

PROPUESTA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES COMO ESTRATEGIAS
PEDAGOGICAS PARA ABORDAR LA PROBLEMÁTICA SOCIO-CIENTIFICA DE
LA MINERIA ILEGAL EN EL CORREGIMIENTO DE ZARAGOZA (B/VENTURA) Y
SU INCIDENCIA EN EL ECOSISTEMA, CON EDUCANDOS DEL GRADO 6

PRESENTADO POR:

LICETH OROBIO CASTRO



LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO

BUENAVENTURA

2019



ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Programa Académico Licenciatura en EB. Con énfasis en ciencias naturales: Fecha

Código del programa: 3467

Resolución del programa: 118

Día	Mes	Año
7	2	2020

Título del Trabajo o Proyecto de Grado			
ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA GRADO 6 COMO ESTRATEGIA PEDAGOGICA PARA ABORDAR EL ASUNTO SOCIOCIENTIFICO –LA MINERIA ILEGAL EN ZARAGOZA- Y SU INCIDENCIA EN LOS ECOSISTEMAS			
Se trata de:			
Proyecto	Informe Final	X	
Director			
NHORA GARCIA TORO			
Nombre del Primer Evaluador			

SANDRA CASTRO VALENCIA				
Nombre del Segundo Evaluador				
Estudiantes				
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Téfonos de contacto
LICETH OROBIO CASTRO	1352608	3467	liceth.oro bio@correounivalle.edu.co	3174437857

Evaluación		
Aprobado X	Meritorio	Laureado
Aprobado con recomendaciones	No Aprobado	Incompleto

En el caso de ser **Aprobado con recomendaciones** (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) **ante:**

Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador
--	------------------	-------------------

En el caso de que el Informe Final se considere **Incompleto** (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el: _____ dd _____ mm _____ aa

En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes, expresar la **razón del desacuerdo** y las **alternativas** de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).

Firmas		
 NHORA GARCIA TORO	SANDRA CASTRO VALENCIA	
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador

[illegible]

Firmas		
		
NHORA GARCIA TORO	SANDRA CASTRO VALENCIA	
Director del Trabajo o Proyecto de Grado	Primer Evaluador	Segundo Evaluador

Tabla de contenido

RESUMEN	6
PROPUESTA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES COMO ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA ABORDAR LA PROBLEMÁTICA SOCIO-CIENTÍFICA DE LA MINERÍA ILEGAL EN EL CORREGIMIENTO DE ZARAGOZA (B/VENTURA) Y SU INCIDENCIA EN EL ECOSISTEMA; CON EDUCANDOS DEL GRADO 6...6	
JUSTIFICACIÓN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS	14
OBJETIVO GENERAL.....	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
ANTECEDENTES	14
ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA LA ENSEÑANZA	14
LOS ASUNTOS SOCIOCIENTÍFICOS	17
MINERÍA ILEGAL	21
INCIDENCIA DE LOS ASUNTOS SOCIOCIENTIFICOS EN LOS ECOSISTEMAS	23
MARCO TEÓRICO.....	26
ACTIVIDADES EXPERIMENTALES	27
ASUNTOS SOCIOCIENTIFICOS	30
MINERÍA ILEGAL	34
ECOSISTEMAS	38
DAÑOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS POR MEDIO DE LA MINERÍA ILEGAL.	42
MARCO LEGAL	1
METODOLOGÍA.....	1
Contexto.....	2
Nivel teórico Descriptivo.....	2
Planeación de actividades.....	3
RESULTADOS	17
CONCLUSIONES	21
REFERENCIAS	24

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. La Actividad experimental Vega, 2012.	29
Ilustración 2. Red Conceptual de los Ecosistemas. Ramírez (2018).....	39
Ilustración 3. Ecosistema Acuático . Tomada de la página del ministerio de ambiente y medio rural y marino . http://www.fundacion-biodiversidad (2019)	42
Ilustración 4. Ciclo de biomagnificación del mercurio. Sacristán 2017.	44

Lista de Tablas

Tabla 1. Reglamentación Ambiental para la protección de los ecosistemas.....	1
Tabla 2. Planeación de actividades	4
Tabla 3. Guía salida de campo	6

RESUMEN

Este trabajo se realiza en el marco general de la enseñanza de las ciencias naturales, destacando la importancia de las actividades experimentales como estrategia pedagógica que permiten afianzar los saberes de los educandos al abordar problemáticas socio-científicas como es la minería ilegal y la incidencia de esta en el ecosistema, ya que la escuela como factor de transformación de la sociedad debe asumir un papel de liderazgo y brindarles a los educandos las herramientas que les permitan analizar su entorno y buscar soluciones a las problemáticas, sociales, culturales o científicas que este le plantee.

PALABRAS CLAVES, asuntos socio científicos, planeación de actividades, minería ilegal, ecosistemas.

ABSTRACT

This work is carried out in the general framework of the teaching of Natural Sciences, highlighting the importance of experimental activities as a pedagogical strategy that allows to strengthen the knowledge of students when addressing socio-scientific problems such as illegal mining and the incidence of this in the ecosystem since the school as a factor in the transformation of society must assume a leadership role and provide students with the tools that allow them to analyze their environment and find solutions to the problems, social, cultural or scientific that it poses.

Key Words, socio-scientific affairs, activity planning, illegal mining, ecosystems.

Propuesta de actividades experimentales como estrategias pedagógicas para abordar la problemática socio-científica de la minería ilegal en el corregimiento de Zaragoza (B/ventura) y su incidencia en el ecosistema; con educandos del grado 6.

Actualmente el rol del maestro en la enseñanza de las ciencias naturales se ha quedado en repetir todo lo que dice un libro de texto, lo cual evidencia que en muchas aulas de clase la intencionalidad del proceso de enseñanza es transmitir conocimiento y realizar ejercicios, que no llevan a la reflexión, ni a la argumentación. Este proceso reduce y desvirtúa la enseñanza de las ciencias, al no fomentar en los educandos formas de actuar, pensar y reflexionar como científicos y no permitiéndoles la exploración a partir de las experiencias y el análisis de problemas del entorno, así como la observación de fenómenos naturales para su estudio y discusión. No se considera relevante el proceso mismo de la actividad científica, tales como las problemáticas, necesidades e intereses propios de la comunidad; no considera la importancia del contexto sociocultural, no tiene en cuenta que la construcción de conocimiento es una actividad de todos lo que permite elaborar, construir explicaciones de un determinado contexto social, científico, político y cultural.

Por lo anterior se propone el presente trabajo de formación de asuntos socio científicos (ASC), es decir llevar a cabo en el proceso de planeación de actividades experimentales situaciones cotidianas de índole social, ambiental, cultural y científico; ya que le permite al estudiante estimular la curiosidad, el conocimiento, preguntarse por el mundo que lo rodea, y lo más importante investigar, entendiendo este último como un proceso continuo, de reconstrucción de hipótesis de toma de decisiones frente a situaciones que presentan en su

vida cotidiana y así fortalecer su nivel experimental y crítico sobre cualquier cuestión que se presente

JUSTIFICACIÓN

Actualmente los estudiantes se encuentran un entorno cada vez más complejo y competitivo y cambiante, por ello es tan importante que en la formación en ciencias que se imparte en las aulas sean tenidos en cuenta los asuntos socios científicos que se presentan en su entorno, ya que ello significa contribuir a la formación de ciudadanos capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo sus habilidades científicas, aprendiendo lo que es pertinente para su vida, y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas (Morales, 2015; p.23)

La finalidad de este trabajo es proponer como herramienta pedagógica actividades de experimentación desarrolladas en el aula, que le permiten a los educandos determinar los efectos que tiene en el ecosistema la minería ilegal y las consecuencias que estos generan en el medio ambiente y en la población, no solo de Zaragoza, si no en general; constituyéndose así, en un problema socio-científico que es importante intervenir.

Por ello se plantea a partir de esta propuesta; generar una herramienta que le permitirá al docente de Ciencias Naturales articular la teoría y la práctica, de manera integradora y a su vez promueve la toma de decisiones y la relación escuela-comunidad, a través de una enseñanza contextualizada reconociendo la problemática minería ilegal como un asunto socio científico y las alteraciones que esta ha traído a los ecosistemas; en relación con las necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes y de la comunidad en general, permitiendo al maestro identificar que la estructuración de las actividades

experimentales y su utilidad como estrategia pedagógica, puede facilitar el aprendizaje de los estudiantes y tener elementos para mejorar la organización de la enseñanza a través de un enfoque socio científico basado en la planeación de actividades experimentales, las cuales permitirán al estudiante un aprendizaje significativo y le generará una ampliación y mejor aprovechamiento de los conocimientos, fortaleciendo sus competencias, potenciando el desarrollo de habilidades científicas requeridas para explorar hechos y fenómenos de su entorno.

Por otro lado, es importante esta propuesta, ya que es un insumo y una herramienta para la transformación de la práctica docente y de los participantes en ellas, es decir los estudiantes. A hora bien este proceso de planeación de actividades experimentales para analizar la incidencia y efectos de la minería ilegal en los ecosistemas, mediante el abordaje de los asuntos socios científicos, no debe quedar oculto, sino que debe generar espacios de comunicación entre docentes, estudiantes y comunidad educativa en general, para permitir a la interpretación y teorización de las problemáticas contextuales en la planeación de la enseñanza, permitiendo así la transformación de la misma e incidiendo en el accionar de los docentes al plantearle una opción para dinamizar su proceso de enseñanza.

Con lo presentado en esta propuesta se le muestra al docente que no solamente se transmite conocimiento dentro del salón de clase por medio de un tablero; sino que existen otras alternativas que pueden motivar mucho más al educando en su proceso de aprendizaje, y en especial cuando se le permite abordar situaciones de su realidad y cotidianidad, como el caso de la problemática minería ilegal en el corregimiento de Zaragoza, para lo cual se requiere explorar y planear actividades experimentales

contextualizadas, que permite un mejor aprendizaje en un ambiente acogedor, motivador y dinámico convirtiéndose el aprendizaje agradable y no monótono en donde se alcancen logros satisfactorios para el docente y el estudiante.

Una temática de interés que es digna de un asunto socio científico, porque es contextual sería el caso de la minería que se vive en el corregimiento de Zaragoza en Buenaventura, en este contexto se está haciendo una sobre explotación a los minerales y esto ha generado un impacto negativo a las poblaciones que ahí están; ese impacto negativo de las poblaciones altera la dinámica de los ecosistemas en términos generales. Este asunto amerita ser incluido en la escuela porque trata conceptos de la cotidianidad del estudiante, los cuales le permiten comprender su contexto y tomar decisiones entorno a ello y se podría hacer u proceso dirigido hacia el aprendizaje de un concepto en particular como los ecosistemas.

De esta manera incluir los asuntos socio científicos en el diseño de las actividades experimentales no es algo que sea tan fácil y tan rápido, si no que se debe trabajar mucho acerca de cómo fomentar el lenguaje y la argumentación para la construcción, justificación y valoración del conocimiento, así como para su socialización y discusión, la cual implica alejarse de la forma tradicional de enseñar ciencia limitada a transmitir y acumular conocimientos para ser evaluados (Ramírez, 2012; p.23).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La didáctica de las ciencias naturales manifiesta que actualmente, la enseñanza de las ciencias naturales está basada en la simple transmisión de datos, de conceptos, de teorías, llevando al estudiantado a un aprendizaje memorístico, conocido como un modelo

de enseñanza tradicional (Pozo y Gómez, 1998;p.38), distante del entendimiento y la comprensión de la ciencia, desde esta visión los resultados en el aprendizaje no se muestran muy eficaces y el estudiante es simplemente un sujeto que debe asimilar el conocimiento de forma pasiva, inestable, acrítica y descontextualizada (Ayala, Malanga y Romero, 2004;p. 65).

Por consiguiente, surge la preocupación por la manera cómo los maestros están involucrando en su quehacer pedagógico problemáticas contextuales, que son situaciones actuales de la sociedad y se deben tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias. Porque conllevan al estudiante a construir explicaciones significativas de su cotidianidad, las cuales permiten ser agentes activos en los procesos de construcción de conocimiento, logrando una transformación en su participación ciudadana, indagación y cuestionamiento sobre su contexto; cuestiones que para Ramírez (2012; p.21) tiene que ver con aprender sobre ciencia y hacer ciencia respectivamente. Un ejemplo claro de descontextualización son los libros de textos de ciencias naturales, ya que estos no tienen en cuenta el contexto del estudiante.

En cuanto las actividades experimentales implican no solo relacionarse con la teoría, si no con el conocimiento bajo la experiencia misma que permite comprender y dar explicaciones a ciertos fenómenos y de su importancia en la construcción del conocimiento; Morales (2015; p.15) menciona que construir experiencia es orientar la actividad en la práctica, lo cual es un medio de constante reflexión sobre el fenómeno abordado. Es decir, lograr que el experimento adquiera un valor significativo, que promueva situaciones, que permita explorar, que genere una estrecha relación entre la actividad experimental, el experimentador y el fenómeno abordado.

Los asuntos socios científicos (ASC) son importantes en la educación en ciencias porque permiten la inclusión de literatura científica como fuente de información y objeto de debate en los procesos de aula; así mismo, según Ramírez (2012; p.21), los asuntos socio científicos pueden ayudar al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y que, al incluir aspectos de la naturaleza de la ciencia, contribuyen a aprender sobre la ciencia. En relación con lo anterior, la inclusión de discusiones sobre ASC en las clases de ciencias, pueden potenciar las habilidades de los estudiantes en la toma de decisiones (Ramírez, 2012 ;p.28), por lo que este enfoque da la posibilidad que los estudiantes desarrollen la argumentación a través de la construcción de explicaciones de estudios de casos, permitiendo visualizar que el conocimiento es dinámico y que hace parte de todo sujeto pensante, que logre razonar y argumentar situaciones de su vida cotidiana (Ramírez, 2012;p.32).

Por lo anterior es evidente la importancia de involucrar la realidad y cotidianidad del educando a su proceso de aprendizaje para que él le encuentre un nuevo sentido y aplicación a los saberes y conocimientos que adquiere en el aula. Estas características mencionadas son un reto para el maestro actual, debido a que con la inclusión de los asuntos socios científicos se puede mejorar, el diseño de las actividades experimentales de la enseñanza para sus intervenciones en el aula, de forma tal que el estudiante desarrolle las habilidades necesarias para ser competentes. En consecuencia, los estudiantes podrían involucrar las cuestiones de la cotidianidad, con las cuestiones científicas y con la articulación entre estas dos cuestiones se lograría transformar el que hacer de los estudiantes en su mundo real y lograr un verdadero proceso de enseñanza de las ciencias.

