



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

**Facultad de Educación**

**La enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la  
minería en el municipio de Buriticá – Antioquia.**

**Trabajo presentado para optar al título de Magister en Educación**

**YONNY AMILTON UPEGUI CASTAÑEDA.**

**Asesora**

**Dra. MARTA LUCÍA QUINTERO.**



## **Tabla de contenido**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>11</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</b> .....	<b>27</b>
<b>1.3 OBJETIVOS</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3.1 Objetivo General</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4 MARCO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE BURITICÁ – ANTIOQUIA</b> .....	<b>29</b>
<b>1.5 Generalidades de la Institución Educativa Santa Gema</b> .....	<b>33</b>
<b>2. A PROPÓSITO DEL ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA GEOGRAFÍA ESCOLAR</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1 Geografía Sistémica y Geosistema</b> .....	<b>36</b>
<b>2.2 Perspectiva ambiental de la Geografía</b> .....	<b>43</b>
<b>2.3 ¿Qué es un problema ambiental?</b> .....	<b>46</b>
<b>2.4 Relaciones sociedad naturaleza</b> .....	<b>54</b>
<b>2.5 Sobre la enseñanza de la geografía escolar</b> .....	<b>56</b>
<b>3. RUTA METODOLÓGICA</b> .....	<b>69</b>
<b>3.1 Enfoque y paradigma</b> .....	<b>69</b>
<b>3.2 Técnicas e instrumentos de la investigación</b> .....	<b>75</b>
<b>3.3 Fases del proceso de investigación</b> .....	<b>80</b>
<b>3.3.1 Contextualización: hacia la identificación del problema</b> .....	<b>82</b>
<b>3.3.2 Conceptualización: construyendo un marco referencial para el abordaje teórico del problema</b> .....	<b>86</b>
<b>3.3.3 Significación: hacia la identificación de los problemas ambientales y la generación de una propuesta didáctica</b> .....	<b>89</b>
<b>3.3.3.1 Identificación de los problemas ambientales</b> .....	<b>90</b>
<b>3.3.3.2 Enseñanza de las ciencias sociales y los problemas ambientales</b> .....	<b>93</b>
<b>3.3.3.2 La relación geosistema, enseñanza de la geografía y problemas ambientales derivados de la minería en la educación media</b> .....	<b>95</b>
<b>3.3.4 Socialización: Dialogando sobre la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales</b> .....	<b>95</b>



**4. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....98**

**4.1 Identificación de los problemas ambientales derivados de la minería en el Municipio de Buriticá..... 98**

**4.1.1 Análisis fotográfico.....99**

**4.1.2 Análisis de mapas mentales.....119**

**4.2 El plan de área de ciencias sociales de la IE Santa Gema en el municipio de Buriticá y los problemas ambientales generados por la minería aurífera. ....127**

**4.3 El concepto de geosistema, la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales emanados de la minería. ....136**

**4. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES PARA UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE LA ENSEÑANZA DEL GEOSISTEMA Y SU RELACIÓN CON LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE BURITICÁ – ANTIOQUIA:.....139**

**5.1 “Pensando los problemas ambientales del geosistema donde está la escuela se fortalece la formación ambiental y la educación geográfica”.....140**

**5.1.2 Componentes de la propuesta.....148**

**5.1.3 Comentarios o sugerencias para su aplicación.....155**

**6. CONCLUSIONES .....157**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....161**

### Índice de Mapas Cartográficos

**Mapa 1 Localización del departamento de Antioquia en la República de Colombia .....29**

**Mapa 2 Buriticá en la subregión de Occidente.....30**

### Índice de Mapas Mentales

**Mapa mental 1. Contaminación de las quebradas y suelos por residuos mineros .....119**

**Mapa mental 2. “Contaminación del aire por las chimeneas de las compraventas de oro y contaminación de los suelos y las aguas por los desagües de los tanques de contención”.....121**



**Mapa mental3. “Contaminación en el pueblo y veredas por la minería”**  
 .....124

### Índice de Fotografías

**Fotografía 1. Mina informal en Buriticá Antioquia.....16**

**Fotografía 2. Local Construido en tabla para la comercialización de oro. Sector San Antonio. Buriticá Antioquia.....17**

**Fotografía 3. . Estanque de contención de soluciones y material para beneficio y transformación: Minería a gran escala de la Continental Gold en Buriticá – Antioquia.....18**

**Fotografía 4. Cabecera Municipal del Municipio de Buriticá- Antioquia.....31**

**Fotografía 5. Institución Educativa Santa Gema Buriticá-Antioquia.....33**

**Fotografía 6. Estudiantes de la Institución Educativa Santa Gema Buriticá- Antioquia.....34**

**Fotografía 7. Restricción de ingreso al municipio de Buriticá-Antioquia.....85**

**Fotografía 8. Procesos erosivos –Vertimiento de material “Chorriaderos”.....100**

**Fotografía 9. Vertimiento y descenso de material –riesgo por deslizamiento .....103**

**Fotografía 10. Deforestación.....105**

**Fotografía 11. Estanques de contención de soluciones – beneficio y transformación minería informal .....104**

**Fotografía 12. Estanque de contención de soluciones – minería formal .....107**

**Fotografía 13.Etapa de beneficio y transformación “Chancado” - generación de agentes contaminantes-lixiviados con altas concentraciones de cianuro y/o Mercurio .....111**

**Fotografía 14. Cuenca del Río Cauca – Contaminación del Río Cauca por los residuos mineros.....114**



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

**Fotografía N°: 15. Elaboración de mapas por los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Gema. Buriticá-Antioquia .....93**

### Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1: El Sol -fuente de energía, estructura del geosistema e interacciones entre los diferentes subsistemas, y sus elementos .....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico 2: Los procesos de enseñanza-aprendizaje, los fines educativos y formativos y la elección de una o varias corrientes geográficas como producto de la reflexión del docente.....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 3. Enfoque, paradigma y fases del proceso investigativo .....</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico 4: Relación entre enseñanza de la geografía, geosistema y problemas ambientales.....</b>	<b>138</b>
<b>Gráfico 5: La estructura fractal del Geosistema Tierra y sus propiedades de autosemejanza. Fuente: elaboración propia.....</b>	<b>159</b>



## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo a mis padres, a los que les debo la mayor parte de mi educación y formación y sin quienes este proceso no hubiera sido posible.

María Magdalena Castañeda Mejía y Darío de Jesús Upegui Sánchez.

Mis agradecimientos a mi asesora la Dra. Marta Lucía Quintero Quintero, por su orientación, sus aportes y sus recomendaciones. A la Dra. María Raquel Pulgarín Silva, quien ha sido mi referente profesional, maestra de quien he tenido siempre el mejor ejemplo y el mayor apoyo en mis procesos académicos. A mis hermanos, Ana María Upegui Castañeda, Paola Andrea Upegui Castañeda, Juan Fernando Upegui Castañeda y especialmente a Didier Andrés Upegui Castañeda, quien ha estado presente en todos mis procesos formativos y educativos con su sabia palabra.

## INTRODUCCIÓN

Este texto expone el desarrollo de la investigación *La enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio Buriticá-Antioquía*. Investigación realizada en el marco de la Maestría en Educación de la Universidad de Antioquía en la línea de Didáctica de la Geografía, surgida a partir de mis intereses personales relacionados con el aprendizaje y la enseñanza de la geografía y con la crisis ambiental dada en el contexto local, nacional y global. Interesado en reflexionar sobre el diálogo entre la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales en la educación básica y media, desde un enfoque que posibilite el estudio del espacio geográfico como una totalidad en la que se convoca lo social y lo natural.

En el contexto nacional y departamental infortunadamente es común que se presenten fenómenos de origen antrópico que afectan negativamente al ambiente y con ello al desarrollo de la vida de los seres humanos y de los demás seres vivos, es por ello que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben estar relacionados con la realidad del contexto en el que se encuentra la escuela, para que sea más significativa su labor y atienda a las necesidades sociales de las comunidades a las cuales sirve.

La responsabilidad social de la escuela para responder a los problemas ambientales que se dan en su contexto, debe tener en cuenta a toda la comunidad educativa en pro del mejoramiento de las situaciones adversas que amenazan al ambiente y a la población, por lo que desde lo administrativo, lo curricular y los procesos de enseñanza-aprendizaje debe estar constantemente la pregunta por el espacio vivido y por los problemas que se manifiestan en el mismo, así el docente como orientador de los procesos de enseñanza-aprendizaje no debe estar desvinculado de los problemas ambientales dados en el espacio en el cual los estudiantes y la comunidad educativa desarrollan su vida.

Este principio orientador de mi práctica como profesor de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquía y como docente estatal en la educación básica secundaria y media en el área de Ciencias sociales, orienta mi práctica hacia el cumplimiento de una responsabilidad



social que me impulsa a reflexionar sobre cómo hacer más significativos los procesos de enseñanza, con relación a los problemas cotidianos de la vida de los estudiantes en el espacio geográfico que habitan, reconociendo necesaria una formación de las nuevas generaciones en la que prime el conocimiento de su territorio y de sus problemas ambientales, apuntando a la formación de una conciencia ambiental y a un respeto por el otro y lo otro, es decir por los otros seres humanos y la naturaleza.

A partir de lo anterior este trabajo se realizó buscando una rigurosidad a nivel investigativo desde un enfoque cualitativo, orientado desde un paradigma hermenéutico y desarrollado desde cuatro fases de investigación: *contextualización*, *conceptualización*, *significación* y *socialización*, tratando de responder a las preguntas sobre cómo abordar los problemas ambientales desde la enseñanza de la geografía y cómo enseñar el concepto de geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en la Institución educativa Santa Gema del Municipio de Buriticá Antioquia.

Estas interrogantes impulsaron el desarrollo de la investigación, con la motivación de ofrecerle a los docentes de la educación básica y media de la institución educativa Santa Gema del municipio Buriticá-Antioquia y a los demás docentes del contexto nacional, unos fundamentos conceptuales que sirvan como orientaciones para generar alternativas de enseñanza del espacio geográfico en su acepción de geosistema y su relación con los problemas ambientales, con miras a fomentar la educación geográfica.

De esta manera, se parte de la corriente sistémica de la geografía y de su concepto central el geosistema, de teorías sobre el ambiente, los problemas ambientales, la minería y la didáctica de la geografía, reconociendo los aportes de autores como: Bertalanffy (1989); Sochava, V. (1988); Frolova (2006); Bertrand & Bertrand (2006); Bertrand, G. (2010); Galochet, (2009); Baxendale, C. (2010); Pulgarín, M. (1994); Luis Antonio Cancero (2009); Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. K. (2005); Chang, R., & Williams, C. (2004); Ministerio de Minas y Energía de Colombia (2012); Poveda, G. (2015); Logsdon & Otros. (2001); Galván, L., & Reyes, R. (2009); Leff, E. (2004); Sagan. (1998); Malagón, D. (1998); Malagón, D. (s.f); Rodríguez, E. (2010);



Norman (1997); Ministerio de Educación Nacional - Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002) y Estándares básicos para la enseñanza de las ciencias sociales (2004), Santiago (2009); Araya, F., Souto, X., & Herrera, Y. (2015); Medina y Salvador (2009); Álvarez, C. y González, E. (1998); Popolizio (1997); Gurevich, R., Bustos, A. y González, D. (2012), entre otros, para fundamentar conceptualmente una propuesta didáctica sobre la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá – Antioquia.

El texto está estructurado en seis capítulos. El primer capítulo describe la contaminación ambiental, y otros problemas ambientales, la importancia la geografía para el estudio de estos problemas y la relación de estos últimos con la actividad minera, abordando de manera particular la problemática de la situación ambiental evidenciada en el municipio Buriticá-Antioquia con relación a la minería intensiva que se lleva a cabo en el mismo, desarrollando a su vez los antecedentes de la investigación, la pregunta de investigación, los objetivos y el marco geográfico del municipio, además de las generalidades de la institución educativa santa gema, dando cuenta esta manera de la fase de contextualización de la investigación.

El segundo capítulo titulado *a propósito del estudio de los problemas ambientales en la geografía escolar*, da cuenta principalmente en la fase de conceptualización del proceso de investigación, en este capítulo se aborda la geografía sistémica y el concepto de geosistema, la perspectiva ambiental de la geografía, un desarrollo conceptual y un planteamiento sobre qué es un problema ambiental, lo cual posteriormente conlleva a las relaciones sociedad-naturaleza y se concluye con un abordaje sobre la enseñanza de la geografía escolar.

El tercer capítulo titulado *ruta metodológica* aborda toda la descripción del proceso de investigación en sus diferentes fases y en su trasfondo epistemológico, así se aborda la definición de enfoque y paradigma para el desarrollo de la investigación, se mencionan las técnicas e instrumentos utilizados en la recolección y generación de información, se describe la realización de cada una de las fases del proceso de investigación: *Contextualización: hacia la identificación*



*del problema. Conceptualización: construyendo un marco referencial para el abordaje teórico del problema. Significación: hacia la identificación de los problemas ambientales y la generación de una propuesta didáctica. Socialización: Dialogando sobre la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales.*

El cuarto capítulo titulado *Análisis de resultados* da cuenta de la identificación de los problemas ambientales derivados de la minería en el Municipio de Buriticá, a partir del análisis fotográfico y del análisis de mapas mentales elaborados por los estudiantes de la institución educativa Santa Gema. Analiza la existencia de una relación entre el plan de área de ciencias sociales de la Institución Educativa y los problemas ambientales generados por la minería aurífera en el municipio de Buriticá y establece la relación entre el concepto de geosistema, la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales emanados de la minería. El quinto capítulo expone la fundamentación conceptual para una propuesta didáctica sobre la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá – Antioquia. El sexto capítulo desarrolla las reflexiones finales a modo de conclusiones, presentando los componentes básicos de una propuesta pedagógico-didáctica, donde el geosistema emerge como concepto integrador en el proceso de enseñanza de la geografía y las ciencias sociales, en la cual se evidencia el valor de la educación geográfica en la comprensión de los territorios. Finalmente, el texto cierra con las referencias bibliográficas y los anexos que dan cuenta de las fuentes de información y los instrumentos utilizados.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto actual, la geografía aporta con sus teorías y métodos al análisis de gran variedad de problemáticas, entre las que se hallan los problemas socio-ambientales; problemas que se encuentran en estrecha relación con las dinámicas económicas hegemónicas, las cuales influyen de manera directa en el ambiente y consecuentemente en la población; de ahí que sean temas recurrentes en la agenda de los gobiernos, en los estudios científicos y en la opinión pública, problemas como: *el cambio climático, la contaminación atmosférica, el deterioro de ecosistemas, la desaparición de especies, la deforestación y las actividades extractivas desreguladas y no planificadas de recursos naturales*. Además, son situaciones que se han convertido en temáticas a ser consideradas en las propuestas educativas en el mundo. Al respecto, la UNESCO (2013, p. 4) enfatiza cómo los cambios ambientales globales pueden acarrear consecuencias graves para el bienestar y la seguridad de la población del mundo entero. Muchos reconocen ya que la situación es apremiante porque esos cambios influyen en otras crisis sociales, económicas y políticas y las agravan; la pobreza, la desigualdad y el descontento en el plano social y político crean vulnerabilidades muy diversas y opciones desiguales para reaccionar ante el cambio ambiental y darle una respuesta. El desafío que debe afrontar hoy la sociedad es la consecución de un mundo sostenible, aportando respuestas eficaces a los actuales procesos interdependientes de cambio ambiental y social. Y es aquí donde la educación y en especial la enseñanza de la geografía, se reconocen como una posibilidad de contribuir a la comprensión y transformación de dichas problemáticas.

La importancia de la geografía para el estudio de este tipo de problemas, se identifica en su capacidad integradora de lo social y lo natural, pues en el estudio de problemas ambientales desde las perspectivas de las ciencias naturales, generalmente se realiza una división entre los componentes del sistema natural y el ser humano. Bajo esta perspectiva, Cancero (1999) sostiene que la creciente fragmentación de los campos del saber, no impide la existencia de aportaciones integradoras que aboguen por el estudio de las combinaciones e interconexiones, de los distintos



elementos naturales y antrópicos que coexisten sobre la superficie de la tierra, como lo hicieron en sus estudios Humboldt y Ritter. En este sentido, se aprecia que las visiones parciales de los problemas ambientales no permiten captar su complejidad, expresada en una globalidad en el sistema de elementos que constituyen el espacio geográfico. Como puede verse son múltiples los problemas ambientales que pueden abordarse en la enseñanza de la geografía escolar y que conlleven a una educación consciente y transformadora.

Frente a problemas como la contaminación ambiental, Galván y Reyes (2009) señalan que surgen con la Revolución Industrial a mediados del siglo XVIII, apreciándose los efectos del deterioro ambiental sobre la flora, la fauna y la salud de los seres humanos a finales del siglo XIX en países industrializados como Inglaterra, Alemania, Canadá, Francia, Holanda y Estados Unidos de Norte América, entre otros. La gran cantidad de desechos o residuos generados por los procesos productivos y de transporte, son unos de los principales causantes de la alteración y el deterioro del ambiente. De igual manera, actividades de extracción de recursos naturales, principalmente aquellas vinculadas a la minería, generan una afectación directa al ambiente y a los habitantes. Al respecto, el Ministerio de Minas y Energía de Colombia (2012) define la minería como:

El conjunto de actividades que realiza cualquier persona para conseguir los minerales que se encuentran en el suelo o subsuelo. La minería es un proceso que comprende varias etapas (ciclo minero): prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, transporte y beneficio de minerales. (p.5)

Cada una de estas etapas tiene un orden respectivo en el ciclo minero. Es así como la etapa prospección se refiere al proceso que busca establecer si existen minerales en una zona determinada. En la etapa de exploración se busca determinar qué tipo de minerales se encuentran en la zona, su cantidad, calidad, ubicación, posibles técnicas de extracción e impacto ambiental y social que puede ocasionar su explotación. En la etapa de construcción y montaje se prepara toda la infraestructura necesaria para dar inicio a la explotación del mineral. La etapa de explotación



refiere a la extracción de los minerales, además de su preparación para utilización o venta. En la etapa de transporte, el mineral recién extraído o explotado que viene mezclado con otro tipo de componentes como rocas, es trasladado de un lugar a otro, para que se pase a la etapa de beneficio y transformación, en la cual el mineral que se sacó de la mina es preparado para ser utilizado o vendido en el mercado. Una última fase que puede sumarse al ciclo minero, es la de cierre y abandono de la mina, en la que una vez terminada la explotación del mineral, se procede con el cierre de la mina, el retiro de equipos e infraestructura y la restauración de las excavaciones, buscando disminuir el impacto ambiental.

En la etapa de beneficio y transformación, la minería aurífera genera gran cantidad de desechos, desperdicios o subproductos. Según la Continental Gold (2014) en el caso de la minería aurífera del municipio de Buriticá-Antioquia, en la etapa de beneficio y transformación se pueden obtener más de 3 gramos de oro por tonelada de material  $3g/ton$ . Lo cual plantea que se está generando aproximadamente una tonelada de material contaminado por cada tres gramos de oro que se obtiene del mismo; además esta relación es un negocio bastante rentable para esta compañía transnacional, ya que se estima que un depósito que tengan una concentración de oro entre uno y dos gramos por tonelada de material extraído  $1g/ton$  ó  $2g/ton$  sería un depósito rico en este mineral.

Una de las fases en la etapa de beneficio y transformación es el “chancado”, que se refiere a la trituración del mineral extraído y la separación en cantidades relativamente pequeñas de metal del material no metálico. La trituración es una de las actividades más costosas de la etapa de beneficio y transformación y resulta en partículas muy finas que pueden permitir una mejor separación del oro, pero también una mayor generación de contaminantes cuando estos toman la forma de relaves<sup>1</sup>, que contienen altas concentraciones de agentes lixiviantes como el

---

<sup>1</sup> Los desechos generados en el proceso de beneficio y transformación son llamados relaves, los cuales son remanentes que resultan del proceso de trituración del material extraído de la mina y de que se separen y se extraigan los metales valiosos por medio del proceso de lixiviación.



mercurio y el cianuro<sup>2</sup>. Con respecto a lo anterior, la minería aurífera genera gran cantidad de problemas ambientales a pesar de las regulaciones ambientales estipuladas en el Código de Minas (Ley 685 de 2001) que contempla y regula en los artículos 13 y 14 las concesiones y las licencias ambientales y de explotación minera y en el artículo 27 la responsabilidad social empresarial de quienes se dedican a la extracción de recursos mineros. Veamos en detalle lo estipulado en dichos artículos:

Licencia Ambiental (artículo 13): Con base en el Estudio de Impacto Ambiental, la autoridad competente otorgará o no la Licencia Ambiental para la construcción, el montaje, la exploración cuando requiera la construcción de vías que a su vez deban tramitar licencia ambiental, la explotación objeto del contrato y el beneficio y para las labores adicionales de exploración durante la etapa de explotación. Dicha autoridad podrá fundamentar su decisión en el concepto que al Estudio de Impacto Ambiental hubiere dado un auditor externo en la forma prevista en el artículo 216 del presente Código (Ley 685 de 2001).

Requisito Ambiental (artículo 14): Para las obras y trabajos de la explotación temprana, el interesado deberá obtener licencia Ambiental, que posteriormente podrá, a juicio de la autoridad ambiental, ser modificada para amparar los trabajos definitivos de explotación con el lleno de los requisitos legales (Ley 685 de 2001).

Responsabilidad Social Empresarial (artículo 27): Las empresas mineras promoverán y efectuarán actividades de responsabilidad social, en un marco de desarrollo humano sostenible, que propendan por la promoción de comportamientos voluntarios, socialmente responsables, a partir del diseño, desarrollo y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos que permitan el logro de objetivos sociales de mejoramiento en la calidad de vida de la población y la prevención y reparación de los daños ambientales en las regiones, subregiones y/o zonas de su influencia (Ley 685 de 2001).

---

<sup>2</sup> El cianuro y el mercurio son agentes lixiviantes. Los procesos de lixiviación del oro hacen referencia a la separación o recuperación del oro de otros minerales o elementos con los cuales está mezclado luego de su extracción. Estos procesos se llevan a cabo en la etapa de beneficio y transformación.



Si bien la normatividad es clara, en diversos municipios de Colombia y del departamento de Antioquia se evidencian gran cantidad de problemáticas vinculadas a la explotación de oro, uno de estos casos, es el que se presenta en el municipio de Buriticá – Antioquia, en el que se manifiestan diversos problemas sociales y ambientales relacionados con la minería aurífera. Problemáticas puestas de manifiesto en el decreto 089 del 19 de octubre de 2013 emanado por la alcaldía del municipio de Buriticá, en el que se declara la calamidad pública en el Municipio. Exponiéndose:

Que en el municipio de Buriticá desde hace dos años<sup>3</sup> se viene presentando un incremento notable de población, especialmente de las regiones mineras y de otros departamentos con vocación para la minería informal, esta población se viene haciendo de forma desmedida en algunos sectores del municipio, especialmente en las veredas Los Asientos, Alto del Obispo, Higabra y el corregimiento del Naranjo, generando un impacto supremamente negativo en los recursos: suelo, agua, aire, los cuales ocasionan riesgos por deslizamientos, contaminación ambiental, riesgo por salubridad, aumento de los índices de violencia, orden público, servicios públicos, sin que esta entidad municipal tenga los recursos para satisfacer estas demandas (p.1).

Otras consideraciones en este decreto que exponen más problemas sociales y ambientales rezan:

Que el día 18 de octubre de 2012 se presentó un deslizamiento en el sector “San Román” vereda Los Asientos, en el cual se encuentran alrededor de 3000 personas ejerciendo la minería informal con más de 300 bocaminas (Ver Fotografía 1) para lo cual utilizan elementos artesanales (polvo loco) para la apertura de la roca, se observan intervenciones en forma desmedida y sin control de construcción de “cambuches” y casas en tabal sin el cumplimiento de la normatividad sísmica relacionada, presentando un riesgo inminente, por los factores topográficos, de suelos, deforestaciones, uso de explosivos, adecuación de materiales de minería en forma antitécnica, vertimiento de aguas y excretas a campo abierto, falta de infraestructura en servicios públicos debido al aumento desmedido de la demanda en la zona rural. (p.1)

---

<sup>3</sup> Desde el año 2011



Fotografía N°: 1. Mina informal en Buriticá Antioquia (2014).  
Fuente: Archivo personal.

A partir del crecimiento exponencial de la población dedicada a la minería, la cual según el censo policial realizado en 2013, refiere a personas provenientes en su gran mayoría del Nordeste Antioqueño (Segovia, Remedios, Amalfi, Vegachí, Yalí, Yolombó, entre otros) quienes se asentaron en el sector San Antonio, ubicado aproximadamente a tres kilómetros de la cabecera municipal. Según el decreto 089 del 19 de Octubre de 2013 en este sector se han dado problemáticas como la explotación descontrolada de oro, la construcción desorbitada de residencias y locales comerciales en madera y algunas en material, los cuales no poseen ningún concepto ni requerimiento técnico (Ver Fotografía 2), es de resaltar que dicho sector por su topografía no es apto para este tipo de estructuras; generando en el ambiente grandes afectaciones del suelo por socavamiento por explosivos, desestabilizando el perfil y en épocas de invierno puede ocasionar deslizamientos, derrumbes y avalanchas. De igual manera, hay un desabastecimiento de agua para los habitantes de estos sectores, ya que se está utilizando para el procesamiento de oro, para luego ser vertida a campo abierto con altas cargas de cianuro y mercurio, igual sucede con la generación de residuos sólidos que han desbordado la capacidad del relleno sanitario municipal, problemáticas que también se presentan en las zonas abastecedoras de agua del municipio.



De acuerdo con la Gobernación de Antioquia (como se citó en Castaño, 2014), Buriticá en los últimos tres años (de 2011 a 2014) se convirtió en uno de los grandes centros de explotación de oro en el Departamento, por lo que se incrementó la población con la llegada de más de 2.000 mineros de municipios antioqueños y en general de todo el país. Lo que transformó el municipio, social, cultural, económica y ambientalmente.



Fotografía N°: 2. Local Construido en tabla para la comercialización de oro. Sector San Antonio. Buriticá Antioquia (2014). Fuente: Archivo personal.

Al respecto, Merino (2015) plantea que con la migración minera a Buriticá, aumentó el parque automotor en el Municipio, al incrementarse el número de motocicletas en un 800%. Lo cual no sería un problema, si con la llegada de las motos no se diera igualmente un aumento en los accidentes, los cuales crecieron exponencialmente, al igual que los parqueaderos construidos improvisadamente en la vía, la contaminación ambiental, las basuras arrumadas en cada esquina, el consumo de estupefacientes y alcohol, las riñas callejeras, el aumento en la prostitución infantil, los problemas de convivencia, las construcciones de tabla improvisada sin los mínimos de seguridad, implicando un claro riesgo para la vida, la contaminación con mercurio en las fuentes de agua, la llegada de bandas criminales por la renta fácil que presupone el oro, grupos, combos y ejércitos ilegales que pululan alrededor de la actividad minera.



La actividad minera en Buriticá se desarrolla de manera formal e informal. El principal representante de la explotación minera formal o legalizada en Buriticá es la compañía canadiense transnacional Continental Gold Inc., quien lleva a cabo sus labores mineras a partir de la concesión estatal de gran porcentaje de los yacimientos de oro (ver Fotografía 3). Refiriéndose a una labor a gran escala aproximadamente, desde el año 2009 con las labores oficiales de exploración de las zonas de interés extractivo, la misma multinacional expresa:

En la actualidad, la Compañía opera una mina a pequeña escala con una capacidad máxima de 30 toneladas por día ("tpd") que ha estado en operación desde principios de los años 90. Esta cuenta con más de cuatro kilómetros de desarrollo subterráneo lateral distribuidos en tres niveles, con más de 150 metros verticales ya completos (Continental Gold, 2011, p.1)



Fotografía N°: 3. Estanque de contención de soluciones y material para beneficio y transformación: Minería a gran escala de la Continental Gold en Buriticá -Antioquia (2014).

Fuente: Archivo personal.

Es claro que esta compañía desde inicios de la década de 1990 ya realizaba minería en Buriticá, que comprendía todas las etapas del ciclo minero (no sólo exploración), operando una minería a “pequeña escala” que procesaba 30 toneladas de material extraído por día, como ella misma lo informa en la cita anterior.



Partiendo de la relación expuesta por la Continental Gold (2014) que habla de más de tres gramos de oro por cada tonelada de material extraído para el caso de Buriticá  $3g/ton$  desde el año de 1990 hasta el año 2011 en el cual terminó su minería a “pequeña escala” y dio paso a su minería a gran escala, la Continental Gold habría generado con su minería a “pequeña escala” alrededor de 229.950 ton (doscientos veintinueve mil novecientos cincuenta toneladas) de material contaminado<sup>4</sup> en 21 años de actividad.

Según la Mining Associates Limited<sup>5</sup> (2015), en su reporte técnico y de recursos estimados en el proyecto aurífero Buriticá, para el caso de Yaraguá y Veta Sur, que son yacimientos dados por concesión a la compañía transnacional Continental Gold Inc., los recursos de oro con los que cuentan estos yacimientos están por encima de tres gramos por tonelada  $3g/ton$ , además de encontrarse otros minerales como la plata y el zinc en cantidades considerables:

Gold, Silver and Zinc mineralization at Buriticá is contained in a high-grade, carbonate-base metal gold/silver vein and breccia system hosted in Miocene andesitic intrusions and Cretaceous basement rocks. The Yaraguá vein system is predominantly of sub-vertical orientation, striking 070-080 degrees (p.16)<sup>6</sup>

Refiriéndose a su actual actividad minera en Buriticá, según la Continental Gold (2014) a partir una Valoración Económica Preliminar Independiente (PEA) para los depósitos de Yaraguá y Veta Sur estiman:

---

<sup>4</sup> El material contaminado se refiere a los desechos generados luego de la etapa de beneficio y transformación referida en párrafos anteriores. Estos desechos poseen altas cantidades de agentes lixiviadores como el mercurio y/o el cianuro..

<sup>5</sup> Empresa consultora especialista en geología y minería con sede en Hong Kong. Con su oficina de servicio completo en Brisbane, Australia, y oficinas de representación, asociadas a nivel global. Esta empresa se enfoca en proporcionar una comprensión de los aspectos técnicos fundamentales que intervienen en los proyectos mineros.

<sup>6</sup> La Mineralización del Oro, la Plata y el Zinc de Buriticá se encuentra en un alto grado, en veta de carbonato-base metal de oro/plata y en sistema de breccia formado en intrusiones andesíticas del Mioceno y rocas de basamento del Cretáceo. El sistema de veta Yaraguá es predominantemente de orientación sub-vertical que es notable a 070-080 grados.



Una vida de mina de 18-años se basa en 20,055,000 toneladas de material con tenores<sup>7</sup> de 7.80 g/t de oro y 19.35 g/t de plata, lo cual resulta en 4,777,000 onzas de oro recuperado y 7,088,000 onzas de plata recuperada. El rendimiento comenzará a una tasa de 2,000 toneladas por día (“tpd”) y aumentará a 3,500 tpd. Durante el tercer año. (p.1)

Es claro que la Continental Gold Inc. pasó de un rendimiento que estuvo vigente desde el año 1990 hasta el año 2011 de treinta toneladas de material por día  $30\text{ton}/\text{día}$  a dos mil toneladas de material por día  $2000\text{ton}/\text{día}$  para el año 2014, estimando que para los años 2017 a 2018 se llegue a un rendimiento de tres mil quinientas toneladas de material por día  $3500\text{ton}/\text{día}$  lo que claramente y según cálculos genera cantidades exorbitantes de material contaminado considerado de desecho, para el cual no hay un tratamiento posterior de limpieza 100 por ciento efectivo técnicamente, además de ser inviable económicamente para las compañías mineras legalizadas e informales. Así, se calcula que para un rendimiento de dos mil toneladas de material al día  $2000\text{ton}/\text{día}$  se genera al año 730.000 ton. (Setecientos treinta mil) toneladas de material contaminado en forma de desecho y por los tres años de vigencia este rendimiento, se esperarían que se generen 2'190.000 ton. (Dos millones ciento noventa mil toneladas) de material contaminado de desecho<sup>8</sup>.

Finalmente, según cálculos para el rendimiento posterior de tres mil quinientas toneladas de material por día  $3500\text{ton}/\text{día}$  que se estiman para los quince años posteriores al rendimiento inicial de dos mil toneladas por día  $2000\text{ton}/\text{día}$ , tenemos, que para un año de actividad minera bajo estos nuevos parámetros de rendimiento, se generarían 1'277.500 ton/año. (Un millón doscientos setenta y siete mil quinientos toneladas) de material contaminado con agentes lixiviantes, lo cual en quince años generaría 19'162.500 ton. (Diez y nueve millones ciento sesenta y dos mil quinientos millones de toneladas) de material contaminado, cantidad que sumada con el otro material contaminado que se habría generado con el rendimiento inicial de

---

<sup>7</sup> Porcentaje neto de mineral económicamente recuperable de una mena, la cual se refiere a un mineral de base del que es posible extraer otro mineral de mayor pureza y valor económico.

<sup>8</sup>



2000ton/día , daría como resultado: 21'352.500 ton (Veintiún millones trescientos cincuenta y dos mil quinientas toneladas) de material contaminado en 18 años de actividad minera que tienen estimados los depósitos de Yaraguá y Veta Sur

A los cálculos anteriores habría que sumarle el otro material contaminado de deshecho generado por la minería informal, el cual es desconocido por no tener un dato aproximado del rendimiento de las minas que no se encuentran legalizadas. Sin embargo con estos breves cálculos y un estimado mínimo de rendimiento de la minería informal, tenemos que actualmente al año se estarían generando aproximadamente dos millones de toneladas de material contaminado con cianuro y mercurio, material rocoso que pasa nuevamente a ocupar un lugar en el geosistema de Buriticá y que genera contaminación de sus suelos y de masas de agua y afectación en la salud de los seres vivos y de la población humana.

En este panorama se aprecia una continua disputa por los derechos de explotación entre la minería informal a la que se refiere comúnmente como minería ilegal y la minería formal, comúnmente referida como minería legal o legalizada. La Continental Gold Inc., son los principales extractores del mineral en el Municipio, sosteniendo que ostentan el 100% del derecho de explotación de los recursos del mismo. Es así, como Continental Gold Inc. (2011) sostiene que:

El Proyecto Buriticá (en adelante, el "Proyecto") es 100 por ciento propiedad de continental Gold y comprende un área acumulada de 59,285 hectáreas en el Departamento de Antioquia en el noroeste de Colombia. El área del Proyecto se compone de 16 concesiones registradas que cubren 16,982 hectáreas, y 46 concesiones pendientes de registro para un total de 42,303 hectáreas. Como en el caso de las propiedades de la Compañía, las solicitudes de concesión en proceso dan prioridad a la Compañía sobre las propiedades en cuestión durante el proceso de solicitud; sin embargo, no hay garantía de que se otorgue a la Compañía las concesiones con solicitud pendiente. (p.1)



Según Poveda (2015) “Nunca se ha inventariado, ni mucho menos se ha valorado el elevadísimo costo económico, ambiental y ecológico que ha tenido para Colombia la explotación de sus minas; la que en el siglo XX, se hizo casi toda, a la manera destructiva. ” (p.64)

Si bien la extracción de oro en Buriticá y en otros municipios como Marmato en el actual departamento de Caldas se realiza desde tiempos prehispánicos y en los siglos XX y XXI se ha realizado una minería a gran escala, aún las montañas y los aluviones de Colombia son ricos en este y otros minerales. Al respecto Poveda (2015) plantea que:

Los saqueadores hispanos sólo encontraron minas de socavón en los cerros de Buriticá y Marmato, porque las “herramientas” de los indígenas eran de madera y cerámica, que casi nada les permitían escavar en las montañas. Pero aquellos aprendieron pronto de los indígenas el oficio de “barequeros” y obtener el oro de playas, rocas y arenas. (p.14)

A pesar de que en los quinientos diez años transcurridos desde la llegada de los españoles, el territorio colombiano ha entregado más de ciento cincuenta millones de onzas de oro (legal o ilegalmente), todavía las montañas y los aluviones colombianos guardan mucho de este metal. (p.45)

El panorama expuesto se torna aún más crítico cuando se tiene en cuenta que la inspección y el control a la minería y a los problemas ambientales que esta genera no son rigurosos. Respecto a esto, Poveda (2015) sostiene que:

El trabajo de inspección y control gubernamental, que no se ha hecho y que falta por hacer en este tema, es inmenso, pero es indispensable hacerlo mucho más en serio, sino se quiere seguir destruyendo el país como lo hicieron unos piratas brasileños en el Río Quito en el Chocó (...); y como se está haciendo hoy en Marmato, destruyendo a cielo abierto la población y expulsando a sus habitantes bajo coacción; en el río Saldaña, destruyendo su cauce y sus orillas en la población de El Ataco (Tolima); en el río Medina, que, unido al Gualí, acaba de semidestruir a Honda; y como se hará muy pronto en Cajamarca (Tolima), con el desastroso proyecto de la “La Colosa”



que busca arrancarnos otros siete millones de onzas de oro fino; y como se hará, sin duda, en el páramo de Santurbán.(p.65)

Si bien la inspección y el control gubernamental no han sido rigurosos en lo que respecta a la minería y los problemas ambientales vinculados a la misma, la responsabilidad no sólo recae en los organismos de control o en el Ministerio de Medioambiente, en las alcaldías, en las autoridades ambientales y otras entidades territoriales, los problemas ambientales conciernen a todas las esferas de la sociedad pues son problemas que afectan de manera directa a las comunidades, es así como la educación cumple un papel primordial en la concienciación y empoderamiento de las comunidades, por lo que la escuela como institución educadora y formadora de ciudadanos, de sujetos críticos y responsables, no debe ser ajena a los problemas que se dan en su contexto.

