
- Smith, N., Smith, J., Zira, J., & Teschner, B. A. (2017). Promises and perceptions in the Guianas: The making of an artisanal and small-scale mining reserve. *Resources Policy*, 51(March 2016), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.11.006>
- Sousa M.M., R. & V. (2009). Using performance indicators to evaluate an environmental education program in artisanal gold mining communities in the Brazilian Amazon .

*AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 38(1), 40–46.

Suárez, L. G. (2011). Perspectiva jurídica de los impactos ambientales sobre los recursos hídricos provocados por la minería en Colombia. (Spanish). *Juridical Perspective of Environmental Impact on Water Resources Caused by Mining in Colombia*. (English), 10, 123–139. Retrieved from files/723/Suárez - 2011 - Perspectiva jurídica de los impactos ambientales s.pdf%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=73825136&lang=es&site=ehost-live&scope=cite

Swain, E. B., Jakus, P. M., Rice, G., Lupi, F., Maxson, P. A., Pacyna, J. M., ... Veiga, M. M. (2007). Socioeconomic consequences of mercury use and pollution. *Ambio*, 36(1), 45–61. [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[45:scomua\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[45:scomua]2.0.co;2)

Teófilo, Z. (2008). Parlantes, L O S Mapas Instrumento, U N Diagnóstico, Eficaz D E Comunal, Y Autoevaluación, (julio), 1–3.

Tubb, D. (2015). Muddy Decisions: Gold in the Chocó, Colombia. *Extractive Industries and Society*, 2(4), 722–733. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2015.08.008>

Tuberquia David, M. T. (2000). *Joyas para el recuerdo. Buriticá y Sabanalarga*. Medellín, Colombia.

Urán, A. (2013). La legalización de la minería a pequeña escala en Colombia The



- legalization of small scale mining in Colombia, 255–283.
- Veiga, M. (1997). *Introducing new technologies for abatement of global mercury pollution in Latin America*. Retrieved from [http://www.unites.uqam.ca/gmf/intranet/gmp/files/doc/marcello\\_veiga/Veiga Hg in LA-book.PDF](http://www.unites.uqam.ca/gmf/intranet/gmp/files/doc/marcello_veiga/Veiga_Hg_in_LA-book.PDF)
- Veiga, M. M., Angeloci, G., Hitch, M., & Colon Velasquez-Lopez, P. (2014). Processing centres in artisanal gold mining. *Journal of Cleaner Production*, 64, 535–544. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.015>
- Veiga, M., & Marshall, B. G. (2017). Teaching artisanal miners about mercury pollution using songs. *Extractive Industries and Society*, (October), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2017.10.006>
- Verbel, J. O., & Restrepo, B. J. (2008). El lado gris de la minería de oro: la contaminación con mercurio en el norte de Colombia. *El Lado Gris de La Minería de Oro*, 138.