Por eso el problema a abordar de esta investigación es aportar esa enseñanza tradicional, desde el diseño de las actividades experimentales de la enseñanza transmisionista y dogmática de la ciencia, y se va hacer a través de los asuntos socio científico. Éstos generalmente requieren para su comprensión la convergencia tanto de conocimientos científicos, como de debates éticos y morales referente a una cultura en particular.

El interés de la presente propuesta es el diseño de actividades experimentales que permitan analizar los efectos e incidencias en el ecosistema, de asuntos socio científicos como la problemática minería ilegal. Debido a que el diseño de actividades experimentales implica la comprensión biológica de los ecosistemas, teniendo en cuenta el interés de los estudiantes, su curiosidad por aprender algo, por conocer e interactuar con el conocimiento en relación a su contexto y los argumentos para tener una postura en una determinada situación, el cual no se evidencian en las aulas de clase el aprender haciendo.

Bajo esta perspectiva surge la necesidad de plantearse el siguiente interrogante

¿Qué actividades experimentales pueden ser aplicadas en el aula de clase como estrategias pedagógicas, para abordar y analizar los efectos y consecuencias socio científicas de la minería ilegal con estudiantes del grado 6?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Plantear estrategias pedagógicas desde la experimentación que permitan abordar con educandos de sexto grado, el problema socio científico de la minería ilegal en el corregimiento de Zaragoza (B/ventura) y su incidencia en los ecosistemas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esbozar una propuesta de intervención de prácticas experimentales que permitan analizar los efectos de la minería ilegal en los ecosistemas y el entorno social en Zaragoza

Analizar el fenómeno de la minería ilegal y sus efectos en lo social y lo científico.

ANTECEDENTES

En este apartado se presentará, como modo de revisión algunos aportes, con relación a este trabajo de investigación, en los cuales se tiene en cuenta cuatro aspectos fundamentales. Actividades experimentales, asuntos socio-científicos, minería ilegal, incidencia de la minería en los ecosistemas:

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA LA ENSEÑANZA

Carabalí (2012). En su trabajo “uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la institución educativa mayor de Yumbo”. En esta investigación se habla del impacto generado al implementar

actividades experimentales en el aula con los estudiantes de grado sexto dos de la institución educativa mayor de Yumbo. Puesto que una de las metas fundamentales en la formación en ciencias es procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento natural del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. En este sentido, el propósito de este trabajo de maestría es mostrar que, mediante la implementación en el aula de actividades experimentales, los estudiantes, explorando e interactuando con su entorno cotidiano mediante situaciones y experiencias de fácil ejecución, desarrollan una mejor competencia en la interpretación comprensión de los procesos y fenómenos de la naturaleza, potenciando el desarrollo del pensamiento científico.

Como resultado en este trabajo de investigación se demostró que, al implementar actividades experimentales en el aula, el estudiante tiene una oportunidad de recrear significativamente el conocimiento científico, mediante la integración de saberes, el fortalecimiento y desarrollo de competencias, que lo facultan para solucionar problemas o situaciones problemáticas de su vida cotidiana.

Molina (2015). “La experimentación en la enseñanza de las ciencias para docentes en formación inicial: un caso en microbiología”. Este trabajo de investigación está inscrito dentro del grupo de investigación ciencia, Educación y Diversidad en el marco del proyecto de investigación la Experimentación y los procesos de Formación de profesores en ciencias naturales, que se llevó acabo junto con la universidad de Antioquia.

En este trabajo se estudió la forma como es presentada las actividades experimentales en los procesos de formación docente, concluyendo que esta actividad se presenta como una simple receta de cocina, con procedimientos metódicos, que promueven una visión empobrecida del trabajo experimental. El autor de esta investigación pretendió dar un giro a la forma de hacer práctica experimental, es por eso que el eje orientador de esta investigación es: ¿Cuál es la importancia de las prácticas experimentales desde un punto de vista histórico para la enseñanza de la microbiología en la formación inicial de profesores en ciencias, encontrando reflexiones sobre considerar la riqueza que se esconde en las actividades experimentales, que a la vez permite reorientar la función del experimento en la enseñanza de las ciencias:

Como resultado de esta investigación se considera la posibilidad de reorientar el papel que se le está dando a la experimentación y considerar la riqueza conceptual que allí se esconde, saber microbiología no es simplemente saber de la gran cantidad de microorganismos, de su morfología, etc. saber de fermentación no es simplemente decir que es un proceso de transformación de una sustancia en otra, es darle importancia a las actividades experimentales que se esconde en el proceso.

Por consiguiente, los anteriores trabajos de investigación de actividades experimentales para la enseñanza, aporta a este trabajo la importancia de desarrollar actividades experimentales dentro del aula, teniendo en cuenta, el contexto del estudiante y los procesos de enseñanza y aprendizaje que se estén impartiendo.

LOS ASUNTOS SOCIOCIENTÍFICOS

Ramírez (2012). “Hacia una formación científica en y para la civilidad. La argumentación en el contexto de discusiones sobre la explotación minera del oro como asunto socio científico”. Este trabajo de investigación pretende mostrar cómo es posible contribuir con una formación científica en y para la civilidad. Desde una perspectiva teórica centrada en el estudio de la argumentación sobre asuntos Socio científicos, pues en relación con los retos que hoy afronta la educación en ciencias, se presenta una propuesta pedagógica de forma socio política que incentive la argumentación informada de los estudiantes que debaten en torno a la explotación minera.

Esta investigación se realizó en el Centro Educativo Formativo de Antioquia. La pregunta de investigación fue ¿Cuáles son las contribuciones de una propuesta pedagógica de formación sociopolítica a la formación científica y en civilidad de los estudiantes? así, el objetivo de investigación es identificar contribuciones de una propuesta pedagógica de formación sociopolítica a la formación científica y en civilidad de los estudiantes.

El estudio está anclado en una perspectiva sociocultural de la educación en ciencias, a partir del paradigma cualitativo de investigación, como un estudio de caso interpretativo. Para la producción de registros y datos realizados con los estudiantes una serie de actividad pedagógica que incentivan la argumentación y la crítica en torno a un Asunto Socio científico ASC, dichas actividades fueron grabadas, narradas y fotografiadas en una serie de visitas a la Institución.

Con respecto a los resultados; los enunciados contruidos por los estudiantes en el contexto de discusiones sobre la minería como un asunto socio científico, se evidencio

diversidad en el uso de sustentos; fundamentados en las ciencias naturales o las ciencias sociales. En concordancia con los datos y conocimientos de las disciplinas científicas como la Biología y la Química, se reconoció que estos se presentaron en menor proporción.

En relación con los sustentos, se destacó que variaban de acuerdo con el contexto de la actividad y las fuentes de información, es por ello que, en un enunciado o afirmación, se encontró sustento relacionados con distintos saberes y en la mayoría de los casos en relación con reflexiones éticas; asunto que dirigía las actividades propuestas.

Destacando que, en la mayoría de los enunciados analizados, se presentaron diferentes modales, lo cual predominó la argumentación sustantiva. Conociendo la postura del gobierno a favor de la minería, los estudiantes han valorado alguna de las justificaciones de posturas que defienden dicha actividad, tomando distancia y argumentando el porqué, en el que predomina el cuidado del medio ambiente por encima del desarrollo económico del país.

Solbes (2013) en su trabajo “Contribución de las cuestiones socio-científicas al desarrollo del pensamiento crítico (II): Ejemplos”; presenta ejemplos de cuestiones socio científicas CSC en diferentes campos de la ciencia que pueden contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en la educación científica, mostrando competencias críticas involucradas. Se resalta que la educación científica para ser metodológicamente crítica tiene que probar sus enunciados, mediante la indagación, no sólo con la autoridad del libro y el profesor, pero los procedimientos críticos no parecen suficientes porque también importan los problemas, discursos o acciones a los que se apliquen.

De ahí el interés que tiene para desarrollar el pensamiento crítico aplicar estos procedimientos a cuestiones socio-científicas (CSC). De esta forma, se presentan cinco ejemplos de CSC en diferentes campos de la ciencia. En la primera se buscan pruebas empíricas en contra de las creencias astrológicas, en la segunda se abordan implicaciones sociales de la teoría de la evolución, en particular el darwinismo social.

En la tercera se cuestionan los supuestos fundamentos científicos de pseudociencias como la curación cuántica, la telepatía, etc., en la cuarta se evalúa la credibilidad de las afirmaciones de los medios sobre las centrales nucleares y, por último, se debate un tema controvertido, la heredabilidad de la inteligencia. Todas estas cuestiones socio-científicas han sido utilizadas con estudiantes de secundaria o universitarios, las cuales se pueden desarrollar trabajando en pequeños grupos mediante debates en el aula.

Memorias Del Primer Foro De Experiencias Didácticas Sobre CSC (2012); Ciencia y Tecnología impactan la sociedad y generan permanentes debates públicos por sus usos e intereses adyacentes. Particularmente, existen controversias sobre la generación de energías alternativas, transgénicos, genoma, uso de células madres en tratamientos médicos, entre otros, asuntos, que han sido denominados cuestiones Socio-científicas (CSC), por hacer parte de investigaciones actuales que abarcan incertidumbre y riesgo. Además, son constantemente tratados en los medios de comunicación y encierran dilemas éticos – morales.

Dichas cuestiones, son poco tratadas en los currículos tradicionales de ciencias y en las prácticas de los profesores, a pesar de su importancia social. Teniendo en cuenta este problema el grupo de Investigación ALTERNACIENCIAS, durante el segundo semestre de

2012, viene desarrollando un seminario taller de Unidades didácticas sobre CSC, en el cual participan profesores de ciencias en ejercicio y en formación inicial. En dicho taller se estudiaron aspectos teóricos de estas cuestiones y se propuso la elaboración de secuencias de enseñanza referidas a estas cuestiones. En este contexto, el presente foro busca ampliar las discusiones sobre CSC en la Enseñanza de las Ciencias a partir de talleres y conferencias ofrecidas para tal fin. Además, de contar con un espacio importante para socializar las experiencias didácticas elaboradas por los profesores participantes del seminario taller.

Como resultados en esta CSC que se utilizaron con estudiantes de secundarias, de universidad y en formación del profesorado. En todos estos niveles se obtuvo una buena acogida, lo cual beneficio el desarrollo de la argumentación, el debate y el desarrollo de competencias críticas de los y las estudiantes, en las que se menciona .Comprender la ciencia como actividad humana y las múltiples relaciones CTSA, estar informadas sobre el tema, sin limitarse al discurso dominante, cuestionando la validez de los argumentos, rechazando conclusiones no basadas en pruebas y evaluando la credibilidad de las fuentes teniendo en cuenta los intereses subyacentes, estudiar la CSC de manera integral, en su complejidad, de manera que se involucren dimensiones científicas, técnicas, éticas, culturales, sociales, económicas, ambientales etc. Realizar juicios éticos en torno a la CSC entendiendo a la contribución de la misma a la satisfacción de necesidades humanas.

Los anteriores trabajos, aportan en este trabajo de investigación un apoyo teórico, ya que muestran la importancia de trabajar las cuestiones socio-científicas en el desarrollo de actividades experimentales, generando nuevas alternativas para los profesores al

momento de llevar una situación propia del contexto del estudiante al aula de clases, permitiendo a su vez la integración de las diferentes disciplinas de las ciencias naturales.

MINERÍA ILEGAL

Guiza (2013). “La pequeña minería en Colombia: Una actividad no tan pequeña”: este artículo presenta los resultados de un estudio que recabó información de gran parte de las autoridades ambientales y mineras del orden territorial y nacional del país con el objeto de realizar una caracterización cuantitativa y cualitativa de los principales aspectos sociales, económicos, ambientales y de política pública que rodean la pequeña minería en Colombia.

Al respecto se encontró que el 72% de las minas del país corresponden a pequeña minería y dentro de este porcentaje, el 66% es ilegal. Respecto a las minas ilegales se logró determinar que el 39% lleva más de 10 años de explotación minera por lo cual pueden ser consideradas como minería tradicional no legalizada, también se destaca el papel de la mujer y de los grupos étnicos en la pequeña minería, finalmente, se hacen evidentes los fracasos que ha tenido el gobierno nacional para legalizar y formalizar esta actividad.

Como resultado las cifras, aquí presentadas evidencian que es totalmente inadecuado pensar en una política pública que fomente la gran minería sin que se reconozcan los derechos de los pequeños mineros que mayoritariamente son mineros tradicionales que llevan a cabo la actividad como medio de subsistencia en las zonas rurales.

Así mismo, es contraproducente para el país tener cifras tan altas de legalidad minera principalmente aportadas por la pequeña minería ya que esto trae como consecuencia graves impactos ambientales y detrimentos fiscales por el no pago de las contraprestaciones económicas que se derivan de la actividad.

En el país, las políticas no han sido coherentes con la necesidad de formalizar la pequeña minería por lo que los avances en materia han sido muy precarios lo que se traduce en altos índices informalidad en el sector.

Palacios (2013). “Condiciones sociales y ambientales de la minería en Zaragoza, base para una propuesta ecopedagógica” La presente propuesta de índole ecopedagógico tuvo como fundamento la secuencialidad de tres eventos puntuales. Una fase inicial, donde se llevó a cabo un análisis situacional de las condiciones sociales, económicas y ambientales que se presentaron en la región aledaña del Rio Dagua, más específicamente, en el corregimiento de Zaragoza, Jurisdicción del Municipio de Buenaventura, Valle, que coyunturalmente ha servido de escenario, desde el año 2009, de un proceso de minería ilegal de oro aluvial. En dicha fase, puntualmente se tuvieron en cuenta los hechos cronológicos, que derivaron un sinnúmero de circunstancias sociales y obviamente ambientales que se presentaron, y que, por su magnitud, ameritaba una solución.

Una vez, se revisaron y se recopilieron los datos inherentes a esta problemática, se procedió a realizar un diagnóstico de la población intervenida, dicho grupo de personas (barequeros de la región), fue escogido como fuente primaria, por ser ellos precisamente quienes de una manera directa prepararon las actividades de minería en la región antes

mencionada, además porque son gente nativa, que siente su comunidad, y porque de alguna manera son sabedores y conocedores de la causabilidad y origen de la problemática.

En virtud de recopilar dicha información, se hicieron talleres grupales, charlas, entrevistas y cuestionarios durante una semana. Posterior a la actividad conjunta, se procedió a discutir los resultados cualitativos y cuantitativos emanados de la misma, de conformidad a plantear desde el ámbito eco pedagógico, la propuesta o modelo a plantear para sentar un precedente que resultase eficiente, o en su defecto esperanzador.