Al respecto, Santiago (2009), se refiere a la necesidad de educar ciudadanos activos, analíticos y críticos, conscientes del deterioro ambiental, sosteniendo que es ineludible estimular la formación educativa, reflexiva y creativa sobre los problemas ambientales, que se desarrolle desde una acción comprometida y responsable para mermar los efectos nocivos en los escenarios culturales, pues diariamente se denuncian desequilibrios ecológicos que exigen una labor constructiva y reconstructiva, desde la cotidianidad escolar. Bajo esta perspectiva, la escuela debe encaminar sus esfuerzos a la formación ambiental de los estudiantes, vinculando cada área de formación del currículo hacia la reflexión sobre los problemas ambientales que se dan en el contexto local y global. No se trata únicamente de una sumatoria de áreas que reflexionen sobre los problemas ambientales que se dan en un contexto particular, sino de la necesidad de articular cada área del currículo en un diálogo lógico y coherente, sobre estos problemas que se dan en el contexto en el cual se encuentra la escuela y con ella, donde los estudiantes desarrollan su vida. A lo que Araya (2006) señala que:

Es necesario que la educación geográfica brinde la posibilidad a los alumnos para desarrollar actividades que promuevan un cambio de actitud y valoración hacia el entorno local,



transformándose en actores con conciencia espacial vinculados activa y favorablemente con el espacio geográfico, a través de un comportamiento rural sustentable (p.4)

Uno de los estudiosos en América Latina de las problemáticas ambientales pero también del deber ser de la formación ambiental, es Enrique Leff, quien de acuerdo con Eschenhagen, M. L. (2008), entre sus aportes están el reconocimiento de que las raíces de la crisis ambiental se encuentran en las formas de conocer con las cuales se transforma y se apropia el mundo y la construcción de conceptos capaces de criticar y evidenciar las falencias existentes del conocimiento. Esta crítica posibilita, a su vez, visualizar nuevas y diversas formas de conocer para reapropiarse del mundo. Él procura la conformación de un saber para construir una racionalidad ambiental a través del diálogo, desde una epistemología que permite proponer una educación ambiental amplia y una ecología política concreta. Se trata de construir nuevos saberes y racionalidades capaces de aprehender la complejidad ambiental. Este camino también podría denominarse una estrategia de epistemología política. (p. 3).

Aportes que se ven fortalecidos en su preocupación por el cómo favorecer una formación ambiental de manera que se modifiquen las formas de actuar del ser humano en la naturaleza, puesto que *lo que caracteriza la relación del ser humano con lo real y con sus mundos de vida es su intermediación a través del saber*. De ahí que la enseñanza de disciplinas como la geografía tenga un gran valor dado que los conceptos y contenidos sobre el espacio geográfico pueden facilitar esas lecturas del mundo real.

Según Leff (2004) la problemática ambiental surge como una crisis de civilización: de la cultura de occidente; de la racionalidad de la modernidad; de la economía del mundo globalizado y esta no es una catástrofe ecológica ni un simple desequilibrio de la economía, sino el desquiciamiento del mundo al que conduce la cosificación del ser y la sobreexplotación de la naturaleza; es la pérdida del sentido de la existencia que genera el pensamiento racional en su negación de la otredad.



García (2007) apoyándose en la Declaración de Tbilisi de la UNESCO (1977) plantea que, considerando el ambiente en su totalidad, es decir, en sus aspectos naturales y creados por el hombre, tecnológicos y sociales (económico, político, técnico, histórico-cultural, moral y estético) es preciso realizar una labor educativa entendida como:

un proceso continuo y permanente, comenzando por el preescolar y continuando a través de todas las fases de la enseñanza formal y no formal para proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir conocimientos, el sentido de los valores, las actitudes, el interés activo y las aptitudes necesarias para proteger y mejorar el ambiente (p.157).

Retomando a Santiago (2009), plantea que es ineludible en la enseñanza de la geografía, superar la transitividad de conceptos, por una labor pedagógica que oriente la elaboración del conocimiento en forma contextualizada e inmersa en la realidad vivida. Por lo que la enseñanza de la geografía, debe facilitar un cambio pedagógico que apunte la obtención del conocimiento desde la investigación de la problemática ambiental y vigorice los comportamientos innovadores y creativos, partiendo en principio del estudio de la realidad social, en la que los actores que la protagonizan son fuentes de información valiosa.

La articulación del currículo de manera lógica y coherente con los problemas ambientales que afectan a las comunidades, resulta problemática si no se cuenta con disciplinas, teorías y conceptos, que posibiliten el encuentro y el diálogo entre la escuela y su contexto. No se trata sólo que los docentes que orientan las áreas en la educación básica primaria, secundaria y media, dediquen algunas clases para hablar de los problemas ambientales que afectan a la comunidad, sino que es necesario una reflexión que posibilite un encuentro entre la escuela y los problemas ambientales de su contexto, por lo cual, la geografía con sus teorías, métodos y conceptos en el área de Ciencias Sociales, se constituye en la disciplina integradora del currículo escolar, como lo propone Pulgarín (2001). Una disciplina que articula y posibilita la relación entre el currículo escolar y la realidad del contexto que habitan los estudiantes y la comunidad educativa en general. Pero y ¿cómo abordar los problemas ambientales desde la enseñanza de la geografía?,



¿cómo enseñar el concepto de geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en la Institución educativa Santa Gema del Municipio de Buriticá Antioquia?, son preguntas orientadoras de esta investigación.

Dicha preocupación y las indagaciones orientadoras hacia la comprensión del problema planteado, se ubican en el municipio de Buriticá y en particular en la Institución Educativa Santa Gema, la cual se encuentra asentada en el área urbana municipio, cercana al sector de San Antonio. Institución Educativa que pertenece al sector oficial y ofrece sus servicios educativos en el calendario A, a una población mixta, ubicada en los estratos socio económico uno y dos<sup>9</sup>. Ofreciendo formación desde la educación preescolar, hasta la educación media, es la Institución educativa oficial de mayor tradición que lleva a cabo su labor educativa. La elección del Municipio de Buriticá, ubicado en el departamento de Antioquia, se debe al diagnóstico inicial sobre los municipios de la República de Colombia y del Departamento de Antioquia que presentaban problemas ambientales críticos o latentes derivados de la minería<sup>10</sup>, además se cuenta con el apoyo y el interés de la comunidad educativa de la Institución Educativa Santa Gema, por reflexionar sobre problemas y necesidades del contexto que afecten y convoquen a la Institución Educativa y a su comunidad, encontrándose asentada en proximidades del sector San Antonio, un sector que según lo expuesto anteriormente presenta evidentes problemas ambientales relacionados de manera directa con la actividad minera intensiva que se realiza en el Municipio, considerándose pertinente reflexionar sobre la relación entre la escuela y la realidad del contexto en el cual se encuentra.

---

<sup>9</sup> La población de estudiantes de la Institución Educativa Santa Gema habitan en su totalidad el municipio de Buriticá en el sector Rural y Urbano.

<sup>10</sup> La minería en Buriticá es reconocida como minería aurífera principalmente de veta, pero en el proceso de beneficio y transformación también se puede separar del material extraído (como se referenció anteriormente) minerales como el zinc y la plata, con concentraciones hasta de (19.35 g/t) de plata.



## 1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La pregunta por el estudio de los problemas ambientales en la educación básica y media, se ubica básicamente en la enseñanza de las ciencias naturales desde la cátedra educación ambiental o mediante el desarrollo de proyectos ambientales escolares<sup>11</sup>, lo cual no es lo más frecuente encontrarlos referenciados en los planes de formación en la educación básica y media. En la enseñanza de la geografía es mucho menos común encontrar investigaciones que los abordan, puesto que generalmente es una enseñanza que se desarrolla de espaldas a los espacios geográficos vividos sin tener en cuenta una elaboración del conocimiento en forma contextualizada e inmersa en la realidad vivida como lo plantea Santiago (2009). La reflexión sobre los problemas ambientales que se dan en el contexto vivido por el estudiante es de gran importancia en la enseñanza de la geografía en la educación básica y media, lo cual da paso para que la didáctica de esta ciencia aporte al diálogo entre la escuela y los problemas y necesidades de la comunidad o comunidades a las que sirve y además para que la didáctica de la geografía propenda por unos procesos de enseñanza -aprendizaje significativos para los estudiantes, los docentes y la comunidad educativa al darle sentido a lo que se enseña por estar en estrecha relación con la realidad vivida, con los espacios geográficos vividos. Aportando a la sensibilización de los estudiantes y de la comunidad educativa frente a los problemas ambientales que acogen los territorios. Sensibilización que es necesaria para hacerle frente a los problemas y necesidades de las comunidades, en este sentido se aprecian trabajos y reflexiones sobre la relación entre la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales que se dan en el contexto en el cual se encuentra la escuela. Al respecto Gurevich, R., Bustos, A. y González, D. (2012) realiza un análisis sobre la relación entre el currículo y los contenidos ambientales propuestos para la asignatura de geografía enfocándose en los contenidos ambientales en la enseñanza de la geografía; Parra (2011), en su trabajo para optar al título de Magíster en

---

<sup>11</sup> Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, Los Proyectos Ambientales Escolares -PRAE son proyectos que incorporan la problemática ambiental local al quehacer de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su dinámica natural y socio-cultural de contexto. Dicha incorporación tiene el carácter transversal e interdisciplinario propio de las necesidades de la comprensión de la visión sistémica del ambiente y de la formación integral requerida para la comprensión y la participación en la transformación de realidades ambientales locales, regionales y/o nacionales (p.1).



Educación reflexiona sobre la enseñanza de la geografía y la formación ambiental desde el enfoque del ecoturismo. Al preguntarle sobre ¿cómo hacer del ecoturismo una estrategia de formación ambiental desde el estudio del territorio, en las instituciones educativas ubicadas en áreas de vocación turística del oriente antioqueño? Buscando como principal objetivo fundamentar una propuesta didáctica desde el estudio del territorio que permita la formación ambiental en instituciones educativas ubicadas en áreas de vocación turística del Oriente Antioqueño; Echeverri (2014) aborda en su investigación la enseñanza de la biodiversidad desde la geografía ambiental en la formación de licenciados en ciencias sociales para la protección del medio geográfico. En términos generales en el trabajo se indaga la manera en la que la enseñanza de la biodiversidad desde la geografía ambiental en la formación de maestros de ciencias sociales en la Universidad de Antioquia, puede favorecer la protección del medio geográfico, buscando fundamentar una propuesta didáctica para la enseñanza de la biodiversidad en el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Sociales de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia con miras a incentivar la protección del medio geográfico; Santiago (2009), explora la educación ambiental desde la enseñanza de la geografía, planteando que es ineludible superar la transmisividad de conceptos, por una labor pedagógica que oriente la elaboración del conocimiento en forma contextualizada e inmersa en la realidad vivida.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Fundamentar conceptualmente un una propuesta didáctica para la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá – Antioquia, con miras a fomentar la educación geográfica.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los principales problemas ambientales resultantes de la minería que se presentan en el Municipio de Buriticá.



- Reconocer en el plan área de ciencias sociales, geografía e historia, de la I. E. Santa Gema del municipio de Buriticá, las relaciones con los problemas ambientales generados por la minería aurífera.
- Establecer las relaciones entre el concepto de geosistema, la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales derivados de la minería.

#### 1.4 MARCO GEOGRÁFICO DEL MUNICIPIO DE BURITICÁ – ANTIOQUIA

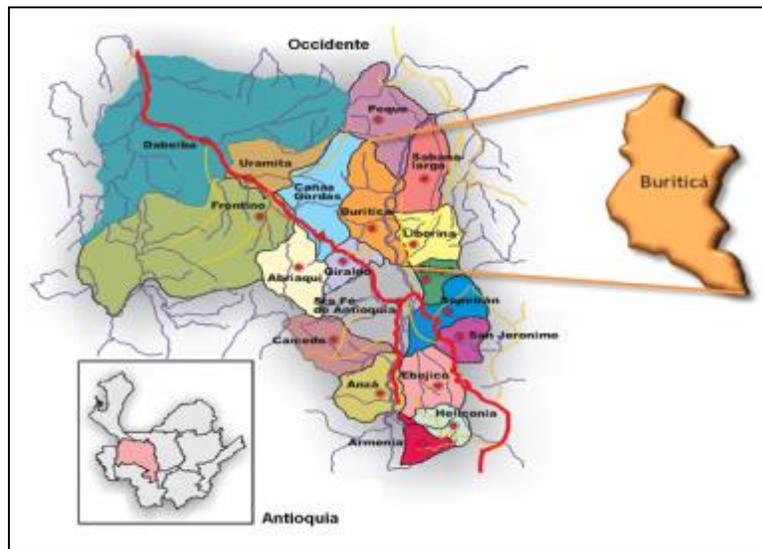
En lo que respecta al municipio de Buriticá, es importante mencionar que es uno de los 125 municipios que conforman al departamento de Antioquia, uno de los 32 departamentos que constituyen política y administrativamente a la República de Colombia. Antioquia se encuentra localizada en el noroeste de Colombia. Posee una extensión de 63.612 km<sup>2</sup> y limita al norte con el mar Caribe y con el departamento de Córdoba; al oeste con el departamento de Chocó; al este con los departamentos de Bolívar, Santander y Boyacá; y al sur con los departamentos de Caldas y Risaralda. Antioquia es el sexto departamento con mayor extensión territorial de la República de Colombia (Ver mapa1).



Mapa N°: 1. Localización del departamento de Antioquia en la República de Colombia  
Tomado de <https://www.google.com/maps/place/Antioquia,+Colombia>



Antioquia está dividida en nueve subregiones: Urabá, Bajo Cauca, Norte, Nordeste, Magdalena Medio, Oriente, Valle de Aburrá, Suroeste y Occidente. (Ver mapa 2). A esta última subregión pertenece el municipio de Buriticá. Las coordenadas de este municipio son:  $6^{\circ} 43' 09.87''$  Norte y  $75^{\circ} 54' 27.32''$  Oeste y se encuentra aproximadamente a 93 Km de la ciudad de Medellín, la capital de Antioquia. La altitud del Municipio en el casco urbano principal es aproximadamente de 1650 m.s.n.m.



Mapa N°: 2. Buriticá en la subregión de Occidente. Mapa tomado de [http://www.abriqui-antioquia.gov.co/mapas\\_municipio.s](http://www.abriqui-antioquia.gov.co/mapas_municipio.s)

Buriticá limita por el norte con el municipio de Peque, por el sur con los municipios de Santa Fe de Antioquia y Giraldo; por el Oriente con los municipios Sabanalarga y Liborina y por el occidente con el municipio de Cañasgordas. Su extensión total es de  $364 \text{ Km}^2$  de los cuales  $1 \text{ Km}^2$  corresponde a área urbana y  $363 \text{ Km}^2$  a área rural. (Ver Fotografía 4). La temperatura media del Municipio es de  $21^{\circ} \text{ C}$ .



Fotografía N°: 4. Cabecera Municipal del Municipio de Buriticá-Antioquia. Fotografía tomada de <http://buritica-antioquia.gov.co/apc-aa-files>

Según datos del SISBEN III<sup>12</sup>. En el municipio de Buriticá habitan 1543 familias con 1624 hogares para un total de 6817 personas distribuidas en cinco corregimientos: El Naranjo, Guarco, Tabacal, Llanos de Urarco y La Angelina y 32 veredas. El 20% de la población habita la zona urbana y el 80% la zona rural.

La actividad minera ha estado presente en Buriticá desde tiempos prehispánicos. Según Poveda (2015) posteriormente con la llegada de los españoles, los saqueadores hispanos sólo encontraron minas de socavón en los cerros de Buriticá y de Marmato, porque las “herramientas” de los indígenas eran de madera y cerámica, y los limitaban en sus excavaciones en las montañas. Pero aquellos aprendieron pronto de los indígenas el oficio de “vaqueros” y obtener el oro de playas, rocas y arenas, porque la tecnología de ese oficio era muy simple.

Al respecto Ocampo (2001) aborda la historia el municipio de Buriticá desde sus mitos y leyendas, planteando que el cacique Nabuco, señor de los aborígenes de Anorí llevó a los españoles a las tierras auríferas de Buriticá, en donde los nativos se dedicaban al laboreo de las minas de oro. Juan Badillo, para atemorizar a los indígenas, ordenó quemar vivo al cacique

---

<sup>12</sup> Sistema de Identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para programas sociales, versión III (2008)



Buriticá, que se había entregado como rehén a los españoles, para obtener la libertad de su mujer e hijos que estaban secuestrados por estos. El Cacique Buriticá les prometió entregar 11 cargas de oro, que nunca llegaron, por lo cual recibió el castigo de los conquistadores.

Antes del auge minero, la comunidad del Municipio se dedicaba a las labores del campo, básicamente a la agricultura, a la ganadería y a la minería a pequeña escala. Entre estas actividades, la agricultura era la base de la economía del Municipio<sup>13</sup>, de la cual dependía la subsistencia de una gran parte de la población. Tanto la agricultura como la ganadería eran actividades poco tecnificadas y se realizaban a baja escala. En la actualidad el Municipio pasó de ser productor de alimentos a receptor o consumidor, dado que la minera aurífera ahora es la principal fuente de ingresos y base de la economía. Incluso una compañía transnacional canadiense, la Continental Gold, lleva a cabo actividades mineras en el Municipio a partir de la concesión de gran parte de los yacimientos de oro que existen en el mismo. Sobre el auge minero, Ospina (2013) se refiere a los grandes flujos de población que llegaron a Buriticá atraídos por la “fiebre del oro”:

(...) Cuando un día se dijo que Buriticá estaba sobre una montaña de oro, el rumor se regó por las callecitas adoquinadas del pueblo, se metió por las puertas de las casas y convenció a muchos de meterse a las minas, siguió monte adentro por la cordillera y llegó hasta todos los rincones de Antioquia. Y todos se quisieron venir para la mina. (p.1)

El auge minero tuvo un inicio de manera intensiva en Buriticá en el año 2011, presentándose una explotación intensiva del mineral, acompañado de grandes flujos de población que inmigró desde distintos municipios del departamento de Antioquia y de otros departamentos de Colombia hacia Buriticá, alterándose profundamente las dinámicas poblacionales del Municipio.

---

<sup>13</sup> Antes del auge del oro dado a partir del año 2011 primaba una economía basado principalmente en el cultivo de café, maíz y frijol y hortalizas, seguido por una actividad minera a baja escala o intensidad.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

## 1.5 Generalidades de la Institución Educativa Santa Gema

La institución educativa Santa Gema es una institución urbana de carácter oficial que brinda sus servicios en jornada completa y fines de semana, de género mixto y con carácter académico, ofreciendo sus servicios en los niveles de: preescolar, educación básica primaria, educación básica secundaria y media; además de contar con educación para adultos en los niveles de educación básica y media. La institución se encuentra localizada en la Calle 44-39 en el municipio de Buriticá, Departamento de Antioquia.



Fotografía N°: 5. Institución Educativa Santa Gema Buriticá-Antioquia [Upegui, Y.] (Buriticá. 22/04/2015) Archivo personal.

Según el Proyecto Educativo Institucional PEI (2009) la visión y la misión de la Institución Educativa Santa Gema para el año 2016 en su respectivo orden es ser:

Identificada como una institución líder en el orden subregional, competitiva en el ámbito departamental y reconocida por la excelencia académica y la práctica de valores humanos, así como por la calidad humana de sus integrantes para responder con eficacia, eficiencia,



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

pertenencia y compromiso social a los requerimientos y necesidades de la sociedad buriticense en el marco de la interrelación Institución educativa y comunidad (p.4)

La Institución Educativa Santa Gema tiene como misión la formación integral de la persona, enmarcada dentro de la promoción y práctica de los valores, los derechos humanos, la diversidad y la adquisición de conocimientos académicos, técnicos y científicos para que al terminar su ciclo de educación media sea competente laboral y socialmente en el contexto donde interactúa (p.5)



Fotografía N°: 6 Estudiantes de la Institución Educativa Santa Gema Buriticá-Antioquia [Upegui, Y.] (Buriticá. 22/04/2015) Archivo personal.

Los objetivos que rigen los procesos educativos y formativos en la Institución Educativa según el PEI son:

- Fomentar principios de igualdad, justicia y libertad, como base fundamental de una conciencia democrática y participativa.
- Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional.
- Evidenciar el concepto de libertad a través de la disciplina y el trabajo como principio de respeto por los derechos del individuo.
- Formar una persona íntegra, útil a la sociedad y a la patria.
- Fomentar valores sociales, morales, cívicos y democráticos en los alumnos.
- Crear un ambiente de cordialidad y familiaridad dentro y fuera de la institución.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

- Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural propia y de otros grupos.
- Proporcionar una sólida formación ética y moral y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos. (p.7)

En la actualidad la institución educativa cuenta con aproximadamente 650 estudiantes 23 docentes y un coordinador y un rector. Prestando sus servicios a la educación básica primaria de 7-30am a 01:30 en la sección primaria y 7-30 a 2:00 pm a la educación básica y media en la sección secundaria.



## **2. A PROPÓSITO DEL ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA GEOGRAFÍA ESCOLAR**

El abordaje de los problemas ambientales en la enseñanza de la geografía no debe mostrarse como una excusa y preámbulo para la enseñanza de contenidos geográficos, ya sean conceptuales, procedimentales o actitudinales. Los problemas sociales y ambientales son en sí mismos contenidos propios de reflexión de la ciencia geográfica como ciencia social. Ahora bien, este abordaje de los problemas ambientales en los procesos de enseñanza-aprendizaje no se vincula sólo a la enseñanza de los mismos como contenido geográfico, sino que implica la interrelación entre conceptos como espacio geográfico (en su acepción de geosistema), ambiente y problemas ambientales, además de contenidos de carácter procedimental como aquellos que potencialmente puede ser desarrollados en la salida de campo y en la utilización de fuentes de información de diversa índole desde una perspectiva formativa-investigativa, a lo que hay que sumarle también unas finalidades formativas y educativas referentes a los valores y para la ciudadanía. Esta interrelación entre conceptos, habilidades y valores en la enseñanza de la geografía es la que busca un aprendizaje del estudiante basado en la comprensión del espacio geográfico y la amplia variedad de fenómenos dados en el mismo. Así, los problemas ambientales en la enseñanza de la geografía no son contenido aislado a ser enseñando ni excusa para la enseñanza de conceptos propios de la geografía, sino fenómenos del espacio geográfico y que son indisolubles con el mismo pues le ofrecen características específicas, el espacio geográfico no como el ente ontológico en el cual se presentan los problemas ambientales tal función en un escenario, sino como parte y cualidad del mismo.

### **2.1 Geografía Sistémica y Geosistema**

La geografía es una ciencia con un largo desarrollo histórico, el cual nos remonta a Grecia aproximadamente en el siglo V a.C. A través de sus diversas etapas de desarrollo tanto el método y el objeto de estudio de la geografía han tenido una amplia evolución, pasando de ser



entendida en sus inicios como aquella disciplina encargada de representar o dibujar la superficie de la tierra, guardando una estrecha relación con la geometría que se encargaba de medirla, hasta ser entendida en la Edad Moderna como una ciencia que adoptaba el método científico dominante en los siglos XVI y XVIII, aplicándolo al estudio de la tierra en su conjunto y a los aspectos humanos, buscando una axiomatización y teorización de estos. En la actualidad la geografía cumple un importante papel en la ordenación del territorio, en la planificación urbana y regional, en el uso adecuado de la tierra y de los recursos naturales, entendiéndose en una mayor medida como una geografía aplicada y crítica, en estrecha relación con las problemáticas y necesidades sociales.

Son múltiples las herramientas de análisis con las cuales cuenta la geografía para abordar el estudio de fenómenos y problemáticas que le atañen, desde herramientas y métodos propios de disciplinas sociales como la historia y la antropología, hasta herramientas de análisis, métodos e instrumentos propios de ciencias naturales como la geología y la física o el uso de la estadística ampliamente utilizada en los trabajos demográficos y poblacionales. El amplio horizonte de análisis con el que puede contribuir la geografía en la resolución de problemas sociales, la postula como una ciencia social con una relación especial entre las demás disciplinas, ya que todo fenómeno social posee una localización espacio-temporal.

La geografía sistémica es una corriente de la geografía que se apoya en la Teoría General de Sistemas<sup>14</sup>, planteada en la década de 1960 por Ludwig Von Bertalanffy y que se aplicó en sus inicios al estudio los organismos vivos. Esta corriente de la geografía busca estudiar el espacio geográfico concebido como la conjugación de tres subsistemas: subsistema abiótico, subsistema biótico y subsistema antrópico, que encuentran su síntesis en el concepto de geosistema. Según Peña (2008), la geografía sistémica es un enfoque de la geografía que se

---

<sup>14</sup> El término sistema proviene del griego σύστημα y del latín *systema* que significa unión de objetos o elementos de manera organizada. Según Bertalanffy (1989) el término sistema hace alusión a una entidad consistente de partes en interacción. Bajo esta perspectiva, los procedimientos analíticos clásicos que atomizan los fenómenos estudiados fracasan al analizar este tipo de entidades, pues les atribuyen una naturaleza lineal de causa-efecto.



encarga de estudiar las relaciones entre sociedad-naturaleza en términos de sistemas interdependientes, que tiene su origen de la geografía rusa.

De acuerdo con los inicios de la geografía sistémica se encuentran en los planteamientos de Víctor Borísovich Sochava, quien desarrolló el concepto de geosistema en su libro *Introducción a la Teoría de los Geosistemas* publicado en 1978. La geografía sistémica busca comprender la estructura, el funcionamiento, la dinámica y evolución del espacio geográfico a partir de características sistémicas. Esta corriente de la geografía se enriqueció a su vez con los aportes de los geógrafos franceses George Bertrand y Jean Tricart, quienes en este mismo periodo incluyeron en el análisis del espacio geográfico al ser humano y sus acciones como elementos fundamentales para la comprensión y el estudio de problemas ambientales, dándole una perspectiva más social y ecológica a la geografía sistémica. Tricart (citado por Araya, 2006) expone el medio natural como:

El resultado de una dialéctica en la que entran en juego un amplio conjunto de factores entre los que la acción humana adquiere un papel importante. El concepto de sistema es, para Tricart, el mejor instrumento lógico del que se dispone para estudiar los problemas del medio ambiente. El sistema es, por naturaleza, dinámico y por ello adecuado para alimentar los conocimientos básicos para una actuación, lo que no es el caso del inventario que, por naturaleza, es estático (...) es necesario tener presente que en cualquier territorio están en constante interacción un amplio conjunto de factores que, dado su continuo cambio a lo largo del tiempo se pueden considerar como variables: el suelo, el agua, la forma del relieve, las formaciones vegetales, la fauna, la acción antrópica, etc. (p.16)

Con relación a lo anterior, Pulgarín (1994) sostiene que la geografía sistémica es la tendencia de la geografía en la cual el concepto de estructura es fundamental, al presentar el espacio geográfico como un sistema socio-geográfico donde se dan múltiples relaciones y por ende hechos sociales, siendo al hombre una parte integral de este sistema.



Popolizio (1997) sostiene que es evidente la interrelación de los fenómenos en el espacio y cómo éstos se influyen mutuamente, pero no siempre la preocupación fundamental se centra en la función y los aspectos globales del sistema geográfico analizado, terminando en una sumatoria de aspectos individuales a los cuales les falta “algo” de la totalidad. Con respecto a esto, el potencial de la geografía sistémica radica en el hecho de que se abarca el estudio del espacio geográfico desde una visión global que no desconoce las partes que la constituyen, pero que trasciende hacia una visión más holística o general, en la que las acciones humanas son uno de los principales agentes de transformación de las interrelaciones de los subsistemas que estructuran el espacio geográfico en su acepción de geosistema. Con relación a esto, Mateo (1999) Sostiene que la adopción del enfoque sistémico en la geografía ha tenido su mayor alcance con la elaboración de la idea de los sistemas geográficos también conocidos como geosistemas.

Continuando con el autor, en la geografía sistémica los elementos geográficos corresponden a la intersección de dos grandes universos o microsistemas: biofísico y antrópico, o separando el primero: biótico, abiótico y antrópico, cuyo atributo principal es la relación en el espacio. En este sentido, la geografía sistémica trata esta totalidad como un conjunto de estos elementos geográficos o subsistemas que forman por sus interrelaciones un geosistema.

Por su parte, Galochet (2009) sostiene que el geosistema es un concepto central en la reconstrucción que sufrió la geográfica física entre 1960 y 1970 a partir de un estancamiento en los estudios del espacio geográfico desde la perspectiva física, vinculados a la descripción y enumeración de elementos y fenómenos en la superficie terrestre, siendo el geosistema un verdadero concepto geográfico<sup>15</sup> que representa la interacción entre los componentes abióticos, bióticos y antrópicos que configuran el espacio geográfico, diferenciándose del concepto de ecosistema en el hecho que el geosistema está territorializado y antropizado. Este autor a su vez,

---

<sup>15</sup> La expresión “verdadero concepto geográfico” el autor la utiliza para hacer referencia a que el geosistema fue concebido como concepto directamente en la geografía.



sostiene que los fundamentos del geosistema están en la geografía sistémica y la teoría de sistemas, buscando dar cuenta de la complejidad del ambiente a partir de su diversidad y su interactividad, permitiendo analizar el conjunto de efectos de interacción del complejo territorial-natural que se desarrollan entre la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera, y la interacción entre medio, formas vivientes y acciones humanas.

El elemento antrópico en el análisis geográfico tiene la misma importancia que los demás elementos geográficos que constituyen el geosistema, Galochet (1999) expone que los fundamentos del geosistema están en la geografía sistémica y la teoría de sistemas, buscando dar cuenta de la complejidad del medio geográfico a partir de su diversidad y su interactividad, posibilitando analizar el conjunto de efectos de interacción del complejo territorial natural que se desarrollan entre la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera, y la interacción entre medio, formas vivientes y acciones humanas que caracteriza al geosistema.

Para Sochava (1988) el geosistema es un término simple de la ecuación hombre-medio ambiente, argumentando que lo que comúnmente se ve en el espacio geográfico, son transformaciones y principalmente deterioros del paisaje y de la esfera ambiental, planteando la necesidad de la correcta utilización de los recursos naturales dado el deterioro ambiental y proponiendo como el principal remedio, la colaboración entre el ser humano y la naturaleza. Posterior al trabajo de Sochava, el concepto de geosistema sería adoptado por los geógrafos franceses a partir de los trabajos Georges Bertrand y Jean Tricart.

Desde los planteamientos de Bertrand (2010) el geosistema permite analizar la estructura y el funcionamiento biofísico de un espacio geográfico en el marco de un análisis global del medio físico integrando datos físicos, elementos biológicos y aspectos sociales, es decir el grado de antropización del medio. En este sentido Bertrand propone su propia metodología de estudio geográfico del medioambiente basada en el concepto de geosistema soviético, inspirándose en la ecología y en la ciencia del paisaje pero adaptando el concepto de geosistema a paisajes antropizados y proponiendo un modelo más cualitativo, sosteniendo que: el medio ambiente



como fuente (source) “natural”, más o menos antropizado: es el concepto de geosistema. Complementario a esto, Beruchashvili, N. y Bertrand, G. (2006) exponen, que no se puede concebir el geosistema al margen de sus relaciones con los sistemas socioeconómicos que se han sucedido sobre un mismo espacio.

A partir de la acepción del espacio geográfico como un geosistema, se identifican relaciones entre el medio biofísico y el ser humano y su accionar, las cuales no son lineales, regidas por la lógica de la causa-efecto, sino que son relaciones interactivas, por lo que no es propicio separar el geosistema en partes o elementos para su análisis individual, sino que es necesario, dada la interdependencia entre los subsistemas que estructuran el geosistema, realizar un análisis de sus interacciones e interconexiones, a fin de estudiar y comprender la estructura. (Ver Gráfico 1)

El geosistema tiene tres niveles de organización: el potencial ecológico, la explotación biológica de ese potencial y el accionar humano, siendo el primer nivel: los componentes abióticos del medio, los cuales vienen dados por el clima, la formas del terreno, la presencia de masas de agua, entre otros; el segundo nivel: las comunidades de seres vivos (plantas y animales) que habitan (biósfera) y se han adaptado a las condiciones abióticas o del primer nivel y el tercer nivel hace referencia a la explotación o a los diferentes usos antrópicos de los dos primeros niveles, comprendiendo la sociósfera. El subsistema antrópico en el análisis geográfico tiene la misma importancia que los demás subsistemas que constituyen el geosistema. Bajo esta perspectiva, Cancer (1999) plantea que el ser humano no es ajeno al marco físico o natural en el que desarrolla sus actividades, desde la habitación en un determinado lugar hasta sus medios y modos de vida. El hombre es un elemento más del geosistema.

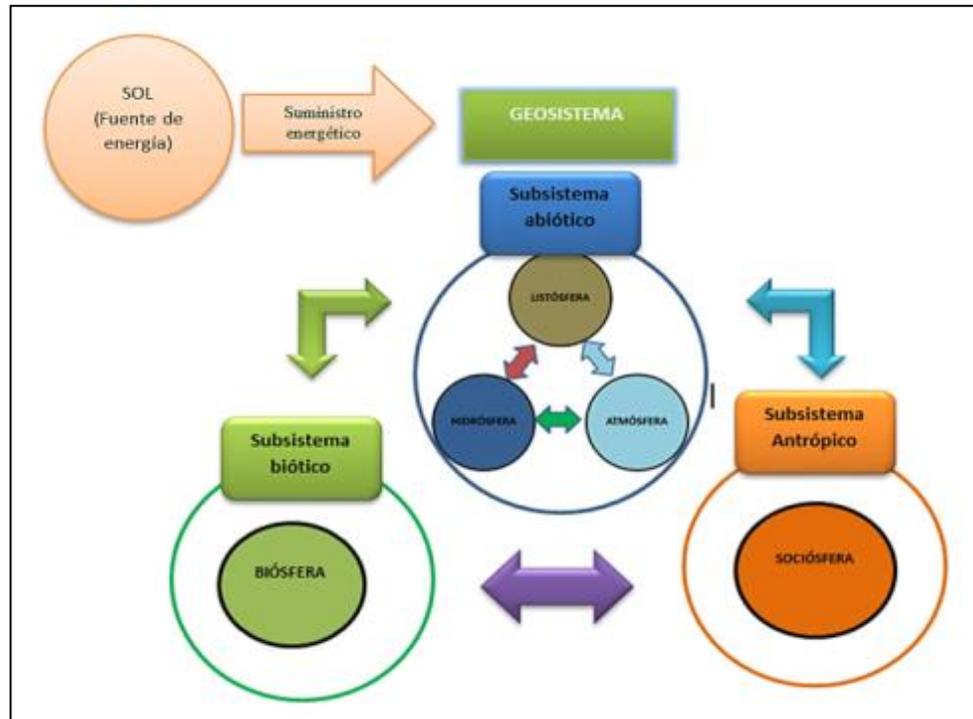


Gráfico No: 1: El Sol -fuente de energía, estructura del geosistema e interacciones entre los diferentes subsistemas, y sus elementos. Fuente: elaboración propia.

La litosfera o geosfera, la hidrosfera, la atmósfera, la biosfera y la sociosfera o antroposfera son los elementos que están contenidos o constituyen los subsistemas que estructuran el geosistema (Ver gráfico 1). La palabra litosfera proviene de las palabras griegas “lithos” y “sphaira” que significan en su orden: roca y esfera, designando etimológicamente “esfera de roca” Según Tarbuck y Lutgens (2005) la litosfera es la capa externa, rígida y relativamente fría de la tierra, cuyo grosor medio es de unos 100 kilómetros y consta de materiales cuya composición química son notablemente diferentes.