La fase final, que tuvo como colofón la propuesta en sí, como ejes principales, la fundamentación axiológica, el proceso educativo ante los efectos ecológicos, y el constructivismo pedagógico. Como resultado teniendo en cuenta los tres anteriores elementos se diseñó el modelo que se deja a consideración, para quienes con sentido eco ambiental y de patria, sepan valorarlo y dinamizarlo en la dimensión que consideren pertinente.

Estos dos trabajos de investigación sobre la minería ilegal en Colombia aportaron a este trabajo insumos conceptuales acerca de las problemáticas ambientales, sociales, políticas y económicas que ha traído la minería ilegal en Colombia, teniendo en cuenta la falta de control del estado sobre la explotación de los recursos del subsuelo contrasta con el creciente hallazgo de zonas con potencial explotación minera.

INCIDENCIA DE LOS ASUNTOS SOCIOCIENTIFICOS EN LOS ECOSISTEMAS

Romero (2017). “Revisión de la actividad minera en ecosistemas de páramo a nivel ecológico”: En este trabajo se realizó una revisión de la afectación de las actividades

mineras en los ecosistemas de paramo los cuales presentan características particulares que permiten el desarrollo y supervivencia de especies endémicas, además presentan importantes servicios ambientales que se ven alterados por los impactos generados por los procesos de extracción minera y que modifican las dinámicas propias del ecosistema. Aunque en Colombia existe una legislación que contempla la conservación de los recursos naturales y que determina que no se pueden realizar proyectos de explotación minera en zonas protegidas y en áreas estratégicas como paramos, se puede evidenciar que los aspectos económicos tienen prioridad por encima de la conservación de recursos naturales, puesto que en los últimos años se han otorgados títulos mineros en complejos de paramo.

Durante el desarrollo de los procesos de extracción de minerales se remueve grandes cantidades del suelo y subsuelo que son posteriormente procesados para extraer el mineral, dichos procesos generan efectos negativos en el ecosistema de paramo alterando su dinámica ecológica natural debido a la remoción de cobertura vegetal, alteración de caudales y cursos de agua, degradación del suelo y erosión, cambio y reducción de la distribución de la diversidad de la flora y fauna y modificaciones en los ciclos bioquímicos.

Con base en información bibliográfica se estudió el concepto de paramo y sus factores ecológicos principales, se revisó el proceso minero en este ecosistema para Colombia, se estudiaron los componentes afectados por las actividades mineras y se identificaron acciones que de alguna forma mitigan los impactos de dichas actividades.

Como resultado se encontró que en Colombia los páramos son ecosistemas de protección prioritaria y que existe normatividad para el resguardo de los mismos. Las acciones para la mitigación de impactos y la restauración del ecosistema tienen en cuenta

labores para cada fase de operación y buscan minimizar la pérdida de los componentes del ecosistema, asegurando la persistencia en la presentación de los servicios ambientales, así como la conservación de las especies que habitan allí.

Pinzón (2018)” Impacto del mercurio en los ecosistemas colombianos y las técnicas aplicables para su biorremediación”. Este trabajo de investigación está enfocado en una revisión bibliográfica del impacto que ha tenido el uso del mercurio por las fábricas y la minería en los ecosistemas colombianos, tiene como objetivo analizar el contexto colombiano las fuentes de contaminación, el manejo y la disposición final de este metal pesado así como la estrategias que se han implementado en el país para la recuperación de los ecosistemas afectados, con el fin de determinar las ventajas de técnicas de biorremediación versus las técnicas fisicoquímicas, que en su mayoría requieren usos adictivos químicos que pueden tener efectos secundarios y perjudiciales en el ecosistema tratado.

La metodología implementada en esta investigación es una revisión bibliográfica del impacto causado por el mercurio en varios ecosistemas del país con la pérdida de especies nativas de flora y fauna, y de la calidad del agua, aire y suelo del lugar De otra parte, con la comparación de las técnicas fisicoquímicas con las técnicas de biorremediación como la mejor alternativa para recuperar los ecosistemas afectados por mercurio debido al uso de microorganismos que se pueden integrar al medio sin afectar su composición natural y favoreciendo la recuperación de las características propias del ecosistema.

Como resultado se obtuvo que al evaluar el impacto generado por el uso del mercurio en la industria Nacional y en actividades de explotación como la minería frente al tratamiento que se da a sus residuos se evidenció una gran falencia ya que no existen procesos regulados para la disposición final de los mismos. La legislación Colombiana es muy deficiente frente al tema aunque esta situación se deriva de una problemática mundial debido a que no se había considerado la peligrosidad del mercurio, sus efectos adversos en el medio ambiente y en la salud humana y la importancia de manipular adecuadamente sus residuos hasta que se estableció el acuerdo de Minamata que tiene como objetivo priorizar la atención sobre el mercurio como un contaminante de fácil expansión y bioacumulación en el ambiente y del cual se derivan situaciones de riesgo.

Estos anteriores trabajos aportaron a esta investigación, conceptos teóricos relacionados con la minería ilegal y sus impactos negativos en los ecosistemas, teniendo en cuenta que por causa de esta actividad se altera las dinámicas propias de los ecosistemas, como la contaminación del agua con sustancias químicas, la pérdida de la flora y la fauna, degradación del suelo y erosión, modificando el equilibrio fisicoquímico del mismo.

MARCO TEÓRICO

Para darle soporte a esta investigación se va hacer un marco teórico de referencia y los conceptos que se van a trabajar son: Actividades experimentales, Asuntos socio científicos, minería ilegal, ecosistemas, daños ambientales de los ecosistemas por la minería ilegal, actividades experimentales.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

La actividad experimental se entiende como una actividad educativa en ciencias, que para su realización incluye una experiencia que sea real, efectuada por el educando o por el maestro con la colaboración de los estudiantes, empleando materiales de su entorno, y que dirija y articule el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación de algún concepto científico Carabalí, (2012; p.18). En relación a esta concepción de actividad experimental y teniendo en cuenta que la experimentación permite el contacto directo con los fenómenos, se hace necesario mencionar las implicaciones de este tipo de actividades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales (Teoría) y los métodos experimentales (práctica), los resultados (contenido, teorías específicas, leyes y conceptos) y los hechos (experiencias) de la naturaleza están relacionados, es decir la teoría de las ciencias está articulada a la práctica de la misma Carabalí, (2012; p.19):

En consecuencia, en el camino de construir los modelos teóricos escolares, las actividades experimentales juegan un papel muy importante ya que su realización implica la producción de procesos cognitivos lingüísticos sustentados por el lenguaje en todas sus modalidades, hecho que contribuye a que poco a poco, con ayuda de los maestros de ciencias, la manera de pensar y representar de los estudiantes se vaya acercando a las reglas de juego de la ciencia (Izquierdo, 1999, p.45). Por lo tanto las actividades experimentales es el contacto directo con los fenómenos que resulta de suma importancia dentro de la reconstrucción de explicaciones científicas, ya que permite dotar a los acontecimientos físicos de una clase especial de significados, lo cual representa una experiencia valiosa para promover el interés de los estudiantes por la ciencia, el

conocimiento de conceptos y de procedimientos científicos, así como el desarrollo de habilidades para lograr nuevos entendimientos (López y Tamayo, 2012;p.147).

De esta manera las actividades experimentales hace mucho más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta, desarrolla la curiosidad de los estudiantes; ayudándolos a resolver problemas, a explicar y comprender fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad (López y Tamayo, 2012; p.148):

Desde esta misma perspectiva, Vega (2012, p.31) establece que toda actividad experimental debe estar orientada a aportar descubrimientos y sensaciones al alumno sobre los fenómenos que le rodean en su entorno y darle la oportunidad de interaccionar con ello al tiempo que se activa la capacidad d plantearse él porque de las cosas. De este modo, todo ello se recoge en cuatro objetivos, que están encabezados por los elementos que hay que considerar una actividad experimental se recoge en el siguiente mapa conceptual.

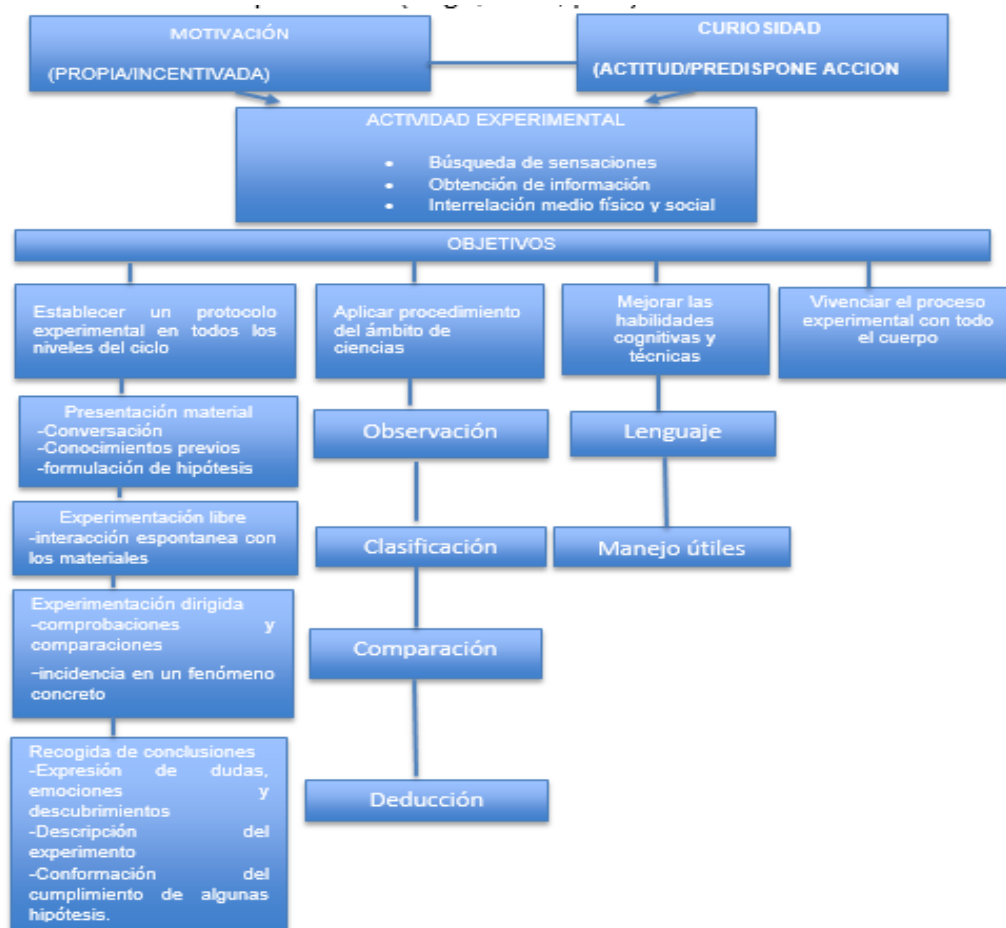


Ilustración 1. La Actividad experimental Vega, 2012.

Sin embargo, la implicación de la figura del docente es decisiva para lograr éxito en la puesta en práctica de actividades experimentales; además, de su presencia es necesario la vivencia y experimentación de los contenidos de forma corporal integra o únicamente manipulativa, al tiempo que se genere un trabajo de investigación en el que los alumnos se involucren. Por ello, las expectativas del docente repercuten en el ambiente que se genere durante el desarrollo de las actividades experimentales (Vega, 2012; p.33):

La disposición del docente hacia la experimentación fomenta su curiosidad y la creación de situaciones en las que los alumnos tengan un movimiento libre y exploren las posibilidades de los objetos o materiales. Según Glauert (1998; p.18) el docente actúa como un modelo de tal forma que: Muestra entusiasmo e interés, está dispuesto a intercambiar ideas de los alumnos y está listo para poner a prueba sus preguntas y cometer errores. Así mismo Vega (2012; p.33) añade que el docente “debe hacer aflorar su infancia curiosa, probar nuevos materiales, crear nuevas texturas, ofrecer nuevas posibilidades, porque con la práctica no es solo el alumno el que adquiere recursos”. Por su parte, los objetivos mencionados en la figura 1, clarifica el trabajo a llevar a cabo y los materiales son las herramientas necesarias para ello. Todo esto es la parte fundamental del proceso, consiste en un ensayo en el que lo más importante es pensar (practicar, reflexionar y analizar) y el resultado es secundario (Pinilla, 2015; p. 17):

En definitiva, Jiménez (2003; p.360) afirma que el papel del docente se basa en la creación de clima de aula que propicie y fomente el interés del alumnado, mediante la creación de situaciones y el diseño de actividades motivadoras que lleven a la reflexión.

ASUNTOS SOCIOCIENTIFICOS

Los asuntos socios científicos; de acuerdo con Zaidler, Sadler, Simmons y Hawes (2005, p.34) citado por (Ramírez, 2012; p.34) los ASC hace referencia a debates, polémica, dilemas y controversias sociales generadas por conceptos, productos, procedimientos y técnicas que proceden de la ciencia; por lo tanto, son asuntos que ineludiblemente ponen en

relación los conocimientos científicos con las consideraciones del orden político y económico, así como los dilemas éticos sobre la construcción de dichos conocimientos. Dichos asuntos están estrechamente relacionados con la línea de investigación que se ocupa de la relación ciencia-tecnología y sociedad (CTS) que, como plantea Vásquez (2002; p.35), propone como uno de los objetivos de la educación científica el desarrollo de capacidades de los estudiantes para funcionar como expertos responsables, es decir, como ciudadanos en un mundo cada vez más afectado por la ciencia y la tecnología.

En relación con el uso pedagógico de discusiones sobre ASC, Morales (2015; p.44) reconoce que “el tratamiento de cuestiones socios científicas en la educación en ciencias, implica la inclusión de literatura científica como fuente de información y objeto de debate en los procesos de aula; así mismo, le son inherentes, el interés en los razonamientos de tipo sustantivo e informal”.

En este sentido es importante tener en cuenta este enfoque en las estrategias pedagógica porque permite transformar los procesos de aprendizaje según Morales (2015, p.45), la argumentación socio científica, puede ayudar al desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y que, al incluir aspectos de la naturaleza de la ciencia, contribuyen a aprender sobre la ciencia.

Por otro lado, es importante tener en cuenta algunas características del enfoque y los aportes a este trabajo. Morales (2015; p.46) indica que las siguientes características de los ASC, tiene una base científica que a menudo hace parte de la investigación de frontera, es decir, va más allá de los temas y contenidos, se amplía en los ámbitos tanto sociales, culturales, éticos, científicos y ambientales.

Los cuales involucra el fortalecimiento de opiniones, toma de decisiones por medio de debates y cuestionamiento acerca de algunas investigaciones que pueden ser difundidas por medios de comunicación, de esta manera se puede abordar las dimensiones locales, nacionales y mundiales. Involucrando valores y razonamientos éticos.

De igual manera el uso de los ASC en las clases de ciencias, empieza a generar habilidades de pensamiento crítico como: selección, análisis, argumentación e interpretación de la información y la formulación de hipótesis y razonamiento moral de los estudiantes (Morales, 2015; p.46). Es decir, permite a los individuos conocer y comprender los fenómenos del mundo que le rodea, generar explicaciones para analizar la realidad dónde se desenvuelven los estudiantes, desarrollando actitudes participativas y argumentativas para fortalecer el debate y discusiones sobre la ciencia, tecnología, ambiente y sociedad, toma de decisiones en relación con los problemas que se presentan en el entorno.

En este orden de ideas los asuntos socios científicos, involucra algunos aspectos relacionados con la ética tales como: El respeto por la palabra de las demás, el reconocimiento de diversidad de pensamiento y otros puntos de vista, teniendo como objetivo estimular y promover el desarrollo intelectual de los estudiantes en la moralidad y la ética (Morales, 2015,p.45), en consideración con lo anterior el abordaje de los asuntos socio científicos en las clases de ciencias naturales, ayuda a potenciar las habilidades de los estudiantes en toma de las decisiones (Aikenhead,1994,p. 175) y así mismo Aikenhead (2005,p.387) cree que desde los ASC los estudiantes pueden desenvolverse en un mundo impregnado por los desarrollo que involucran a la ciencia y tecnología, los cuales puedan adoptar actitudes responsables mediante procesos de argumentación, los cuales dan una

oportunidad a los estudiantes de compartir cuestiones y conocimiento de ámbito científico y las implicaciones de la ciencia en la sociedad y en el ambiente.

Las discusiones en pequeños grupos sobre cuestiones socios científicas, mediante procesos de argumentación, dan oportunidad a los estudiantes de compartir cuestiones y conocimientos del ámbito científico y las implicaciones de la ciencia en la sociedad y viceversa; en este sentido, cuando los ASC son llevados al ámbito pedagógico permiten proporcionar espacios para el discurso en el aula, para el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y permite la interacción dialógica entre los y las estudiantes (Solomon,1992,p.435). Ya que son potencialmente útiles para la enseñanza en el aula, puesto que propician un trabajo colaborativo que integra diferentes del saber, su carácter interdisciplinario ayuda a lograr una mejor comprensión de la incidencia de algunas situaciones polémicas en la vida cotidiana (Fourez,1994,p.29), y no solo se fundamenta en nociones de ciencia; si no que incluye además, implicaciones del orden social, ético, político y ambiental; de la misma forma permite la integración de temas ambientales y hace posible la transformación completa de un tema tradicional ya existente, en una propuesta polémica que requiere reflexión, pensamiento crítico y toma de decisiones.

Así mismo, Kolsto(2001;p.295)está de acuerdo que los ASC pueden permitir de un lado, ver la ciencia como un proceso social y por lo tanto, estudiar la construcción de las ciencias y el papel del consenso científico; y de otro, entender la ciencia como uno de varios dominios sociales, detectar los sesgos y las ideologías subyacentes con las que se examinan la credibilidad de la evidencia empleada para obtener decisiones en la ciencia, reconocer que los modelos científicos se limitan a su contexto, es decir, tener en cuenta las

limitaciones y los valores de las disciplinas científicas, en relación con las evidencias y la actitud crítica en torno a las afirmaciones científicas.

En relación con lo anterior Ramírez (2012; p.27) considera que la argumentación de ASC, además de ayudar al entendimiento de la NdC, puede ayudar a mejorar el razonamiento cognitivo de los estudiantes y brindar una mayor comprensión conceptual, cuestiones que para Hodson (2003; p.648) tiene que ver con aprender sobre ciencia y aprender ciencia respectivamente.

Sin embargo se puede decir que el uso de los ASC permite promover a los estudiantes conciencia ética, el compromiso en la resolución de problemas, la capacidad de escuchar otros puntos de vista, analizando como el poder y la autoridad se insertan en las empresas científicas, es decir, pueden aportar a lo que Hodson(2003;p.649) denomina formación socio política; en este orden de ideas el autor invita ir más allá del enfoque ASC, en relación con alfabetizar ciudadanos críticos, que puedan actuar y proponer soluciones a los problemas relacionados con la ciencia y la tecnología.

MINERÍA ILEGAL

La minería es una actividad industrial insostenible de alto impacto ambiental, social y cultural por definición, en la medida en que la explotación de recursos supone su agotamiento. Las innovaciones técnicas que ha experimentado la minería a partir de la segunda mitad del siglo veinte han modificado radicalmente esta actividad, de modo que se ha pasado de la minería artesanal a una minería industrial (Moreno, 2015; p.3):

Sin embargo, según Moreno (2015;p.4) los procesos asociados con la minería y el uso de maquinarias, tiene un impacto negativo en la tierra, donde se destruyen bosques con la fauna y la flora que la contienen, se desvían ríos, quebradas, se impactan los nacimientos de agua, se contaminan los ríos, el suelo y el aire por causas de las sustancias nocivas que utilizan para extraer el metal, se comienza a desplazar al poblador natural de la región, se presiona la venta de las tierras que se utilizarán en las minas y en las zonas de amortiguación.

Se hace más complicada la situación si se tiene en cuenta la ilegalidad de muchos de los entables o sitios de explotación minera y la situación de orden público que dificulta el control de las actividades ambientales; ya que las mayores partes de las minas funcionan ilegalmente, situación que dificulta el control ambiental y económico de la actividad, de ahí que la rentabilidad sea para los propietarios de la maquinaria que por lo general no son de la región. Según el código de minas (congreso de la república, ley 685 de 2001, Art.159) la minería ilegal se describe como la actividad exploratoria o de extracción de minerales, bien sea propiedad de la nación o de particulares, que se desarrolla sin el correspondiente título minero vigente o sin autorización del titular de la propiedad privada donde se ubique el proyecto.

Sumándose a lo anterior, la actividad minera ilegal genera desechos, residuos sólidos, polvo y algunos químicos contaminantes como el mercurio y el cianuro. Estos desechos pueden infiltrarse en la tierra, llegar a los acuíferos y contaminarlos, degradar el paisaje, erosionar las riveras de los ríos (Moreno, 2015; p.35), causar migración de fauna

ictica, terrestre y avifauna, en ocasiones generando pérdidas de biodiversidad (Moreno, 2015; p.38):

Estos efectos ambientales generados por la minería, son clasificadas por Morales (2015, p.13) en 3 categorías: 1. Los efectos en el agua y el aire por las emisiones de los desechos sólidos en la producción biológica, por ejemplo, los efectos en la producción primaria o la habilidad de desove de algunas especies en los ecosistemas acuáticos; 2. Los efectos sobre los ciclos Biogeoquímicos regionales y también de escala global, como los efectos de la combustión del carbón y el uso de energía sobre el ciclo del carbono; 3. El papel de la minería como un motor de cambio en la cobertura de la tierra, fragmentación del hábitat y los efectos asociados a la biodiversidad.

Además de los efectos ambientales, la actividad minera igualmente tiene efectos en las comunidades, en los pueblos, en los municipios, ciudades o países en los cuales tiene influencia. En las poblaciones donde se desarrollan actividades mineras se identifican como el aumento de prostitución, explotación infantil, desplazamiento de las comunidades de sus tierras ancestrales, grandes migraciones por búsqueda de trabajo, alcoholismo, conflicto social, vandalismo (morales,2015;p.14).

Para el caso de Colombia, además de los efectos mencionados anteriormente, han sido identificados efectos sociales como la perdida de tierras aptas para la agricultura, el desplazamiento forzado de la población, el empobrecimiento de la población local, la pérdida de identidad cultural, el desempleo, el empleo informal, la migración campesina, entre otros (Barrera y Herrera, 2016; p.16)

Esta situación ilegal ha ocasionado que en muchos municipios de Colombia se identifiquen numerosas áreas degradadas por la actividad minera ilegal que ha dejado muchos ecosistemas destruidos, fuentes hídricas sedimentadas y pobreza, también hay conciencia entre la presencia de la minería ilegal, han existido graves atentados contra la libertad y los derechos de carácter civil y político, lo que fortalece esta práctica por parte de las bandas ilegales. En relación con lo anterior puede identificarse que las violaciones a derechos humanos se encuentran asociados con la presencia de la minería ilegal en los territorios en conflictos; según las cifras de (Barrera y Herrera, 2016; p.20) la mayor parte de violaciones a los derechos humanos que ocurre en Colombia, se presentan en los municipios mineros.

Ahora no solamente los grupos al margen de la ley atentan contra los derechos humanos en lo que se refiere a las comunidades campesinas, étnicas, afrodescendientes, niños y niñas, si no también y gravemente al medio ambiente, pues esta ha sido depredada tanto en Antioquia, Valle del Cauca, Chocó como en otros departamentos del país a causa de esta minería ilegal del oro en general:

El problema de la minería ilegal, más allá de ser un tema jurídico, por la ausencia de títulos o autorizaciones mineras y ambientales, es un tema medio ambiental de gran magnitud por cuanto se está generando profundos e irreversibles efectos ambientales con consecuencias inconmensurables y costos incuantificables; efectos que sobrepasan cualquier tipo de barrera física.

La minería ilícita es un tema social por cuanto de ella derivan su sustento diario miles de familias colombianas, lo cual se convierte en una problemática social en la cual debe intervenir el estado. Es también tema de salud pública en la medida en que las condiciones de la vida de las poblaciones mineras que viven en medio de los efectos de la minería son antihigiénicas y contaminantes, y son causantes de enfermedades; teniendo en cuenta que dichas explotaciones no consideran las condiciones de seguridad laboral generando incremento de morbilidad y mortalidad como consecuencias de accidentes en las explotaciones antitécnicas (Rodado, 2011; p.22).

Cada etapa de la actividad minera tiene un impacto potencial en el ambiente natural, la sociedad, la identidad cultural, la salud y seguridad de los trabajadores y las comunidades cercanas a las operaciones mineras (Kitula, 2006, p.408).

ECOSISTEMAS

Un ecosistema puede definirse como cualquier espacio geográfico o sistema abierto que intercambia materia y energía con el medio a través de la interacción entre organismos vivos y no vivos. Se encuentran constituidos por Biotopos o componentes no vivos del ecosistema (Abióticos) y la Biocenosis o parte viva del ecosistema (Bióticos) (Starr y Taggart, 2005; p, 936); puede ser tan extenso como el planeta tierra o tan pequeño como una gota de agua. La figura 2 presenta la red de conceptos que sintetiza el tema.

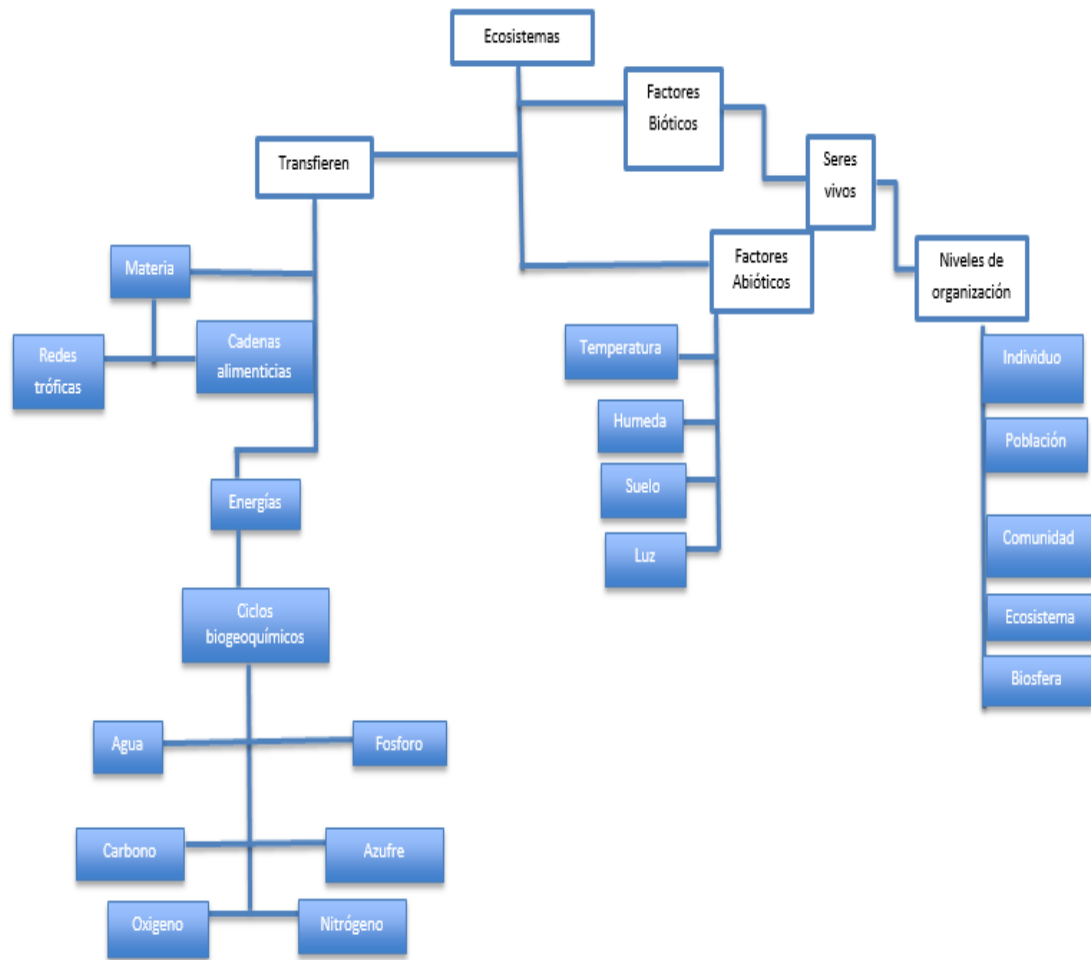


Ilustración 2. Red Conceptual de los Ecosistemas. Ramírez (2018)

Cada ecosistema es denominado por organismos que están adaptados específicamente a condiciones de un clima en particular; las variaciones en cantidad de luz, agua, nutrientes y temperatura dan como resultado a un grupo característico de seres vivos que definen junto con las condiciones ambientales, los tipos de ecosistemas pueden ser terrestres o acuáticos (Herrera, 2014; p.27).

Otro factor importante en la organización de los ecosistemas es la energía solar que alcanza la superficie terrestre y queda a disposición de los seres vivos, la cual es de aproximadamente de 1% al 3% y es aprovechada en la fotosíntesis que hace las plantas;

dicha energía pasa por un organismo a otro, esto se llama cadena alimenticia o trófica, en la cual los organismos pueden ser presa o predadores y según esto se pueden clasificar en productores, consumidores y descomponedores (Herrera, 2014;p.29).