La hidrósfera hace referencia a una masa de agua dinámica que está en movimiento continuo, evaporándose de los océanos a la atmósfera, precipitándose sobre la Tierra y volviendo de nuevo al océano por medio de los ríos. (...) La hidrósfera también incluye el agua dulce que se encuentra en los torrentes, lagos y glaciares. (Tarbuk y Lutgens, 2005, p.37).

La atmósfera etimológicamente “esfera de vapor” según Tarbuk & Lutgens (2005) es una capa gaseosa formada por aire que rodea la tierra y que cumple una importante función para la



respiración, la protección del calor y las radiaciones ultravioletas, además que en la misma se dan los efectos y fenómenos que denominamos tiempo y clima por los intercambios de energía que se dan en la misma. La biosfera etimológicamente “esfera de vida” “incluye toda la vida en la Tierra. Está concentrada cerca de la superficie en una zona que se extiende desde el suelo oceánico hasta varios kilómetros de la atmósfera” (Tarbuk y Lutgens, 2005, p.37). Finalmente la antroposfera o sociosfera es concebida como un elemento del subsistema antrópico, que abarca el hábitat humano, sus actividades, relaciones y funciones dentro de la sociedad humana. Estos elementos constituyentes del espacio geográfico como geosistema se agrupan en tres conjuntos o subsistemas mayores: el subsistema abiótico, el biótico y el antrópico, que interactúan o interaccionan para constituir el espacio geográfico como una totalidad, como un geosistema.

## 2.2 Perspectiva ambiental de la Geografía

En el contexto actual de constantes crisis, se presenta una prevalencia de temas relacionados con el ambiente como la vulnerabilidad, la biodiversidad, los conflictos en los usos del suelo y la necesidad de la planificación de la ocupación estos, el agotamiento de los recursos naturales y su aprovechamiento intensivo y desmedido, la contaminación de la hidrósfera y atmósfera, los riesgos y afectaciones a la salud, entre otros. Al respecto, Araya (2006) plantea que “La necesidad de estudiar en profundidad los cambios ocurridos en el medio ambiente a partir de los procesos de desarrollo económico, ha llevado a la geografía a enriquecer el enfoque geográfico y las temáticas de estudio (...)” (p.2)

La definición del ambiente en el francés *environment* que refiere a *todos los elementos naturales que rodean a un individuo (humano, animal, vegetal) o sus especies*. Guarda una estrecha relación con el concepto “milieu” que se traduce al español como medio y que es definido en francés como: *Ambiente, todas las condiciones externas en las que se desarrolla y vive la vida*. Estas definiciones se pueden apreciar en gran medida como sinónimos, por lo que si



se recurre a ambos términos para hablar de medio ambiente esto puede ser redundante en casos que refieran a los fenómenos, objetos externos a un individuo y de las relaciones de este con estos objetos y fenómenos, por lo que el presente estudio aboga por desarrollar el concepto de ambiente en el marco del geosistema como acepción del espacio geográfico, ya que el ambiente además se encuentra estrechamente relacionado con la acción antrópica, por lo que se hace relación a este cuando la naturaleza es transformada por el accionar humano.

La geografía ambiental puede asumirse como un enfoque de la geografía que involucra a su perspectiva física y humana y que hace un énfasis en los temas ambientales, basándose en un análisis interdisciplinario para enfatizar en las relaciones entre lo humano y lo natural (biofísico). Así, La geografía ambiental comprende el estudio del espacio geográfico a partir de las interrelaciones que se dan entre lo humano y lo biofísico. Al respecto Bertrand y Bertrand (2006) en su obra *Geografía del Medio Ambiente* se enfocan en el estudio de los problemas ambientales desde un método de estudio sistémico basado en el concepto de geosistema soviético.

(...) Georges Bertrand, desde Francia, en los años setenta propone su propia metodología de estudio geográfico del medio ambiente basada en el concepto de geosistema soviético pero inspirándose también en la ecología norteamericana y en la Ciencia del Paisaje alemana pero adaptando el concepto de geosistema a paisajes antropizados y proponiendo un modelo más cualitativo y humanizado comparado con el modelo cuantitativo y naturalista soviético” (Baxendale, C., 2010. p.6)

En esta vía, Frolova (2006) plantea que la Teoría del Geosistema propuesta por Sochava (1978) en la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, ha sido adoptada para el análisis del medio ambiente en diferentes contextos:

La Teoría del geosistema ha sido rápidamente adoptada para el análisis del medio ambiente por los geógrafos de diferentes escuelas europeas (países de la Europa de Este, Francia, España) e, incluso, en algunos países de América Latina (Cuba, México, Brasil, etc), a veces relacionándolo con los problemas de ordenación del territorio (p.7)



Así, la geografía ambiental guarda una estrecha relación con la geografía sistémica en el contexto francés, en el cual los límites entre ambas son difusos. Ahora bien, hablar de geografía ambiental en términos estrictos, refiriéndola como una corriente ampliamente estructurada y desarrollada es cuestionable desde lo planteado por Bocco, G., y Urquijo, P. (2013) que sostienen que sobre la geografía ambiental como campo disciplinar o subdisciplina de la geografía no abundan planteamientos claros, esta apreciación la fundamentan los autores después de realizar un laborioso trabajo de rastreo y análisis en fuentes de diversa índole, en distintos formatos, buscadores y bases de datos sobre las producciones que refieren de manera clara y directa a la geografía ambiental:

En algunos casos, la geografía ambiental se usa como sustituto de la geografía física, en otros intenta establecer un puente entre las dos ramas tradicionales de la disciplina, en otros aparece más cercana a la geografía humana (Bracken 2006, 125). También se han acuñado nociones como geografía ambiental aplicada, o se ha sectorizado como la geografía urbana ambiental, o bien la perspectiva de género en geografía ambiental. De este modo, no parece haber una definición sólida del campo ni una presencia institucional coherente, medida en términos de artículos, palabras “llave”, tesis, libros, departamentos académicos o secciones de uniones científicas. (p. 93-94)

Lo anterior no desmerita los esfuerzos encaminados al abordaje geográfico de los asuntos ambientales, sino que expresa un marco para una geografía ambiental en constante desarrollo y que busca la necesidad de reflexionar epistemológica e históricamente sus fundamentos, a la vez que plantear métodos claros para el análisis y estudio del ambiente y los problemas ambientales en la actual época de profunda afectación a lo natural-social.



### 2.3 ¿Qué es un problema ambiental?

*Nuestro planeta es una mota solitaria de luz en la gran envolvente oscuridad cósmica. En nuestra oscuridad, en toda esta vastedad, no hay ni un indicio de que la ayuda llegará desde algún otro lugar para salvarnos de nosotros mismos.*

*Carl Sagan*

La anterior frase de Carl Sagan expone a nuestro planeta como el único lugar conocido que tenemos para vivir en la vastedad del universo y al ser humano como el causante de sus propios males, quien debe tomar conciencia de las condiciones especiales de su planeta y de las consecuencias de su actuar con respecto a la Tierra, a los demás seres humanos y asimismo. Diversas actividades humanas acarrearán profundas consecuencias negativas en el ambiente cuando se ejecutan de manera intensiva y desregulada. Según Sagan (1998) son muchas las consecuencias ambientales inquietantes de la tecnología y la capacidad de expansión de los seres humanos:

La extinción de un vasto número de especies, cuando se necesitan desesperadamente medicinas para el cáncer, las enfermedades cardíacas y otras afecciones mortales, medicinas que proceden de especies raras o en peligro; la lluvia ácida; las armas nucleares, biológicas y químicas, y los productos tóxicos (incluyendo los venenos radiactivos), a menudo vertidos cerca de los más pobres y menos poderosos. (p.43)

El estudio de los problemas ambientales debe trascender la visión lineal de causa y efecto ya que el ambiente es una realidad compleja que se resiste a una modelación como una cadena de efectos o consecuencias producto de ciertas condiciones iniciales, con respecto a esto Araya (2006) plantea que:



El interés por el medio ambiente y el desarrollo constituye un proceso que está transformando el estudio del territorio hacia un enfoque más integral y sistémico. No basta con estudiar cada uno de los distintos objetos que conforman el paisaje, sino que resulta importante estudiar las interconexiones o interrelaciones que surgen entre los distintos elementos de un sistema espacial (p.3)

Síntesis de lo anterior es el hecho de que el estudio, la comprensión y el tratamiento de los problemas ambientales en la geografía, pueden abordarse en el marco de la interacción entre los diferentes subsistemas que constituyen el espacio geográfico como un geosistema, en el cual la modelación de los problemas ambientales como un proceso lineal es superada por el análisis sistémico del espacio geográfico y los problemas ambientales.

El ambiente es la conjugación de lo social y lo natural, siendo diferente a otros conceptos como medio, entorno, ecosistema, ya que el ambiente tiene como base lo social y las relaciones que establece con lo natural a partir del aprovechamiento de este último para satisfacer necesidades principalmente humanas, en esta perspectiva sobre el ambiente se ejerce una acción antrópica directa o indirecta, la cual puede tener consecuencias negativas dependiendo de la manera en la cual se presenten estas relaciones ser humano-naturaleza en la estructura del geosistema (Ver gráfico No 1).

En el geosistema da un constante intercambio de energía y materia alimentado por el sol como la fuente energética que posibilita su funcionamiento. Los intercambios de materia y energía en el geosistema se dan a nivel global, por lo cual la tierra es entendida como un geosistema, pero este también se puede referir a escalas menores en las cuales se pueda identificar un intercambio de materia y energía entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico y todos sus elementos constituyentes. Así, hablamos de que el ambiente se encuentra saludable o sano, cuando se presenta un equilibrio en la transmisión de materia y energía entre los diferentes subsistemas que constituyen el geosistema, por lo cual es posible ver una estabilidad en las propiedades de los diferentes elementos que constituyen los subsistemas. Es así que un geosistema en equilibrio identifica un ambiente sano cuando muestra una estabilidad en la



población de plantas, animales y comunidades humanas; cuando estas poblaciones se encuentran saludables y se conservan saludables en el futuro al transcurso de su promedio de vida y sin afectación en la salud de sus descendientes; cuando la atmósfera presenta unos porcentajes normales de los diferentes elementos que la componen, de acuerdo a las situaciones particulares del geosistema<sup>16</sup>; cuando las masas de agua del geosistema no se encuentran contaminadas, es decir que no contengan sustancias tóxicas provenientes de la acción antrópica; cuando las propiedades de los suelos correspondan a valores normales<sup>17</sup> sin la presencia de agentes contaminantes en una concentración que pueda afectar el crecimiento, desarrollo y salud de las plantas, los animales, las comunidades humanas, además de que no se den procesos erosivos significativos asociados a la acción antrópica. Respecto al suelo Tarbuk y Lutgens (2005) lo definen como:

El suelo es una combinación de materia mineral y orgánica, agua y aire: la porción del regolito (la capa de roca y fragmentos minerales producidos por la meteorización) que sustenta el crecimiento de las plantas. Aproximadamente la mitad del volumen total de un suelo de buena calidad está compuesto por una mezcla de roca desintegrada y descompuesta (materia mineral) y humus (los restos descompuestos de animales y vegetales); la mitad restante consiste en espacios porosos,

---

<sup>16</sup> La composición de la atmósfera varía dependiendo de las condiciones de humedad, así la cantidad de vapor de agua en la atmósfera oscila generalmente entre 1% y 4% los demás gases que componen la atmósfera poseen unas concentraciones constantes que se han visto alteradas en menor y mayor medida a través del tiempo por fenómenos naturales como el vulcanismo o por actividades antrópicas como la deforestación y la emisión de gases contaminantes. Los valores promedios para la concentración de gases de la atmósfera son relativamente constantes, por lo que la atmósfera posee una concentración 78'085% de Nitrógeno (N<sub>2</sub>), 20'946% de Oxígeno (O<sub>2</sub>), 0'934% de Argón (Ar), 0'0314% de Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 0'00182% de Neón (Ne), 0'000524% de Helio (He), 0'000151% de Metano, (CH<sub>4</sub>) 0'000114% de Criptón (Kr), 0'000051% de Hidrógeno (H<sub>2</sub>), 0'000025% de Monóxido de dinitrógeno (N<sub>2</sub>O), 0'000011% de Monóxido de carbono (CO), 0'0000087% de Xenón (Xe), 0'0000021% de Ozono (O<sub>3</sub>), 0'0000006% de Amoniac (NH<sub>3</sub>), 0'0000001% de Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), 0'00000006% Monóxido de nitrógeno (NO), 0'00000002% de Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), 0'00000002% de Sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) .

<sup>17</sup> Los valores normales corresponden a los que se estiman según la clasificación de los suelos que se utilice. En el caso de Colombia, los suelos se clasifican mediante un sistema de taxonomía del suelo basado en las propiedades físicas y químicas del perfil del suelo, ubicación, entre otras: Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi desde el Sistema de Clasificación de Suelos Soil o también Taxonomía de Suelos Soil, los suelos de Colombia se clasifican en: Alfisoles, Andisoles, Aridisoles, Entisoles, Gelisoles, Histosoles, Inceptisoles, Molisoles, Oxisoles, Spodosoles, Ultisoles, Vertisoles, roca y arenas; además de presentar una clasificación por regiones: suelos de la Región Caribe, suelos de la Región Insular, suelos de la Región Pacífico, suelos de la Región Orinoquia, suelos de la Región Amazónica y suelos de la Región Andina.



donde circulan el aire y el agua. Los factores más importantes que controlan la formación del suelo son la roca madre, el tiempo, el clima, las plantas y los animales, y la pendiente. (p.198)

Al respecto Dimas Malagón (1998) en su clasificación e inventario de los suelos de Colombia plantea que el concepto suelo hace referencia a:

La colección de cuerpos naturales en la superficie de la corteza terrestre, continuidad o capaz de tenerla, resultante de la acción de eventos simples o complejos (llamados procesos de formación) generados por la acción de factores, externos a, dentro de los cuales se destacan el clima y los organismos, los cuales al actuar sobre los materiales geológicos los transforman en función del tiempo de actuación. Los suelos, en consecuencia, no pueden explicarse ni entenderse independientemente del ambiente en que se forman ni de las dimensiones temporal y espacial. (p.14)

Así como los suelos no pueden explicarse ni entenderse independientemente el ambiente en que se forman ni las dimensiones temporales y espaciales, las condiciones atmosféricas, hidrológicas, litológicas, bióticas y sociales que constituyen los subsistemas abiótico, biótico y antrópico no pueden entenderse ni explicarse aparte de las dimensiones temporales y espaciales. Con respecto a esto actividades como las constantes emisiones de gases contaminantes por parte la industria y del parque automotor afectan la composición de la atmósfera, generando consecuencias directas en el clima y afectación a la salud de los seres vivos, provocando fenómenos como la contaminación atmosférica, la lluvia ácida, el desvanecimiento de la capa de ozono, el cambio climático, entre otros.

Al articularse el concepto de ambiente al concepto de geosistema, los problemas ambientales adquieren un abordaje sistémico en el que los seres humanos son protagonistas en su generación y desarrollo ya que el geosistema se encuentra altamente antropizado por el accionar humano. Con respecto a esto, Souto citado en Araya (2006) expone que una de las cuestiones de mayor relevancia en el mundo actual consiste en la percepción de la degradación medioambiental como consecuencia de diversas actuaciones antrópicas.

Los problemas ambientales presentes en el espacio geográfico en su acepción de geosistema no se pueden entender como la afectación de sólo un elemento o parte de una



realidad fragmentada. Un problema ambiental como la contaminación atmosférica no se puede comprender si se encuentra desvinculado de los demás elementos y subsistemas que constituyen al espacio geográfico, es así que la emisión de grandes volúmenes de gases altera la concentración y proporciones de los gases que componen la atmósfera, lo que a su vez afecta otros elementos de los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, como la litosfera, la hidrosfera, la biosfera y la sociosfera ya que fenómenos como la lluvia ácida pueden contaminar los suelos y posteriormente las fuentes de agua, generando mortalidad y afectación en plantas y animales, de los que algunos sirven como fuentes de alimentación humana donde se llega de nuevo el ciclo de interacción.

No es necesario que las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera se realicen en grandes volúmenes para afectar de manera directa a los seres vivos y entre ellos al ser humano. Es así que en una comunidad se pueden generar gases tóxicos o contaminantes por actividades socioeconómicas. Actividades a pequeña escala como la separación entre el oro y el mercurio pueden afectar de manera directa a las poblaciones de seres vivos y entre ellas a las comunidades humanas por los gases desprendidos en estos procesos de beneficio y transformación, en los cuales por la utilización de calor se generan gases tóxicos de mercurio<sup>18</sup>, que a pesar de su poco volumen en comparación con otros gases de desecho de la gran industria, pueden generar una afectación en la salud de las personas en un radio de acción considerablemente amplio con respecto a la fuente de emisión de los gases.

Otras actividades humanas como la explotación forestal o la deforestación que por definición afectarían sólo a las plantas o a la vegetación natural que forma parte de la biósfera, también afecta a otros elementos del geosistema como la litosfera y la atmósfera por su interacción constante. Es así que la explotación forestal o la deforestación aumenta la contaminación de la atmósfera por dióxido de carbono contribuyendo a la generación y

---

<sup>18</sup> El Mercurio elemental o “Azogue”: Hg<sup>0</sup>; N° CAS 7439-97-6) es un elemento de color plateado, inodoro, pesado y aproximadamente 13,5 veces más denso que el agua. El cual se caracteriza por tener una muy baja presión de vapor, un punto de ebullición de 356.72 °C, emisión de vapores a temperatura ambiente y una buena conducción eléctrica y su coeficiente de dilatación es prácticamente constante. Es el único metal que se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente.



desarrollo de fenómenos como el cambio climático, ya que las plantas en su proceso de respiración y generación de alimento absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y arrojan oxígeno como desecho de este proceso.

La creciente generación de residuos sólidos principalmente vinculados al actual modo de vida circunscrito al consumo desmedido de productos y servicios, afecta a todo el geosistema, ya que los residuos sólidos al ser depositados en rellenos sanitarios o de manera antitécnica en espacios no preparados para recibirlos y contenerlos, tienen contacto directo con los suelos, alterando su composición química, contaminándolos y generando posteriormente una afectación de las masas de agua lo que repercute en la salud, crecimiento y desarrollo de los seres vivos y en entre ellos de las comunidades humanas provocando incluso mortalidad. La contaminación de los suelos puede generar pérdida de la vegetación natural dejando los suelos expuestos al viento y a la precipitación, lo cual favorece el desarrollo de procesos erosivos. Respecto a la erosión Tarbuk y Lutgens (2005) plantean que:

La erosión del suelo es un proceso natural; forma parte del reciclaje constante de los materiales de la tierra que denominamos el ciclo de la rocas. Una vez formado el suelo, las fuerzas elusivas en especial el agua y el viento mueve los componentes del suelo de un lugar a otro. Cada vez que llueve, las gotas de lluvia golpea la tierra con fuerza sorprendente. Cada gota actúa como una pequeña bomba, haciendo estallar partículas del suelo móviles fuera de sus posiciones de la masa del suelo. A continuación, el agua que fluye a través de la superficie arrastra las partículas del suelo desalojadas. Dado que el suelo movido por finas láminas de agua, este proceso se denomina erosión laminar (p.193)

Al perderse la cobertura de los suelos brindada por la vegetación natural, no se presenta una amortiguación en el impacto de las gotas de agua en los procesos de precipitación, ya que las plantas proveen un efecto estabilizador de los suelos, por lo que estos son más fácilmente barridos por el viento o sus partículas son transportadas pendiente abajo por el lavado del agua de las lluvias, lo cual favorece fenómenos como los movimientos masales que pueden generar tragedias que afectan de manera directa a las poblaciones.



Afrontar los problemas ambientales puede comprender su prevención, mitigación o reparación, solucionar un problema ambiental no es moderarlo, disminuir su dureza o rigor o aplacarlo, es decir mitigarlo; asumir que la solución de los problemas ambientales es su mitigación, es aceptar la persistencia de estos en el tiempo y en el espacio pero con un impacto menor al que inicialmente presentó en etapas primarias de desarrollo. Aceptar la persistencia de un problema ambiental ya sea que sus efectos en cualquiera los subsistemas se encuentren aplacados o disminuidos es permitir la actuación irresponsable de los seres humanos sobre la naturaleza, es aceptar de manera acrítica la lógica de producción y de consumo hegemónicos en el contexto mundial actual. Ahora bien, la mitigación de los problemas ambientales es de suma importancia ya que reduce el daño al ambiente, pero no puede ser el paradigma reinante para la búsqueda de solución y tratamiento de los problemas ambientales en la ciencias naturales, en las ciencias sociales y en la educación. Una ciencia que sólo busca desarrollar mejores métodos para la mitigación de los problemas ambientales es una ciencia acrítica e irreflexiva sobre el accionar humano en la naturaleza y una educación que sólo busca formar en pro de la mitigación de los problemas ambientales es una educación que no le hace frente a las dinámicas hegemónicas de consumo, por lo que también es una educación acrítica e irreflexiva. Esto se debe a que la mitigación de los problemas ambientales no implica la reversibilidad de los daños o afectaciones ocasionados en la naturaleza, así la solución del problema ambiental pensado desde la reparación de los daños o afectaciones a la naturaleza y a las comunidades en un geosistema, no es posible en un 100 por ciento, ya que problemas ambientales pueden generar mortandad de población animal, vegetal, humana... e incluso desaparición de especies, efectos irreversibles y que alteran en el tiempo las características y los flujos de energía y materia en el geosistema.

Dependiendo de la afectación del equilibrio del geosistema pueden quedar secuelas o efectos negativos de la actividad antrópica que aumentan con el paso del tiempo obedeciendo a procesos de retroalimentación positiva<sup>19</sup>, secuelas como es el caso del cambio climático, la

---

<sup>19</sup> Se dice que un sistema está retroalimentado negativamente cuando tiende a estabilizarse, es decir trata a buscar el equilibrio. La retroalimentación positiva sucede cuando mantenemos una acción constante sobre un sistema y lo modificamos desestabilizándolo, manteniéndose así al transcurso del tiempo en variación constante, amplificando sus efectos desestabilizadores, siendo un proceso opuesto a la retroalimentación negativa.



desaparición de fuentes hídricas por la tala indiscriminada de la vegetación en los páramos, la desaparición de especies animales y vegetales y los espacios hostiles para los seres vivos por estar altamente contaminados, los vertederos de material radiactivo que requieren del paso de miles de años no para recuperarse y volver a su estado de equilibrio inicial, sino para volver a ser habitables sin que hayan afectaciones negativas a la salud de los seres vivos y sus descendientes o espacios de la tierra que consciente o inconscientemente los seres humanos se han arrebatado o negado a sí mismos, como es el caso de la ciudad fantasma de Pripyat en la actual Ucrania, anteriormente perteneciente a la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, que se encuentra abandonada desde abril de 1986 por estar altamente contaminada por residuos radiactivos, producto de un accidente en la Central Nuclear de Chernóbil. En este orden de ideas afrontar los problemas ambientales en busca de su solución es propender por su prevención, la prevención de los problemas ambientales se refiere a la toma de precauciones o medidas para evitar un daño, un riesgo o un peligro con relación al ambiente. La prevención de los problemas ambientales no comprende sólo la toma de precauciones o medidas de carácter político y económico para evitar un daño al ambiente, la prevención tiene una raíz más profunda vinculada a la educación de los grupos humanos en su relación con la naturaleza, en su relación con el ambiente en el cual llevan sus vidas. Bajo esta perspectiva, Leff (2004) menciona la incorporación de valores en la ética individual para la resolución de problemas ambientales:

La activación de un conjunto de procesos sociales como la incorporación de los valores del ambiente en la ética individual, en los derechos humanos y en las normas jurídicas que orientan y sancionan el comportamiento de los actores económicos y sociales; la socialización del acceso y la apropiación de la naturaleza; la democratización de los procesos productivos y del poder político; las reformas del estado que le permitan mediar la resolución de conflictos de intereses en torno a la propiedad y aprovechamiento de los recursos y que favorezcan la gestión participativa y descentralizada de los recursos naturales; las transformaciones institucionales que permitan una administración transectorial del desarrollo; la integración interdisciplinaria del conocimiento y de la formación profesional y la apertura de un diálogo entre ciencias y saberes no científicos. (P.201)



La prevención de los problemas ambientales tiene primariamente un fundamento educativo a partir del cual la voluntad política y económica contribuye a evitar el daño al ambiente. Con respecto a esto Santiago (2009) sostiene que comprender el deterioro del ambiente es un problema repercusión planetaria y local, en el cual la formación de una conciencia ambiental es lo primordial:

En efecto, un primer paso en el propósito de formar una conciencia ambiental ante esta realidad tan difícil y comprometida, será descifrar cómo se ha construido esa situación; en especial, las formas cómo se ha intervenido la naturaleza, con el propósito de aprovechar sus potencialidades económicas, traducidas en materias primas y en la consolidación de mercados. Eso demanda que los conocimientos se obtengan con la investigación de problemas ambientales y geográficos de la comunidad (Santiago, 2009, p.10)

La única solución a los problemas ambientales es un cambio en las relaciones del ser humano con la naturaleza y consigo mismo, ni la mitigación ni la reparación de los problemas ambientales son un camino para la solución de los mismos, pues no logran lo que posibilita la prevención: evitar los daños.

## **2.4 Relaciones sociedad naturaleza**

Las relaciones sociedad – naturaleza, mediadas por una lógica de consumo y basadas en el actual paradigma capitalista cosifican de la naturaleza en sus distintas dimensiones como aquella que sirve como un producto de consumo al ser humano y como materia prima, así la naturaleza sólo contribuye a la producción de bienes y servicios que entran hacer ofertados y demandados en el mercado local, nacional y mundial, buscando principalmente el beneficio económico sobre el bien común y sobre la naturaleza. Al respecto LEFF (2004) sostiene que la visión mecanicista del mundo basada en la razón cartesiana y en la dinámica de Newton fueron las bases de la teoría económica, predominando sobre los paradigmas organicistas de los procesos de la vida y orientando el desarrollo “antinatural” de la civilización moderna, lo cual



generó procesos de destrucción ecológica y degradación del ambiente que fueron apareciendo como externalidades sistema económico.

Los problemas ambientales surgidos desde las lógicas económicas se aprecian como consecuencias indirectas y de poca importancia en los modelos de producción de las industrias y de los estados, buscando principalmente la mitigación de los problemas ambientales generados por la sobreexplotación de los recursos naturales renovables y no renovables, por lo que el principal objetivo no es la conservación de la naturaleza y el equilibrio del ambiente, sino la generación de riquezas y un posterior tratamiento del daño al ambiente, con acciones ingenieriles o propias de las ciencias naturales que no implican la reparación del daño al ambiente ni la solución de los problemas ambientales, sino simplemente en la disminución del impacto generado por el aprovechamiento de los recursos naturales bajo el desarrollo sostenible, pero vinculado a hacer sostenible el crecimiento económico a partir del aprovechamiento de los recursos naturales, mas no de la sustentabilidad vinculada a la renovabilidad de la naturaleza.

Al respecto LEFF (2004) plantea que:

La conciencia ambiental comenzó a expandirse desde los años setenta, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano de 1972. Cuando se señalan los límites de la racionalidad económica y los desafíos que genera la degradación ambiental al proyecto civilizatorio de la modernidad. La escasez, como principio que fundamenta la teoría y práctica económica, movilizandoy desplazando los recursos productivos de un umbral a otro de su escasez relativa, se convirtió en una escasez global. Ésta ya no puede resolverse mediante el progreso técnico, la sustitución de recursos escasos por otros más abundantes, o el aprovechamiento de ambientes no saturados para la disposición de los desechos generados por el crecimiento desenfrenado de la producción (p.101)

Es necesario pensar desde la educación otras maneras de relacionarse con la naturaleza que posibiliten una adopción de valores y conductas responsables con el ambiente, por lo que Araya citado en Santiago (2009) plantea que “El propósito es formar ciudadanos ambientalmente

responsables, con nuevos valores, conductas y actitudes en sus relaciones con el entorno. Será una educación para la sustentabilidad, contextualizada cultural y territorialmente”.

## **2.5 Sobre la enseñanza de la geografía escolar**

Los dos principales referentes normativos sobre la educación en Colombia, se encuentran en la Constitución política de Colombia de 1991 y en la ley General de Educación (ley 115 de 1994); la Constitución política de Colombia define a la educación como: “Un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura (...)” (Artículo 67) por lo que la educación es concebida como un derecho fundamental. En relación con esta definición, La ley General de Educación (Ley 115 de 1994) entiende a la educación como: “El proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana de su dignidad, sus derechos y sus deberes” en el artículo 10 Ley General de Educación expresa una subdivisión para la educación en educación formal, no formal e informal:

La educación formal es “aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos” (Artículo 10, la ley 115 de 1994). Los ciclos electivos expuestos en la educación formal están estructurados a partir de tres niveles:

La educación formal a que se refiere la presente Ley, se organizará en tres (3) niveles: a) El preescolar que comprenderá mínimo un grado obligatorio; b) La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación básica secundaria de cuatro (4) grados, y c) La educación media con una duración de dos (2) grados. (Artículo 11, la ley 115 de 1994).



En lo que respecta a la educación no formal, ésta es entendida como aquella que “se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos en el artículo 11 de esta Ley” (Artículo 36, Ley 115 de 1994).

Finalmente, la educación informal es definida como “todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados” (Artículo 43, la Ley 115 de 1994).

En lo que respecta a las pautas a nivel curricular planteadas en la ley 115 de 1994, referidas a las áreas fundamentales, para la educación regular en el nivel básico, se enuncian nueve áreas fundamentales: “Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional” (Artículo 23, la ley 115 de 1994)<sup>20</sup>.

Según el artículo la ley general de educación de 1994 en su artículo 31 en la educación media las áreas fundamentales y obligatorias que se deben encontrar en los planes de estudio son las estipuladas en el artículo 23 pero en un nivel más avanzado, además de las ciencias económicas, políticas y la filosofía.

Con base a lo anterior, se evidencia que según la normatividad colombiana la geografía no es entendida como un área fundamental u obligatoria en ninguno de los niveles educativos como asignatura independiente dentro de los planes de estudio, sino que forma parte del área de Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.

---

<sup>20</sup> 1. Ciencias naturales y educación ambiental. 2. Ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia. 3. Educación artística. 4. Educación ética y en valores humanos. 5. Educación física, recreación y deportes. 6. Educación religiosa. 7. Humanidades, lengua castellana e idiomas extranjeros. 8. Matemáticas. 9. Tecnología e informática.



Con relación a esto, Rodríguez (2010) plantea que:

Con la Ley General de Educación se establece como área obligatoria las ciencias sociales, historia, geografía, constitución política y democracia, ha surgido una enseñanza de la geografía sin lineamientos generales puesto que se considera que la autonomía es desarrollar temáticas a gusto del docente, sin tener una fundamentación sólida y actualizada, o de quienes deciden en las instituciones escolares los planes de estudio (...) de tal manera que se encuentra una gran gama de posibilidades, guiadas por contenidos, pero carentes de una reflexión epistemológica y pedagógica. Se suele desarrollar las ciencias sociales integradas –sin saber con qué criterio se integran o que es la integración (p.20).

Con respecto a la pregunta sobre si la geografía debería enseñarse como una materia a parte o si debería impartirse conjuntamente con otras materias de manera integrada, Graves (1997) sostiene que:

(...) es posible afirmar que en las primeras etapas de la educación la mayoría de los niños no son capaces de distinguir claramente las diversas maneras con que el hombre ha estructurado intelectualmente la realidad. Para estos niños, etiquetas como historia, geografía, matemáticas, etcétera., tienen significados más bien imprecisos relacionados con ciertas actividades educativas. Así pues el profesor hace uso de los recursos de la escuela y el entorno local para producir en los niños el desarrollo de ciertos conceptos, técnicas y principios elementales de una manera que no está estructurada en torno a ciertas materias (p.198).

La interdisciplinariedad posibilita el abordaje de problemas sociales complejos desde una óptica más amplia que posibilita captar la complejidad de lo percibido, por lo que una visión parcelada o fragmentada de la realidad en los procesos de enseñanza imposibilita develar las interrelaciones entre los diferentes objetos, fenómenos naturales y hechos sociales. Esta postura no elimina la necesidad de una formación específica, ya que para que se aborde la enseñanza desde una perspectiva interdisciplinar. Con respecto a esto, Graves (1997) plantea que:



(...) los estudiantes deben llegar a darse cuenta de que cualquier problema de la vida real debe abordarse desde una manera interdisciplinaria (...) Sin embargo debe quedar claro que, para que éste enfoque tenga éxito, debe haber habido una etapa previa en la que los estudiantes se hayan dado cuenta de cuál es la contribución de cada disciplina (p.198)

El estudio de la realidad como una totalidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es plausible en los últimos grados de la educación formal, particularmente en la educación media. Por lo que es propicio reconocer que son necesarias las dos posturas y maneras de abordar la enseñanza de la geografía en la educación básica y media colombiana, ya que la enseñanza de la geografía como una ciencia particular dentro del plan de estudios posibilita el reconocimiento y el aprendizaje de las particularidades de esta disciplina, de sus objetos y métodos, pero a su vez la enseñanza de la geografía dentro del área de ciencias sociales puede facilitar un abordaje de la realidad como una totalidad compleja imposible de fragmentar para su comprensión global.

Los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Sociales en el contexto colombiano están orientados por los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002) planteados por el Ministerio de Educación Nacional, los cuales estructuran la enseñanza de las Ciencias Sociales en la educación básica y media a partir de ocho ejes generadores:

- La Defensa de la condición humana y el respeto por su diversidad: multicultural, étnica, de género y opción personal de vida como recreación de la identidad colombiana.
- Sujeto, Sociedad Civil y Estado comprometidos con la defensa y promoción de los deberes y derechos humanos, como mecanismos para construir la democracia y buscar la paz.
- Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra.
- La necesidad de buscar desarrollos económicos sostenibles que permitan preservar la dignidad humana.



- Nuestro Planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita.
- Las construcciones culturales de la humanidad como generadoras de identidades y conflictos.
- Las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación).
- Las organizaciones políticas y sociales como estructuras que canalizan diversos poderes para afrontar necesidades y cambios. (p.54)

Según El Ministerio de Educación Nacional (2002) Los ejes generadores son una aproximación al conocimiento desde la globalidad, por lo cual pueden ser tratados desde diferentes disciplinas, son flexibles y además permiten tratar conceptos básicos de las disciplinas sociales, facilitan el trabajo por conceptos, posibilitan la integración de diferentes disciplinas, posibilitan el estudio de problemas actuales y vitales para la sociedad.

Los Lineamientos Curriculares para la Enseñanza de las Ciencias Sociales (2002) son un documento rector para la elaboración de los planes de área, es así como son considerados como “Abiertos, flexibles, integradores del conocimiento social disperso y fragmentado (...) (p.4)”

Con respecto a lo anterior, es propicio mencionar que efectivamente la enseñanza de la geografía en el contexto colombiano no dispone de lineamientos particulares para su enseñanza como asignatura independiente, pero en los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002), sí se plantean algunas orientaciones para su enseñanza, ya que por la flexibilidad de los ejes curriculares se identifican algunos estrechamente relacionados con la enseñanza de la geografía que pueden orientar procesos de enseñanza aprendizaje, es así como Los ejes curriculares tres, cuatro y cinco se identifican como ejes propicios para abordar la enseñanza de la geografía en la educación básica y media:



- Eje 3. Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra.
- Eje 4. Buscar un desarrollo económico sostenible que permita preservar la dignidad humana.
- Eje 5. Nuestro Planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita.

A estos tres ejes, Rodríguez (2010) se le puede sumar el eje curricular número 6 para hacer referencia a ejes curriculares pertinentes para la enseñanza de la geografía: “Las construcciones culturales de la humanidad como generadoras de identidades y conflictos (p.54)”

En correspondencia con los Lineamientos Curriculares para la Enseñanza de las Ciencias Sociales, el Ministerio de Educación Nacional (2004) Plantea los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales, definiendo los estándares como “criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles.”(p.6). Los estándares se articulan en secuencia de complejidad creciente y se agrupan en conjuntos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar el paso por cada conjunto de grados: primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo, con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles de la educación.

Según el Ministerio de Educación Nacional (2004) Con los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales y los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales se pretende atender a la necesidad de dar orientaciones y criterios nacionales sobre las estructuras curriculares de esta área y su enfoque para comprenderla y asumirla pedagógicamente además de su función para la formación y el desarrollo humano integral, según las épocas y las demandas socioculturales de un mundo en permanente cambio y transformación.