De acuerdo a las relaciones energéticas entre los niveles tróficos se determina la estructura de un ecosistema, la cantidad de organismos y la cantidad de biomasa que lo compone. En un ecosistema terrestre las características están determinadas por factores físicos como la temperatura y las precipitaciones que tienen consecuencias inmediatas para los organismos que habitan allí. “en un medio forestal, el ecosistema está organizado en estratos superpuestos, los que permite utilización máxima de energía solar, así como la mayor diversificación de nichos ecológicos” (Herrera, 2014; p.24).

Los organismos en un ecosistema esta determinados de acuerdo a niveles de organización; así, los organismos que poseen características morfológicas, fisiológicas y genéticas similares se denominan individuos, pues son seres únicos y diferenciados de otros. Las especies se forman por el cruce entre individuos que están aislados de otros grupos semejantes desde el punto de vista de lo reproductivo. La población, se compone de todos los miembros de una especie que vive dentro de un ecosistema determinado. La comunidad, como conjunto de poblaciones diferentes que interactúan entre sí.

El ecosistema se puede clasificar dependiendo del medio en el que se desarrolle. El ecosistema terrestre y el ecosistema acuático (Herrera,2014;p.29):

Ecosistema terrestre: se consideran importantes reguladores del clima tanto global como local, influyendo decisivamente en los ciclos biogeoquímicos y en las características de la atmosfera. El área terrestre se ve influenciada por la altura, la precipitación y la

temperatura. Existen diferentes ecosistemas terrestres, los cuales dependen de factores ambientales y biológicos: lluvias, temperatura, altitud y condiciones del suelo.

De acuerdo con los factores, seis grandes tipos de ecosistemas terrestres se encuentran distribuidos de manera irregular en todo el planeta: Bosques húmedos, desiertos, praderas, sabanas, bosques y tundras.

Ecosistemas acuáticos: se encuentran dentro de una gran diversidad de cuerpos de aguas, como ríos, lagos, lagunas, océanos, mares y quebradas. Los ecosistemas acuáticos desempeñan un papel importante a nivel global ya que el agua actúa como regulador térmico. Cubre aproximadamente el 70% del planeta. Dentro de los ecosistemas acuáticos hallamos tres grupos: los mares que se caracterizan por la salinidad, los estuarios que se caracterizan por tener agua proveniente del mar y las aguas continentales o de agua dulce. A este último grupo pertenecen los lagos, los ríos, las aguas subterráneas y los pantanos (Herrera, 2014; p.30):

La figura 3 representa de la interacción de un ecosistema acuático tanto con los factores bióticos como abióticos.



Ilustración 3. Ecosistema Acuático . Tomada de la página del ministerio de ambiente y medio rural y marino .<http://www.fundacion-biodiversidad> (2019)

DAÑOS AMBIENTALES DE LOS ECOSISTEMAS POR MEDIO DE LA MINERÍA ILEGAL.

En la minería ilegal de oro, el deterioro ambiental está fuertemente asociado mediante la aplicación de tres sistemas de explotación. Artesanal, semitecnificado y tecnificado. En el primero se utiliza elementos y herramientas manuales elaboradas artesanalmente.

En la extracción semitecnificada se incluye equipos como elevadores de tierra, dragas y bombas de baja y alta presión, que mejora el rendimiento y la productividad de la extracción del mineral. En la tecnificada se utiliza maquinaria pesada (retroexcavadoras), con la cual se retira la cobertura vegetal y se remueve grandes volúmenes de tierra, que, tras la extracción del metal, es vertida a las fuentes hídricas más cercanas. Con esto, ocasiona un impacto ambiental considerable, que involucra la alteración o modificación resultante de la confrontación entre el ambiente dado y un proceso productivo, de consumo a un proyecto de desarrollo (Moreno, 2015, p.7). Adicionalmente, se considera que estos

impactos generan daños ambientales, definidos como la afectación del normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes (Art. 42 de la ley 99/93), generan efectos ambientales considerados como cambios de comportamiento del medio natural.

En este orden de ideas la minería en la actualidad es considerada como una de las causas de la deforestación de los bosques húmedos, ya que promueve la eliminación de bosques para la apertura de caminos, consumo ilimitados de recursos hídricos, aumento de agentes contaminantes y el corte de madera, para la construcción de campamentos temporales.

Actualmente, más del 60% de los materiales extraídos en el mundo, se obtienen mediante la minería de superficie a cielo abierto, situación que provoca la devastación del ecosistema en el cual se instala, este uso indiscriminado causa la pérdida del ecosistema y sus funciones vitales para el sostenimiento de todos los entes bióticos que habitan en el área determinada. El impacto en la dinámica natural de la vegetación y la pérdida de suelo se refleja en la limitación de procesos como germinación, desarrollo y supervivencia de las plantas. A pesar que se ha tratado que la actividad minera sea menos impactante en el área donde se practica, las nuevas tecnologías que permiten mejores rendimientos en velocidad de extracción y procesamiento del mineral aumentan los problemas ambientales, ya que los materiales de desechos no revierten normalmente en la repercusión del lugar (Moreno,2015; p.9). Como es el caso de la minería ilegal, el mercurio es usado en el proceso de amalgamación del mineral, que consiste principalmente en sumergir la piedra que contiene el oro en una solución de mercurio. Posteriormente la solución se expone a altas temperaturas para evaporar el mercurio y liberar el oro. Este mercurio inorgánico llega

a la atmosfera, es depositado en las fuentes de aguas cercanas y se convierte en metilmercurio por medio de los procesos de metilación de los microorganismos (Pinzón,2018; p.19).

Los microorganismos son consumidos por otros organismos acuáticos que progresivamente son consumidos por otras especies, dando lugar a la biomagnificación del metilmercurio que implica el incremento a la concentración del químico a medida que la especie aparece en niveles ascendentes en la cadena alimenticia afectando así negativamente a los ecosistemas presente en el agua (Pinzon,2018; p.25). La figura 4 representa el ciclo del mercurio en los ecosistemas acuáticos.



Ilustración 4. Ciclo de biomagnificación del mercurio. Sacristán 2017.

El uso indiscriminado de todos estos, afecta profundamente la morfología de los ríos, causando desvíos de cauces naturales pérdida de su ambiente y alteraciones de sus variables físico-químicas, lo que reduce la disponibilidad de micro hábitats, la variedad trófica y por consiguiente la disminución en la riqueza, diversidad y composición de los organismos ícticos que viven en los ecosistemas modificados (Moreno, 2015; Pág. 10)

En el contexto, Palacio (2013; p, 29), consideran esta actividad como una de las problemáticas ambientales más importantes del país de la cual no se ha adelantado suficientes investigaciones, principalmente sobre los efectos que causa el ejercicio de la actividad minera sobre la dinámica ícticas. Para el corregimiento de Zaragoza en Buenaventura, es muy incipiente el conocimiento que se tiene sobre las alteraciones que sufren los peces presentes en cuencas disturbadas por la minería, sin embargo, es importante señalar que desde hace menos de una década algunos investigadores han orientados sus estudios en determinar cómo se afecta la diversidad íctica y cuál es el nivel de mercurio que acumulan los peces presentes en ambientes hídricos receptores de los desechos mineros

De otra manera para el diseño de las actividades experimentales, se deben de tener en cuenta temas contextuales y de interés para el estudiante, en relación con los contenidos del currículo oficial de las ciencias naturales. Ya que cada vez es frecuente el interés de algunos docentes de introducir temas a través del medio natural para tratar contenidos del currículo como los ecosistemas.

La importancia de incluir contenidos como los ecosistemas mediante el abordaje de los asuntos socio científicos teniendo en cuenta la problemática contextual minería ilegal

en el diseño de actividades experimentales, reside en generar en los docentes un insumo para sus clases de ciencias naturales. Teniendo en cuenta las necesidades de aprendizaje del estudiante y más profundo entendimiento de las relaciones que existe entre ellos y los distintos ecosistemas, además de los efectos que nuestras acciones tiene sobre estos sistemas.

Ya que tradicionalmente la enseñanza de ecosistema no cumple los requerimientos para entender las dinámicas involucradas en un ecosistema en su verdadera magnitud, naturaleza y complejidad dado que presenta una visión de ecosistema fragmentada, simplificada y desvinculada del contexto.

En relación con lo anterior en esta investigación se quiere romper esos esquemas de enseñanza, desde el diseño de actividades experimentales del concepto ecosistema, abordándolo desde los asuntos socios científicos en caminado a despertar el interés, el pensamiento crítico y participativo de los estudiantes, en las cuales le permita identificarse con la problemática contextual de la minería ilegal, las interacciones e independencia que se dan entre el entorno (ambiente) y el hombre.

Este proceso además de generar una postura crítica en los estudiantes, generara una conciencia y soluciones pertinentes a los problemas ambientales actuales causados por las actividades antropológicas y los efectos de la relación hombre y ambiente; busca que el individuo comprenda que la relación hombre-naturaleza es esencial para garantizar el flujo de recursos naturales y de los ecosistemas al ambiente.

MARCO LEGAL

A continuación, en la siguiente tabla se relaciona la reglamentación relacionada con la protección de los ecosistemas.

Tabla 1. *Reglamentación Ambiental para la protección de los ecosistemas.*

NORMA	CONTENIDO
PRINCIPALES NORMAS VIGENTES DE LA GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	• Ley 1333 de 2009 por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. • Decreto 2372 de 2010 por el cual se reglamenta el decreto ley 2811 de 1974, la ley 99, la ley 165 de 1994 y el decreto-ley 216 de 2003 en relación con el sistema de áreas protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. • Decreto 3573 de 2011 por el cual se crea la Autoridad Nacional de licencias Ambientales-ANLA-y se dictan otras disposiciones

CONSTITUCIÓN NACIONAL

- **DERECHO A UN AMBIENTE SANO**
- **EL MEDIO AMBIENTE COMO PATRIMONIO COMÚN**

- Artículo 79, estipula que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano.
- Artículo 95, estipula que toda persona tiene el deber de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente.

CÓDIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE

- Decreto ley 2811, establece de forma general, el uso y las prohibiciones de los recursos renovables.

MINERA

- Decreto 2636 de 1994, legalización minería de hecho 1994
- Ley 685 de 2001, código de minas, ley minera aplicable en Colombia a partir de 2001.
- Decreto 2390 de 2002, legalización minería de hecho
- Ley 1382 de 2010, modificación al código de minas ley 685. Declara inexecutable.

Vigente hasta mayo 2013.

**NORMATIVIDAD SOBRE
AGUAS CONTINENTALES**

- Decreto 2811 de 1974, en los Arts. 77- 78 clasificaciones de aguas. Arts. 80-85 dominios de aguas y cauces. Arts. 134-138 prevención y control d contaminación.
- Decreto 1449 de 1977, disposición y conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática.
- Decreto 1541 de 1978, Arts. 87-97 explotaciones de material de arrastre. Arts. 104-106 ocupaciones de cauces y permiso de cauces.
- Decreto 79 de 1989, conservación y protección del recurso agua.

**NORMATIVIDAD SOBRE EL
RECURSO ATMOSFÉRICO**

- ley 99 de 1993, artículo 5, funciones de Min ambiente para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental.

Elaboración propia (2019)

METODOLOGÍA

La orientación metodológica utilizada para la realización de este trabajo de investigación se centra en un modelo de investigación cualitativo, en virtud del interés sobre la construcción de explicaciones y cuestionamientos de la problemática presentada. Ya que se acerca a la realidad del contexto educativo del aula de clases para interpretar, comprender y valorar los procesos de construcción de conocimientos (Morales, 2015; p.48).

Hay que tener en cuenta que la investigación de tipo cualitativo ha logrado adquirir más importancia en los estudios de los procesos sociales, se puede asegurar según Morales (2015; p.49) que la metodología cualitativa es un modelo solido que permite descubrir la diversidad de matices, significados y propósitos que muestran en un suceso. La flexibilidad y la posibilidad de estudiar un objeto de conocimiento a partir de un método cualitativo demuestran ser eficaz y permite encontrar una serie de resultados ricos que posibilitan un análisis útil:

La metodología de investigación cualitativa tiene como característica la interpretación y el interés por el individuo con el fin de comprender el mundo subjetivo de la experiencia humana en relación con un problema de interés. La investigación se desarrolla a partir de la práctica y el entendimiento, los datos son analizados a partir de los significados y propósitos establecidos por unas teorías con valor explicativo en sistemas complejos. Lo anterior produce diferentes ideas sobre el comportamiento, maneras de pensar y la acción, que se intentan explicar y contrastar con las teorías (Morales; p.50)

De acuerdo a lo anterior, los aspectos metodológicos que se establecen como base para llevar a cabo este trabajo, a continuación, se determinarán en tres momentos de la siguiente manera:

Momento I. identificación del Contexto

En esta fase se da a conocer el contexto, que definen los parámetros para el análisis de los resultados;

Momento II. Nivel teórico Descriptivo

En esta segunda fase se abordará el nivel teórico descriptivo;

Momento III. Actividades experimentales

Finalmente, se plantearán actividades experimentales para grado 6 para abordar el asunto socio científico minería ilegal en Zaragoza y su incidencia en los ecosistemas:

Contexto

A continuación, se caracterizará el contexto en el que se enmarca el presente trabajo de investigación. Se retoma algunas actividades realizadas en la práctica docente sobre las actividades experimentales en los ecosistemas. Las actividades retomadas permiten movilizar los objetivos planteados de esta investigación; a partir de las cuales se relaciona el asunto socio científico Minería ilegal en Zaragoza, con las actividades experimentales en los ecosistemas.

Nivel teórico Descriptivo

En esta metodología se tiene en cuenta el nivel teórico descriptivo, ya que permitirá describir los fenómenos, situaciones, contextos y eventos en el análisis de las actividades, permitiendo detallar y manifestar cada uno de los resultados que se obtendrán, seleccionando información sobre cada una ellas, para así describir lo que se investiga.

Planeación de actividades

La ruta de acción propuesta en la intervención permitirá el planteamiento de una propuesta de intervención de prácticas experimentales, que permitirá abordar la minería ilegal como un asunto socio científico teniendo en cuenta su incidencia en los ecosistemas. Para ello se planeará 8 actividades que se dividirán en sesiones, para grado 6.

La planeación de actividades se resume en el siguiente cuadro

Tabla 2. Planeación de actividades

TEMA	ECOSISTEMAS		GRADO 6º
ESTANDAR	Identifico condiciones de cambio de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas		
ACCIONES DE PENSAMIENTOS			
ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO CIENTIFICO NATURAL - observo fenómenos específicos. - Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teoría y modelos científicos, para contestar preguntas. - Establezco diferencias entre descripciones, explicación y evidencia - Busco información en diferentes fuentes. - Evaluó la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente. - Establezco relaciones causales entre los datos recopilados. - Analizo si la información que he obtenido es suficiente para	MANEJO DE CONOCIMIENTO ENTORNO VIVO - Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones. - Propongo explicaciones sobre la diversidad biológica teniendo en cuenta el movimiento de placas tectónicas y las características climáticas. - Establezco las adaptaciones de algunos seres vivos y ecosistemas de Colombia. - Formulo hipótesis sobre las causas de extinción de un grupo taxonómico. - Describo y relaciono los ciclos del agua, de algunos elementos y de la	MANEJO DE CONOCIMIENTO CTS - Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indicó sus posibles usos. - Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuesto debido al desarrollo de los grupos humanos. - Justifico la importancia de recursos hídricos en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.	DESARROLLO Y COMPROMISO PERSONALES Y SOCIALES - Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud - Desarrollo compromisos personales de sociales - Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. - Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento - Reconozco los aportes de conocimientos de diferentes científicos

contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.		energía en los ecosistemas.		
- Propongo respuestas a mis preguntas y la comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.				
- Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.				
- Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.				
DESEMPEÑO BASICO DE APRENDIZAJE			Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas.	
SUBTEMAS	Sesión	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	RESULTADOS ESPERADOS	ACTIVIDAD
IDENTIFICACION DE IDEAS PREVIAS	1	Identificar las ideas previas sobre la temática de ecosistemas con el fin de contrastarlas al finalizar la actividad.	Determinar el nivel en el cual se encuentran los estudiantes con respecto al tema	Prueba tipo ICFES sobre la temática de ecosistemas (pretest).
COMPONENTES BIOTICOS Y ABIOTICOS DE LOS ECOSISTEMAS	2	Promover el proceso de observación con el fin de que el estudiante reconozca un ecosistema acuático y terrestre, y cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos, mediante la identificación los factores bióticos y abióticos; y las condiciones ambientales que hacen que estos ecosistemas se mantengan, y el impacto ambiental de ha causado	Identifica los factores bióticos y abióticos presentes en un ecosistema y establece la función que cumple dentro de ellos y el impacto que ha causado la minería en los ecosistemas.	Reconocimiento del ambiente (salida de campo al corregimiento de Zaragoza en Buenaventura). Diferenciación y observación de los factores bióticos y abióticos que componen un ecosistema.

		la minería en los ecosistemas presentes		
CARACTERISTICAS DE LOS ECOSISTEMAS	3	Define, caracteriza y describe un ecosistema, relacionando el papel que cumplen algunos organismos del suelo.	Evidenciar a través de un laboratorio la importancia de algunos organismos del suelo en el ecosistema y ciertos factores que pueden afectar los suelos.	Practica de laboratorio (organismos del suelo)
CADENAS, PIRAMIDES Y REDES ALIMENTICIAS.	4	Identificar las condiciones en la que esta se encuentra el cuerpo de agua y la presencia de microorganismos que habitan en ella, las relaciones de la cadena alimenticia y las relaciones que se dan con las especies que se encuentran fuera de ella.	Evidenciar a través de una muestra de agua los nutrientes que hacen parte de la cadena alimenticia, como factor abiótico, que de alguna manera alberga algunos organismos bióticos (micro y macro) que viven dentro de él.	Practica de laboratorio (relaciones de los ecosistemas).
DAÑOS A LA FLORA Y FAUNA PRESENTES EN LOS ECOSISTEMAS POR CAUSA DEL MERCURIO	5	Identificar el impacto del mercurio de la flora y la fauna presentes en los ecosistemas.	Evidencia mediante un experimento el proceso acumulativo del mercurio en la flora y fauna	Practica experimental (mercurio en las cadenas tróficas).
CONTAMINACION DE LOS ECOSISTEMAS POR CAUSA DE LA ACTIVIDAD MINERA	6	Identificar a través del documental los problemas ambientales en los ecosistemas y como se altera su dinámica ambiental (factores bióticos y abióticos)	Determinar la importancia de la dinámica de los ecosistemas, como un factor importante dentro de la naturaleza.	Documental (video prohibido en la televisión colombiana) https://www.youtube.com/watch?v=g-KM5jx6SUY Duración 3:23 minutos
ACTIVIDAD DE CIERRE	7	Reconoce la dinámica de los ecosistemas, sus estructuras y las implicaciones medio ambientales a las que están expuestos.	Interpreta la dinámica de los ecosistemas, sus estructuras y las implicaciones medio ambientales a la que están expuesta a través de lecturas	Los ecosistemas y contaminación por actividad minera (lectura) Cuestionario Exploratorio y socialización

Elaboración propia (2019)

En esta etapa de ideas previas se realizó un cuestionario tipo IFecs, con la finalidad de identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el conocimiento de las relaciones que se establecen entre los factores Bióticos y Abióticos del concepto ecosistema.

SESION#1

PRE-TEST.

Universidad del Valle sede Pacifico

Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Estudiante: _____ Grado 6°

OBJETIVO GENERAL: Identificar las ideas previas de los estudiantes sobre el conocimiento de las relaciones que establecen entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema.

Lee el texto y responde la pregunta 1,2 y 3

Un ecosistema es un lugar en el que conviven diferentes clases de organismos como plantas y animales, los cuales interactúan con el clima, el suelo y otras características propias del lugar. Un ecosistema está formado por elementos bióticos y elementos abióticos.

Pregunta 1. Los ecosistemas también reciben el nombre de:

- a. Refugio
- b. Biomasa
- c. Recursos Naturales
- d. Poblaciones

Pregunta 2. Teniendo en cuenta el texto cual no es un ecosistema:

- a. Una carretera
- b. Una laguna
- c. Un bosque
- d. Un desierto

Pregunta 3.Cuál de los siguientes elementos es un factor abiótico:

- a. Una rana
- b. Un viento
- c. Un árbol de plátano
- d. Un hombre

Un hombre viene de la sabana de Bogotá, con una retroexcavadora y quiere practicar la minería en uno de los ríos de Buenaventura, el hombre tala los árboles alrededor del rio para construir

campamentos, donde se alojaran los trabajadores, los cuales al pasar tiempo con sus desechos sólidos contaminan el área, además con la actividad minera contaminan el río y con los grandes huecos hechos por la retroexcavadora el suelo erosiona, causando una gran pérdida de los ecosistemas que allí habitan.

Responder pregunta 4 y 5

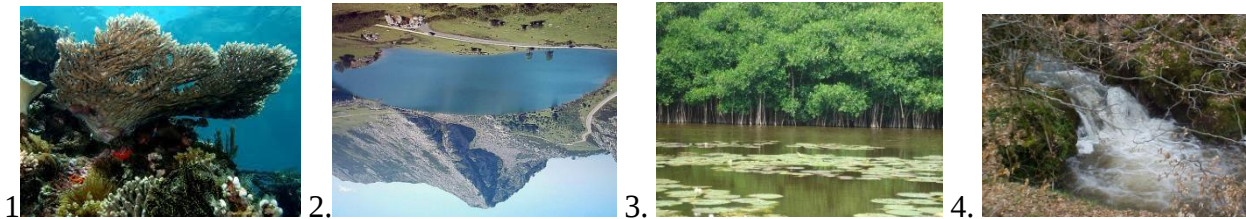
Pregunta 4. Los ecosistemas para tener un equilibrio ecológico interactúan con:

- a. Factores bióticos y abióticos
- b. Poblaciones y comunidad
- c. hombre y los animales
- d. individuo y Biomas

Pregunta 5. Al talar el hombre los árboles y contaminar los ríos con la actividad minera que pasará con los ecosistemas que allí habitan.

- a. Desaparecerían los animales que allí habitan
- b. Aumentarían los animales que allí habitan
- c. Se extinguirían todas las especies tanto flora y fauna
- d. Las cadenas tróficas mantendría su equilibrio

Lee el siguiente texto. Observa las imágenes y responde las preguntas 6, 7 y 8. Los ecosistemas de agua dulce se encuentran sobre la superficie terrestre, se les llama así porque poseen poca concentración de minerales disueltos, mientras que los de agua salada poseen mayor cantidad de salinidad.



Pregunta 6. Una de las siguientes opciones es considerada un ecosistema de agua dulce, cual es:

- a. Ciénaga
- b. Lagunas
- c. Estuarios
- d. Ventilás

Pregunta 7. Los ríos y humedales son ecosistemas de agua dulce porque:

- a. Están formados por mezclas agua dulce y salada
- b. Son terrenos indudables que se producen por filtración de agua
- c. se encuentran en la profundidad de los océanos
- d. Se presentan en aguas costeras

Pregunta 8. Las imágenes anteriores representan ecosistemas de agua dulce y salada en qué orden se presentan las imágenes:

- a. Arrollo, laguna, arrecifes, manglar
- b. Manglar, laguna, arrecifes, arrollo
- c. Arroyo, manglar, laguna, arrecifes
- d. Arrecife, laguna, manglar, arrollo

El siguiente ejemplo de una red trófica, con base en esta imagen responde la pregunta 9 y 10

Pregunta 9. El individuo numero 2 corresponde

- a. un consumidor primario
- b. un productor
- c. un consumidor secundario
- d. ninguna de las anteriores



Pregunta 10. El individuo numero 1 corresponde a un productor debido a:

- a. Porque realiza fotosíntesis
- b. porque reciclan los materiales del suelo
- c. toman minerales del suelo
- d. ninguna de las anteriores

TABLA DE RESPUESTAS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

NOMBRE: _____ FECHA: _____

SESION #2

SALIDA DE CAMPO AL CORREGIMIENTO DE ZARAGOZA DE

BUENAVENTURA (VALLE): esta actividad se realizará con el fin de hacer evidente el reconocimiento de los ecosistemas del lugar y su interacción entre sí. En ella se planifica un recorrido en el cual se recogerá información que oriente a los estudiantes a contar con elementos necesarios para que ellos establezcan relaciones reciprocas que se dan entre los factores bióticos y abióticos del concepto ecosistema mediante un recorrido por toda la zona donde hay o hubo actividad minera. Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes realizaran una caminata por la zona del corregimiento de Zaragoza efectuando una observación detallada de los factores bióticos y abióticos donde describa como es el lugar, que seres vivos lo componen, y cuáles son las condiciones ambientales que se presentan como: temperatura, la humedad, la luz solar etc. Con la charla del guía realizara una toma de apuntes de todo lo encontrado en el diario de campo. Sin olvidar que deben indagar sobre todo lo que más puedan del lugar. Se busca a demás que se establezcan relaciones entre las cadenas alimenticias entre productores y consumidores, además conocer la interacción de estos seres bióticos con los abióticos; y los factores ambientales que están afectando a estos ecosistemas por la actividad minera:

Para esta actividad los estudiantes registraran la información y las experiencias en un diario de campo con la descripción detallada del lugar teniendo en cuenta los factores bióticos y abióticos de los ecosistemas presentes en el lugar:

Para la planeación de esta actividad se tomó como referente el trabajo “UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA COMPRESION DEL CONCEPTO ECOSISTEMA A PARTIR DEL ESTABLECIMIENTO DE LAS RELACIONES RECIPROCRAS QUE SE DAN

ENTRE LOS FACTORES BIOTICOS Y ABIOTICOS PARA LOGRAR EL PROCESO DE
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE Y EVALUACION” Propuesta por Triviño y Grimaldo (2017)

Tabla 3. Guía salida de campo

SALIDA AL CORREGIMIENTO DE ZARAGOZA					
NOMBRE:					GRADO
DOCENTE:					FECHA
OBJETIVO: Identificar los problemas ambientales causados por la minería ilegal en los ecosistemas terrestres y acuáticas					
Momento	Actividades realizadas	Como las hice	Para que	Que observe	Que puedo concluir

SESION #3

LABORATORIO #1 (ORGANISMOS DEL SUELO): Para el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta la salida pedagógica al corregimiento de Zaragoza en la cual, los estudiantes en grupos buscarán un lugar de plantación para recolectar la muestra del suelo, antes deberán describir el suelo respecto a sus características de color y humedad. La humedad se puede medir al tomar una muestra del suelo en la palma de la mano y formar una bola. Dependiendo como quede la bola después de abrir la mano se puede describir como humedad, moderada o seca. La muestra recogida es llevada al laboratorio el cual se depositará en el embudo por 24 horas. Como referente para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta el trabajo “ESTRATEGIA DIDACTICA BASADA EN LA INDAGACION PARA LA ENSEÑANZA DE PROCESOS BIOLOGICOS, FISICOS Y QUIMICOS DE UN ECOSISTEMA” propuesto por Ospina (2018).

Para esta actividad los estudiantes construirán un embudo búrlese para capturar los organismos del suelo:

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTA
PRACTICA DE LABORATORIO #1

Área: ciencias naturales
Docente: _____

TITULO: Organismos del suelo
Grado: _____ **Fecha:** _____

OBJETIVOS:

Objetivo general: -identificar la importancia de algunos organismos del suelo en el ecosistema

Objetivos específicos: -Observar y describir detalladamente los organismos del suelo

-Elaborar instrumentos que permitan la captura de organismos del suelo

-Identificar algunos factores que puedan afectar el suelo.