La enseñanza de la geografía plantea amplias posibilidades y retos en lo que respecta a la formación conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes frente al contexto que habitan y a los problemas sociales y ambientales que se presentan en el mismo. Los objetivos educativos y formativos en la educación geográfica, son alcanzables en la medida en que se busque una transformación en las prácticas de enseñanza habituales en geografía. Rodríguez (2010) sostiene que en la enseñanza de la geografía se conserva una postura tradicional que orienta las prácticas de enseñanza, pues:

(...) se mantiene la tendencia de presentar lo espacial, como un banco de datos geográficos sin ninguna implicación con lo social o la realidad misma de los estudiantes, quienes no perciben esta disciplina como un saber que proporciona elementos para comprender la dinámica del mundo sino como una asignatura más (y sobretodo tediosa) de su plan de estudios. (p.14)

La representación de lo espacial como un banco de datos geográficos, vincula la enseñanza de la geografía a la realización de un ejercicio netamente memorístico, mnemotécnico alejado de la comprensión de las interrelaciones que se dan entre los fenómenos geográficos que posibilitan una comprensión en el estudiante del contexto que habita. Respecto a esto Rodríguez (2010) señala que al someter a los niños a aprendizajes memorísticos de incompresibles listados de nombres, ciudades, accidentes, ríos, montañas entre otros, se desconoce en estos sujetos estructuras y procesos de desarrollo del pensamiento espacial, por lo que es común encontrar en estos niños dificultades para elaborar mapas mentales, planos y croquis de su espacio vivido. Es así, que se dan las condiciones para que el conocimiento geográfico no revista de utilidad o significatividad para el estudiante, pues se genera una desvinculación entre la enseñanza de la geografía, los contenidos que se enseñan en el aula y el contexto que habita el estudiante, con sus necesidades y con los problemas presentes en el mismo.

Santiago (2009) reconoce los problemas vinculados a una enseñanza tradicional de la geografía, argumentando que “en los espacios escolares, a pesar de los nuevos planteamientos teóricos y metodológicos para innovar la enseñanza y el aprendizaje, todavía se desarrolla una



práctica escolar de acento tradicional, limitada a transmitir nociones y conceptos, referidos a temáticas ecológicas, geográficas y ambientales” (p.3). Es así que la dificultad principal no se encuentra en identificar los problemas de las prácticas de enseñanza tradicionales en geografía, pues éstas son reconocidas por los investigadores en didáctica de la geografía, sino en cómo cambiar o transformar esas prácticas tradicionales y reproductivas, por lo que es fundamental construir propuestas didácticas basadas en enfoques que no sólo sean innovadores al abandonar la enseñanza tradicional, sino que posibiliten a su vez mejores aprendizajes en los estudiantes, es decir, aprendizajes con sentido de contexto, significativos y que posibiliten la traspolación de lo aprendido para el análisis de otras realidades.

Es necesario transitar de la identificación de problemas en la enseñanza de la geografía hacia la generación de propuestas didácticas que transformen los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales, por lo que el cambio en las prácticas de enseñanza memorística de la geografía se fundamentan en primer medida en un cambio en la concepción estática de la geografía como una ciencia que describe y ubica objetos, culturas y fenómenos sobre la superficie terrestre, por corrientes que posibiliten ampliar el alcance de la geografía como una ciencia práctica y útil para comprender y transformar el espacio geográfico y las realidades que se dan en el mismo. Es así como Araya, F., Souto, X., & Herrera, Y. (2015) plantean que:

La educación, y por ende la enseñanza de la geografía, se transforma en un medio necesario para potenciar la actuación apropiada de los individuos frente a los dilemas ambientales tanto en ámbitos macrosistémicos —en el plano de la toma de decisiones políticas—, como en los de la actuación diaria ciudadana cuyos impactos directos sobre el medio ambiente y el espacio tienen relevancia en la resolución de los problemas locales. (p.3)

La transformación en los procesos de enseñanza de la geografía está estrechamente relacionada con la perspectiva epistemológica de la geografía que posee el docente, es decir, con la manera en la cual el docente entiende el objeto, el método y la utilidad de la geografía. Es así que no es posible transformar una práctica de enseñanza ofreciéndole al docente propuestas



pedagógicas innovadoras para la enseñanza la geografía, si éste aún está atado cognitivamente a definiciones y concepciones desactualizadas sobre esta ciencia, pues el ejercicio de estas propuestas didácticas y su aplicación en el aula por parte del docente caería nuevamente en la reproducción de contenidos o en la falta de sentido sobre lo que está enseñando al no poder concebir otras corrientes geográficas que posibilitan diversos acercamientos a los fenómenos y objetos estudiados por la geografía. Es allí donde el docente debe estar constantemente actualizándose sobre lo que enseña, sobre la situación de su ciencia en cuanto a la generación de nuevos conocimientos, métodos, técnicas y utilidades. Con respecto a esto Rodríguez (2010) plantea que desde el punto de vista geográfico se debe partir de una concepción clara de geografía para que el contenido académico se refiera al estudio el objeto propio de la geografía.

Rodríguez (2010) sostiene que la didáctica de la geografía no es únicamente la técnica que el maestro utiliza para desarrollar la clase, sino que a su vez implica la reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje, teniendo en cuenta las condiciones culturales, sociales, políticas y económicas de la sociedad y las características cognoscitivas, sociales y afectivas de los alumnos.

Un mismo fenómeno, objeto o problema puede ser abordado por la geografía para su estudio desde múltiples corrientes, lo que posibilita diferentes acercamientos e interpretaciones de la realidad, es así, como dependiendo de la concepción de geografía que tenga el profesor o de su claridad en la concepción de la misma, se posibilitará un aprendizaje significativo en el estudiante. La elección de la corriente de la geografía por parte del docente para diseñar y poner en práctica sus procesos de enseñanza – aprendizaje y definir fines formativos y educativos no debe ser arbitraria, ya que atiende a su subjetividad y a sus propios intereses, a lo que se estipula en la normatividad sobre lo que deben saber y saber hacer los estudiantes y a las necesidades y problemas sociales y ambientales del contexto en el cual se encuentra la escuela. Este proceso no es más que una reflexión sobre la enseñanza de la geografía, en la que el docente conjuga diferentes elementos relacionados con las condiciones culturales, sociales, políticas, económicas



y ambientales de la sociedad de la cual se encuentra, con sus propios intereses y subjetividad, además de la normatividad que regula la enseñanza de la geografía en los diferentes niveles de la educación y las características cognoscitivas de los estudiantes, lo que puede ser empleado como fundamento para la elección de una o varias corrientes geográficas que influyen en el establecimiento de fines educativos y formativos en geografía y en la orientación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Ver Gráfico No 2).

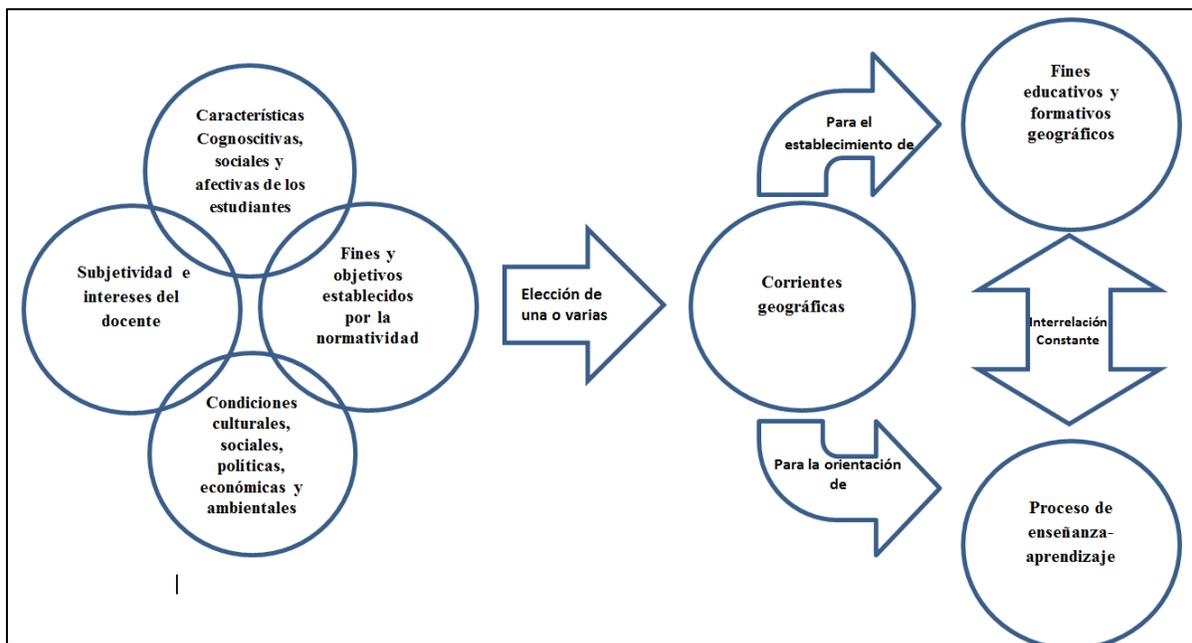


Gráfico No: 2: Los procesos de enseñanza-aprendizaje, los fines educativos y formativos y la elección de una o varias corrientes geográficas como producto de la reflexión del docente.

Fuente: elaboración propia.

La reflexión sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje se vincula a la didáctica y en específico a la didáctica de la geografía cuando esta reflexión se hace sobre la enseñanza de esta ciencia. Medina y Salvador (2009) plantean que la didáctica es:

Una disciplina de naturaleza pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado el proceso enseñanza –aprendizaje (p.7)



Álvarez (s.f.) expone como una de las primeras leyes de la didáctica, el vínculo de naturaleza dialéctica entre el contexto social y el proceso formativo en el diseño del proceso docente-educativo, entendiendo este como: “aquel proceso educativo escolar que del modo más sistémico se dirige a la formación social de las nuevas generaciones y en él, el estudiante se instruye, capacita y educa, es decir, forma sus conocimientos, su pensamiento y sus sentimientos” (p.15) parte de los problemas del contexto, como expresión concreta de la necesidad del medio social. Bajo esta perspectiva Álvarez (s.f), argumenta que si el problema realmente comprende una escuela integrada a la vida y en especial a la comunidad inmediata, deber ser real, objetivo, social y su solución se alcanza en el trabajo. Bajo esta perspectiva, el problema es concebido como uno de los componentes del proceso docente-educativo, como la situación de la realidad que genera una necesidad en el sujeto. Otro de los componentes del proceso docente-educativo, es el contenido, el cual es concebido como la cultura a apropiarse por el estudiante, es lo que va a ser enseñado (Álvarez y González, 1998, p.52). Son todos aquellos conceptos, teorías y habilidades que el estudiante asimilará en su proceso de aprendizaje, y que contribuyen a la solución del problema; que en el caso de la presente investigación, se refiere a un problema ambiental puntual, en el cual la didáctica de la geografía, aporta al análisis y a la solución del problema desde el contenido y en particular desde el concepto como aquel contenido que expresa rasgos, características y cualidades de un objeto científico.

La corriente de la geografía llamada geografía sistémica y el concepto de geosistema como acepción del espacio geográfico, ofrecen importantes herramientas de análisis para el estudio de problemas ambientales en el marco global, nacional y local, y a su vez presuponen un excelente enfoque para la enseñanza de la geografía, ya que posibilitan una visión holística del espacio geográfico con relación a los problemas ambientales que se dan en el mismo. A partir de esto, Popolizio (1997) expone el empleo del enfoque sistémico en la enseñanza de la geografía, como aquel que posibilita una salida de la concepción estática de los hechos o fenómenos geográficos y facilita captar la dinámica espacio-temporal. El empleo del enfoque sistémico en la enseñanza de la geografía, como aquel que hace especial énfasis en la enseñanza de las interrelaciones de los distintos subsistemas que constituyen el espacio geográfico en su acepción



de geosistema, presupone un enfoque idóneo para abandonar la enseñanza tradicional de la geografía vinculada a la memorización de datos y características de la superficie terrestre y de los grupos humanos que la habitan y acercar al estudiante a la comprensión del espacio geográfico como el producto de la interacción entre lo social-natural.

Bajo este enfoque, la enseñanza basada en problemas se muestra como la más relevante o propicia para generar aprendizajes significativos del espacio geográfico en su acepción de geosistema y para posibilitar una comprensión de los problemas ambientales que se dan en el contexto que habita la comunidad educativa. La enseñanza basada en problemas está vinculada a la investigación formativa, en la que se abordan cuestiones socialmente vivas, significativas para los estudiantes por presentarse en el espacio en el cual desarrollan sus vidas. Al respecto, Gurevich (2005) plantea que en el contexto escolar, el tratamiento de problemas connota el desarrollo de un conjunto de capacidades, entre las que se destacan las analíticas, interpretativas, explicativas, conjeturales, creativas y comunicativas. Por lo que el tratamiento de problemas impacta decisivamente en los procesos de selección, organización y evaluación de los contenidos. Así, Gurevich (2005) sostiene que la definición de los problemas a estudiar y las actividades planteadas para su abordaje suponen la elección de opciones de valor ético y político, la defensa de los derechos implicados, la selección rigurosa de fuentes, la elaboración de un punto de vista personal y colectivo sobre el problema en cuestión.

La enseñanza de la geografía basada en problemas no hace uso de situaciones o fenómenos problemáticos como punto de partida motivacional para la enseñanza de contenidos, así la enseñanza del concepto de geosistema con relación a los problemas ambientales provenientes de la minería aurífera, no utiliza los diversos problemas ambientales relacionados con la actividad minera como una charla introductoria para enseñar un concepto abstracto, sino que busca generar aprendizajes y reflexión en los estudiantes sobre el espacio geográfico y los fenómenos y problemas presentes en este, mostrándole la importancia de las herramientas conceptuales propias de la geografía para la comprensión y el planteamiento de alternativas de solución a diferentes necesidades o problemas sociales y ambientales que se presentan en el espacio geográfico.



Aclarando que la solución de un problema social o ambiental debe convocar a toda la comunidad implicada y afectada por el mismo, la escuela es solo uno de los actores o instituciones que debe tomar cartas en el asunto, claro está que es la institución fundamental para generar una transformación en las prácticas sociales en lo que respecta a la relación sociedad-naturaleza. Con respecto a esto Gurevich (2005) expone que el abordaje pedagógico de situaciones, procesos y fenómenos problemáticos de la vida en sociedad, se suele hacer desde dos equívocos, el primero ligado al carácter motivacional, de introductor o disipador de la tarea y el segundo, vinculado al hecho de considerar que la resolución de problemas sociales implica el alcance de las soluciones o respuestas a los mismos.



### **3. RUTA METODOLÓGICA**

El camino seguido en el desarrollo de la investigación implicó un ir y venir de las preguntas sobre la práctica cotidiana de la enseñanza de la geografía, las ciencias sociales escolares y la revisión bibliográfica, es decir una búsqueda que implicó siempre pasar de la práctica a la teoría y viceversa; un proceso en el que la observación y el análisis, se convirtieron en métodos de gran trascendencia en la construcción de sentidos y explicaciones sobre el problema planteado. Además, fue un trabajo en el que se dieron diversos momentos o fases en su realización, se emplearon diferentes métodos e instrumentos para recolectar la información que daría cuenta del problema planteado, así como varias técnicas de análisis de la información obtenida, desde el análisis de contenido hasta la lectura y análisis grupal de fotografías.

#### **3.1 Enfoque y paradigma**

La presente investigación es de carácter educativo con un énfasis didáctico y específicamente está ubicada en la didáctica de la geografía. Ahora, si bien en ella se optó por la perspectiva cualitativa de la investigación, se observa también una fuerte presencia de métodos empírico-analíticos como el trabajo de observación en campo, fortalecido con el levantamiento de fotografías sobre el problema ambiental estudiado en el municipio de Buriticá. Proceso investigativo sistémico y complejo con el cual se pretende una mejora en la enseñanza de la geografía en el marco de las ciencias sociales escolares.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) respecto al significado del proceso investigativo refieren:

La investigación científica se concibe como un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno; es dinámica, cambiante y evolutiva. Se puede manifestar de



tres formas: cuantitativa, cualitativa y mixta. Esta última implica combinar las dos primeras. Cada una es importante, valiosa y respetable por igual. (p.11)

En muchos casos, según algunos investigadores, es importante combinar enfoques y métodos en un proceso investigativo, dado que todo problema contiene características tanto de cualidad como de cantidad.

El término enfoque se utiliza para hacer referencia a la primera clasificación general epistemológica y metodológica de un proceso de investigación, Hernández, Fernández y Baptista (2010) en la cita anterior mencionan que la investigación científica se puede manifestar de tres formas, las cuales se refieren a los enfoques de investigación cuantitativo, cualitativo y mixto. El desarrollo de procesos de investigación desde el enfoque cualitativo y cuantitativo revisten marcadas diferencias en lo que respecta a la utilización de hipótesis, a la recolección de datos, a las metas y objetivos de investigación y en general, a la visión de la realidad y por tanto al abordaje y a la formulación de los problemas considerados de investigación, aunque también poseen diversos puntos en común.

Estableciendo algunas diferenciaciones y semejanzas entre los enfoques de investigación cuantitativo y cualitativo, partimos de que la visión de la realidad difiere para cada uno de los enfoques, por lo que el enfoque cuantitativo se basa en una concepción objetiva o única de la realidad en la que el investigador actúa como un sujeto pasivo que la describe objetivamente, diferenciándose así del enfoque cualitativo, en el que la realidad se define a través de las interpretaciones que realizan los investigadores sobre los asuntos particulares que les interesa investigar, en consecuencia la realidad es construida y subjetiva.

En lo que respecta al abordaje de los problemas a estudiar, en el enfoque cuantitativo estos se aprecian delimitados y concretos, basados generalmente en la búsqueda de relaciones de interdependencia entre dos o más variables en el tiempo y el espacio, utilizándose generalmente técnicas e instrumentos basados en el uso y el tratamiento de datos, por lo que la estadística



cumple un papel fundamental en el análisis de la información recolectada. En el enfoque cualitativo el problema no se plantea en los términos de dilucidar la relación de interdependencia entre dos o más variables a partir de la observación del comportamiento de las mismas con relación a la variación de sus magnitudes y efectos, por lo que los problemas abordados desde el enfoque cualitativo ameritan más que un abordaje estadístico para dilucidar las posibles alternativas de solución al problema. Con respecto a esto, Hernández, Fernández y Baptista (2010) plantean que el método de razonamiento óptimo para abordar el estudio de problemas desde un enfoque cualitativo se basa principalmente en una lógica de razonamiento inductivo, mientras que en el enfoque cuantitativo se basa principalmente en la lógica o el razonamiento deductivo.

Los instrumentos para la recolección de datos y las técnicas de análisis de la información en el enfoque cuantitativo se presentan como estandarizados y fundamentados principalmente en la medición bajo un manejo estadístico, mientras que en el enfoque cualitativo las técnicas, instrumentos y el análisis de datos o información no se encuentran estandarizados y más que una medición numérica buscan es una interpretación de las condiciones y factores que influyen el desarrollo de un problema. Con respecto a esto, en el enfoque cuantitativo se establecen previamente hipótesis derivadas de la teoría que guiará la investigación, contrastando con el enfoque cualitativo en el cual generalmente no se expresan hipótesis textuales previamente y no se busca probarlas, sino que las mismas pueden surgir durante el desarrollo del proceso de investigación.

En síntesis, la diferencia entre estos dos enfoques de investigación, se expresa en las metas que cada uno persigue en lo que respecta a la generación de conocimientos sobre los problemas que reflexionan; así, el enfoque cuantitativo tiene como metas generales describir, explicar y predecir los fenómenos y su comportamiento asumiendo una causalidad de los mismos, mientras que las metas generales del enfoque cualitativo también pueden comprender la descripción y la comprensión de un fenómeno, una situación o asunto problema, pero dándole



primacía a la interpretación de los mismos a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los investigadores participantes.

Los puntos en común entre estos dos enfoques de la investigación científica se resumen en el hecho de que ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento y utilizan, en general, según Grinnell, citado en Hernández, Fernández y Baptista (2010) cinco pasos similares y relacionados entre sí, que comprenden la observación y la evaluación de fenómenos, el establecimiento de suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y las evaluaciones realizadas, la demostración del grado en que estas suposiciones o ideas tienen un fundamento, la revisión de tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis y la propuesta de nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar la suposiciones e ideas o incluso generar otras.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010) el tercer enfoque de investigación es el mixto, expresado en la unión de los dos enfoques anteriores. Es de aclarar que para que un enfoque se considere mixto, este debe comprender la utilización de técnicas, instrumentos y procesos de análisis tanto cuantitativos como cualitativos en igualdad de proporción, ya que la utilización de técnicas como la encuesta en un proceso investigación cualitativo no lo convierte automáticamente en un proceso de investigación mixto si hay una preponderancia en la utilización de técnicas, instrumentos y procesos de carácter cualitativo en este proceso.

El enfoque cualitativo hizo de guía y soporte del proceso investigativo, el cual refiere a una clasificación epistemológica y metodológica y a su vez, a un conjunto de procesos que se consideran pertinentes para orientar y posibilitar la solución del asunto problema planteado en la pregunta investigación, ya que la presente investigación privilegia el acercamiento a la realidad y a los fenómenos y problemas estudiados desde una postura interpretativa en los términos antes señalados. Aunque algunos métodos e instrumentos también son muy empleados en el enfoque cuantitativo de investigación como la entrevista y la observación en campo.



En referencia al paradigma bajo el cual se fundamenta la presente investigación es importante señalar de acuerdo con Ricoy (2006), como este término fue usado en sus inicios para referirse a los modelos como maneras de pensar o pautas para la investigación, que pueden conducir al desarrollo de la teoría. Pero la acuñación del término se le atribuye a Thomas Kuhn en 1970 quien, continuando con el autor, los define como “un compromiso implícito, no formulado ni difundido, de una comunidad de estudiosos con determinado marco conceptual” (p.13). Ahora bien, Kuhn (2006) entre diferentes acercamientos a este término primordialmente lo define como como “Realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (p. 33-34). Sin embargo, con el transcurso del tiempo el significado del término paradigma ha ido evolucionando tornándose según Ricoy (2006) menos restrictivo que en sus concepciones clásicas.

En investigación se utiliza el término de paradigma de investigación para referirse al marco de fundamentación concerniente al enfoque de investigación, los cuales posibilitan que el investigador se sitúe y conozca mejor el modelo o los modelos metodológicos en los cuales se propone encuadrar su investigación. Así a partir de los enfoques metodológicos cuantitativo, cualitativo y mixto anteriormente mencionados, se desemboca en tres paradigmas de investigación ampliamente reconocidos en las ciencias sociales y en la educación, como son: el paradigma empírico-analítico, el paradigma hermenéutico y el paradigma crítico-dialéctico, reconociendo que históricamente estos han presentado una variación en sus denominaciones.

El paradigma empírico-analítico se basa en el positivismo lógico para construir la visión de la realidad, la cual, según el mismo posee como principales características ser: estática, dada, objetiva, medible y cuantificable, por lo que se propicia el establecimiento de una relación sujeto-objeto basada en la neutralidad contemplativa, por lo que desde este paradigma se le da primacía a técnicas e instrumentos como las escalas para mirar actitudes, las encuestas de preguntas cerradas, los test o pruebas estandarizadas, la experimentación, entre otros. Técnicas e instrumentos que se circunscriben claramente dentro del enfoque de investigación cuantitativo.



El paradigma de investigación hermenéutico o interpretativo se basa principalmente en la fenomenología o teoría interpretativa para construir una visión de la realidad dinámica, múltiple-contextualizada, construida y subjetiva, estableciendo una relación sujeto-objeto en la cual priman la interdependencia e implicación entre ambos; posibilitando la utilización de técnicas e instrumentos como las entrevistas, la observación, el análisis de contenidos, relatos, entre otros. Técnicas e instrumentos que se circunscriben dentro del enfoque de investigación cualitativo

El paradigma de investigación crítico dialéctico se basa principalmente en la teoría crítica, aportando una visión de la realidad que guarda similitudes con el paradigma hermenéutico, siendo dinámica, histórica y construida, pero diferenciándose en el hecho de que es transformable o modificable, estableciendo una relación sujeto-objeto que se basa en el compromiso del investigador con la situación estudiada, ya que este se encuentra inmerso en el contexto en el cual se presenta el fenómeno o problema a investigar con una doble connotación: la de sujeto y objeto, así el investigador es tanto sujeto investigador como objeto investigado con un alto grado de compromiso con el problema o fenómeno estudiado, al ser el mismo sujeto partícipe activo y cotidiano de la realidad que estudia; por lo que las técnicas y los instrumentos generalmente usados en este paradigma son el diálogo (dialéctica) y también las técnicas o instrumentos de carácter cuantitativo y cualitativo que considere pertinentes el investigador, teniendo como finalidad principal la transformación y la emancipación de los sujetos.

Con respecto a lo anterior, el marco de fundamentación concerniente al enfoque investigación cualitativo en el cual se basa la presente investigación es el paradigma hermenéutico, ya que asume el problema de estudio como dinámico, múltiple, contextualizado, construido y subjetivo, dando privilegio a técnicas e instrumentos de investigación que se consideran pertinentes para el estudio del problema, como son: la observación, la entrevista, el trabajo en campo, la fotografía y la cartografía social, técnicas e instrumentos anteriormente señalados dentro del paradigma hermenéutico y a su vez dentro del enfoque cualitativo.



### 3.2 Técnicas e instrumentos de la investigación

Como se apreció en el apartado anterior, para cada enfoque y paradigma existen unas técnicas e instrumentos pertinentes para abordar el estudio de un problema de investigación. Para el caso de la presente investigación se refirió el uso de la observación, la entrevista, el trabajo en campo, la fotografía y la cartografía social como técnicas e instrumentos pertinentes para el abordaje del problema.

En lo que respecta al método de observación científica Sierra & Alvarez, (s.f.) plantean que:

La observación, como método científico, nos permite obtener conocimiento acerca del comportamiento del objeto de investigación tal y como éste se da en la realidad, es una manera de acceder a la información directa e inmediata sobre el proceso, fenómeno u objeto que está siendo investigado. (p.85).

Método que ha sido empleado en la lectura en campo de las problemáticas ambientales leídas en el municipio de Buriticá, generadas por la minería intensiva y además en la lectura de imágenes con estudiantes de la Institución Educativa Santa Gema de dicho municipio.

La entrevista, entendida como una técnica para la recopilación de información, que se da “(...) mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo” (Sierra y Alvarez, s.f., p. 99). La cual fue utilizada en el diálogo con el rector de la institución y con varios docentes.

La entrevista aquí es concebida desde la perspectiva cualitativa, la cual puede ser más abierta e íntima que la entrevista cuantitativa. Según Hernández, Fernández y Batista (2010) podemos considerar la entrevista cualitativa como “una reunión para conversar e intercambiar



información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (p. 418) así, a través de las preguntas y las respuestas se logra una comunicación y construcción conjunta de nuevo conocimiento. Según los autores, la entrevista cualitativa se puede clasificar en estructurada, semiestructurada y no estructurada o abierta.

La entrevista semiestructurada fue privilegiada en el proceso de investigación, pues se considera como una experiencia de diálogo única y no es posible una estandarización, puesto que cada actor posee un conocimiento diferente y una subjetividad particular en su relación con el espacio geográfico y con el conocimiento del entorno. Ahora bien, reconociendo las características básicas de una entrevista cualitativa, se hizo necesario diseñar un instrumento con unas preguntas orientadoras que no sean camisa de fuerza para el entrevistado, sin embargo son preguntas ubicadas en el contexto del problema de investigación. Lo cual concuerda con lo planteado por Creswell, citado en Hernández, Fernández y Batista (2010):

Las entrevistas cualitativas deben ser abiertas, sin categorías preestablecidas, de tal forma que los participantes expresen de la mejor manera sus experiencias y sin ser influidos por la perspectiva del investigador o por los resultados de otros estudios; asimismo señala que las categorías de respuesta las generan los mismos entrevistados. (p.419)

Las entrevistas son fuentes de información de valor incalculable en la actual investigación, las que unidas a la revisión de documentos y materiales organizacionales del currículo de la Institución Educativa Santa Gema, en particular el análisis del plan de área de ciencias sociales, son fuente valiosa de datos cualitativos sobre la relación entre la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales derivados la minería aurífera en el municipio.

Otro de los instrumentos o medios utilizados en el proceso investigativo fueron las fotografías, material audiovisual pertinente para los objetivos de la investigación, ya que en palabras de José Armando Santiago Rivera en el proceso de validación de los instrumentos del presente estudio: “(...) Las fotografías son de un valor incalculable para la investigación ya que



evidencian los problemas ambientales de una manera clara, precisa y tal como se muestra a nuestros ojos”.

Las fotografías permiten que el lector vaya más allá del mismo investigador en la interpretación, ya que cada lector posee unos marcos teóricos referenciales propios, conocimientos y percepciones diferentes sobre los elementos que se aprecian en la fotografía. Es importante señalar que este instrumento puede tener alcances limitados en lo que respecta a la generación de información pertinente para un proyecto investigación, si el registro fotográfico no fue tomado en un trabajo en campo y con la intencionalidad con la cual el investigador procede a hacer el mismo, por lo cual, la fotografía no es una fuente de información que se toma al azar sobre cualquier aspecto de la realidad observable, sino que es una fuente de información intencionada, planeada *a priori* pero a la vez improvisada *in situ* dentro del trabajo en campo que realiza el investigador.

Lo anterior permite identificar la fotografía no sólo como un instrumento sino como una técnica y fuente de información para el análisis de los problemas ambientales que se presentan en un geosistema como el del municipio de Buriticá, siempre y cuando cumpla con la condición de que en la misma, se pueda identificar de manera clara, cada uno de los tres subsistemas: abiótico, biótico y antrópico y algunos de sus elementos constituyentes (biosfera, sociosfera, litosfera, hidrosfera u atmósfera).

Otra de las técnicas utilizadas fue la cartografía social, esta es concebida como una herramienta participativa de la comunidad que sirve para la construcción de conocimiento de manera colectiva, posibilita un acercamiento de la comunidad y los investigadores a la comprensión del espacio geográfico desde su perspectiva social, económica, política, histórica, subjetiva, ambiental y cultural, entre otras. La construcción de la cartografía social comprende la elaboración colectiva de mapas con la participación de la comunidad directamente implicada en el contexto de estudio y afectada por posibles problemas o fenómenos que se presenten en el espacio geográfico que habitan. La cartografía social posibilita además el diálogo entre los



participantes en su elaboración, comprendiendo tanto al investigador o investigadores y a las personas propias de la comunidad que no participan de manera directa como investigadores, posibilitando así una imagen o representación colectiva del espacio geográfico que habitan y para el caso de la presente investigación una representación del geosistema del municipio de Buriticá-Antioquia.

Según Tropembos International, La Universidad Nacional y el SENA (2009), la cartografía social es un “pretexto” para la reflexión colectiva, siendo a su vez entendida como una herramienta que permite ganar en conciencia sobre la realidad, los conflictos y las capacidades individuales y colectivas; abre caminos desde la reflexión compartida para consolidar lecturas y visiones frente un espacio y tiempo específicos, para generar complicidades frente a los futuros posibles en donde cada uno tiene un papel que asumir. Además, considera que cada persona tiene conocimientos valiosos, independientemente de su formación, su idioma, su religión, su edad o sexo, ya que la información de cada uno posee, unida a la formación que poseen los demás genera pensamiento y conocimiento nuevo.

El uso de la cartografía social en el actual proceso de investigación se fundamenta en el hecho de que la lectura del espacio geográfico y los problemas sociales y ambientales que se dan en el mismo debe ser contextual, es decir una lectura surgida y construida por los propios habitantes del geosistema, por las comunidades que forman parte estructural como subsistema antrópico. La cual se ve complementada con la elaboración de mapas mentales realizados en forma colectiva por los estudiantes de la educación media de la Institución Educativa Santa Gema, permitiendo lecturas diversas sobre el espacio geográfico en estudio, ya que ellos mismos son los que viven a diario las realidades que se presentan en el geosistema que habitan, así la identificación y análisis de problemas ambientales no se debe basar únicamente en la interpretación teórica de los mismos por parte del investigador, sino que es necesario un diálogo y cruce con otras lecturas posiblemente menos especializadas teóricamente, pero sí más vivenciales e igualmente válidas por estar fundamentadas en la experiencia continua, en la



afectación directa de la persona y de la comunidad, lecturas y análisis realizados por las personas y la comunidad que habita el geosistema.

Los mapas mentales construidos hacen parte de la cartografía social, los cuales son concebidos de diferentes maneras de acuerdo con los intereses del investigador y de quienes elaboran la cartografía social en conjunto, pero se pueden identificar como algunos ejemplos: los mapas multitemporales, en los cuales se trata de identificar y en ocasiones caracterizar los cambios de un espacio geográfico a través del tiempo; los mapas actuales que se construyen con base al tiempo presente; los mapas históricos o del pasado; los mapas de identificación y caracterización de diferentes fenómenos, objetos o problemas sociales (pueden estar basados en diferentes temporalidades), entre otros.

Con referencia a lo anterior, para la presente investigación se consideró pertinente la elaboración de mapas por parte de los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Gema del municipio de Buriticá, particularmente del grado 10°. Buscando la identificación de problemas ambientales que afectan a la comunidad educativa y en general a los habitantes del Municipio, evitando predisponer a los participantes en la elaboración de la cartografía social en la identificación de las relaciones de los problemas ambientales con la actividad minera intensiva que se realiza en el Municipio, para que por medio de un posterior análisis de contenido de los mapas, se buscara la identificación de problemas ambientales y se evidenciara las relaciones de estos problemas con la actividad minera intensiva. Es de anotar que si bien la elaboración de los mapas es orientada en primera medida por el investigador, también él mismo debe propender por una neutralidad en la elaboración de los mapas por parte de los grupos, partiendo de unas preguntas iniciales y orientaciones primarias para la elaboración de los mapas.

En síntesis, la actual investigación busca la comprensión de la realidad desde el accionar de los sujetos, pero a su vez trascendiendo un papel pasivo del investigador como aquel que únicamente interpreta la realidad, los problemas investigados, ya que el actual estudio aporta a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geografía en la Institución Educativa Santa Gema,



desde la formulación de una propuesta didáctica para la enseñanza del espacio geográfico como geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá y desde la entrega de esta propuesta didáctica y otros productos de análisis a la Institución Educativa, entrega acordada con los docentes de ciencias sociales y el rector y fundamentada en el principio filosófico de que la investigación en educación además de generar teoría e interpretación sobre la realidad, también debe contribuir desde la perspectiva práctica y propositiva a la solución de los problemas sociales y educativos, por lo que la presente investigación aboga por una posible transformación en los procesos de enseñanza aprendizaje de la geografía en la Institución Educativa Santa Gema del municipio de Buriticá-Antioquia.

### **3.3 Fases del proceso de investigación**

En correspondencia con lo planteado en el referente del enfoque cualitativo y al paradigma hermenéutico, esta investigación se desarrolla en cuatro fases, las cuales se nombran como: *contextualización*, *conceptualización*, *significación* y *socialización* de resultados. (Ver gráfico No 3). Dichas fases, son planteadas a partir de los aprendizajes personales construidos bajo la orientación de la profesora Raquel Pulgarín Silva, a lo largo del proceso formativo desde que yo era un novel estudiante de licenciatura y desde la formación en investigación recibida en el marco del Semillero de Geografía de la Universidad de Antioquia (GEOSEM<sup>21</sup>). En cada uno de estos se buscó poner en contexto el porqué y el para qué la investigación, de acuerdo con los objetivos trazados. En el primero por ejemplo, desde el planteamiento del problema a la luz de la construcción de unos antecedentes, el reconocimiento de investigaciones anteriores sobre el tema y publicaciones previas; el segundo momento del proceso procuró construir la fundamentación de los conceptos que emergieron como categorías claves en el análisis del problema a resolver, dando lugar al reconocimiento de las perspectivas ambiental y sistémica de la geografía, como enfoques a privilegiar en el análisis y respecto a las tendencias didácticas, se

---

<sup>21</sup> Grupo de estudiantes de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Sociales organizados en pro de la formación en investigación desde la pregunta por una enseñanza diferente de la geografía escolar, propuesta original de la profesora Pulgarín en el año 2001.



presenta la valoración de la investigación como base de la enseñanza y la pedagogía de la pregunta como perspectivas pertinentes en la propuesta de la enseñanza de la geografía a la luz de las problemáticas ambientales. Construcciones que fueron compartiéndose y discutiendo en el grupo de investigación y en diversos eventos académicos de la Universidad y a nivel nacional.

El cómo se procedió en el trabajo investigativo, se recoge y da cuenta en el apartado nombrado como metodología, seguido de la interpretación y el análisis de lo encontrado con la aplicación de cada instrumento en el encuentro con la población y, con la revisión bibliográfica realizada.

Los resultados logrados en cada uno de estos momentos, dan lugar a los diferentes capítulos que constituyen este informe y se resumen en el siguiente gráfico, en el cual cada una de las partes se asume como un engranaje mostrando el proceso de investigación como un sistema, en el que cada una de las partes se encuentra interconectada, con una relación estrecha entre sí, por lo que cada acción o resultado generado en cada engranaje repercute de manera directa en las demás partes del sistema, generando un proceso investigativo dinámico e interdependiente, alejado de una concepción lineal de la investigación.



Gráfico No 3. El proceso investigativo como un “sistema” Enfoque, paradigma y fases del proceso investigativo interconectadas e interdependientes. Elaboración Propia.

### 3.3.1 Contextualización: hacia la identificación del problema.

La primera fase del proceso de investigación es nombrada como contextualización, en esta fase se parte de una idea difusa relacionada con el estudio de los problemas ambientales y la geografía, idea que poco a poco se fue puntualizando con el rastreo, la lectura y el fichado de libros, artículos e investigaciones, además del diálogo con expertos sobre el tema, por lo que en esta fase, el primer paso es la identificación de intereses por parte del investigador, intereses que se expresan en una idea difusa, pero que va a definiendo sus límites a partir de este proceso de rastreo de artículos, libros e investigaciones antes referidos. Para el caso de la actual investigación, la idea se vinculaba de manera imprecisa a los problemas ambientales a nivel internacional y nacional, a la geografía, su epistemología, historicidad y a su enseñanza.



Los cursos sobre geografía de los niveles primarios de la Maestría en Educación en la línea de Didáctica de la Geografía y los diálogos con expertos sobre el tema como la doctora Marta Lucía Quintero y la doctora Raquel Pulgarín Silva, permitieron realizar una lectura detallada sobre la historicidad, epistemología y métodos de la geografía, por lo que se emprendió la construcción de fichas bibliográficas sobre cada artículo y libro abordado, lográndose la identificación de la geografía sistémica como una corriente de la geografía de especial interés para el abordaje de los problemas ambientales.

Reconociendo que Colombia es uno de los países con mayor cantidad de problemas ambientales en el mundo, fue complejo definir un evento de estudio puntual relacionado con los mismos, por lo que se realizó un diagnóstico de los más neurálgicos dados en la actualidad en el contexto colombiano, teniendo en cuenta su abordaje desde la perspectiva educativa. A partir del libro de Luis Antonio Cancero (2009) sobre la degradación y la protección del paisaje se logró identificar a la minería como una de las principales actividades socioeconómicas que pueden afectar negativamente un geosistema, por lo cual se inicia un diagnóstico para identificar problemas ambientales vinculados con la minería en el contexto colombiano y particularmente en el contexto del departamento de Antioquia, obteniendo al principio amplios resultados que nos remitían a Marmato-Caldas, Segovia-Antioquia, entre otros, y que poco a poco nos llevaban a identificar a Buriticá-Antioquia como un municipio que al parecer tenía una problemática social y ambiental crítica, en el cual se lleva a cabo una actividad minera intensiva formal e informal. Para la identificación del municipio fue de gran ayuda la lectura del decreto 089 del 19 de octubre de 2013 emanado por la alcaldía del municipio en el cual se declara la calamidad pública por problemas ambientales relacionados con la actividad minera, además de fuentes de circulación periódica y fuentes audiovisuales que exponen noticias sobre el municipio: Jiménez, G. (2010, 13 de septiembre) *La sed de oro dejó sin camas a Buriticá*; Sánchez, O. (2013, 27 de octubre). *Buriticá sitiado por el auge de la minería informal de oro*; Castaño, L. (2014, 20 de enero) *Agua, el recurso más afectado en Buriticá*; Ospina, G. (2013, 30 de noviembre). *La fiebre*



*del oro no se irá con el desalojo; Merino, L. (2015) Buriticá: el marasmo de una tierra que brilla.*

Posteriormente se emprendió la lectura sobre la teoría general de sistemas planteada por Ludwig von Bertalanffy en particular su libro *Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones* (1989), y posteriormente la lectura sobre la geografía sistémica que tiene como bases la teoría general de sistemas, llegando así a los planteamientos de Víctor Sochava (1970) en la geografía soviética, que buscaba la comprensión de la estructura y el funcionamiento del paisaje a partir del concepto de geosistema, para posteriormente identificar la contribución francesa a la geografía sistémica desde las contribuciones de Bertrand y Bertrand y Tricart, quienes retoman la geografía sistémica soviética y su concepto de geosistema para estudiar los problemas ambientales desde una perspectiva sistémica, por lo cual se emprendió la lectura y fichaje de artículos sobre geografía sistémica y geosistema escritos por Sochava (1988) y Bertrand (2006) y en particular al libro *Geografía del Medio Ambiente: el sistema GTP Geosistema, Territorio y Paisaje*, de gran importancia para el desarrollo de la investigación.

Simultáneamente al proceso de rastreo sobre geografía sistémica, problemas ambientales, minería y geosistema, se inició el rastreo y lectura de referentes pedagógicos y didácticos que pudieran orientar la manera de abordar la enseñanza de la geografía desde una perspectiva sistémica, por lo que se identificaron algunas referencias como la de Popolizio (1997) que plantea la enseñanza de la geografía desde el enfoque sistémico, además de planteamientos didácticos generales planteados por Álvarez & González (1998).

Mientras se realizaba el trabajo de rastreo y lectura de fuentes de diversa índole que diera puntualidad a la idea de investigación y al problema, se planeó una primera visita al municipio de Buriticá, con el objetivo de tener un acercamiento de primera mano al contexto de interés para la investigación y tratar de evidenciar a partir de la observación, posibles señales de problemas ambientales y si estos estaban potencialmente relacionados con la actividad minera, fue así, como en junio de 2014 se realiza la primera visita al municipio de Buriticá, aprovechando la visita de algunos amigos ingenieros que estaban desarrollando sus labores en el marco de su



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

empleo, ya que la entrada de particulares al municipio estaba restringida por la fuerza pública con controles estrictos de ingreso y salida, si no se disponía de un permiso para el ingreso o una justificación válida (ver fotografía 7).



Fotografía N°: 7. Restricción de ingreso al municipio de Buriticá-Antioquia (2014). Fuente archivo personal.

A partir de lo elaborado en esta fase inicial, la primera pregunta de investigación se orientó hacia: ¿cuáles son los problemas ambientales que se presentan en el municipio de Buriticá-Antioquia y cuál es su impacto en el geosistema? Pero reconociendo limitaciones de esta pregunta en lo que respecta a la didáctica de la geografía que era nuestro principal interés y al haber avanzado en la identificación de la Institución Educativa Santa Gema como la institución propicia para la puesta en desarrollo del proceso de investigación, posteriormente la pregunta se refirió a ¿Cómo articular el concepto de geosistema con el proyecto ambiental escolar en la enseñanza de la geografía en la Institución Educativa Santa Gema del municipio de Buriticá – Antioquia? Una de tantas preguntas que fue descartada al ir avanzando en la lectura sobre didáctica de la geografía con autores como Graves (1997) y Rodríguez (2010) y al ir teniendo acercamientos con la comunidad educativa, por lo que *se identificó como principal preocupación el hecho que la minería aurífera intensiva era potencial generadora de problemas*



*ambientales y la escuela evidenciaba una desvinculación con estos problemas ambientales en lo que respecta a la enseñanza de las ciencias sociales y en particular a la enseñanza de la geografía, evidenciándose un plan de estudios aparentemente desvinculado de la realidad del contexto, por lo que la pregunta de investigación se orientó hacia la preocupación sobre ¿cómo abordar los problemas ambientales desde la enseñanza de la geografía?, ¿cómo enseñar el concepto de geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en la Institución Educativa Santa Gema del Municipio de Buriticá Antioquia?*

### **3.3.2 Conceptualización: construyendo un marco referencial para el abordaje teórico del problema.**

Esta fase de constante rastreo, lectura, fichado y diálogo con expertos para la identificación de las “lupas” teóricas y conceptos claves que permitieran el abordaje teórico y conceptual del problema identificado, no está definida en un momento preciso del proceso de investigación, ya que igual que la fase de contextualización la investigación de carácter cualitativo en educación y pedagogía es *transversal* y *superpuesta* a todas las demás cuatro fases de investigación planteadas en el actual estudio, obedeciendo a la espiralidad del proceso investigativo en las ciencias sociales.

En esta fase, se reconoció a la geografía sistémica como la corriente geográfica adecuada para el estudio de los problemas ambientales, así se identificó primariamente a Bertalanffy (1989) *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, como el fundamento de la geografía sistémica, y a Sochava, V. (1988) *La ciencia de los geosistemas* como los referentes primarios para referirnos a la geografía sistémica, referentes primarios identificados desde los planteamientos de Frolova (2006) en su artículo titulado: *Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente?* posteriormente se identificaron autores fundamentales en producciones como Bertrand & Bertrand (2006) *Geografía del medio ambiente: el sistema GTP Geosistema, Territorio y Paisaje* y Bertrand, G. (2010). *Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis*. Quienes planteaban la geografía para el estudio



los problemas ambientales desde una abordaje sistémico basados en planteamientos de Sochava, como lo desarrolla Galochet, (2009). En: *El medio ambiente en el pensamiento geográfico francés: fundamentos epistemológicos y posiciones científicas* y en Baxendale, C. (2010). Con su producción sobre: *El estudio del paisaje desde la Geografía. Aportes para reflexiones*.

Para identificar a la geografía sistémica como una corriente de la geografía y el geosistema como una de las acepciones del espacio geográfico, fue necesario abordar a Pulgarín, M. (1994). En: *El espacio geográfico como objeto de enseñanza en el área de ciencias sociales*. Y a Luis Antonio Cancero (2009) su libro *La Degradación y la Protección del Paisaje* en el que se identificaba a la minería intensiva como una de las principales actividades antrópicas que degradan el paisaje y que generan problemas ambientales, los cuales son abordados desde el concepto de geosistema, por lo cual se hizo necesario profundizar en teorías, definiciones, términos y conceptos propios de las ciencias de la tierra y la geología, por lo que a partir de un rastreo bibliográfico extenso y desde del diálogo con expertos en geología como la profesora ingeniera geóloga Olga Amparo Patiño, se identificó el libro de Tarbuck, E. J., & Lutgens, F. K. (2005). *Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física*. Como un referente importante para la caracterización de los subsistemas y sus elementos constituyentes, siendo necesario referirnos posteriormente al libro de Chang, R., & Williams, C. (2004) *Chemistry*. Para construir una definición de los elementos constituyentes de los tres subsistemas que estructuran el espacio geográfico e identificar al oro como un mineral y elemento químico con unas características particulares.

Al definir la minería como la actividad socioeconómica estrechamente relacionada con los intereses del estudio, fue necesario emprender el rastreo bibliográfico, la lectura y el tratamiento de bibliografía referente a la misma, en particular a la minería aurífera en el contexto colombiano desde la dimensión técnica, social e histórica. Fue así, como se abordó en principio el *ABC MINERO: Documento de apoyo para el proceso de consulta previa del "proyecto de ley por medio del cual se reforma el código de minas y se dictan otras disposiciones del Ministerio de Minas y Energía de Colombia (2012)* y a Ruiz, A. (2004). Que desarrolla ampliamente el tema de la minería aurífera en el mercado internacional: *Recursos naturales e infraestructura:*



desde una aproximación histórica a la minería en el contexto nacional desde el año 1500 hasta 2011 se abordó a Poveda, G. (2015) *Minería en Colombia 1500-2011: una aproximación histórica*. Quien expone que desde tiempos prehispánicos se presentaba actividad minera en el actual municipio de Buriticá – Antioquia. Posteriormente se abordaron informes técnicos sobre los yacimientos de oro actuales en el municipio de Buriticá, elaborados por la Continental Gold (2010), (2011) y sus socios Mining Associates Limited. (2015) *Independent technical report and resource estimate on the Buriticá Gold Project 2015: Buriticá Gold Project, Colombia*. Reporte técnico y de investigación sobre la naturaleza, características y cantidad de oro en algunos yacimientos de Buriticá, entre otros.

Posteriormente se indagó por el concepto de ambiente y sobre los problemas ambientales generados por la minería aurífera, identificando en los primeros momentos fuentes como Logsdon & Otros. (2001). *El manejo del cianuro en la extracción del oro. Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente.*; Galván, L., & Reyes, R. (2009). *Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la contaminación ambiental.*; Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*; Sagan C. (1998); Malagón, D. (1998); Malagón, D. (s.f) y respecto a los cambios globales y los problemas ambientales actuales, el *informe mundial sobre ciencias sociales: cambios ambientales globales* de la UNESCO (2013)

Seguidamente se procedió a la indagación sobre la enseñanza de la geografía y la educación ambiental. Por lo que se abordó primariamente la Constitución política de Colombia de (1991) actualizada y la ley general de educación (ley 115 de 1994); posteriormente se aborda la lectura de Rodríguez, E. (2010) *Geografía Conceptual: Enseñanza y aprendizaje de la geografía en la educación básica secundaria*. Libro que desarrolla la enseñanza de la geografía en el contexto colombiano, por lo cual posteriormente se aborda a Norman Graves (1997) que desarrolla la enseñanza de la geografía en el contexto europeo, ello para apreciar distintas posturas sobre la enseñanza de la geografía en el contexto escolar como asignatura integrada a las ciencias sociales o como área independiente dentro de los currículos escolares, por lo que a partir allí, se aborda la lectura y el tratamiento de los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002) del Ministerio de Educación Nacional, para dilucidar la estructura que presenta



la enseñanza de la geografía en la educación básica primaria, secundaria y media y cómo a partir de allí se avanza hacia los Estándares básicos para la enseñanza de las ciencias sociales (2004) del Ministerio de Educación Nacional, para posteriormente abordar a Santiago (2009) quien reconoce los problemas vinculados a una enseñanza tradicional de la geografía, planteando que “en los espacios escolares, a pesar de los nuevos planteamientos teóricos y metodológicos para innovar la enseñanza y el aprendizaje y a Araya, F., Souto, X., & Herrera, Y. (2015) quienes plantean que la educación y por ende la enseñanza de la geografía se transforma en un medio necesario para potenciar la actuación apropiada de los individuos frente a los problemas ambientales, en el plano de las decisiones políticas y en la actuación ciudadana.

Posteriormente se emprende el rastreo y tratamiento sobre didáctica general y didáctica de la geografía, por lo que se identifica a Medina y Salvador (2009) quienes plantean a la didáctica como una disciplina naturaleza pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos. Así se llega a Álvarez, C. y González, E. (1998). *Lecciones de didáctica general y la escuela en la vida*, obras en las cuales desarrollan el proceso docente educativo, marco referencial didáctica para la construcción de la propuesta didáctica de la presente investigación.

### **3.3.3 Significación: hacia la identificación de los problemas ambientales y la generación de una propuesta didáctica.**

En esta fase se aborda el diseño y la aplicación de instrumentos para la recolección o generación de información y el análisis de la información obtenida a partir de los referentes teóricos y conceptuales definidos, buscando así la generación de resultados y conclusiones, además del planteamiento de los fundamentos conceptuales de una propuesta didáctica para la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá – Antioquia.



### 3.3.3.1 Identificación de los problemas ambientales

Para la identificación de los problemas ambientales resultantes de la minería intensiva en el municipio de Buriticá Antioquia, se realizaron tres salidas de campo en los días 16 de junio de 2014, 22 de enero de 2015 y 19 de agosto de 2015. En estas salidas se utilizó un diario de campo en el cual se registraba lo observado en el terreno<sup>22</sup> y se tomó un amplio registro fotográfico que dio como resultado 190 fotografías referentes a la minería informal y formal en diferentes sectores del municipio como el casco urbano, el sector San Antonio y sectores rurales. De estas 190 fotografías se seleccionaron 90 en un primer filtro atendiendo a criterios técnicos como: buena resolución y claridad de lo captado, buen enfoque de los elementos captados; identificación clara del lugar en el cual se tomó la fotografía en lo que respecta a sus coordenadas y sector<sup>23</sup>. Para la toma de las coordenadas de cada fotografía se utilizó un celular con el sistema operativo Android y el software Google Maps<sup>24</sup> para fijar cada una de las ubicaciones *in situ* al momento de tomar cada foto.

Posterior a este primer filtro, se buscó reducir el número de opciones para el análisis, atendiendo a imágenes contundentes y precisas para la identificación de problemas ambientales relacionados con la minería intensiva. El criterio para dicho filtro fue el evidenciar que en las 90 fotografías se pudieran reconocer posibles problemas ambientales relacionados con la actividad minera intensiva que se lleva a cabo en el municipio; así, se redujo el número de fotografías, a 42.

A estas 42 fotografías resultantes se les aplicó un tercer filtro basado en que en los subsistemas abiótico, biótico y antrópico fueran claramente identificables, ello para que en un

---

<sup>22</sup> Entendido como un medio para el registro de información y un recurso orientador en la significación de los datos observados (ver anexo No 1: diarios de campo).

<sup>23</sup> En el análisis de resultados se detalla de manera clara las coordenadas de las fotografías y el sector en el cual se realizó la captura de la misma

<sup>24</sup> Google Maps es un software perteneciente a la empresa Google, el cual se conecta a un servidor de aplicaciones de mapas y que ofrece imágenes de mapas desplazables, fotografías por satélite, rutas de navegación y localización GPS o imágenes a pie de calle con Google Street View. El margen de error que suele asociarse a este método para fijar la ubicación precisa es de aproximadamente un radio de 40m.



análisis posterior se pudiera identificar las relaciones entre cada uno de los subsistemas con relación al problema ambiental captado y responder a la naturaleza sistémica de los problemas ambientales en la acepción del espacio geográfico como geosistema. En este proceso se logró reducir este conjunto de 42 fotografías a 20 fotografías.

Un cuarto filtro fue aplicado a las 20 fotografías resultantes, el cual se basó en que las fotografías registraran problemas ambientales en diferentes sectores del municipio y en porcentajes proporcionales.

Después del proceso anterior quedaron 10 fotografías, por lo que finalmente se llevaron estas fotografías a un quinto filtro basado en el análisis y discusión con un grupo de docentes e investigadores altamente calificados en geografía y didáctica de la geografía conformado por José Armando Santiago Rivera., Marta Lucía Quintero Quintero., Elkin Yovanni Montoya Gil y el investigador autor del actual proceso Yonny Amilton Upegui Castañeda. Los criterios para este último filtro obedecieron directamente a los argumentos expuestos por cada uno expertos e investigadores, quienes exponían sus apreciaciones de elección sobre cada una de las fotografías a medida que cada una de ellas era mostrada por medio de un proyector, este proceso que no estaba condicionado a la selección de un número mínimo o máximo de fotografías para el análisis final, ahora bien, es claro que se buscó que los problemas ambientales que pudieran identificarse en un posterior análisis no refirieran a los mismos problemas ambientales, buscando así, captar un mayor abanico de manifestaciones de los problemas ambientales y evidenciar las interconexiones e interacciones entre los diferentes elementos que constituyen el espacio geográfico en su acepción de geosistema.

Luego de un proceso de aproximadamente hora y media de deliberación y exposición de argumentos, se seleccionaron 5 fotografías que evidenciaban posibles problemas ambientales relacionados con la minería intensiva en el municipio de Buriticá (ver fotografías 8 a 13 del capítulo de análisis) y una última fotografía considerada pertinente por el investigador principal (ver fotografía 14 del capítulo de análisis) considerada pertinente para darle cierre al proceso de análisis de las cinco fotografías al mostrar que las fuentes hídricas, ríos, afluentes, y quebradas del municipio de Buriticá forman parte de la cuenca del Río Cauca, uno de los ríos principales de



la república de Colombia, ecosistema acuático de innumerable cantidad de especies y fuente de alimentación para animales y personas en todo el territorio colombiano, por lo que los problemas ambientales resultantes de la minería aurífera intensiva que se identificaran en las fotografías a partir un posterior análisis teórico, no sólo afectarían el geosistema del municipio de Buriticá, sino que trascendería este geosistema y afectaría con el transcurso del tiempo a geosistemas de mayor extensión espacial a modo de figura fractal (Ver gráfico No 4).

Posterior al proceso de selección de las fotografías se procedió al diseño de un instrumento para la identificación, descripción y análisis de los problemas ambientales captados en las fotografías, construido y validado con ayuda de los expertos antes mencionados y que contribuyeron a la selección de las fotografías (Ver anexo No 2: Formato de análisis fotográfico)

Como se mencionó en el apartado anterior dedicado a las técnicas e instrumentos utilizados en la investigación, la cartografía social también cumplió un papel fundamental para la identificación de los problemas ambientales y el análisis de los mismos, pero buscando hacer partícipes a la comunidad educativa de la Institución educativa Santa Gema y en particular a los estudiantes en el proceso de identificación y descripción de los problemas ambientales que se presentan en el municipio de Buriticá, a partir de la elaboración de mapas mentales. Así, el investigador preparó un taller titulado: *¿...Y dónde están los problemas ambientales en mi municipio?* basado en la cartografía social y dirigido a estudiantes de la educación media, para la identificación y descripción de problemas ambientales (Ver anexo No 3: Taller para la identificación y descripción de los problemas ambientales). (Ver anexo No 4: Matriz de Análisis para mapas mentales)



Fotografía N°: 15. Elaboración de mapas por los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Santa Gema. Buriticá-Antioquia (2015).Fuente: Archivo personal.

El taller estuvo dividido en varios momentos: Saludo y presentación, intencionalidad y objetivos del taller, diálogo con los estudiantes orientado por las preguntas *¿Qué es un Geosistema? ¿Qué es un problema ambiental? ¿Qué es un mapa y algunos tipos de mapas? ¿Cuáles son los elementos a tener en cuenta para la elaboración de un mapa mental?*; seguido luego por la elaboración de los mapas mentales, en los que se usan como recursos pliegos de papel periódico, marcadores de diferentes colores, entre otros que los participantes consideraron necesarios para la elaboración de los mapas, observándose en uno de los grupos la utilización de un smartphone con acceso a datos para buscar información sobre los límites territoriales del municipio o incluso algunos mapas digitales, posteriormente los grupos inician una exposición dialogada sobre la elaboración y el sentido de dichos mapas, reconociendo en ellos los principales problemas ambientales y su localización.

### **3.3.3.2 Enseñanza de las ciencias sociales y los problemas ambientales**

Identificados los problemas ambientales emanados de la minería aurífera intensiva en el municipio de Buriticá-Antioquia se procedió a buscar las relaciones entre estos problemas y la enseñanza de las ciencias sociales, su consideración o no en la enseñanza de dicha área y en



particular en la enseñanza de la geografía en la Institución Educativa Santa Gema.

Luego se procedió a la realización de entrevistas a personas claves en la organización curricular de dicha institución, así se hizo una entrevista cualitativa al rector y a varias docentes, quienes fueron referenciadas por los demás compañeros docentes como profesoras idóneas de la situación que atraviesa el municipio de Buriticá en lo que respecta a los problemas ambientales relacionados con la minería intensiva, y además conocedoras por su experiencia de la organización curricular de la Institución Educativa Santa Gema (Ver anexo 4: Cuestionario base de la entrevista a directivos y profesores)

Para el logro del establecimiento de las relaciones entre la enseñanza de las ciencias sociales y los problemas ambientales en la institución educativa Santa Gema del municipio Buriticá-Antioquia, se realizó un análisis del plan de área de ciencias sociales de dicha institución, con el apoyo del rector José Agudelo. Dicha matriz está constituida por cuatro columnas tituladas: *estructura*, *contenido*, *presencia de la geografía*, *relaciones con los problemas ambientales del contexto*.

La primera columna titulada *estructura* permite reconocer la organización del plan de área en sus diferentes apartados, reconocimiento que da origen a cinco filas tituladas: *introducción y diagnóstico*, *objetivos y justificación*, *metodología*, *fundamentación legal*, *mallas curriculares*. La segunda columna titulada *contenido* selecciona de manera textual los elementos considerados relevantes en lo que respecta a la enseñanza la geografía y la relación del plan de área con los problemas ambientales del municipio, para continuar así a la tercer columna de la matriz titulada *presencia de la geografía*, en la cual se identifica la perspectiva o corriente geográfica existente o no en el plan de área y en los procesos de enseñanza y de aprendizaje orientados a partir de las mallas curriculares y la metodología planteada, para pasar finalmente a la columna de *relaciones con los problemas ambientales del contexto*, llegando a establecer la existencia o no de relaciones en la enseñanza de las ciencias sociales y de la geografía, con los problemas ambientales derivados de la minería aurífera en el municipio.

Es propicio mencionar que en esta relación de análisis entre cada columna y fila, particularmente en las columnas fue indispensable la referencia teórica construida y la fidelidad



textual del plan de área de ciencias sociales de la Institución Educativa, atendiendo a una selección de contenidos relevantes, contenidos elegidos bajo el criterio del investigador.( Ver anexo 5: matriz de análisis del plan de área de ciencias sociales de la institución educativa Santa gema del municipio de Buriticá Antioquia).

### **3.3.3.2 La relación geosistema, enseñanza de la geografía y problemas ambientales derivados de la minería en la educación media.**

El establecimiento de relaciones entre el concepto de geosistema, la enseñanza la geografía y los problemas ambientales derivados de la minería intensiva en el municipio de Buriticá-Antioquia en la educación media, es construido por el investigador a partir del cruce de información, desde el marco referencial logrado y la información obtenida con el alcance de los dos objetivos anteriores, Así se lograron los fundamentos conceptuales para la construcción de una propuesta didáctica para la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá – Antioquia. Lo cual da respuesta a los objetivos que se plantearon en la investigación, reconociendo que es necesario continuar indagando la realidad en el municipio Buriticá con relación a los problemas ambientales y sociales que se dan en el mismo y su relación con la minería intensiva.

### **3.3.4 Socialización: Dialogando sobre la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales.**

La fase de socialización de la presente investigación ha sido transversal a todo el proceso, estando orientada por el principio filosófico que el conocimiento científico debe ser de dominio público y más si se refiere al estudio de problemas o necesidades sociales, que por su connotación merecen un especial tratamiento en lo que respecta a su discusión. De esta manera la presente investigación ha sido compartida, socializada y dialogada en diferentes espacios y de diferentes maneras, así se realizó una presentación en forma de ponencia titulada: *El geosistema y los problemas generados por la minería en el municipio de Buriticá –Antioquia* en el *IV Encuentro colombo venezolano de geografía: Colombia y Venezuela por una geografía para la*



*convivencia*. Celebrado del 26 al 28 de noviembre de 2014 en la ciudad de Tunja y organizado por la Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.

Otra actividad que contribuyó a la socialización de la investigación y de sus avances a nivel teórico y práctico en el estudio los problemas ambientales en el municipio Buriticá, fue la escritura de un artículo sobre la investigación por petición de la Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, artículo titulado: *El geosistema y los problemas ambientales generados por la minería en el municipio de Buriticá –Antioquia* que será incluido en el libro *La Geografía Colombo-Venezolana en el marco de la Globalización*. Libro que actualmente se encuentra en etapa de impresión<sup>25</sup>.

Además se llevaron a cabo varias presentaciones menos formales, enfocándose en la interlocución, en el dialogo, pero respetando la rigurosidad, de esta manera se hizo una presentación sobre la investigación a 32 estudiantes del programa de la Licenciatura en Educación en Ciencias Sociales, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, quienes se encontraban de paso por Medellín desarrollando un trabajo de práctica del curso Geografía Humana de Colombia, en los días: 18 y 19 de octubre del presente año. En dicho trabajo se realizó un conversatorio en la sala 09-234 de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia acerca de los problemas ambientales relacionados con la minería en el municipio de Buriticá y sobre la enseñanza de la geografía en la educación básica y media. En el marco de la maestría también es propicio mencionar la sustentación del proceso de investigación para optar a la candidatura en la maestría en educación, la cual fue adquirida y el trabajo fue visto con buenos ojos por los evaluadores, ofreciendo importantes aportes.

Finalmente la investigación espera ser compartida con la comunidad educativa de la Institución Educativa Santa Gema, ofreciéndoles los resultados de la investigación, las conclusiones y el documento con los fundamentos para una propuesta didáctica para la contribución a los procesos de enseñanza aprendizaje de la geografía, compromiso pactado con

---

<sup>25</sup> Publicación editada por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, bajo la dirección del profesor Danilo Rodríguez.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

antelación con el rector de la institución educativa José Agudelo. También se espera presentar una conferencia sobre la investigación en otros municipios de la subregión de Occidente afectados o en riesgo de presentar problemas ambientales por la minería intensiva, como es el caso de Santa fe de Antioquia (ver anexo invitación para conferencia sobre la investigación en Santa fe de Antioquia)



## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1 Identificación de los problemas ambientales derivados de la minería en el Municipio de Buriticá.**

Como se refirió en la fase metodológica anterior, para la identificación de los problemas ambientales derivados de la minería en el municipio de Buriticá se utilizaron los registros del trabajo en campo y la teoría como base del análisis de seis fotografías y tres mapas mentales. Las fotografías posibilitaron un análisis e identificación teórica de los problemas ambientales presentes en el geosistema el municipio, mientras la cartografía social posibilitó darle voz y participación de la comunidad educativa de la Institución educativa Santa Gema en la identificación de estos problemas, así la mirada del investigador no está limitada por el desconocimiento de la realidades propias de la cotidianidad del espacio geográfico en el cual realiza su investigación, ya que se le da la misma importancia a las voces de los pobladores del municipio Buriticá en la identificación de los problemas ambientales que los aquejan y que afectan el espacio vivido.

Para el análisis de fotografías se diseñó una matriz en la cual se le asigna un número cada fotografía y un título que identifica un aspecto central de la foto, seguidamente de una descripción, un análisis y unas conclusiones. Es de aclarar que en algunas fotografías aparece referenciada la localización a partir de GPS, además del nombre de la localidad o el sector, esta geo localización refiere en algunos casos al lugar desde el que realizó la toma fotográfica, ya que por ser zonas restringidas para el ingreso de personal no autorizado no fue posible referenciar in situ desde el lugar en el cual se presentaba el fenómeno. También es propicio mencionar que algunas fotografías no poseen georeferenciación ya que esta fue una condición acordada con los mineros a partir del consentimiento informado sobre el registro fotográfico y el trabajo en terreno.



Para el análisis de los mapas mentales se construyó una matriz que consta en primera instancia de un número y un título asignado a cada mapa, el título del mapa fue puesto por los grupos de estudiantes que elaboraron cada mapa, buscando resaltar los problemas ambientales que ellos consideraron centrales y de mayor preocupación para la comunidad del municipio, posteriormente se presenta una descripción del mapa elaborada por los autores que da cuenta de lo representado en el mismo y complementada con algunas notas elaboradas por el investigador y tomadas durante la elaboración de los mapas a partir de los diálogos que se daban entre los grupos, finalmente, se presenta un análisis teórico del mapa mental y unas conclusiones generales.

#### **4.1.1 Análisis fotográfico**

Seguidamente se ofrece una postura analítica frente a cada una de las fotografías seleccionadas en el estudio:



### Fotografía 8

#### Upegui. (2014). Procesos erosivos –Vertimiento de material “Chorriaderos”



#### Descripción

Esta fotografía fue tomada el 16 de junio de 2014 en las coordenadas: Latitud: 6.697969 | Longitud: -75.9139037, 1071 aproximadamente a 4 km del casco urbano del municipio de Buriticá, sobre la vía principal del municipio. En ella se capta entre otros objetos, lo que los lugareños llaman “entable” (izquierda de la foto) y lo que comúnmente es conocido como socavón o bocamina para referirse a la mina de veta (Centro de la foto), éstos dos elementos captan una mina informal y a pocos metros de la mina, en su parte superior, se aprecia la vía principal que lleva el casco urbano del municipio de Buriticá; también en la fotografía se aprecia vegetación nativa y en un número bastante inferior vegetación de cultivo que ya está siendo colonizada por la vegetación natural, pues es de anotar



	<p>que está fue tomada desde una finca aledaña la mina en la que también se apreciaban algunos cultivos abandonados como el café y los plátanos.</p> <p>Un elemento importante y que llama la atención de manera clara en la fotografía es la falta de cobertura vegetal en un terreno de un área considerable contiguo a la bocamina, con un ángulo de inclinación bastante considerable, entre 60 y 70° para el terreno en el cual se encuentra la bocamina y entre 40° y 50°.</p> <p>Asimismo, vale destacar en la fotografía es lo que parece ser el camino que construyeron los mineros informales desde la mina hasta la vía principal del municipio siguiendo un zigzag en una ladera bastante pronunciada.</p>
<b>Análisis</b>	<p>El material que se encuentra vertido desde el interior de la mina directamente afuera de la misma es llamado “Chorriadero” por los mineros informales y habitantes del municipio. Este material tapa la vegetación que había a en el lugar en el cual es vertido, a su vez, por ser un material rocoso con contenidos de pirita puede oxidarse en el contacto con la atmosfera al ser extraído y generar contaminación de los suelos en los cuales es vertido.</p> <p>Consecuencia de lo anterior se aprecia una acumulación de material que genera un gran proceso de erosión antrópica, haciendo que se muera la vegetación natural tapada por el material, afectando de esta manera la salud, estabilidad y desarrollo de plantas y animales, afectación generada por la acción antrópica sobre el subsistema abiótico, principalmente en el en la litosfera como uno de los elementos constituyentes de este subsistema, lo cual a su vez afecta directamente la salud, el desarrollo y</p>



	<p>estabilidad de plantas y animales, generándose así una afectación del subsistema biótico, a la biósfera como elemento constituyente del mismo, pues no solo se ve afectada la población de plantas, sino que también se pueden ver afectadas las poblaciones de insectos y mamíferos que habitaban esta área. Así, claramente se observa un desequilibrio en la estabilidad que presentaba este sector del geosistema de Buriticá, ya que es propicio anotar que esta es sólo una de las decenas de minas informales y formales que se encuentran sobre la vía principal al municipio de Buriticá. Así, lo identificado en la fotografía es un problema ambiental de acuerdo, referido a la pérdida de vegetación natural, por procesos erosivos antrópicos de surgimiento y desarrollo acelerado por el vertimiento de material del interior de las minas informales, además de generar una contaminación de los suelos.</p> <p>En la fotografía también se aprecia un gran riesgo por falla de borde sobre la vía principal, lo cual puede generar riesgos por deslizamiento y accidentes, al favorecer el desprendimiento de material por su construcción antitécnica y por el constante tránsito de vehículos de carga, de pasajeros y particulares por esta importante vía.</p> <p>La estabilidad en la población de plantas, animales y comunidades humanas; cuando estas poblaciones se encuentran saludables y se conservan saludables en el futuro al transcurso de su promedio de vida y sin afectación en la salud de sus descendientes puede posibilitar una falla de borde y deslizamiento – movimiento en masa</p>
<b>Inferencias</b>	La intervención desordenada y antitécnica en la explotación de los recursos en el territorio, genera problemas ambientales como la



desaparición de vegetación natural y la imposibilidad de regeneración la misma, la contaminación de los suelos y tragedias por deslizamientos, lo que de manera directa genera una afectación de la salud en la población.

### Fotografía 9

#### Upegui (2015). Vertimiento y descenso de material –riesgo por deslizamiento



#### Descripción

Panorámica del vertimiento y descenso de materiales por la ladera de la montaña, motivada por la minería informal intensiva. Aproximadamente a 400m abajo del límite inferior del vertimiento de material se encuentra la vía principal al casco urbano del municipio de Buriticá  
Sector: Higabra (Fotografía tomada aproximadamente a un kilómetro de distancia).