MATERIALES:

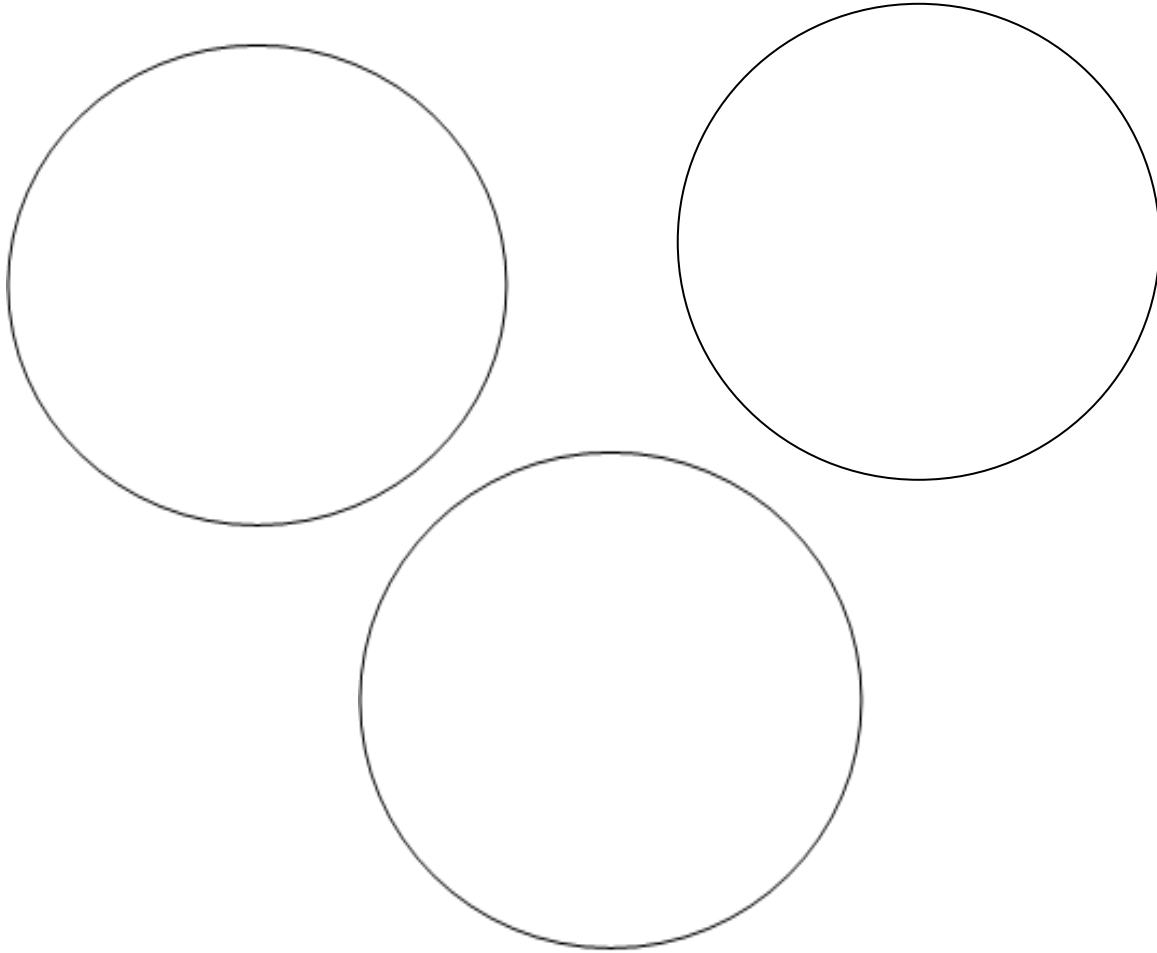
Embudo Búrlese
Botella plástica de 2L
Bisturí
Lámpara
Tierra
Pala pequeña
Lupa
Microscopio
Alcohol isopropílico

Alambre de malla o tela galvanizada
Tijeras
Regla

¿COMO LO VAMOS A DESARROLLAR?

1. Toma la botella plástica y córtala por la mitad, coloca la parte de la boca hacia abajo en la base de la botella, después corta un pedazo en cuadro de tela galvanizada y haz una forma de embudo y colócalo en la parte de la boca de la botella. Después vierte en la base la botella alcohol isopropílico y coloca la otra mitad de la botella de tal manera que el líquido quede a 1cm de la boca. Y por último agrega la tierra que al embudo y coloca el embudo debajo de la lámpara por 24 horas.

2. Al transcurrida las 24 horas, vierte la muestra en una caja Petri y realiza las observaciones en el microscopio y realiza los dibujos de los microorganismos observados.



3. ejemplificar una cadena alimenticia de los ecosistemas del suelo

4. Describe brevemente la importancia de los microorganismos en el suelo, como la minería puede afectar estos microorganismos, función que ejercen en los ecosistemas, que requieren para vivir y como se relacionan estos con los factores bióticos.

CONCLUSION Y DISCUSION

-Se realizará una discusión sobre los resultados encontrados y sobre algunos obstáculos durante la fase experimental

-se compartirán los resultados de la captura de los organismos con el embudo Búrlase

- Previamente a la discusión de esta sesión, los estudiantes buscan información en casa sobre la importancia de los organismos para el suelo. Comparte con el grupo.

SESION #4

LABORATORIO #2 para esta actividad se tendrá en cuenta la salida al corregimiento de Zaragoza, en la cual los estudiantes en grupo recogerán muestras de agua con el fin de identificar las condiciones en la que se encuentran y la presencia de microorganismos que habitan en ella, mediante preguntas y respuestas irán encontrando las relaciones de las cadenas alimenticias que se dan en dicho cuerpo de agua y las relaciones que se dan con las especies que se encuentran fuera de ella. Se muestra la importancia de las relaciones sistemáticas que se dan entre un sistema y algunos subsistemas.

Después de la recolección de muestra de agua del río Zaragoza se realizará la medición del PH del agua y describirán su turbidez. Se realizarán las relaciones reciprocas entre en fitoplancton y zooplancton de agua dulce con los peces los demás animales que habitan en el río.

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
PRACTICA DE LABORATORIO #1

Área: ciencias naturales
Docente: _____

TITULO: Relaciones de los ecosistemas
Grado: _____ **Fecha:** _____

OBJETIVOS:

Objetivo general: -identificar las condiciones en la que se encuentra el cuerpo de agua y la presencia de microorganismos que habitan en ella y las relaciones de los factores bióticos y abióticos.

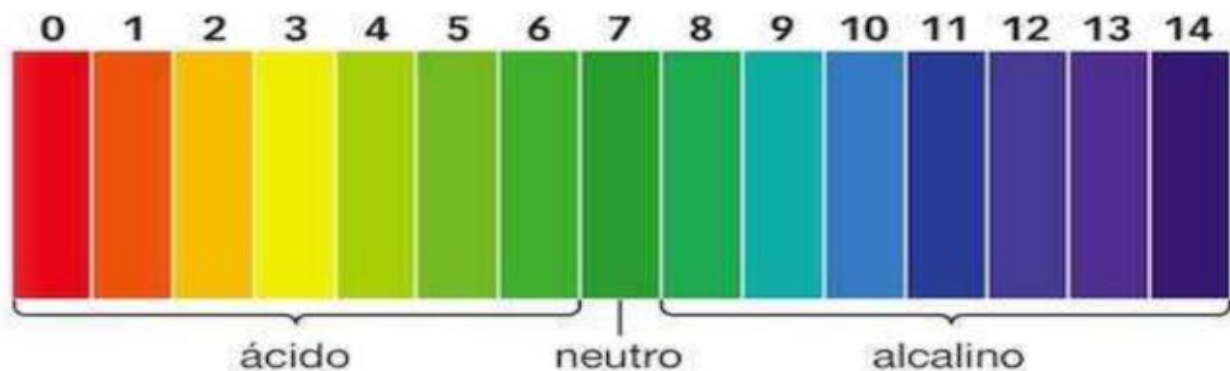
Objetivos específicos: -identificar las condiciones del pH y temperatura del cuerpo de agua
-observar la turbidez del cuerpo de agua y sus efectos en los ecosistemas
- establecer relaciones entre los microorganismos acuáticos y los factores abióticos.

MATERIALES

Microscopio
Tiras de PH
Caja Petri
Termómetro

¿CÓMO LO VAMOS A DESARROLLAR?

1. En una caja Petri vierte el agua y mide el PH



2. con un termómetro mide la temperatura del agua

3. observa la turbidez del agua

Registra en la siguiente tabla los datos observados y medidos de la muestra de agua

Factores abióticos	Descripción
Medición del PH	
Turbidez del agua	
Temperatura del agua	

4. En el microscopio observa el agua que ya vertiste en la caja Petri y describe que organismos observaste y responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación encuentras entre los organismos observados en el agua y los factores abióticos mencionados anteriormente?

- ¿Puedes explicar una cadena alimenticia que se pueda evidenciar en este ecosistema, la relaciones con los factores que se encuentran fuera de ella y los factores que lo pueden alterar?

- ¿De qué se puede alimentar los animales que has obtenido?

5. conclusiones

SESION #5

EXPERIMENTO ·3. MERCURIO EN LOS

ECOSISTEMAS. Para el desarrollo de esta actividad experimental se tendrá en cuenta dos materiales suministrados por los estudiantes (agua destilada y una maceta con una planta) y el tercero (mercurio Hg) suministrado por el laboratorio del colegio donde se realizará la practica experimental. Donde los estudiantes en grupo mezclaran el mercurio con los dos materiales mencionados anteriormente, con la finalidad de evidenciar que el proceso de contaminación del mercurio en los ecosistemas y en las cadenas alimenticias, no es un proceso donde sus repercusiones se evidenciaran rápidamente, sino que es un proceso de bioacumulación en los organismos expuestos al mismo y de alto impacto a los ecosistemas.

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
LABORATORIO #3 MERCURIO EN LA CADENA ALIMENTICIA

Área: ciencias naturales

Docente: _____

TITULO: Mercurio en la cadena alimenticia

Grado: _____ Fecha: _____

OBJETIVOS: identificar el impacto directo que tiene el mercurio en la flora y fauna presente en los ecosistemas.

INTRODUCCIÓN

El mercurio es fácilmente bioacumulable y se presenta en las cadenas tróficas, a través de los microorganismos que al llegar al agua lo convierten en metal mercurio, y es absorbido por otros microorganismos y algas. El mercurio llega al suelo por la actividad minera, y el 40% de ese mercurio utilizado en la actividad minera llega al agua, por medio de las bacterias se convierte en metal mercurio, el metal mercurio significa que al agregarle una partícula de carbono ya puede ser asimilado por los seres vivos directamente, es decir lo primero seres vivos que lo van a tomar además de las bacterias son las algas, que se encuentra en ríos, lagunas etc. Estas algas son consumidas a través por los zooplánctones animales microscópicos, estos animales pequeños van a los animales como peces pequeños estos les dan energía a los peces medianos y a los más grandes y esos grandes son los que son consumidos, por las aves, por los humanos.

Ese era el 40% del mercurio; pero también tenemos el otro 60% del mercurio semilíquido se evapora más rápido, y sube el 60% a la troposfera hasta 12km arriba, tenemos las nubes, la lluvia que precipita, los vientos etc. Entonces este proceso puede ir a muchos kilómetros y contaminar a la región u otras regiones. Aquí se demuestra la primera ley de la ecología que todo es interrelacionado. Es decir que tanto las plantas, animales, y humanos y los factores abióticos interactúan entre sí, al final todos como afectados por esa contaminación, ya que este contaminante no se evidencian repercusiones negativas rápidamente.

MATERIALES

Agua

Mercurio

Una planta

Tierra

Probeta

Varilla agitadora

Colorante (azul)

Microscopio

Vidrio reloj

¿CÓMO LO VAMOS HACER?

1. En una probeta vierte 200 ml de agua destilada, a esos 200ml de agua destilada agregarle, el colorante preferiblemente azul para representar el color de los ríos agita bien para repartir el colorante por todos los lados, después vierte 20ml de mercurio, luego con una varilla agitadora, agita la sustancia y observa que sucede.
2. en la maceta donde está la planta vierte una cantidad de mercurio considerable desde sus hojas hasta hacer un recorrido a la raíz y observa lo que sucede.
3. en un recipiente vierte una cantidad considerable de tierra del patio de tu casa, y agrégale mercurio y observa lo que sucede.
4. en un vidrio reloj vierte una muestra de agua con mercurio y colócalo en el microscopio y observa. Y haz este mismo procedimiento con una muestra de tierra y de la planta con mercurio.

CUESTIONES

1. en función de lo observado ¿Qué ocurre con el agua, la planta y la tierra al agregarle el mercurio?
2. Explica como el vertido del mercurio en los ríos pueden afectar la cadena alimenticia?
3. ¿cómo el mercurio puede afectar la vida de los microorganismos presente en el suelo?
4. ¿Qué les ocurre a las plantas cuando sienten la presencia del mercurio?
5. realiza un dibujo de lo que observaste en cada muestra.

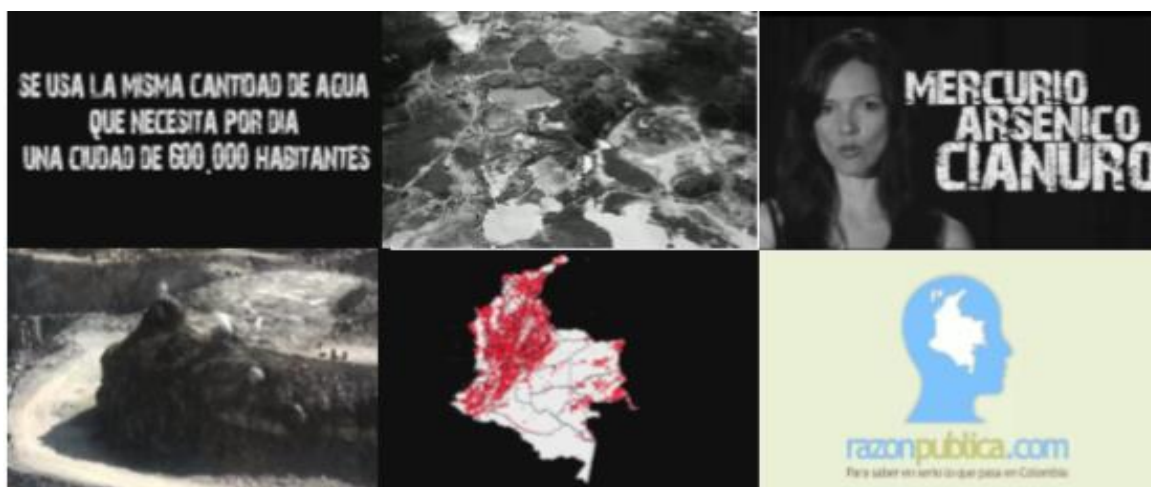
--	--	--

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

SESION #6.

VIDEO PROHIBIDO EN LA TELEVISIÓN

COLOMBIANA: En esta actividad los estudiantes observaran un el video prohibido en la televisión colombiana, el video tiene una duración de 3:23 minutos, en la cual se evidencia los grandes daños ambientales a los ecosistemas causados por esta actividad y la salud. Los estudiantes responderán un cuestionario que consta de 09 preguntas y después se socializara en el grupo.



Algunas imágenes del video

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
CUESTIONARIO DEL VIDEO PROHIBIDO EN COLOMBIA

Nombre: _____ Fecha: _____

Responder en siguiente cuestionario en base al video prohibido en Colombia

1. Aceptarías gastar tanta agua en la minería ¿Por qué?
2. ¿Conoces en Buenaventura en qué lugar hay actividad minera? ¿Qué sabes de ello?
3. ¿por qué la minería es importante para el desarrollo del país?
4. ¿cuál puede ser el impacto ambiental de la explotación minera en el lugar que se lleva a cabo?
5. ¿cómo se verían afectados los ecosistemas donde se practica la actividad minera?
6. a que nos invita este video
7. ¿Por qué crees que este video está prohibido en la televisión colombiana?