#### Análisis

En la fotografía se puede identificar un movimiento descendente de material, ocasionado por la actividad minera intensiva que lleva a cabo la minería informal. De este fenómeno se mencionó que recibe el nombre de



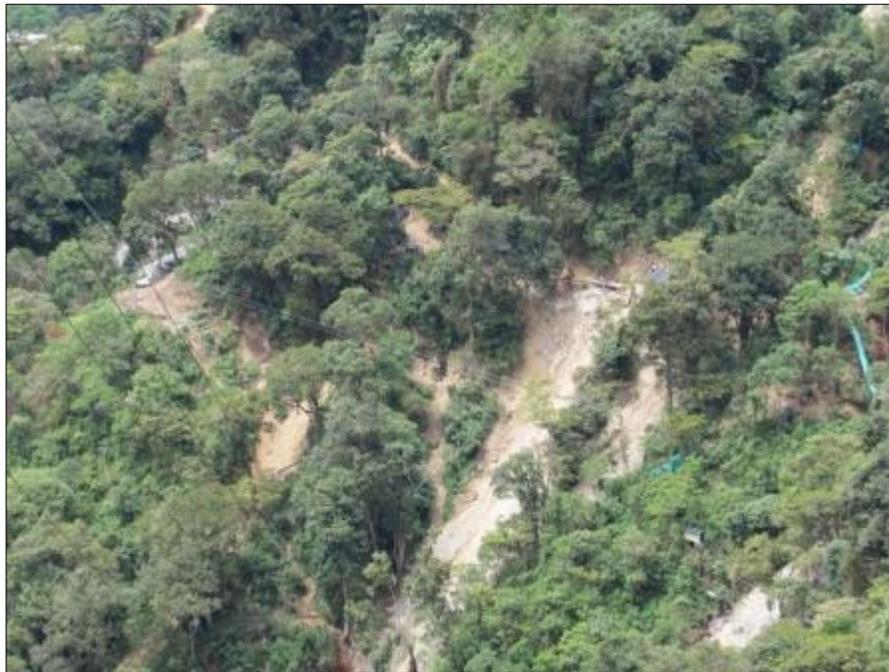
	<p>“Chorriadero” el cual se presenta en una ladera con un ángulo bastante pronunciado aproximadamente entre 50° y 60°</p> <p>Sobre este fenómeno es preciso anotar que la fotografía fue tomada el 22 de enero de 2015, tan sólo siete meses luego del primer trabajo en campo en el cual aún este fenómeno no se evidenciaba, es decir; claramente es un fenómeno de origen antrópico “Chorriadero” de una longitud y área de gran consideración, que tuvo un proceso de desarrollo bastante acelerado.</p> <p>Sobre este vertimiento, acumulación y descenso de material de desecho e la minería, es preciso señalar que tapa la vegetación natural y genera procesos de erosión antrópica bastante acelerados, lo cual según Tarbuk y Lutgens (2005) disminuye el impacto de las gotas de agua en los procesos de precipitación, ya que las plantas proveen un efecto estabilizador de los suelos, por lo que a partir de este fenómeno, los suelos son más fácilmente barridos por el viento o sus partículas son transportados pendiente abajo por el lavado de las aguas de las lluvias, lo cual por el alto grado de inclinación de la ladera favorece la ocurrencia de fenómenos trágicos como los movimientos masales o deslizamientos, que pueden afectar directamente a la población vegetal, animal y humana.</p>
<b>Inferencias</b>	<p>El vertimiento de desechos de la actividad minera directamente en las laderas de las montañas, fuera de las bocaminas y de manera antitécnica, genera grandes problemas ambientales vinculados a la contaminación de los suelos, a la pérdida de vegetación natural, a la afectación a los insectos y animales que se alimentan de las mismas e incluso tienen estos sectores como sus hábitats, además de favorecer en altos porcentaje sucesos trágicos vinculados a deslizamientos, riesgo que aumenta si se</p>



tienen en cuenta que algunos metros abajo del límite inferior del material en descenso se encuentra la vía principal del municipio de Buriticá, una vía de alto flujo peatonal y vehicular.

### Fotografía 10

#### Upegui (2015) Deforestación.



#### Descripción

Fotografía tomada el 19 de agosto de 2015 en las coordenadas: Latitud: 6.705881| Longitud: -75.905316 a aproximadamente a 1km del casco urbano del municipio cercana al sector El Naranjo. En ella se aprecia un



	<p>marcado proceso de deforestación de vegetación natural a consecuencia de la “adecuación” del terreno para la explotación de oro y vertimiento de material producto de actividades de extracción.</p>
<b>Análisis</b>	<p>La deforestación referida a la pérdida de vegetación por la acción antrópica no sólo afecta al subsistema biótico y a la biosfera, sino que también afecta a otros elementos del geosistema como la litosfera y la atmósfera por su la interacción constante entre las plantas, los suelos y la atmósfera. Es así que la deforestación contribuye al aumento de los niveles de dióxido de carbono en la atmosfera, contribuyendo a la generación y desarrollo de fenómenos como el cambio climático y la contaminación atmosférica, fenómenos que afectan de manera directa a los demás subsistemas y elementos constituyentes del geosistema, ocasionando afectaciones en la salud humana y animal, ya que las plantas en su proceso de respiración y generación de alimento absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y arrojan oxígeno como desecho de este proceso, proceso que se ve interrumpido por la deforestación.</p>
<b>Inferencias</b>	<p>La minería intensiva genera una afectación directa en la biosfera, elemento constituyente del subsistema biótico, generando principalmente afectaciones en la vegetación a partir de la deforestación. Así, sin la existencia de cobertura vegetal se aceleran los procesos erosivos y de transporte de material, lo cual genera riesgos por deslizamiento al aumentar la inestabilidad de un terreno con una alta pendiente.</p>



### Fotografía 11

#### Estanques de contención de soluciones – beneficio y transformación minería informal



#### Descripción

Fotografía tomada el 22 de enero de 2015 en la cual se captan estanques de contención de soluciones para la etapa de beneficio y transformación (separación del oro de otros materiales con los cuales viene mezclado luego de su extracción) del ciclo minero. Estanques de aproximadamente 1,50m x 1, 50m comúnmente utilizados en la minería informal en el municipio de Buriticá. Como características de los estanques se aprecia su interconexión a partir de tubos y el desagüe de lixiviados directamente en los suelos, ya que estos estanques no se encuentran conectados al acueducto del municipio. En la parte izquierda de la fotografía se aprecia falta de vegetación y acumulación de material residual “relaves” del proceso de esta etapa de beneficio y transformación. Otros elementos claramente apreciables en la fotografía son los desechos diseminados



	alrededor de los tanques de contención sin mostrar un patrón de acumulación.
<b>Análisis</b>	<p>La etapa de beneficio y transformación del ciclo minero que implica la trituración del material extraído, para la posterior separación del oro de los demás minerales y metales con el cual viene mezclado, requiere el uso de grandes cantidades de agua y agentes lixiviadores como el mercurio y el cianuro, los cuales al ser vertidos directamente en los suelos generan una contaminación de los mismos y por la interacción entre estos con otros elementos del subsistema abiótico como la hidrosfera, con la cual tiene un intercambio constante de materia generándose así una contaminación de las fuentes hídricas, identificándose un problema ambiental con serias repercusiones en la salud animal, vegetal y humana, ya que cuando las masas de agua del geosistema se encuentran contaminadas con sustancias tóxicas provenientes de la acción antrópica, en este caso mercurio o cianuro se generan consecuencias nefastas en el crecimiento, desarrollo y salud de las plantas, los animales las comunidades humanas.</p>
<b>Inferencias</b>	<p>El vertimiento de agua con altos contenidos de agentes lixiviadores en la etapa de beneficio y transformación en el ciclo minero genera serios problemas ambientales referidos a la contaminación de los suelos y las fuentes hídricas, con afectación en el crecimiento, desarrollo y salud de plantas, animales y comunidades humanas, especialmente por la acumulación de agentes lixiviadores como el mercurio que se acumula en los organismos y puede tener efectos nefastos a corto y largo plazo.</p>



### Fotografía 12

#### Estanque de contención de soluciones – beneficio y transformación minería formal



<b>Descripción</b>	Estanque de contención de soluciones para el procesamiento de material en la fase de beneficio y transformación de la minería formal.
<b>Análisis</b>	Los volúmenes de material procesado por la minería formal en Buriticá en comparación con el material procesado por los llamados “entables” de la minería informal son desorbitantes, así, las estimaciones de procesamiento de material según la Continental Gold (2014) se habla de un procesamiento de material aproximadamente de $3500\text{ton}/\text{día}$ esta generación de material contaminado al día es alarmante toda vez que a pesar de que el mismo pueda ser sometido a labores técnicas de limpieza luego de estas este material sigue teniendo cantidades considerables de



	<p>agentes lixiviadores; ahora bien, si se suma la producción de material contaminado de toda la minería informal que entre finales del año 2012 y principios del 2013 ascendía a un número de aproximadamente 300 bocaminas (no hay un registro exacto del número de minas informales en el municipio) con el material generado por la minería formal, inmediatamente las cifras de material contaminado se tornan críticas, teniendo en cuenta que este material luego de la etapa de beneficio y transformación pasa a formar nuevamente parte del geosistema del municipio, y así contribuye de manera importante a la contaminación de los suelos, de la litosfera y con ello las masas de agua, afectando a plantas, animales y cerrando su ciclo de interacción nuevamente en el subsistema antrópico con afectación a la salud de los seres humanos por acumulación de mercurio o envenenamiento por cianuro.</p>
<b>Inferencias</b>	<p>El agua y el material de desecho generados en la etapa de beneficio y transformación y con tan altos volúmenes refieren problemas ambientales críticos que requieren un monitoreo y control por las autoridades ambientales y un conocimiento del ciudadano para la prevención y la precaución, buscando siempre conservar un ambiente sano que traduce en una buena salud y vida para los pobladores de los municipios en los cuales se presentan actividades mineras a gran escala o desreguladas.</p>



### Fotografía 13

#### Etapa de beneficio y transformación “Chancado” - generación de agentes contaminantes-lixiviados



#### Descripción

Fotografía que capta parte de la etapa de beneficio y transformación de la minería informal – proceso de “chancado”. En esta fotografía figuran elementos de gran importancia en el proceso minero, como son las centrífugas para moler o pulverizar la roca y el material extraído (parte inferior izquierda de la fotografía), otros elementos apreciables son los tanques de contención de soluciones en los cuales el material luego de ser pulverizado es vertido con cantidades considerables de agua y agentes lixiviantes (generalmente mercurio) generando el material acumulado de color oscuro apreciable en la parte izquierda en el plano de fondo. Entre estos objetos resalta en la parte central de la imagen uno de los



	trabajadores encargados del proceso.
<b>Análisis</b>	<p>La etapa de beneficio y transformación ya referida en apartados anteriores de la investigación es la que mayor cantidad de problemas ambientales genera en un geosistema, ya que aporta a los subsistemas abiótico y biótico elementos y sustancias extrañas que generan contaminación y afectan el equilibrio en el intercambio de materia y energía entre los subsistemas. Así el mercurio es el principal agente lixiviador utilizado por la minería informal, el cual a pesar de su restricción por parte de las autoridades continúa siendo implementado por su practicidad y bajo costo para la separación del oro de otros minerales con los cuales viene mezclado luego de su extracción; ello obedece a que el mercurio “ataca” al oro y a otros muchos metales como la plata, el platino, el uranio, el plomo, el sodio y el potasio), formando una fina capa de mercurio (amalgama) la cual posteriormente debe ser eliminada por medio de filtración utilizando telas y posteriormente con el uso de calor, que generalmente es aplicado mediante la llama de un soplete, pues el mercurio tiene una temperatura de ebullición de 356.72 °C bastante inferior a la temperatura de ebullición del oro la cual es inferior a la del oro.</p> <p>Respecto a este último proceso de aplicación de calor para la eliminación de la fina capa de mercurio que reviste al oro, es preciso señalar que en el mismo se genera vapor de mercurio, el cual contamina la atmosfera saturándola con este vapor altamente tóxico, repercutiendo de manera adversa en la salud de personas, animales y plantas al generar intoxicación y acumulación por mercurio en los organismos, presentando secuelas nefastas a corto y largo plazo en la salud, el mercurio también</p>



	<p>presenta generación de vapor tóxico a temperatura ambiente, y puede ingresar al organismo por manipulación a través de la piel expuesta, por lo que el trabajador captado en la fotografía al no presentar los implementos adecuados para su manipulación como prendas o batas propicias, guantes y máscara está expuesto a un alto riesgo por intoxicación y acumulación de mercurio en su organismo.</p>
<b>Inferencias</b>	<p>La etapa de beneficio y transformación en el ciclo minero genera residuos contaminantes de las fuentes hídricas, de los suelos, de las plantas, animales y seres humanos, a partir de la generación de relaves (material de desecho con altas cargas de agentes lixivadores), de grandes volúmenes de mercurio que altera la composición química del agua en las fuentes hídricas y envenena los seres vivos a partir de la contaminación de la cadena trófica<sup>26</sup>, de la generación de vapor tóxico a temperatura ambiente y en el proceso de eliminación de la amalgama de mercurio en el oro. Es decir produce a las comunidades problemas y deterioro del geosistema de Buriticá.</p>

<sup>26</sup> La cadena trófica describe el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente.



### Fotografía 14

#### Cuenca del Río Cauca – Contaminación del Río Cauca por los residuos mineros.



<b>Descripción</b>	Panorámica de parte de la cuenca del Río Cauca, del Río Tonusco y de Santa Fe de Antioquia, fotografía tomada desde la carretera que conduce de Santa Fe de Antioquia a Buriticá.
<b>Análisis</b>	Esta fotografía no capta objetos, elementos o fenómenos que remitan de manera directa a la identificación de un problema ambiental, pero guarda una intención analítica y explicativa de la inexistencia de límites



espaciales en lo que respecta a la existencia de problemas ambientales en un geosistema local.

Desde los planteamientos de Bertrand es el geógrafo el que puede delimitar y dar nombre al geosistema sobre el cual guarda un interés de estudio. Ahora bien, es propicio pensar que como un geosistema está estructurado por tres subsistemas, el geógrafo puede hacer una delimitación del mismo en diferentes escalas espaciales, siempre y cuando en esas escalas sea claramente identificable los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, con cada uno de sus elementos constituyentes: litosfera, hidrosfera, atmosfera, biosfera y sociosfera, por lo que en el momento en el cual el zoom del geógrafo sea “particularizante” y capte sólo alguno de los subsistemas o algunos de sus elementos, no es aplicable un análisis global o sistémico del espacio geográfico como geosistema y se estaría abordando un análisis particular o fragmentario. Si por el contrario, el zoom del geógrafo disminuye, este llegará a apreciar a la tierra como un geosistema que presenta actividad – intercambio energético entre sus subsistemas a partir del Sol como fuente energética externa al sistema.

Lo anterior cobra importancia al apreciar que el geosistema Tierra puede ser concebido como un conjunto constituido por geosistemas de menor escala que se disuelven a medida que el zoom del geógrafo va particularizando cada vez más en alguno de los subsistemas y en alguno de los elementos que los constituyen. Así, si este zoom alcanza una particularidad alta, podríamos considerar que el estudio sobre lo cual está concentrado correspondería a otra ciencia, ya sea esta natural o social.

Con respecto a lo anterior se puede apreciar que los problemas



	<p>ambientales que afecten el geosistema de Buriticá y en particular a sus fuentes hídricas, por la interconexión e interacción con otras fuentes hídricas mayores termina por generar efectos adversos a escalas cada vez mayores, pudiendo afectar poblaciones vegetales, animales y humanas a cientos e incluso miles de kilómetros del foco del problema ambiental</p>
<b>Inferencias</b>	<p>Los afluentes de Buriticá como La Clara, El Remango y la quebrada Chachafrutal, forman parte de la cuenca del Río Cauca, de ahí que la actividad minera intensiva de este municipio, que afecta de manera directa con el vertimiento de lixiviados a estas fuentes del geosistema de Buriticá, termina por afectar a una fuente hídrica vital para poblaciones vegetales, animales y humanas como es el Río Cauca. El mercurio como uno de los principales agentes lixivadores utilizados en la actividad minera llega a las fuentes superficiales de agua y este al ser un metal pesado, la mayor parte que llega a estas fuentes de agua, cae por peso y se deposita en el bentos<sup>27</sup>, donde puede ingresar, desde plancton e invertebrados, a la cadena alimentaria, donde el consumo de pescado contaminado, es una de las principales fuentes de exposición para el ser humano.</p>

El análisis anterior permite afirmar que la intervención desordenada e intensiva en el ambiente a partir de la minería, entendida como actividad socio económica parte del subsistema antrópico, genera problemas ambientales identificados en la contaminación y modificación de la condición natural de los elementos constituyentes de los subsistemas abiótico y biótico,

<sup>27</sup> Comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de ecosistemas acuáticos como arroyos, ríos.



generando una alteración de las interacciones entre los elementos y subsistemas a partir de cambios en los flujos de materia y energía, produciéndose un desequilibrio en el geosistema. Bajo esta perspectiva, en el municipio de Buriticá se identifican problemas ambientales como:

- Pérdida de vegetación natural
- Aceleración de los procesos naturales de erosión producto de actividades antrópicas relacionadas con la minería como la deforestación a partir de la “adecuación” de terrenos para actividades relacionadas con la minería, lo que favorece el acontecimiento de fenómenos como deslizamientos y propicia la ocurrencia de tragedias.
- Contaminación de los suelos por vertimiento de lixiviados, por la acumulación de material de desecho de la minería “relaves” y por el vertimiento de material en las afueras de las bocaminas “Chorriaderos”.
- Contaminación de las fuentes hídricas por acumulación de agentes lixiviantes como el mercurio que ingresa a la cadena trófica y produce intoxicación y envenenamiento de las poblaciones vegetales, animales y población humana.
- Contaminación del aire por partículas suspendidas y vapor tóxico producto de la quema de mercurio y la evaporación del mismo a temperatura ambiente.

Los problemas ambientales abordados desde la geografía sistémica pueden considerarse como carentes de límites espaciales claros, ello debido a que el concepto de geosistema puede comprenderse a diferentes escalas, por lo que un geosistema menor forma parte de uno de mayor escala; un ejemplo de esto son los problemas ambientales generados en un geosistema como el de Buriticá, los cuales terminan afectando a un geosistema mayor como el de la subregión del Occidente de Antioqueño y posteriormente al geosistema del departamento de Antioquia y en este orden se puede llegar a una afectación nacional y global.

La siguiente imagen muestra al municipio de Buriticá-Antioquia en la parte superior izquierda y a las fuentes hídricas del municipio formando parte de la cuenca del Río Cauca. Cuerpos de agua como La Clara, El Remango y la Quebrada Chachafrutal (centro de la imagen),



que forman parte de la cuenca del Río Cauca (esquina superior derecha de la imagen), se encuentran contaminados por el vertimiento de lixiviados como el mercurio y el cianuro a consecuencia de la actividad minera intensiva, lo cual posteriormente afecta al Río Cauca, que es una fuente vital para poblaciones vegetales, animales y humanas en el territorio nacional.

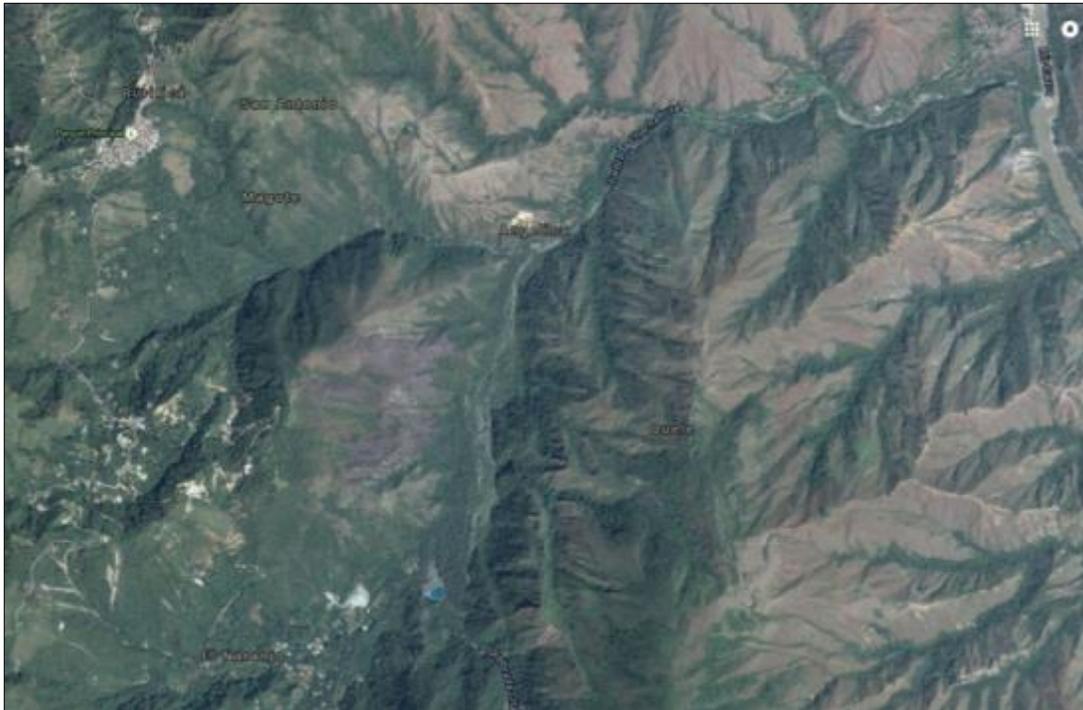


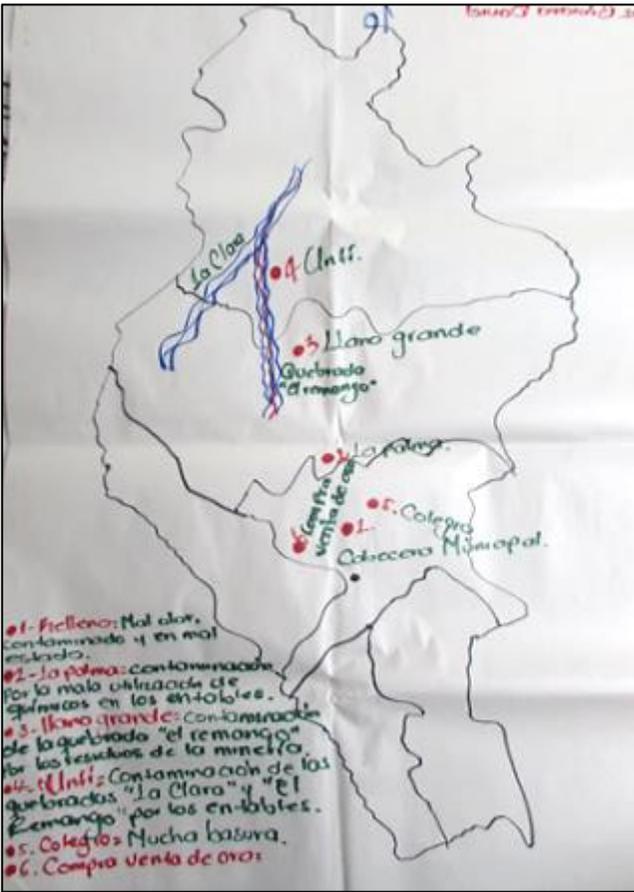
Imagen: 1. Buriticá y algunas quebradas que forman parte de la cuenca del Río Cauca. Fuente: Google Maps.

El mercurio como uno de los principales agentes lixiviadores utilizados en la actividad minera llega a las fuentes superficiales de agua y este como es un metal pesado, cae por su densidad y se deposita en el bentos<sup>28</sup>, donde puede ingresar, desde plancton y seres invertebrados, a la cadena alimentaria, donde el consumo de pescado contaminado, es una de las principales fuentes de exposición para el ser humano (Ver imagen 1 Buriticá y algunas quebradas que forman parte de la cuenca del Río Cauca).

<sup>28</sup> Comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de ecosistemas acuáticos como arroyos, ríos.

#### 4.1.2 Análisis de mapas mentales

Seguidamente se ofrece el análisis de contenido logrado desde cada uno de los mapas mentales elaborados por los estudiantes:

<p align="center"><b>Mapa mental 1</b></p> <p align="center"><b>“Contaminación de las quebradas y suelos por residuos mineros”</b></p>	<p align="center"><b>Descripción</b></p>
 <p> <b>#1 - Relleno:</b> Mal olor, contaminado y en mal estado.  <b>#2 - La palma:</b> contaminada por la mala utilización de químicos en los entables.  <b>#3 - Llano grande:</b> contaminación de la quebrada "el remango" por los residuos de la minería.  <b>#4 - El Untí:</b> Contaminación de las quebradas "La Clara" y "El Remango" por los entables.  <b>#5 - Colegio:</b> Mucha basura.  <b>#6 - Compra venta de oro:</b> </p>	<p>-Relleno Sanitario del Municipio con mal olor y contaminado.</p> <p>-La Palma: Contaminación por la mala utilización de químicos en los entables.</p> <p>-Llano Grande y Untí: Contaminación de las quebradas El remango y la Clara por los residuos de la minería.</p> <p>-Colegio: gran cantidad de residuos sólidos.</p>
<p><b>Análisis:</b></p>	



Para la elaboración de este mapa el grupo de estudiantes se valió de un smartphone con acceso a internet, buscando ser más precisos en la representación de los límites del municipio, las convenciones utilizadas para la ubicación e identificación de los problemas ambientales en el municipio de Buriticá se basaron principalmente en la utilización de números sobre el mapa, que luego fueron dispuestos en orden ascendente en el costado inferior del mapa a modo de lista, en la que se escribió el nombre del lugar con mayor influencia del problema ambiental, seguido de una descripción del problema identificado.

Este mapa mental permite la identificación y localización de problemas ambientales que no se habían evidenciado de manera directa a partir del trabajo en campo y la fotografía, como es el caso de la contaminación de las quebradas el Remango y la Clara por los residuos de la minería en las zonas correspondientes a Untí y Llano Grande. Si se aprecia con detenimiento el mapa mental se observa una línea roja que comienza en la quebrada el Remango y que posteriormente también está presente en la desembocadura de ésta en la quebrada la Clara. Sobre esta convención los estudiantes que elaboraron el mapa mental expresaron que sus familias les tiene prohibido ingerir o consumir agua de la quebrada el remango, pues se encuentra altamente contaminada por los residuos de la minería y que tampoco pueden consumir agua de la quebrada la clara después de que la quebrada el Remango desemboca en la misma, caso contrario si se consume antes de que la quebrada El Remango desemboquen la quebrada La Clara, así la quebrada La Clara es identificada como una fuente hídrica limpia de residuos mineros por los diferentes grupos de estudiantes que elaboraron los mapas, siempre y cuando a un no hubiese sido contaminada por las aguas de la quebrada el Remango.

Respecto a la contaminación de las fuentes hídricas, en particular la quebrada El Remango y La Clara llama la atención el testimonio de dos partícipes en la elaboración del mapa mental, que referían la muerte de uno de sus caballos por ingerir el agua contaminada de una de las quebradas y el hecho común de encontrar ganado muerto cercano a estas fuentes hídricas, fenómenos que los estudiantes relacionan con el consumo de agua con altos contenidos de sustancias tóxicas producto de la minería.

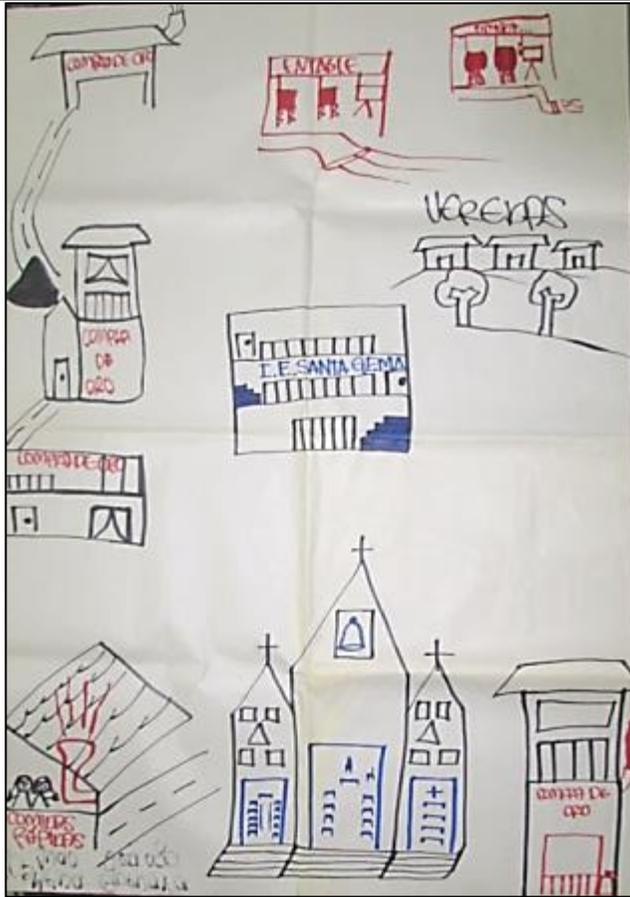
Otro problema referido por los estudiantes es la acumulación de residuos tóxicos y peligrosos producto de la minería intensiva en el relleno sanitario del municipio superando la capacidad del mismo, lo cual deja entrever que es un problema constante que la comunidad continúa identificando



y padeciendo a pesar de que se hace referencia al mismo en el decreto 089 del 19 de octubre de 2013 referenciado en apartados anteriores de la presente investigación, puntualmente en el planteamiento del problema y los antecedentes.

Finalmente se plantean la gran cantidad residuos sólidos presentes en la institución, pero es necesario aclarar que a partir de la socialización y el diálogo sobre este mapa mental, los estudiantes aclararon que los residuos sólidos están presentes no sólo al interior de la institución educativa sino al exterior de la misma, en las calles cercanas e incluso en las demás calles del municipio, considerando que su generación se debe a la constante producción de residuos en las diferentes fases del ciclo minero.

<b>Mapa mental 2</b> <b>“Contaminación del aire por las chimeneas de las compraventas de oro y contaminación y de los suelos y las aguas por los desagües de los tanques”</b>	<b>Descripción</b>
	<p>-Zona urbana y rural con la presencia de compraventas de oro: Contaminación del aire por la quema de mercurio (chimeneas).</p> <p>-Zona urbana y veredas: Contaminación de los suelos y las aguas por los desechos de las tuberías.</p>





## Análisis

Este mapa mental pone en el centro a la IE Santa Gema, alrededor de la cual los estudiantes identificaron y localizaron diversos problemas ambientales referenciados en la descripción, este mapa no estableció los límites territoriales para el municipio de Buriticá, ni tampoco convenciones, pero su nivel gráfico es muy detallado y la exposición y explicación que realizaron los estudiantes sobre el mismo al final del taller fue muy precisa, señalando de manera particular dos problemas ambientales que consideraron neurálgicos: *La contaminación del aire por las chimeneas de las compraventas de oro y contaminación de los suelos y las aguas por los desagües de los tanques de contención* tres problemas ambientales, siendo de especial atención la identificación de la contaminación del aire como uno de los principales problemas ambientales en el casco urbano del municipio.

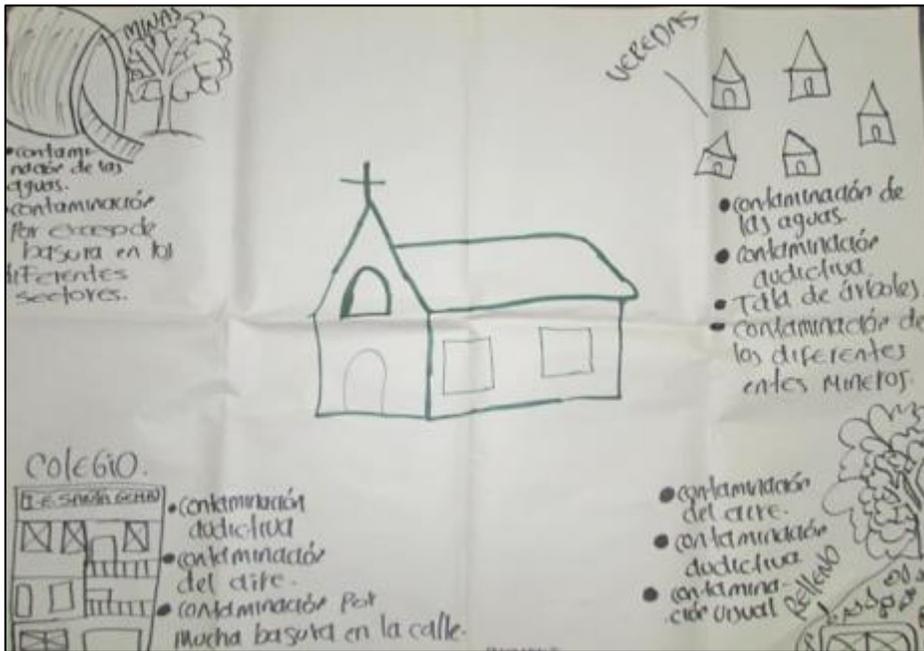
La fuente de este problema ambiental los estudiantes la identifican con las compraventas de oro. Estos locales generan gases tóxicos al realizar el proceso de separación del oro del mercurio, lo cual se conoce como “amalgama” que es la mezcla de mercurio y oro que requiere del uso ingente de calor para su separación. Por lo general se usan sopletes que evaporan el mercurio que se encuentra adherido al oro, generando gases de mercurio que salen por las chimeneas de las compraventas de oro (localizadas en su mayor parte en el casco urbano e incluso colindantes con restaurantes y tiendas de comidas)

El otro problema ambiental identificado por los estudiantes fue el vertimiento de lixiviados desde tuberías en los entables, las cuales no están conectadas a algún acueducto, por lo que los lixiviados son vertidos directamente en los suelos, generando contaminación de estos, de plantas y animales, cerrando su ciclo de afectaciones en la salud humana.



### Mapa mental 3

#### “Contaminación en el pueblo y veredas por la minería”



#### Descripción:

- Minas: Contaminación de las aguas
- Diversos sectores: contaminación por exceso de basura.
- Colegio: Contaminación auditiva, contaminación del aire, grandes cantidades de basura en la calle.
- Veredas: Contaminación de las fuentes hídricas, contaminación auditiva, tala de árboles.
- Relleno: Contaminación del aire, contaminación auditiva (por cercanía minas), Contaminación de los suelos y visual.

#### Análisis

Este mapa mental representa en el centro el parque del municipio y a sus alrededores diversos problemas ambientales. Si bien en las orientaciones previas para la elaboración de los mapas mentales



se habló de los elementos básicos de un mapa mental, en este los estudiantes no utilizaron convenciones sino que escribieron directamente en el mismo las descripciones de los problemas ambientales identificados. Este mapa representa principalmente el casco urbano del municipio y tiene en cuenta de una manera general a las veredas.

Los problemas ambientales identificados por los estudiantes en la elaboración de este mapa son recurrentes con respecto a los dos mapas anteriores, identificando de igual manera contaminación de las masas de agua y de los suelos por la actividad minera intensiva y la alta contaminación del relleno sanitario del municipio, pero a su vez aporta a la identificación de otros problemas ambientales como *la contaminación auditiva, la contaminación visual y la tala de árboles*, que fue referenciada en el análisis fotográfico como un problema ambiental identificado en el Geosistema del municipio Buriticá, al cual se refirió como deforestación.

#### **4.1.2.1 Problemas ambientales identificados por los estudiantes de la institución educativa Santa gema.**

Los problemas ambientales identificados por los estudiantes de la institución educativa Santa Gema a partir de la elaboración de los mapas mentales presentan recurrencias sin que se haya presentado un diálogo entre los grupos al momento de la elaboración de los mapas mentales, de esta manera, los grupos de estudiantes identificaron los mismos problemas ambientales y los relacionaron con la actividad minera sin que el investigador en principio les planteara esta condición, de esta manera, a partir de la actividad se identificaron los siguientes problemas ambientales:

- Contaminación de los suelos por vertimiento de lixiviados o por la acumulación de material de desecho de la minería.
- Contaminación de las fuentes hídricas por acumulación de agentes lixivadores como el mercurio, especialmente las quebradas La Clara y El Remango.
- Contaminación del aire por la generación de vapores de mercurio producto de su quema en el proceso de separación de la amalgama de mercurio de las partículas

de oro en las compraventas, las cuales se localizan en sectores urbanos, principalmente en el casco urbano del municipio.

- Contaminación visual por la proliferación de negocios, construcciones improvisadas “cambuches” y mala disposición de elementos utilizados en la minería y de los desechos generados en esta.
- Contaminación auditiva por la utilización de explosivos en las minas, inclusive en zonas urbanas.
- Deforestación a consecuencia de la “adecuación” de los terrenos para la actividad minera.
- Muerte de animales silvestres y domésticos a consecuencia del consumo de agua de fuentes hídricas contaminadas con lixiviados.

Estos problemas ambientales identificados por los estudiantes son confirmados a partir del análisis fotográfico y el trabajo en terreno.

Los problemas ambientales también se expresan en afectaciones al subsistema antrópico y a la sociosfera como su elemento constituyente, así problemas que suelen entenderse como sociales pueden considerarse como ambientales por su relación sistémica y su comprensión dentro del subsistema antrópico, así, a partir del diálogo con los estudiantes sobre la exposición y socialización de los mapas mentales que elaboraron y el cruce con la teoría y fuentes bibliográficas sobre la actualidad el municipio de Buriticá, se logran identificar en el geosistema de Buriticá otros problemas vinculados a la actividad minera intensiva que se lleva a cabo en el municipio, por lo que los problemas referidos a continuación, también pueden comprenderse problemas ambientales que afectan el Geosistema de Buriticá, ya que es una afectación directa al subsistema antrópico desde el cual se propició la generación del desequilibrio del geosistema de Buriticá, y en el que repercuten nuevamente estas interacciones y desequilibrios, los cuales también pueden ser expresados o identificados como problemas sociales desde otros referentes teóricos, así el actual estudio permitió identificar algunos de estos problemas ambientales expresados en el subsistema antrópico y su elemento la sociosfera:

- Aumento en la contracción de enfermedades de transmisión sexual.
- Aumento de los embarazos adolescentes
- Ingente inflación en la venta de productos y prestación de servicios.
- Deserción escolar por inmersión en el trabajo minero de jóvenes en edad escolar.
- Aumento en las riñas y accidentes por el consumo excesivo de licor y el incremento del parque automotor, principalmente motocicletas, superando la capacidad de las vías del municipio de Buriticá
- Aumento de las muertes por accidentes relacionados con la actividad minera como la utilización de explosivos, explosiones por acumulación de gases en las minas.

#### **4.2 El plan de área de ciencias sociales de la IE Santa Gema en el municipio de Buriticá y los problemas ambientales generados por la minería aurífera.**

Para el reconocimiento de las relaciones del plan de área de ciencias sociales de la IE Santa Gema del municipio Buriticá con los problemas ambientales generados por la minería aurífera, se procedió a hacer una lectura detallada de dicho plan de área, teniendo en cuenta los referentes teóricos construidos, para posteriormente realizar un análisis a partir de la matriz descrita en la ruta metodológica.

A continuación se ofrece una postura analítica sobre el plan de área a partir de la matriz diseñada:

<b>Matriz de análisis del plan de área de ciencias sociales, geografía e historia</b>			
<b>Estructura</b>	<b>Contenido</b>	<b>Presencia de la geografía</b>	<b>Relaciones con los problemas ambientales del contexto</b>
	“(…) en este sentido la construcción del plan de área de las Ciencias Sociales en la educación	En este apartado no se hace referencia a la geografía de manera textual como una ciencia que guarde una	Se hace alusión al alto porcentaje de estudiantes insertados en la minería informal como una de las principales amenazas que



<p><b>Introducción y diagnóstico</b></p>	<p>básica y media de la Institución Educativa Santa Gema, pretende suscitar e inspirar la creación de los docentes que nos desempeñamos en ella, para lograr una enseñanza más dinámica, enriquecedora y significativa; busca superar el enfoque reproductivo e informativo de la simple adquisición de datos, promoviendo la adquisición de viejos y nuevos saberes; y la formación de ciudadanos críticos, democráticos y solidarios frente a los problemas que vive nuestro país y sus soluciones, para lograr una sociedad más justa”</p> <p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>(...)Empresa minera continental Gold (...)</p> <p><b>AMENAZAS</b></p> <p>(...) El exagerado contenido histórico en el área de ciencias sociales</p> <p>Alto porcentaje de estudiantes insertados en la minería informal</p> <p>Madre solterísimo (...)</p>	<p>importancia particular con respecto a las demás ciencias sociales, resaltándose incluso como una de las debilidades del plan de estudios, un exagerado contenido de carácter histórico, lo cual es una situación que llama la atención pues en la revisión posterior de este plan de área aún se sigue dando prioridad a la historia sobre las demás ciencias sociales.</p>	<p>afectan a la comunidad educativa, lo cual se expresa como una característica importante que se espera que oriente los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias sociales, pero en las revisiones posteriores del plan de área no se hace referencia a este problema, quedando únicamente como una nota anecdótica en esta parte inicial de introducción y diagnóstico.</p> <p>Llama la atención la mención de la empresa transnacional canadiense continental Gold como una oportunidad para la institución, pero no se especifica con respecto a qué esta empresa simboliza una oportunidad, es decir, qué implicaciones tiene el hecho de la presencia de la empresa minera para contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias sociales.</p> <p>Con respecto a esto se podría hacer referencia al hecho de que la empresa ha contribuido con dineros a la IE Santa Gema, pero aun así en la fase de diagnóstico en este plan de área se refiere a la falencia y las necesidades físicas, de medios y recursos en la IE Santa Gema.</p> <p>Otra de las amenazas identificadas por quienes elaboraron el plan de área se refiere al fenómeno que</p>
--	---	--	---



			<p>nombran como “madre solterísimo” el cual ha sido referido en apartados anteriores de la investigación como un problema relacionado con el auge minero y la actividad minera intensiva del municipio, existiendo registros de un aumento en más del 50% de los embarazos adolescentes luego del inicio del auge.</p> <p>Con respecto a este problema es propicio mencionar que también carece de un desarrollo posterior en las mallas curriculares, corriendo el riesgo también de quedarse como una nota anecdótica que no presenta un desarrollo o una propuesta formativa posterior.</p>
	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>“Comprender el devenir histórico, social, económico, político y cultural del ser humano, que han convergido y convergen en un espacio geográfico y que se mantiene a través del tiempo dando lugar a nuevos acontecimientos a través de la enseñanza de las ciencias sociales y acorde a los intereses de las y los estudiantes y la pertinencia de lo que se enseña, para coadyuvar a formar hombres y mujeres que de una manera crítica,</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>En el objetivo general se aprecia la presencia de la geografía a partir de la referencia al espacio geográfico como aquel en el cual se ha presentado el devenir histórico, social, económico político y cultural del ser humano. Es destacable la búsqueda de la formación crítica de los estudiantes.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>El primer objetivo específico brinda la</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>El objetivo general permite que en los procesos de enseñanza aprendizaje que se estructuran a partir del plan de área de ciencias sociales pueda entrar la reflexión sobre los problemas ambientales que se presentan en el municipio Buriticá, ya que el objetivo General hace referencia una formación crítica y propositiva de los estudiantes sobre las problemáticas que afectan a la sociedad local nacional y global.</p>



<p><b>Objetivos y justificación</b></p>	<p>propositiva y adecuada, afronten la problemática de la sociedad local, nacional y global”</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>-Incorporar como fuentes y formas de trabajo otras prácticas y lenguajes sobre lo social, más pertinentes para tratar las diversas temáticas y problemáticas sugeridas en los ejes generadores</p> <p>-El reconocer dentro del ámbito escolar, la importancia de la cultura, el lenguaje y el universo simbólico, enriquecerá la lectura del mundo social de las y los estudiantes, y estimulará su capacidad para recrearlo y transformarlo.</p> <p><b>Justificación</b></p> <p>la enseñanza de las ciencias sociales tiene que responder a la necesidad de facilitar un proceso de formación social y ciudadana en los y las estudiantes, conduciéndolos a la adquisición de competencias cognitivas, argumentativas, propositivas, procedimentales, valorativas y socializadoras, con las cuales tendrán las herramientas y habilidades necesarias para comprender el mundo</p>	<p>posibilidad de que la geografía entre a aportar otras prácticas y lenguajes para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sociales, más pertinentes para tratar las diversas temáticas y problemas que se plantean en este objetivo a partir de los ejes generadores.</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>No se aprecia una relación directa con los problemas ambientales del contexto.</p> <p><b>Justificación</b></p> <p>En la justificación del plan de área se aprecia como intencionalidad la formación de los estudiantes en ciencias sociales, buscando la adquisición de competencias cognitivas, argumentativas, propositivas, procedimentales, y valorativas -socializadoras, apuntando además a una formación ciudadana basada en la ética y los valores. Lo cual es un marco de referencia propicio para abordar la enseñanza la geografía con relación a los problemas ambientales que sean en el municipio de Buriticá.</p>
---	--	---	---



	<p>donde viven, y desempeñarse como ciudadanos y ciudadanas competentes, capaces de actuar de manera responsable y autónomos asumiendo actitudes éticas y compromisos justos, en la solución de problemas sociales y particulares, y en la construcción de una sociedad verdaderamente democrática desde la enseñanza de las ciencias sociales</p>		
<b>Metodología</b>	<p>“La formación en valores como el compromiso, la responsabilidad y la solidaridad social, entre otros, puede lograrse haciendo reflexivas las prácticas de generación de conocimiento que se susciten desde las clases: los estudiantes y profesores deberán definir la relevancia social o cultural que tiene el tratamiento de los problemas que se formulen”</p>	<p>En este apartado se evidencia una presencia explícita de la geografía.</p>	<p>No se aprecia una relación con los problemas ambientales presentes en el contexto del municipio.</p>
	<p>“(…)El plan de área se fundamenta en la Constitución Política, ley general de educación, cátedra afrocolombiana (2001), lineamientos curriculares (2002),</p>	<p>Si bien el plan de área no se refiere textualmente a los estándares en ciencias sociales planteados por el Ministerio de Educación Nacional como uno de sus documentos rectores,</p>	<p>No se aprecia una relación o alusión a los problemas ambientales del contexto.</p>



<p><b>Fundamentación legal</b></p>	<p>Estándares básicos de competencias ciudadanas, (2004)”</p>	<p>constantemente se cita y se hace uso de las “acciones de pensamiento y producción” relacionadas con la geografía, pero no se aprecia un desarrollo de las mismas de manera especial en las mallas curriculares para los diferentes grupos de grados.</p>	
<p><b>Mallas curriculares</b></p>	<p><b>Grado Segundo:</b> ¿Cómo explicarías a un amigo las principales características del paisaje natural y cultural de tu municipio?</p> <p><b>Grado Tercero:</b> ¿Cómo explicarías a un amigo las principales características del paisaje natural y cultural de tu departamento?</p> <p><b>Grado cuarto:</b> ¿Qué características tiene la región natural en la que vivo, comparada con otras regiones, y su influencia en la forma de vida de las personas que la habitan?</p> <p><b>Octavo</b> ¿Qué problemáticas culturales, sociales, política y ambientales surgen a partir de la relación entre la población y el territorio en Colombia?</p>	<p>En las mallas curriculares de este plan de área sólo se utiliza una acción de pensamiento y producción por periodo académico, lo cual muestra errores en el diseño de las mismas, ya que se privilegia únicamente la formación en una dimensión en los estudiantes.</p> <p>De igual manera se evidencia una ausencia de la geografía como una disciplina relevante en la mayor parte de este plan de área, apreciándose solamente la presencia de la geografía como disciplina relevante para el abordaje de los procesos de enseñanza en los grados segundo tercero y cuarto de educación básica primaria, octavo de educación básica secundaria y ninguna pregunta orientadora o problematizadora que pueda remitir al docente</p>	<p>Solamente se aprecia una pregunta en el grado octavo que puede orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias sociales y en geografía con relación a los problemas ambientales, mientras que en la educación básica primaria las preguntas que se encuentran con mayor relación con la geografía como disciplina relevante, no se aprecian como preguntas problematizadoras, sino como preguntas que dan paso a la descripción de las características del paisaje natural y cultural del municipio, el departamento o a nivel regional, primando de esta manera una concepción descriptiva de la geografía</p> <p>No se aprecia a la geografía como la disciplina relevante para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación media según lo estipulado en las mallas</p>



	<b>Educación media:</b>  --	<p>o a los estudiantes al abordaje de fenómenos que puedan ser abordados desde la geografía, de igual manera también se presenta una ausencia de acciones de pensamiento y producción pertinentes para poder abordar los procesos de enseñanza de las ciencias sociales utilizando a la geografía como la disciplina relevante, ya que se privilegian su mayor parte acciones de pensamiento y producción propias de la historia y la economía.</p> <p>Otro elemento de gran importancia que surgió en el análisis del plan de área, es el hecho de que las preguntas que orientan los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias sociales desde la geografía como ciencia relevante, refieren a una concepción de la misma desde la perspectiva descriptiva y memorística.</p>	<p>curriculares, a pesar de que se pueda recurrir a acciones de pensamiento y producción pertinentes para este nivel de formación y de que la geografía sea una disciplina fundamental y transversal para todos los niveles de la educación básica y media.</p>
--	-----------------------------------	---	---

De acuerdo con la revisión del plan de área de ciencias sociales y la información obtenida con la entrevista a personas clave, como el rector y algunos profesores de la IE Santa Gema<sup>29</sup>, puede afirmarse que los problemas ambientales presentes en el municipio de

<sup>29</sup> Rector José Agudelo Nanclares, Profesora Blanca Ochoa, profesora Yuri y dos docentes más que no dieron autorización para incluir sus nombres en la investigación.



Buriticá no son considerados en la planeación de la enseñanza de las ciencias sociales en la educación básica primaria, pues las preguntas orientadoras que podrían guiar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias sociales y que pueden remitirse al tratamiento de lo problemáticas en el municipio, son abordadas principalmente desde una perspectiva política, vinculándose así la enseñanza de las ciencias sociales en la Institución Educativa principalmente a la identificación de problemas en los que se vulneran derechos humanos o problemas sociales, en los cuales lo ambiental solo es considerado como un problema más en una lista general de problemas, sin recibir un tratamiento especial a pesar de la situación ambiental en la cual se encuentra el municipio. Ahora bien, en el grado octavo se aprecia una pregunta problematizadora del tercer periodo que se refiere a la identificación de problemas, políticos y ambientales, pero en los demás apartados de la malla curricular del tercer periodo que desarrolla esta pregunta, es evidente que se le da primacía a otros municipios o lugares del territorio nacional sobre el contexto de Buriticá.

Esta situación del plan de área de ciencias sociales de la Institución Educativa propicia el hecho de que en los pocos apartados en los que se visibilice a la geografía como la ciencia pertinente para abordar los procesos de enseñanza.- aprendizaje, esta disciplina tienda a cumplir una función principalmente descriptiva de lo físico y socio-cultural, además de que en los pocos apartados en los cuales se encuentre una relación con los problemas ambientales, estos sólo sean un tipo de problema más a considerar, entre un amplio abanico de problemas, lo cual les resta importancia y puede imposibilitar una reflexión crítica por parte de los estudiantes y docentes sobre los problemas ambientales que se presentan en el contexto municipal y que se encuentran estrechamente vinculados a la minería intensiva que se lleva a cabo en el mismo.

En lo que respecta a las entrevistas realizadas al rector y a algunos docentes de la Institución Educativa, es propicio señalar que estas arrojaron que la minería aurífera es la actividad económica por excelencia en el municipio, teniendo una gran importancia en el modo de vida de las personas, incluso calificando a la minería formal como “bondadosa” pues brindó recursos económicos a la Institución Educativa para organizar parte de su planta



física, así el rector expresa: “(...) la Continental Gold nos ha ayudado bastante con algunas adecuaciones a la institución educativa” aunque agrega sin gran detalle algunos comentarios que referían a la contaminación de algunas fuentes hídricas del municipio por la minería formal e informal. Sobre la importancia de la minería para el municipio, la profesora Blanca Ochoa expone que: “antes la minería era una más de las actividades económicas del municipio, pero de la manera que se hace ahora ha traído muchos perjuicios a las personas (...) por ejemplo las compraventas de oro incluso al lado de restaurantes tienen contaminado el aire (...) ahora se ve más dinero pero muchos cambios han sido negativos”

Sobre los proyectos ambientales realizados en la Institución en educativa en el marco de un área o del PRAE, el rector plantea que: “se podría decir que hay una inexistencia de un proyecto ambiental escolar en la Institución (...) por ahí hace poco hubo el desarrollo de un proyecto para el cuidado del agua, pero no era parte del PRAE”. Respecto a este proyecto una de las profesoras entrevistadas (pidió no incluir su nombre) sostiene que: “el proyecto sobre el cuidado del agua fue interesante pero de poca duración, pues buscaba hacer que los estudiantes reconocieran la importancia del cuidado del agua en un municipio en el cual nos toca comprar agua en botella para cocinar, (pero ya no hay dolientes)”... Sobre esta situación en el municipio la profesora Yuri cuenta que: (...) “Hace poco seis profesores de la institución se intoxicaron al tiempo y no se sabe si fue por algo que comieron en su casa<sup>30</sup> o fue por el agua y muchas personas del municipio se están yendo por los rumores de que el aire está muy contaminado y también el agua” Con respecto a la lectura de los problemas ambientales del municipio en el marco de las áreas y asignaturas orientadas por los docentes, la profesora Blanca plantea que ella realiza constantes reflexiones sobre algunos hechos que se presentan en el municipio. Al respecto, sobre los planes de área el rector refiere que los mismos se encuentran en actualización, ya que hace dos años asumió el cargo y ha estado trabajando en ello desde su llegada, especialmente en el de ciencias sociales pues expresa que

---

<sup>30</sup> Dado que los arriendos de piezas, apartamentos y casas en Buriticá son demasiado costosos por la inflación del que se presenta a consecuencia de la actividad minera, las personas que no se dedican a la actividad minera como médicos o docentes se han trasladado a vivir a municipios cercanos como Santa fe de Antioquia desde los cuales se desplazan a trabajar en Buriticá o estos profesionales se ponen de acuerdo para vivir juntos en un mismo apartamento o casa y así poder costear los altos precios del arriendo.



es licenciado en geografía e historia y que precisamente busca vincularlos a la realidad del municipio pues se ha llegado a que este es uno de los puntos a tener en cuenta con mayor relevancia en la actualización de los mismos.

#### **4.3 El concepto de geosistema, la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales emanados de la minería.**

A partir del cruce de información desde el rastreo teórico construido en la investigación y los resultados generados en los objetivos anteriores, se establece que la enseñanza de la geografía desde la corriente sistémica es pertinente para el abordaje de la enseñanza del espacio geográfico como una totalidad, desde una apreciación o postura globalizante, entendido como geosistema, ya que los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geografía en los que se asume el espacio geográfico como un geosistema, posibilita la comprensión de las dinámicas sociales y naturales que se dan en un contexto como que como el del municipio de Buriticá que presenta diversos problemas ambientales relacionados con la minería intensiva.

Abordar la enseñanza de la geografía y del espacio geográfico no como un contenedor de objetos y escenario de fenómenos, sino como un sistema con unas características particulares y a los problemas ambientales como desequilibrios o alteraciones de este sistema, referentes a los flujos de materia y energía entre sus subsistemas y elementos, puede generar en los estudiantes procesos avanzados de abstracción que contribuyen al logro de una comprensión del espacio geográfico como una totalidad – infragmentable para fines de entender su estructura, en la que el accionar humano es parte fundamental.

La enseñanza de la geografía con relación a los problemas ambientales presentes en el contexto que habita la comunidad educativa, no debe apoyarse en estos problemas ambientales como una excusa para la enseñanza de un contenido conceptual desvinculado del problema ambiental en sí mismo, ya que los problemas ambientales en la enseñanza de la geografía y de una manera especial desde la corriente sistémica pueden considerarse como una característica



propia del geosistema, es decir, los problemas ambientales en sí mismos son contenidos de reflexión en la enseñanza de la geografía y estos no pueden comprenderse fuera de la estructura del geosistema como acepción del espacio geográfico, siendo indisoluble desde esta corriente de la geografía el espacio geográfico como geosistema y los problemas ambientales. Ahora bien, los problemas ambientales no están desvinculados de las realidades políticas, culturales, sociales y económicas, por lo que es necesario a su vez una confluencia de otras disciplinas en los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que la interdisciplinariedad contribuye a la comprensión de los problemas ambientales desde su complejidad, brindando una visión de mayor alcance que la visión fragmentaria de la realidad, en la cual, una sola disciplina es suficiente para el estudio de un problema o fenómeno, esta interdisciplinariedad permite superar la parcelización o fragmentación de la realidad en los procesos de enseñanza, por lo que la geografía por ser a la vez una ciencia de confluencia, una ciencia integradora del currículo como lo plantea Pulgarín (2001), se esgrime como el área social fundamental y relevante en la orientación de los procesos formativos y educativos de los estudiantes en lo que respecta a generar una comprensión del espacio geográfico y de los problemas ambientales.

Con respecto a lo anterior, la relación entre enseñanza de la geografía, el geosistema y los problemas ambientales se resume en el Grafico No. 4:

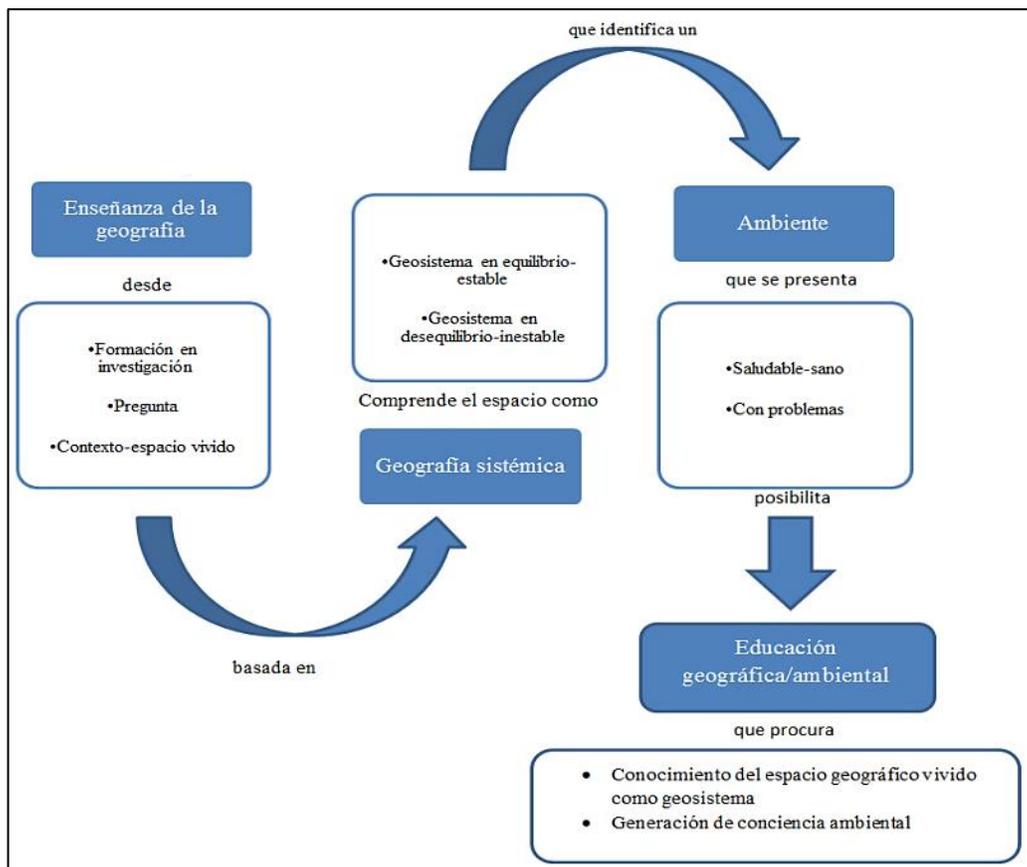


Grafico No. 4: Relación entre enseñanza de la geografía, geosistema y problemas ambientales. Fuente: elaboración propia.

La enseñanza de la geografía desde la formación en investigación en la educación básica y media y desde el planteamiento de preguntas síntesis de un problema local potencialmente presente en el espacio vivido por los estudiantes, todo ello enmarcado en la corriente sistémica de la geografía y en el geosistema como acepción del espacio geográfico, posibilita la identificación de un ambiente con problemas, lo cual favorece la educación geográfica/ambiental, procurando la comprensión del espacio geográfico vivido como un geosistema del cual se forma parte y la generación de conciencia ambiental por parte de los estudiantes.



#### **4. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES PARA UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE LA ENSEÑANZA DEL GEOSISTEMA Y SU RELACIÓN CON LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA MINERÍA EN EL MUNICIPIO DE BURITICÁ – ANTIOQUIA:**

A continuación se presenta una fundamentación conceptual de una propuesta didáctica como producto del proceso de investigación, la cual se espera contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geografía y las ciencias sociales en la educación básica y media, planteando orientaciones y fundamentos que sirvan de insumo y ejemplo a los docentes de ciencias sociales interesados en hacer significativas sus clases, al tratar asuntos actuales y problemas ambientales propios del contexto en el que se encuentra la escuela y que habitan los estudiantes, por lo que al presentarse una fundamentación conceptual de una propuesta didáctica se abandona la concepción errada de ofrecerles a los docentes un recetario para enseñar, reconocimiento que la enseñanza está principalmente en manos del docente, quien es el encargado de poner en escena las estrategias de enseñanza que responden al cómo se debe enseñar, teniendo como finalidad la optimización de los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Así, la presente fundamentación de una propuesta didáctica busca brindar herramientas y orientaciones pedagógicas y didácticas a los docentes de ciencias sociales para que desarrollen sus clases de geografía desde un enfoque sistémico, con miras a la formación ambiental y la educación geográfica.

Ofrecer a los docentes de ciencias sociales de educación básica y media una fundamentación conceptual de una propuesta didáctica reviste de gran pertinencia al basarse en el hecho de que, antes de que los docentes desarrollen sus procesos de enseñanza a partir de metodologías y estrategias en el aula, estos deben primero buscar un sustrato, fundamento y estructura teórica sobre *la enseñanza; el aprendizaje; las condiciones culturales, sociales, políticas, económicas y ambientales del contexto en el cual se encuentra la escuela; las*



*características cognoscitivas, sociales y afectivas de los estudiantes; los fines y objetivos establecidos por la normatividad, además de los fundamentos epistemológicos e históricos de la ciencia o disciplina que servirá como principal orientadora de los procesos de enseñanza-aprendizaje y para el caso particular la geografía y la corriente de la cual se parta, siendo para este caso la geografía sistémica.*

Gran parte de este sustrato y estructura se desarrolla en la presente fundamentación de una propuesta didáctica para la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales, pero es de reconocer que es el docente en el aula y en el contacto directo y constante con los estudiantes y el contexto en el cual se encuentra la escuela, el que reconoce las características cognoscitivas, sociales y afectivas de sus estudiantes, siendo un aspecto fundamental para el desarrollo exitoso de cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **5.1 “Pensando los problemas ambientales del geosistema donde está la escuela se fortalece la formación ambiental y la educación geográfica”**

Abordar el estudio de los problemas ambientales en la enseñanza de la geografía, como pudo observarse en el desarrollo del proceso de investigación, permite estudiar el espacio geográfico desde la acepción de geosistema, entendido como un proceso de investigación formativa, acogiendo los componentes de todo proceso: *problema, objetivo, conceptos, métodos, medios, formas y evaluación de resultados* del proceso investigativo asumido. Como lo proponen autores como Álvarez de Zayas & González (1998), Pulgarín (2001) y Fourez (2008), hacer de la enseñanza un proceso consciente y sistémico donde se evidencie el cómo se construye el conocimiento. Para ello se considera pertinente pensar en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, sus inquietudes y preguntas sobre el espacio en que viven; orientar los planes de aula en aquellas temáticas relacionadas con el espacio geográfico y lo que pasa en él, desde las acciones e intervenciones de las comunidades.

La enseñanza de la geografía desde este proceso de investigación formativa se plantea a partir del abordaje de situaciones problema del contexto que habitan los estudiantes, lo que



posibilita la generación de aprendizajes significativos del espacio geográfico en su acepción de geosistema y brinda las bases para la comprensión de los problemas ambientales en el espacio vivido.

En correspondencia con lo anterior, se plantean los fundamentos conceptuales de una propuesta didáctica, dado que se propone desde la enseñanza, es decir mediante la intervención en el aula, pero igualmente es una estrategia educativa puesto que busca la formación del estudiante y puede ser desde el concurso de las diferentes áreas de enseñanza. Propuesta entendida como la organización intencionada de una serie de actividades con miras a desarrollar competencias cognitivas de índole espacial así como valores ambientales que contribuyan al desarrollo integral de la persona, reconociendo que la formación en valores es promover el desarrollo de los mismos en los estudiantes, más no generar una imposición sobre formas de interpretar las realidades y las posturas éticas y morales sobre las mismas, así la formación en valores está estrechamente relacionada con la formación para la autonomía orientada hacia la justicia social y el respeto por el otro y lo otro, por el respeto a los seres humanos y a la naturaleza de la cual forman parte.

Sobre la formación en valores ambientales relacionada con la construcción de conocimiento conceptual en los procesos de enseñanza-aprendizaje, García (2003) sostiene que la construcción de este conocimiento conceptual, requiere de unas ciertas actitudes, por lo que la construcción de actitudes deseables en la educación ambiental requieren de lo cognitivo que posibilita un descentralizamiento de los valores por parte del sujeto, es decir, que los sentimientos de los otros pueden ser diferentes e igualmente válidos a los propios. Bajo esta perspectiva, el autor plantea que “El espíritu crítico, la autonomía, la tolerancia y el diálogo, requieren de una determinada comprensión del mundo y del propio conocimiento. Muchas veces, cuando se habla de la importancia de la ética ambiental se olvida este hecho”. (p.14).

Sobre los procesos de enseñanza Gurevich (2005) expresa que la preocupación por elevar la calidad de los mismos tiene como intención promover el aprendizaje, para ello se requiere motivar, provocar en el estudiante su disposición para aprender, lo cual implica pensar en nueva y variada información sobre temas de actualidad, propios de los espacios contemporáneos.



Además de que la información tratada en los procesos de enseñanza-aprendizaje debe ser actual, es propicio que esté en relación con el contexto vivido por los estudiantes para provocar de manera efectiva una disposición para aprender y un aprendizaje que dote de un sentido más profundo el espacio que habitan.

Con relación a lo planteado, mediante el uso de métodos como la observación y de estrategias como la salida de campo y los recorridos por el territorio. Se puede llamar la atención sobre lo que sucede en los espacios vividos, en el espacio geográfico que habitan los estudiantes, abandonando la simple reproducción de contenidos en el aula, y propendiendo por hacer del espacio geográfico y del contacto de los estudiantes con el contexto que habitan la misma fuente de aprendizajes, todo desde las herramientas que posibilita la enseñanza de la geografía desde la investigación formativa, pues permite que el estudiante asuma los métodos y estrategias que utilizan los geógrafos desde la orientación del docente, brindándose de esta manera la bases para que los estudiantes construyan conocimiento sobre el geosistema del cual forman parte.

La propuesta didáctica puede incluir contenidos disciplinarios seleccionados por los docentes según lo estimado en los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002) y en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales (2004), pero que pueden ser innovados, recreados en la práctica pedagógica y permitiendo movilizar la pregunta sobre el espacio en el cual se vive. Con relación a esto, los ejes generadores tres y cinco<sup>31</sup> de los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002), se presentan como los pertinentes para la estructuración la propuesta didáctica y la selección de contenidos por parte de los docentes, ya que con respecto a estos ejes la tierra es vista como un sistema “vivo” en el que una pluralidad de variables cósmicas se han concretado para formar el planeta. En este espacio, que los seres humanos posibilitan y crean en la diversidad, son al mismo tiempo limitados por las acciones y

---

<sup>31</sup> Eje generador No 3: Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra  
Eje generador No 5: Nuestro Planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita



condiciones físicas de la tierra como son el clima, los movimientos tectónicos, etc. (Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales 2002, p.58).

Esta apreciación de la Tierra como un sistema vivo orienta la selección de contenidos por parte de los docentes con relación al geosistema como concepto central de la actual propuesta, pero también es propicio reconocer que con relación a estos dos ejes generadores los lineamientos curriculares también exponen la influencia del accionar humano en este sistema, lo cual también ofrece la posibilidad del abordaje de los problemas ambientales en el marco de estos lineamientos, en los que se plantea que “(...) si el hombre desea seguir habitando su casa debe primero conocerla mejor: conocer el frágil equilibrio que existe entre los diversos sistemas que alberga y estudiar las posibilidades de recuperar suelos, aguas, bosques, especies, etc.” (Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales 2002, p.58). Además de la necesidad de:

(...) Evitar los peligros de sobreexplotación de los recursos que parece ser la causa fundamental del creciente aumento de las catástrofes naturales que estamos padeciendo (inundaciones, sequías, cambios climáticos, derrumbes, hambrunas); igualmente, debemos limitar el tipo de consumismo que estamos implementando, sí los países empobrecidos captaran simplemente la mitad de recursos –agua, energía, alimentos, tecnología, etc.– que consumen los países ricos en los actuales momentos, el sistema tierra colapsaría. (p.58)

Según el Ministerio de Educación Nacional (2004) Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales señalan aquello que todos los estudiantes del país, independientemente de la región en la que se encuentren, deben saber y saber hacer una vez finalizado su paso por la educación básica primaria, secundaria y media, articulándose en orden de complejidad ascendente en grupos de grados<sup>32</sup>. De esta manera, los estándares y los lineamientos brindan una orientación a los docentes para llevar a cabo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en lo que respecta a la selección de contenidos y la forma de enseñarlos.

---

<sup>32</sup> Primero a Tercero, Cuarto a Quinto, Sexto a Séptimo, Octavo a Noveno y Décimo a Undécimo



Para el alcance de los estándares se plantean tres columnas<sup>33</sup> que contienen *Acciones de pensamiento y producción*, referidas a acciones concretas, reales y específicas que los estudiantes deben realizar en sus procesos de aprendizaje.

A partir de lo anterior, para la fundamentación de la actual propuesta basada en la investigación formativa, es de especial interés la primera columna titulada *me aproximo al conocimiento como científico-a social*, ya que refiere a la manera cómo los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias sociales de la misma manera como proceden los científicos que las estudian y utilizan. En lo que respecta a la segunda columna titulada *manejo de conocimientos propios de las ciencias sociales*, que tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos y que está a su vez subdividida en tres subcolumnas tituladas: *relaciones con la historia y las culturas*; *relaciones espaciales y ambientales* y *relaciones ético-políticas*. La subcolumna de *relaciones espaciales y ambientales* ofrece acciones de pensamiento y producción pertinentes para la propuesta, ya que esta última columna según el MEN se estructuró a partir de los ejes generadores tres, cuatro<sup>34</sup> y cinco, los cuales se identificaron anteriormente como ejes propicios para orientar los procesos de enseñanza-aprendizaje partiendo de la geografía como la disciplina de principal relevancia. En esta subcolumna de *relaciones espaciales y ambientales* se logran identificar diversas acciones de pensamiento y producción para cada uno de los grupos de grados, relacionadas de manera directa con el concepto de geosistema y los problemas ambientales, lo que aporta como fundamento para una propuesta didáctica:

- Primero a tercero:

-Reconozco que los recursos naturales son finitos y exigen un uso responsable.

- Cuarto a quinto:

---

<sup>33</sup> 1)... Me aproximó al conocimiento como científico-a social. 2) Manejo, conocimientos propios de las ciencias sociales. 3) Desarrollo compromisos personales y sociales.

<sup>34</sup> Eje generador No 4: La necesidad de buscar desarrollos económicos sostenibles que permitan preservar la dignidad humana.



-Clasifico y describo diferentes actividades económicas (producción, distribución, consumo...) en diferentes sectores económicos (agrícola, ganadero, minero, industrial...) y reconozco su impacto en las comunidades.

- Identifico y describo características de las diferentes regiones naturales del mundo (desiertos, polos, selva húmeda tropical, océanos...).

-Reconozco los diferentes usos que se le dan a la tierra y a los recursos naturales en mi entorno y en otros (parques naturales, ecoturismo, ganadería, agricultura...)

○ Sexto a séptimo

-Reconozco características de la Tierra que la hacen un planeta vivo.

○ Octavo a noveno

○

-Describo las principales características físicas de los diversos ecosistemas.

- Explico la manera como el medio ambiente influye en el tipo de organización social y económica que se da en las regiones de Colombia.

- Comparo las maneras como distintas comunidades, etnias y culturas se han relacionado económicamente con el medio ambiente en Colombia a lo largo de la historia (pesca de subienda, cultivo en terrazas...).

○ Décimo a Undécimo

-Explico y evalúo el impacto del desarrollo industrial y tecnológico sobre el medio ambiente y el ser humano.

-Establezco algunas relaciones entre los diferentes modelos de desarrollo económico utilizados en Colombia y América Latina y las ideologías que los sustentan.



-Análisis del impacto de estos modelos en la región.

-Análisis crítico de los factores que ponen en riesgo el derecho del ser humano a una alimentación sana y suficiente (uso de la tierra, desertización, transgénicos...).

La tercera columna, de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales *desarrollo compromisos personales y sociales*, indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se deben asumir cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias naturales o sociales, lo cual hace de esta columna indispensable para la formación crítica de los estudiantes, brindando acciones de pensamiento y producción que aportan de manera directa a la formación ambiental y a la educación geográfica.

Todas estas orientaciones e insumos que brindan los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002) y los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales (2004), contribuyen no sólo a la discriminación y elección de contenidos por parte de los docentes, sino que aportan para dar precisión a las preguntas y situaciones problema que movilizan los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, a las preguntas planteadas por los docentes en sus procesos de enseñanza y a aquellas expresadas por los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Y es aquí donde se vuelve muy importante la propuesta de Freire y Fourez (2010), la pedagogía de la pregunta, cuando plantean que la educación en general tiende a ser una educación que niega la pregunta o la burocratiza, optando por respuestas a preguntas que no se han realizado en el proceso, por lo que plantean que:

La educación en general es una educación de respuestas, en lugar de ser una educación de preguntas, que es la única educación creativa y apta para estimular la capacidad humana de asombrarse, de responder al asombro y resolver los verdaderos problemas esenciales, existenciales, y el propio conocimiento. (p76)



El contenido son todos aquellos conceptos, teorías, actitudes y habilidades que el estudiante asimilará en su proceso de aprendizaje, y que pueden contribuir a la solución del problema, el contenido es lo que va ser enseñado. En la geografía como en toda disciplina científica se presenta una gran variedad de conceptos y términos, es así, que el geosistema como acepción del espacio geográfico desde lo planteado por Álvarez y González (1998) se puede entender como contenido de tipo académico, contenido que contribuye a la comprensión y solución de los problemas medioambientales en el proceso docente educativo.

Para la comprensión de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza la escuela debe buscar la manera de propiciar el dialogo de saberes, pues cada disciplina aporta desde su especialidad, pero no posibilita una visión holística del ambiente y de los problemas ambientales si no entabla un dialogo interdisciplinar. El estudio de los problemas ambientales requiere que se parta de una visión sistémica para la comprensión de las interrelaciones entre los elementos físicos-bióticos y humanos, por lo que las oportunidades que tiene una propuesta como esta en la integración curricular se basa en el hecho de que se asume a la geografía como disciplina orientadora, la cual por medio de sus conceptos, teorías y métodos, puede favorecer la articulación del currículo escolar, posibilitando el encuentro entre las ciencias sociales y humanas y las ciencias exactas y naturales, ello a favor de la formación ambiental y la educación geográfica.

Es una propuesta didáctica entendida para la enseñanza del geosistema y el estudio de los problemas ambientales desde la geografía y las ciencias sociales, en la cual se tienen en cuenta los componentes de todo proceso de investigación y reconoce la importancia de la conjugación entre lo social y lo natural que posibilita el geosistema como acepción del espacio geográfico para la generación de pensamiento crítico en los estudiantes, pues como lo plantea García (2003) “capacitar a las personas para enfrentar críticamente los problemas socioambientales pasa por el conocimiento del funcionamiento de los eco-socio-sistemas.” (p.15)



### 5.1.2 Componentes de la propuesta

**Área:** Ciencias Sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.

**Grado:** 10

**Periodo:** Cuarto

**Tiempo de desarrollo:** 10 semanas (un periodo académico) 3 horas semanales.

○ **Pregunta o problema a resolver:**

Como lo plantea Álvarez (s.f), si el problema realmente comprende una escuela integrada a la vida y en especial a la comunidad inmediata, deber ser real, objetivo, social y su solución se alcanza en el trabajo. Bajo esta perspectiva, el problema es concebido como un componente fundamental del proceso docente-educativo, pues es la situación de la realidad que genera una necesidad en el sujeto.

El problema es el punto de partida del proceso docente educativo, siendo un método fundamental para lograr el aprendizaje y seleccionar los contenidos. El problema está asociado a una necesidad de los sujetos, identificándose como situación de carencia del objeto o contenido, y está a su vez vinculado con el objetivo del proceso docente educativo, pues a través del logro del objetivo se puede satisfacer la situación de carencia del sujeto.

Con respecto a lo anterior los problemas del contexto, como expresión concreta de la necesidad del medio social expresados en forma de pregunta para la presente propuesta pueden ser:

- ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan al geosistema del municipio de Buriticá y qué relación tienen con las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el mismo?



- ¿Cómo podemos contribuir a la mitigación y a la prevención de los problemas ambientales presentes en el geosistema de mi municipio?

**Objetivos- ¿para qué?**

- Comprender el espacio geográfico desde su acepción de geosistema y su importancia para la comprensión de los problemas ambientales como fenómenos complejos que necesitan de una visión sistémica para su entendimiento, desde la interacción entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico.
- Desarrollar las capacidades del estudiante para resolver problemas, tomar decisiones y sensibilizar sobre las situaciones que se viven el geosistema que habita.
- Reconocer la importancia del cuidado del ambiente desde la sustentabilidad, para la preservación del equilibrio del geosistema del municipio.

A continuación se sugiere como ejemplo la estructura de la propuesta con sus componentes, con los Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales (2002), con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales (2004) y con algunos contenidos sugeridos.

<b>ÁREA:</b>	Ciencias Sociales, historia, geografía, constitución política y democracia.				
<b>DOCENTES:</b>					
<b>GRADO:</b>	Décimo	<b>PERIODO:</b>	Cuarto	<b>INTENSIDAD SEMANAL:</b>	Tres horas

<b>OBJETIVOS DE LA PROPUESTA:</b>	<p>-Comprender el espacio geográfico desde su acepción de geosistema y su importancia para la comprensión de los problemas ambientales como fenómenos complejos que necesitan de una visión sistémica para su entendimiento, desde la interacción entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico.</p> <p>-Desarrollar las capacidades del estudiante para resolver problemas, tomar decisiones y</p>
-----------------------------------	---

	<p>sensibilizar sobre las situaciones que se viven el geosistema que habita.</p> <p>-Reconocer la importancia del cuidado del ambiente desde la sustentabilidad, para la preservación del equilibrio del geosistema del municipio.</p>		
<b>EJES CURRICULARES</b>	<p><b>Eje generador 3:</b> “Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra”.</p> <p><b>Eje generador 4:</b> “La necesidad de buscar desarrollos económicos sostenibles que permitan preservar la dignidad humana”</p> <p><b>Eje generador 5:</b> “Nuestro Planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita”</p>		
<b>ACCIONES DE PENSAMIENTO Y PRODUCCIÓN:</b>	<p><b>Manejo de conocimientos propios de las ciencias sociales- Relaciones espaciales y ambientales:</b></p> <p>-Explico y evalúo el impacto del desarrollo industrial y tecnológico sobre el medio ambiente y el ser humano.</p> <p>-Establezco algunas relaciones entre los diferentes modelos de desarrollo económico utilizados en Colombia y América Latina y las ideologías que los sustentan.</p> <p>-Analizo el impacto de estos modelos en la región.</p> <p><b>Me aproximo al conocimiento como científico social</b></p> <p>-Realizo investigaciones como lo hacen los científicos sociales: diseño proyectos, desarrollo investigaciones y presento resultados.</p> <p>-Hago una revisión bibliográfica siguiendo mi plan.</p> <p>-Analizo críticamente los documentos (qué tipo de documento es, quién es el autor, a quién está dirigido, de qué habla, por qué se produjo, desde qué posición ideológica está hablando, qué significa para mí...).</p> <p>-Recojo información de otras fuentes pertinentes según mi plan (Trabajo en terreno, fotografías, entrevistas...).</p> <p>-Registro información de manera sistemática. (Utilización del diario de campo para el registro de lo observado en terreno)</p> <p>-Clasifico, comparo e interpreto la información obtenida en las diversas fuentes.</p> <p>-Utilizo herramientas de las diferentes disciplinas de las ciencias sociales para analizar la información</p> <p><b>Desarrollo de compromisos personales y sociales</b></p> <p>-Respeto diferentes posturas frente a los fenómenos sociales.</p> <p>-Participo en debates y discusiones académicas.</p> <p>-Propongo la realización de eventos académicos (foros, mesas redondas, paneles...).</p>		
<b>PREGUNTAS/ PROBLEMAS ORIENTADORES DE LA PROPUESTA</b>	<b>CONTENIDOS</b>		
	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>PROCEDIMENTALES</b>	<b>ACTITUDINALES</b>
¿Cuáles son los principales problemas ambientales que	<p>-El geosistema.</p> <p>-Los problemas ambientales en el</p>	<p>-Desarrollo de una investigación sobre los problemas ambientales presentes en el</p>	<p>-Participación en debates y discusiones académicas sobre los problemas ambientales y el concepto de geosistema.</p>



<p>afectan al geosistema del municipio y qué relación tienen con las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el mismo?</p> <p>¿Cómo podemos contribuir a la mitigación y a la prevención de los problemas ambientales presentes en el geosistema de mi municipio?</p>	<p>contexto internacional, nacional y municipal.</p> <p>-El impacto del desarrollo tecnológico e industrial sobre el medioambiente y el ser humano.</p> <p>-La minería aurífera.</p> <p>-Modelos de desarrollo económico y su impacto ambiental.</p> <p>-La explotación intensiva de recursos naturales</p> <p>-El impacto ambiental del consumismo y la globalización.</p> <p>-Desarrollo sostenible</p>	<p>geosistema del municipio y su relación con las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el mismo.</p>	<p>-Respeto por los diferentes puntos de vista frente a los problemas ambientales y el espacio geográfico.</p> <p>-Reconocimiento de la importancia del geosistema para el estudio y comprensión de problemas ambientales desde la geografía.</p> <p>-Reconocimiento de la importancia de pensar en nuevos modelos de desarrollo sustentables y amables con el ambiente.</p> <p>-Planteamiento de alternativas de solución o mitigación del problema ambiental.</p>
---	---	---	---

○ **Métodos a impulsar en su comprensión**

El valor que tiene partir de lo que se vive y se observa al alrededor en los procesos de aprendizaje, favorece la pregunta, la experimentación y aumenta el interés en los estudiantes. El método de enseñanza en el proceso docente educativo para el desarrollo de la presente propuesta didáctica es el método investigativo, basado en la enseñanza problémica. El método investigativo es activo o productivo, basado en la solución de problemas. Sobre la enseñanza problémica Rosell y Paneque (2009) sostienen que:

La enseñanza problémica es aquella en la que los alumnos, guiados por el profesor se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, gracias a lo cual,



aprenden a adquirir de forma independiente los conocimientos y dominar la actividad creadora.

De esta manera, la enseñanza se aproxima a la investigación. (p.5)

En lo que respecta al método investigativo, este “refleja el nivel más alto grado de asimilación de los conocimientos. Su esencia reside en que el estudiante, orientado por el profesor, integra la experiencia acumulada, la actividad creadora y la independencia cognoscitiva, dirigidas a resolver determinados problemas” (Rosell & Paneque, 2009. p.7)

○ **Secuencia de actividades a realizar:**

A partir de cuatro fases que estructuran la secuencia de actividades a realizar se plantea el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En la primera fase llamada *diagnóstico de ideas previas* se plantea la indagación sobre los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre el concepto de geosistema, el ambiente, los problemas ambientales y los modelos de desarrollo económico, para lo cual es recomendable pensar en actividades como: *conversatorio sobre los conceptos de sistema y geosistema a partir analogías como: ¿Qué te parece decir que la Tierra funciona como reloj o un motor?, realización de dibujos o esquemas sobre el ambiente y los problemas ambientales y actividades hipotéticas (diálogos grupales) sobre los modelos de desarrollo económico y los problemas ambientales, orientados por preguntas como ¿Qué pasaría si la principal actividad socioeconómica del municipio cambiara por ...? ¿Qué ocurriría si desaparecieran los ríos y afluentes del municipio...?.*

La segunda fase en la secuencia de actividades titulada *desarrollo de contenidos* busca acercar a los estudiantes a los conceptos, teorías, términos y actividades en una primera instancia a partir de la *búsqueda en fuentes de información de distinta índole* (libros, revistas, archivos digitales, la web...) y de la *lectura y clasificación de la información* obtenida en estas fuentes, Así se plantea la generación de grupos de trabajo para el inicio de actividades de rastreo y búsqueda sobre conceptos como: sistema, geosistema, ambiente, problemas ambientales, actividades socioeconómicas en el municipio, minería y modelos de desarrollo económico, buscando una *clasificación y organización de la información*, desde la orientación del docente a partir de actividades como la clasificación de las fuentes de información, el proceso de selección



de contenido relevante en un texto, el proceso de fichado y referenciación de la fuente de información (normas o referencias bibliográficas).

La tercera fase titulada *los contenidos en contexto* busca la continuación de los procesos de enseñanza-aprendizaje basados en la investigación formativa, desde la *puesta en contexto de los conceptos, teorías y términos* por parte de los grupos de estudiantes a partir del abordaje de preguntas problematizadoras, las cuales son sugeridas por el docente o planteadas por los estudiantes con la orientación de este: *¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan al geosistema del municipio de Buriticá y qué relación tienen con las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el mismo? ¿Cómo podemos contribuir a la mitigación y prevención de los problemas ambientales presentes en el geosistema de mi municipio?* Para plantear la respuesta a estas preguntas, cada grupo de trabajo con la orientación del docente, debe plantear una secuencia de actividades que permita la recolección o generación de información desde entrevistas a personas clave (familiares, amigos, vecinos dirigentes o líderes sociales) sobre los problemas ambientales del municipio, elaboración y aplicación de encuestas, el registro en diario de campo y análisis fotográfico desde una salida de campo entendida como la experiencia vivencial y placentera en la lectura del espacio geográfico, donde se ponen en uso los diferentes sentidos, como los señala Pulgarín (2002). Esta salida de campo debe ser planeada y acompañada por el docente, de manera que permita el registro fotográfico por parte de los estudiantes y comprenda la toma de nota en los diarios de campo por cada grupo. Esta salida de campo debe tener una intencionalidad previa, al igual que una planeación de la ruta, además de los permisos y protocolos de prevención de riesgos responsabilidad del docente.

La última fase referente a la *Evaluación* no hace referencia a la evaluación entendida como un *proceso transversal a las diferentes fases y actividades realizadas en el desarrollo de los procesos de aprendizaje*, pues los procesos de enseñanza-aprendizaje al ser orientados por un método investigativo, no resumen los aprendizajes en los productos y resultados obtenidos, sino en el desarrollo de cada una de las fases en la construcción del conocimiento por parte de los grupos de trabajo. Bajo esta perspectiva, se deben conjugar la heteroevaluación, la coevaluación y autoevaluación. La heteroevaluación debe responder al seguimiento constante por parte del docente sobre el trabajo realizado por cada uno de los estudiantes en los grupos de trabajo,



siendo así una heteroevaluación que se basa en el seguimiento constante en la responsabilidad y compromiso de los estudiantes para el desarrollo de su procesos de construcción del conocimiento, esta hereteroevaluación debe ser constante, pero debe ser complementada con una coevaluación y una autoevaluación basada en orientaciones dadas por el docente, no sólo en el momento de concluir el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino al transcurso del mismo, a partir de un dialogo constante con los grupos de trabajo. El docente de igual manera puede desarrollar algunos instrumentos de autoevaluación y coevaluación que apunten a la generación de reflexión y autocrítica (Ver anexo No 7: Autoevaluación y referente al trabajo realizado dentro y fuera del aula de clase en el desarrollo del proyecto de investigación)

○ **Medios o recursos a emplear:**

Cámara fotográfica, cuaderno de apuntes, sala de cómputo con acceso a internet, plataforma web google maps, mapas del municipio en formato físico.

○ **Resultados esperados:**

A partir de la orientación de los procesos de enseñanza-aprendizaje desde una metodología de investigación formativa, en la cual los estudiantes tengan un contacto directo con el geosistema del cual forman parte desde la salida de campo, se espera que los estudiantes identifiquen y reflexionen sobre los problemas ambientales que se presentan en su espacio vivido, en particular aquellos generados por la sobreexplotación de los recursos naturales, como la minería intensiva en el municipio de Buriticá, lográndose de esta manera un aprendizaje con sentido de contexto, al fomentando la conciencia ambiental y generación de valores geográficos.

Desde la enseñanza del geosistema y su relación con los problemas ambientales, se favorece el desarrollo de un pensamiento abstracto en los estudiantes, al acercarlos a la comprensión del espacio geográfico como un sistema en el que cada una de las partes que lo configuran y le dan forma no puede ser comprendidas si se aíslan de la totalidad sistémica, la enseñanza de la geografía dese la corriente sistémica dota de sentido el espacio que se habita propiciando la comprensión de las relaciones entre lo social y lo natural.



○ **Bibliografía sugerida a los docentes para trabajar la estrategia :**

-Álvarez, C. (s.f).La escuela en la vida

-Álvarez, C. y González, E. (1998). Lecciones de didáctica general. Edinalco Ltda.Lineamientos Curriculares en Ciencias Sociales. Ministerio de Educación Nacional.

Bertrand, Claude. y Bertrand, George. Geografía del medio ambiente: el sistema GTP Geosistema, Territorio y Paisaje. Grana. Editorial Universidad de Granada, 2006.

Estándares Básicos para la Enseñanza de las Sociales. Ministerio de Educación Nacional.

George Betrand y Claude Betrand (2006) Geografía del medio ambiente.

Popolizio, E. (s.f.). El enfoque sistémico en la enseñanza de la geografía. Boletín GAEA. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos

Santiago, J. (2009). La Educación ambiental desde la enseñanza de la geografía. Santiago, Chile. Revista electrónica Ambiente Total.

Rosell, W. y Paneque, E. (2009) Consideraciones generales de los métodos de enseñanza y su aplicación en cada etapa del aprendizaje. vol.8, n.2.

**5.1.3 Comentarios o sugerencias para su aplicación.**

Para la aplicación de la propuesta didáctica es indispensable que se oriente desde el contacto directo con el geosistema en el cual se encuentra la escuela y que habitan los estudiantes, es decir considerar la salida de campo con una estrategia indispensable dentro de una metodología de enseñanza que debe trascender el aula de clases, y por tanto propender por el aprendizaje desde la aprehensión y utilización de los métodos que desarrollan los investigadores y científicos para la generación de nuevo conocimiento y la solución de problemas en sus



ciencias, por lo que es indispensable el trabajo en equipo, es decir, la conformación de grupos de trabajo en los cuales los estudiantes posean roles bien definidos.

La formación en investigación y la metodología investigativa para la enseñanza de las ciencias sociales es crucial pues abandona la reproducción de contenidos de carácter memorístico, el aprendizaje mnemotécnico de datos y abre las puertas para que los estudiantes desde la educación básica y media emprendan la construcción de sus propios conocimientos desde la orientación del docente, por lo que el este último debe fortalecer y consolidar su papel de orientador y abandonar el de reproductor de contenidos en el aula.

De igual manera es necesario que los estudiantes antes de comenzar hacer lectura del geosistema y los problemas ambientales que se presentan en el mismo, hayan tenido un acercamiento previos a partir de la lectura y el dialogo sobre ambos conceptos, incluso partiendo desde múltiples ejemplos brindados por el docente y consultados e investigados por los estudiantes en distintas fuentes.



## 6. CONCLUSIONES

Si bien el actual estudio habla de una identificación de problemas ambientales en el geosistema del municipio de Buriticá, y la teoría permite hacer una discriminación de geosistemas a diferentes escalas, la tierra en sí misma puede considerarse como el geosistema de mayor escala, *conjunto de geosistemas de menores dimensiones*, que conservan los atributos esenciales del *Geosistema Tierra*, así, los geosistemas menores que puede delimitar el geógrafo forman parte de un geosistema global que llamaremos Geosistema Tierra, por lo que en todos los niveles de la estructura de este, se da un intercambio de materia y energía, razón por la cual *un problema ambiental puede propagarse como un desequilibrio desde geosistemas de menor escala a geosistemas mayores, hasta ocasionar efectos ambientales adversos a nivel global*. Con respecto a esto, la estructura del Geosistema Tierra en todas sus escalas se asemeja con una figura o forma geométrica fractal. Al respecto, Sametband (1999), describe una forma fractal como “una forma geométrica que consiste en un motivo que se repite a sí mismo en cualquier escala a la que se observe” (p.69)., siendo una forma muy irregular, muy interrumpida o fraccionada, lo cual le da el nombre de fractal derivado del latín “fractus”; una forma fractal se caracteriza por su *autosemejanza*.

Con respecto a la autosemejanza de un fractal, Sametband (1999), sostiene que es una herramienta imprescindible para el estudio de todos aquellos fenómenos que exhiban una misma estructura no importa cuál sea el aumento con que se les examine, siendo una propiedad que aparece con sorprendente frecuencia en la naturaleza. Ahora, si bien la estructura del Geosistema Tierra se asemeja a un fractal, en el que se aprecia la característica de autosemejanza respecto a la estructura mayor, ya que la misma se reproduce a escalas cada vez menores a medida que se realiza un zoom, *esta autosemejanza en el Geosistema Tierra posee un límite en el cual ya no son apreciables o identificables claramente los tres subsistemas que constituyen a un geosistema y a sus interacciones*, por lo que *un aumento profundo en la estructura del Geosistema Tierra a modo de zoom, puede hacer que se llegue de manera particular a una discriminación de alguno*



*de los elementos constituyentes de un subsistema, es decir, la autosemejanza posee un límite cuando se realiza un zoom profundo en la estructura del Geosistema Tierra.*

Aun así, esta modelación fractal del Geosistema Tierra que posee una característica particular de autosemejanza a escalas menores es válida y aplicable para el análisis y comprensión de diversos fenómenos como los problemas ambientales, lo cual implica que *los problemas ambientales no conocen límites geosistémicos* ya que se transmiten de geosistemas de escalas menores a geosistemas de escalas mayores, hasta llegar a una afectación general de la estructura.

En el siguiente gráfico trata de ilustrar esta estructura fractal del Geosistema Tierra y sus propiedades de autosemejanza, expresadas a partir de la repetición de su estructura mayor en escalas cada vez menores, conservándose los subsistemas, los elementos y las interacciones. (Ver gráfico No 5. La estructura fractal del Geosistema Tierra y sus propiedades de autosemejanza. Fuente: elaboración propia.)

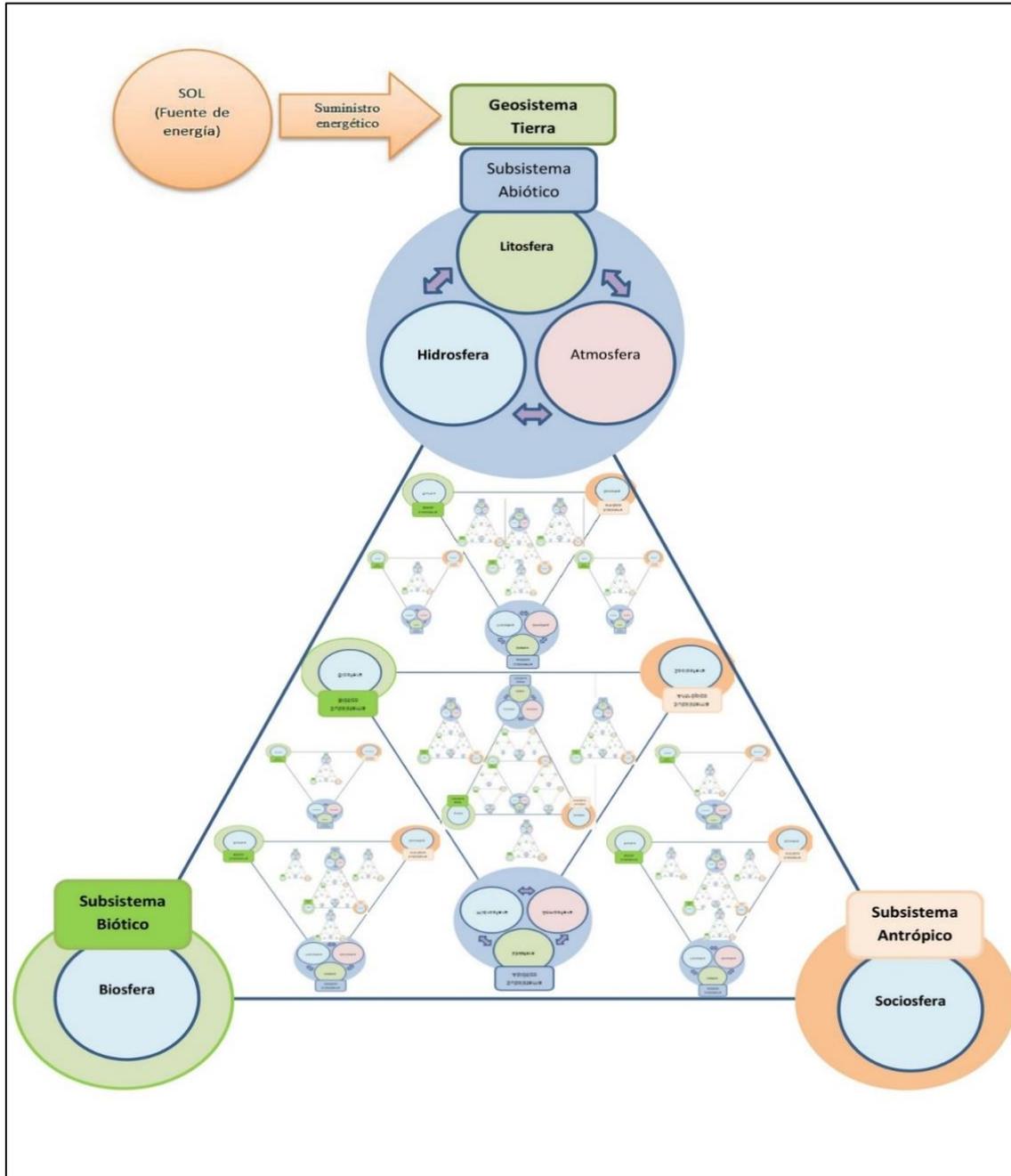


Gráfico No 5. La estructura fractal del Geosistema Tierra y sus propiedades de auto semejanza.

En lo que respecta a las relaciones entre la enseñanza de la geografía y los problemas ambientales desde la corriente sistémica, es importante establecer una relación entre lo que se enseña en ciencias sociales y la realidad del contexto que habitan los estudiantes. Los problemas



ambientales deben formar parte de la reflexión de la didáctica de la geografía, en particular los problemas ambientales que se dan en el espacio vivido por los estudiantes y la comunidad educativa. Bajo la actual crisis ambiental que se presentan el mundo es necesario hacer énfasis en la generación de conciencia y en la formación en valores ambientales, relacionados con la educación geográfica. Razón por la que es necesario un diálogo entre la escuela y los problemas ambientales del contexto.

Este trabajo se ubica en la finalidad de promover una enseñanza sistémica y contextualizada de los espacios que habitamos, de cara a los problemas que aquejan a la sociedad actual y en el compromiso de enfatizar una educación comprometida con el medio geográfico, donde acciones humanas como la minería aurífera están afectando los geosistemas del planeta y en particular de las comunidades locales, como en el caso de Buriticá en el departamento de Antioquia.

De ahí la necesidad de orientar y apostarle a un cambio en la concepción de la geografía en los planes de área de ciencias sociales, propendiendo por la presencia de una concepción o corriente de la geografía que abandone la reproducción de contenidos y la memorización de datos, sobre características físicas de la superficie terrestre y particularidades de las poblaciones que la habitan, por una corriente que posibilite la generación de una conciencia ambiental, global y sentido crítico; al reconocer que el espacio geográfico no es un objeto inmutable e independiente del accionar humano, sino que es dinámico, variable por sí mismo y más cambiante aún por la actividad humana, sobre todo si es un accionar desmesurado e irresponsable sobre la naturaleza.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, C. (s.f.). La pedagogía como ciencia (Epistemología de la educación). Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/204675775/Alvarez-de-Zayas-La-pedagogia-como-ciencia>

Álvarez, C. y González, E. (1998). Lecciones de didáctica general. Edinalco Ltda.

Araya, F. (2006). Didáctica de la geografía para la sustentabilidad. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. N° 11.

Araya, F., Souto, X., & Herrera, Y. (2015) El espacio geográfico, una construcción escolar. Un estudio de caso: los alumnos del valle del Limarí (Chile). Barcelona: Scripta Nova.

Baxendale, C.A. (2010). El estudio del paisaje desde la Geografía. Aportes para reflexiones.

Bertalanffy, L. (1989). Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones (7th ed., p. 334). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Bertrand, C., y Bertrand, G. (2006). Geografía del medio ambiente: el sistema GTP Geosistema, Territorio y Paisaje. Grana. Editorial Universidad de Granada.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

1803

Facultad de Educación

Bertrand, G. (2010). Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis. *Ería*.

Bocco, G., y Urquijo, P. (2013) Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. *Región y sociedad*. No 56. Colegio de Sonora.

Cancer, L. A. (1999). *La Degradación y la Protección del Paisaje* (p. 247). Madrid: Lavel, S.A.

Castaño, L. (2014). Agua, el recurso más afectado en Buriticá. *El Mundo.com*. Recuperado de: <http://www.elmundo.com/portal/pagina.general.impresion.php?idx=230458> el 20 de enero de 2014.

Chang, R., & Williams, C. (2004). *Chemistry*. Estados Unidos de América: Mc Graw-Hill.

Código Básico Constitución Política de Colombia. (2015). Legis. Edición 34.

Consejo Internacional de Ciencias Sociales, UNESCO. (2013). *Informe Mundial sobre Ciencias Sociales: cambios ambientales globales*. París: Ediciones UNESCO.

Continental Gold. (2010). *Continental Gold Comienza con su programa de perforación 2010 con el proyecto de Oro Buriticá, Colombia*, 1–3.



Continental Gold. (2011). Buriticá. continentalgold.com. Recuperado de <http://www.continentalgold.com/Spanish/buritica/generalidades/default.aspx> el 20 de marzo de 2014.

Continental Gold. (2014). Buriticá. Continental Gold.com. Recuperado de <http://www.continentalgold.com/Spanish/buritica/generalidades/default.aspx> el 22 de marzo de 2014.

Echeverri, S. (2014). Enseñanza de la biodiversidad desde la geografía ambiental en la formación de licenciados en ciencias sociales para la protección del medio geográfico. Tesis de maestría. Universidad de Antioquia. Colombia.

Eschenhagen, M. L. (2011). Contexto y exigencias a las ciencias sociales para afrontar los problemas ambientales. *Polis* (07176554), 10(30), 1-17. doi:10.4000/polis.2324

Frolova, M. (2006). Desde el concepto de paisaje a la Teoría de geosistema en la Geografía rusa ¿hacia una aproximación geográfica global del medio ambiente? *Revista cuatrimestral de geografía*.

Galochet, M. (2009). El medio ambiente en el pensamiento geográfico francés: fundamentos epistemológicos y posiciones científicas. *Cuadernos Geográficos*.

Galván, L., & Reyes, R. (2009). Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la contaminación ambiental. Universidad, Ciencia Y Tecnología.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

García, J. (2002). Los problemas de la educación ambiental: ¿es posible una educación ambiental integradora? *Investigación en la Escuela*, n. 46

García, J. (2007). La educación ambiental en la sociedad globalizada. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. No 21.

Graves, N. (1997). *La enseñanza de la geografía*. España: Gráficas Rógar.

Gurevich, R., Bustos, A. y González, D. (2012). Un análisis curricular de contenidos ambientales: decisiones sobre enfoques y valoraciones sociales. Mérida: *Revista de Teórica y Didáctica de las Ciencias Sociales*.

Gurevich. (2005). Coordinadas de época y complejidad para una geografía contemporánea. *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina*. Universidade de São Paulo.

Hernández, Fernández y Baptista. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia. Panamericana.

[http://www.elcolombiano.com/buritica\\_la\\_fiebre\\_del\\_oro\\_no\\_se\\_ira\\_con\\_el\\_desalojo-EAEC\\_272170](http://www.elcolombiano.com/buritica_la_fiebre_del_oro_no_se_ira_con_el_desalojo-EAEC_272170). Diciembre 01 de 2013. Web. 30 Jul. 2014.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Jiménez, G. (2010). La sed de oro dejó sin camas a Buriticá. El Colombiano.com.

Recuperado de [http://www.elcolombiano.com/la\\_sed\\_de\\_oro\\_dejo\\_sin\\_camasa\\_buritica-EEEC\\_104044](http://www.elcolombiano.com/la_sed_de_oro_dejo_sin_camasa_buritica-EEEC_104044) el 13 de septiembre de 2010.

Kuhn, T. (2006). Estructura las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.

Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. México, Siglo XXI Editores.

Ley General de Educación. Ley 115 de 1994. Ministerio de Educación General.

Logsdon & Otros. (2001). El manejo del cianuro en la extracción del oro. Consejo Internacional de Metales y Medio Ambiente. Ottawa. Ontario.

Malagón, D. (1998). El recurso suelo en Colombia: inventario y problemática.

Malagón, D. (s.f.). Los suelos de Colombia. Sociedad geográfica de Colombia.

Mateo, J. (1988). La concepción sobre los paisajes vista desde la geografía. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana.

Medina y Salvador. (2009). Didáctica General. España: Pearson Educación.



Merino, L. (2015). Buriticá: el marasmo de una tierra que brilla. El Espectador.com.

Recuperado de <http://blogs.elespectador.com/bajo-la-manga/2014/07/20/buritica-el-marasmo-de-una-tierra-que-brilla/>

Mining Associates Limited. (2015). Independent technical report and resource estimate on the Buriticá Gold Project 2015: Buriticá Gold Project, Colombia. Recuperado de [http://www.continentalgold.com/files/doc\\_techreport/2015/Buritica\\_IndependentTechnicalReport2015\\_FINAL\\_7Aug15\\_Final-SEDAR-version\\_small.pdf](http://www.continentalgold.com/files/doc_techreport/2015/Buritica_IndependentTechnicalReport2015_FINAL_7Aug15_Final-SEDAR-version_small.pdf) el 01 de septiembre de 2015.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia. (2012). ABC MINERO: Documento de apoyo para el proceso de consulta previa del “proyecto de ley por medio del cual se reforma el código de minas y se dictan otras disposiciones. Bogotá.

Ocampo, J. (2001). Mitos y leyendas de Antioquia la grande. Bogotá. Plaza & Janes Editorial.

Ospina, G. (2013). “Buriticá: la fiebre del oro no se irá con el desalojo”. El Colombiano.com. Recuperado de [www.elcolombiano.com/buritica\\_la\\_fiebre\\_del\\_oro\\_no\\_se\\_ira\\_con\\_el\\_desalojo-EAEC\\_272170](http://www.elcolombiano.com/buritica_la_fiebre_del_oro_no_se_ira_con_el_desalojo-EAEC_272170) el 14 de julio de 2014.

Parra, J. (2008) la enseñanza de la geografía y la formación ambiental, desde el enfoque del ecoturismo, en instituciones educativas ubicadas en áreas de vocación turística del oriente antioqueño. Tesis de maestría. Universidad de Antioquia, Colombia.

Peña, L. (2008). Reflexiones sobre las concepciones de conflicto en la geografía humana. Centro de investigaciones Sobre Dinámica Social (CIDS).No 15.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Popolizio, E. (1997). El enfoque sistémico en la enseñanza de la geografía. Boletín GAEA. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos.

Poveda, G. (2015). Minería en Colombia 1500-2011: una aproximación histórica. Medellín. Ediciones UNAULA.

Pulgarín, R. (1994). “El espacio geográfico como objeto de enseñanza en el área de ciencias sociales”.

Pulgarín, R. (1998) La excursión escolar como estrategia didáctica en la enseñanza de la geografía. La Gaceta Didáctica N° 2 de la Universidad de Antioquia.

Pulgarín, R. (2002). El estudio del espacio geográfico, ¿posibilita la integración de las ciencias sociales que se enseñan? En: Revista Educación y pedagogía N°34. Universidad de Antioquia. Medellín.

Pulgarín, R. (2008). Hacia la integración del plan de área de ciencias naturales y sociales desde el estudio del territorio y la formación de competencias. Colección hacia el desarrollo de una actitud científica en la escuela desde la enseñanza de las ciencias. p. 33- 54



Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. Revista do Centro de Educação. Universidade Federal de Santa Maria Brasil. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257002.pdf> el 01 de septiembre de 2014.

Rodríguez, E. (2010). Geografía Conceptual: Enseñanza y aprendizaje de la geografía en la educación básica secundaria.

Rosell, W. y Paneque, E. (2009) Consideraciones generales de los metodos de enseñanza y su aplicación en cada etapa del aprendizaje.. vol.8, n.2

Ruiz, A. (2004). Recursos naturales e infraestructura: situación y tendencias de la minería aurífera y del mercado internacional del oro (p. 85).

Sagan, C. (1998). Miles de Millones: Pensamientos de vida y muerte en la antesala del milenio. Barcelona. LIBERDUPLEX.

Sametband, S. (1999). Entre el orden y el caos: La complejidad. México. Fondo de Cultura Económica.

Sánchez, O. (2013, 27 de octubre). Buriticá sitiado por el auge de la minería informal de oro. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13145215>

Santiago, J. (2009). La Educación ambiental desde la enseñanza de la geografía. Santiago, Chile. Revista electrónica Ambiente Total.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

Facultad de Educación

Sierra, V., & Álvarez, C. (s.f.). La investigación científica en la sociedad del conocimiento.

Sistema de Identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para programas sociales, versión III. (2008).

Sochava, V. (1988). La ciencia de los geosistemas. Revista de La Facultad de Geografía e Historia, 3, 417–453.

Tarback, E. J., & Lutgens, F. K. (2005). Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física. España: Pearson.

Torres, M. (2005). ABC de los Proyectos Educativos Escolares. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

UNESCO. (1977). Declaración de la conferencia intergubernamental de Tbilisi sobre educación ambiental. Georgia.

Universidad Nacional, SENA y Tropembos international (2009) Herramienta participativa: cartografía social Para la caracterización ambiental.