SESION #7

ACTIVIDAD DE CIERRE LECTURA LOS

ECOSISTEMAS Y CONTAMINACIÓN POR LA ACTIVIDAD MINERA; en esta actividad se le presentara a los estudiantes una lectura en la cual se evidencian los problemas ambientales causado por la actividad minera a los ecosistemas, donde se formularán cuatro preguntas en la cual los estudiantes responderán y socializaran con el resto del grupo.

UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS

Lee la siguiente lectura y responde:

LOS ECOSISTEMA Y CONTAMINACION POR LA ACTIVIDAD MINERA

La minería en la actualidad es considerada como una de las causas de la deforestación de los bosques húmedos tropicales, ya que promueve la eliminación del bosque para la apertura de caminos, consumo ilimitado de recursos hídricos, aumentos de agentes contaminantes y el corte de madera para la construcción de campamentos temporales. Actualmente, más del 60% de los materiales extraídos en el mundo, se obtiene mediante la minería de superficie o a cielo abierto, situación que provoca la devastación de los ecosistemas en el cual se instala, este uso indiscriminado, causa la pérdida del ecosistema y sus funciones vitales para el sostenimiento de todos los seres bióticos que habitan en el área determinada. El impacto en la dinámica natural de la vegetación y la pérdida del suelo se refleja en la limitación de procesos como germinación, desarrollo y supervivencia de las plantas. Afectando directamente grupos faunísticos terrestre, los cuales estos efectos se sienten fuertemente, especialmente en grupos de hábitos estrictamente arbóreos como ranas arborícolas, lagartos, mamíferos como los perezosos que son de poca movilidad y naturaleza tímida, primate y aves que, a pesar de presentar alta movilidad, igualmente dependen exclusivamente del recurso vegetal, el cual les brinda disponibilidad de

hábitat, contribuyendo con procesos de alimentación y reproducción. Con la reducción de cobertura boscosa, se presenta la reducción de la biodiversidad en su conjunto ya que este fenómeno, afectan no solo a las especies que allí habitan, sino aquellos individuos que requieren áreas grandes y de hábitat continuo (corredores biológicos) para mantener sus poblaciones viables (felinos y artiodáctilos), con la ruptura de estos corredores, se presenta el aislamiento de los fragmentos y se aumenta la distancia entre ellos, dificultando el intercambio de poblaciones, lo que generalmente se asocia a la progresiva desaparición de las especies y con ello el desequilibrio de los ecosistemas y pérdida de la biodiversidad.

En este mismo sentido con la pérdida de la cobertura vegetal y destrucción del hábitat también se ven alterados de manera considerable los patrones tróficos y reproductivos, provocando cambios en la estructura poblacional e incitando al aislamiento de las unidades sociales del individuo.

De esta manera las principales causas de deterioro de las fuentes hídricas están relacionado con la minería aluvial; debido que el agua es un insumo indispensable en el proceso productivo minero. Su uso es más intensivo en la fase de producción, en la cual es combinada con reactivos químicos para separar el metal de la roca y así obtener el valor comercial. Con el uso de motores elevadores, retroexcavadoras, dragas y dragones sobre el río y sus alrededores, combinadas con sustancias tóxicas como el mercurio; el uso indiscriminado de todo estos, afecta profundamente la morfología de los ríos, causando desvíos de cause naturales, pérdida sus ambiente y

alteración de sus variables físico-químicas, lo que reduce la disponibilidad de micro hábitats, la variedad trófica y por consiguiente la disminución en la riqueza, diversidad y composición de los organismos ícticos que viven en estos ecosistemas modificadas.

Preguntas

- ¿Cuáles los factores que afecta el equilibrio de los ecosistemas?*
- ¿Por qué es importante las dinámicas de los factores bióticos y abióticos en los ecosistemas acuáticos y terrestres?*
- Enumera las consecuencias de la actividad minera en los medios terrestres y acuáticos*
- Representa una cadena trófica donde se evidencia la problemática de la tala selectiva*

RESULTADOS

a) El método utilizado en esta investigación consistió en el diseño de actividades con el fin que los estudiantes de grado 6 abordaran la minería ilegal como un asunto sociocientífico para determinar la incidencia en los ecosistemas, por medio de las siguientes actividades que se dividieron por sesiones: 1. Pretest; 2. Salida de campo al corregimiento de Zaragoza; 3, 4 y 5. Practica de laboratorio #1 organismos del suelo; Practica de laboratorio #2 relaciones de los ecosistemas. Practica de laboratorio #3 El mercurio en las cadenas alimenticias. 7. Documental y cuestionario “video prohibido en Colombia”; y 8. Lectura de los ecosistemas y la contaminación por la actividad minera.

Como herramienta de investigación se diseñó un pretest con la finalidad de identificar las ideas previas y reconocer las dificultades de aprendizaje en cuanto a la pregunta de investigación y así determinar que los estudiantes logren apropiarse adecuadamente del concepto.

b) Esta metodología estas actividades permitirán que el estudiante mediante una salida de campo pueda evidenciar las relaciones que se establecen en un ecosistema terrestre y acuático y los daños ambientales causados por la minería ilegal a los ecosistemas para lograr una mejor comprensión del concepto haciéndolo de forma sistemática y no analítica. Esto se logrará, gracias al recorrido en el corregimiento de Zaragoza y la ayuda del guía permitirá orientar a los estudiantes durante el proceso. Mediante esta actividad los estudiantes en un diario de campo suministrado por el docente registraran todos los hallazgos evidenciado en el recorrido, durante el recorrido evidenciaran y comprenderán el daño causado por la minería ilegal, que muchas veces es irreversible ya que afecta el hábitat natural de muchos seres vivos, y sus relaciones de convivencia y de comportamiento con otras especies, se perturba de manera drástica y así mismo afecta el ecosistema natural de donde estas provienen, aquí se muestran

además las relaciones comportamentales de especies. Esta actividad se realiza porque es importante entender que los factores bióticos y abióticos son esenciales para el equilibrio en un ecosistema y así reconocer los impactos negativos de la minería en los factores bióticos y abióticos, y así entender que las relaciones de estos factores son indispensables en los ecosistemas, para lograr que su dinámica y equilibrio se mantengan.

Para hacer significativa esta salida de campo se complementara con unas actividades con base a ella para lograr la comprensión de todas las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema específico, que los estudiantes lograran evidenciar en el recorrido; en la cual se diseñó dos guías de laboratorios para realizar el análisis de las muestras de agua y del suelo, que los estudiantes obtendrán durante el recorrido, con el fin de establecer relaciones en algunos micro ecosistemas y la incidencia de la minería en estos ecosistemas.

A través de la muestra de suelo y agua que los estudiantes en la salida de campo obtendrán, en estas prácticas los estudiantes evidenciaran que la vida que tiene el suelo la podemos conocer a partir de observaciones sencillas; y las funciones que desempeñan los organismos del suelo y el agua, que la ausencia de tales comunidades, los ecosistemas colapsarían. Es decir que la calidad de agua y del suelo influencia en la permanencia de los ecosistemas.

Por consiguiente, se tendrá en cuenta un tercer laboratorio que se realizara a partir de agua destilada, muestra de suelo, una maceta con una planta, y mercurio, en esta práctica los estudiantes evidenciaran que la contaminación por el mercurio no es un proceso donde los resultados de esta contaminación a los ecosistemas se evidencien rápidamente. Es decir en el agua cuando los mineros utilizan el mercurio para extraer el metal (oro), el 40% del mercurio

utilizado por el minero se suministra a través del suelo hacia el agua, ese 40% del mercurio a través de los microorganismos presente en el agua (bacterias), se convierte en metal mercurio , es decir al agregarle una partícula de carbono ya puede ser asimilado por los demás organismos presente en el agua, los primeros seres vivos además de las bacterias que lo van a tomar son la algas, estas algas son consumidas por los zooplancton organismos microscópicos, de estos organismos van a los peces más pequeños, estos le dan energía a los peces más grandes y medianos, y esos peces grandes son consumidos por las aves y el ser humano.

De esta manera los estudiantes tendrán un aprendizaje significativo sobre el impacto del mercurio en las cadenas tróficas y los ecosistemas, el cual los estudiantes evidenciaran que el mercurio en el agua, en el suelo y en las plantas no va a reaccionar directamente con estos factores, que necesita de un procesos biológico y acumulativo en los organismos para impactar sobre los ecosistemas:

c) en la sesión #6 a los estudiantes se les proyectara un video, el cual titula “video prohibido en la televisión Colombiana” sobre la explotación minera del oro; a partir de la presentación del video, los estudiantes responderán un cuestionario con algunas preguntas orientadoras a la justificación y argumentación de sus puntos de vistas, sobre las dimensiones negativas de la minería en el país, a partir de algunos datos sobre los riesgos ambientales, el mismo hecho que el video fuera prohibido en la televisión Colombiana, es un objeto de reflexión para los estudiantes, de este modo esta actividad va a reflejar el punto de vista de cada uno de los estudiante con relación a la problemática ambiental que está afectando la mayoría de los ecosistemas en el pacífico Colombiano y al resto del país, y como nuestros recursos máspreciado está siendo sobre explotado por beneficiar económicamente a unos cuantos. Y como actividad de cierre los estudiantes a través de la lectura “los ecosistemas y la contaminación por

la actividad minera” a partir de esta lectura los estudiantes lograran reflexionar y responder una pregunta relacionada a las problemáticas ambientales de la actividad minera en los ecosistemas terrestres y acuáticos, es decir el daño que ha causado esta actividad a los factores bióticos y abióticos, el desequilibrio de las cadenas tróficas, el desplazamiento de sus hábitats de muchas especies, la contaminación de los ríos y la degradación del suelo son factores que los estudiantes evidenciaran en el recorrido del texto. Lograran retroalimentar todos los aprendizajes que fueron construyendo desde la salida de campo hasta la actividad final.

CONCLUSIONES

La planeación de actividades es una herramienta que se puede llevar a cabo a partir del análisis de asuntos socio científicos, lo cual permite proponer actividades como salidas pedagógicas, actividades experimentales y el uso de las TIC, los estudiantes entenderán la riqueza significativa de un concepto, en este caso es el “ECOSISTEMA”. Todo lo anterior, se reconoce en cuanto a las actividades planteadas en este trabajo.

De igual manera, el estudiante empezara a identificar y a apropiarse de los conceptos propios de la enseñanza aprendizaje del concepto ecosistema como los ciclos biogeoquímicos, cadenas tróficas, relaciones entre factores bióticos y abióticos, importancia de los microorganismos en el suelo y agua, eslabones en las cadenas alimenticias que al ser eliminadas causan consecuencias irreparables en los ecosistemas. Esto hace comprender en ellos la relación entre los factores bióticos y abióticos, y la importancia en la preservación y dinámica en los ecosistemas:

Con el uso de asuntos socio científicos en los temas disciplinares de ciencias naturales permitirá al docente vincular las problemáticas del entorno de estudiantes al aula de clase. Como es el asunto socio científico la minería ilegal del oro en el corregimiento de Zaragoza en Buenaventura, que se aborda en este trabajo con el tema disciplinar ECOSISTEMAS, en la cual se transversalizan asignaturas como física, química, educación ambiental, sociales y biología con las cuales cumple la interdisciplinariedad. Es muy relevante incluir estos asuntos a la planeación de actividades, ya que incluye aportes teóricos y científicos que permite profundizar en cuestiones clave como son las actividades experimentales que es una herramienta que ayuda a la comprensión de los conceptos disciplinares y logra establecer relaciones entre sub- conceptos del concepto trabajado. De esta manera hay posibilidad que el

docente abandone la forma enciclopedista de la enseñanza y entender que cuando los estudiantes emplean el pensamiento sistemático, es decir no pensar en unidad, si no en conjunto, le permite conocer la existencia de sí mismo, y de lo que lo rodea.

Considerando lo anterior esta propuesta reconoce aspectos importantes de la minería ilegal como un asunto socio científico, lo cual se convierte en una alternativa pertinente, que puede vincularse tanto a los intereses propios, como los demás actores inmersos. Destacando la importancia de las vivencias de los estudiantes, las relaciones y los fundamentos teóricos-prácticos. Además de permitir pensar la ciencia de otra manera, en la construcción de conocimiento y entendimiento del mundo que los rodea. Además permite que los estudiantes sean promotores de la actividad científica escolar a través de la formación en cuestiones socio científicas, desarrollando el pensamiento crítico y la capacidad argumentativa; donde se logra establecer criterios para la organización y estructuración de actividades experimentales y la utilidad como estrategia pedagógica, logrando así asumir conceptos desde las practicas experimentales involucrando cada uno de los participantes, ya que de cierta forma contribuye al mejoramiento de su formación integral, estimulando el perfeccionamiento y profundización de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se desarrollan en las actividades experimentales.

El desarrollo de la experimentación, es de gran relevancia e importancia en el proceso de aprendizaje de los educandos porque permite recrear significativamente el conocimiento científico mediante la integración de saberes, el fortalecimiento y desarrollo de competencias que lo facultan para solucionar problemas o situaciones problemáticas de su vida cotidiana, le permite desarrollar una conciencia crítica, fortalece el trabajo cooperativo, dinamiza el proceso de enseñanza y genera y fortalece los valores y actitudes positivas en el educando

Finalmente se concluye que plantear propuestas pedagógicas como las prácticas experimentales para el estudio de los conceptos propios de las ciencias naturales potencializan la participación de los estudiantes y favorece la educación abierta, crítica y significativa que contribuye con su formación ciudadana. De tal forma que la construcción y comprensión del conocimiento científico se convierta en una actividad bilateral estudiante-docente- siendo, por tanto, se identifica la necesidad de la participación de docentes y estudiantes en las discusiones sociales, ambientales, políticas, culturales, económicas y científicas, y que desde el ámbito educativo se puedan abordar, estudiar, reflexionar y por qué no proponer alternativas de solución.

REFERENCIAS

- Aikenhead (1994). Consequences to learning science through STS: A research perspective In J. Solomon y G. Aikenhead (Ed), STS education: international perspectives on reform. Pag 169-186.
- Aikenhead (2005) Research into STS science education. Educación Química, 16(3), Pag, 384-397
- Ayala, Malagón, Romero (2004). De la mecánica newtoniana a la actividad de organizar fenómenos mecánicos. Física y Cultura: Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias. Representaciones sobre la Ciencia y el conocimiento II, Pag 65
- Barrera y Herrera (2016) ¿Porque la minería ilegal de oro en el departamento de Antioquia, está beneficiando los grupos subversivos y las bandas criminales? Universidad Santo Tomas. Pag. 16-20
- Carabalí (2012). “uso de actividades experimentales para recrear conocimiento científico escolar en el aula de clase, en la institución educativa mayor de yumbo”. Trabajo de grado para optar título de magister en ciencias exactas y naturales. Universidad nacional sede Palmira.
- FERNÁNDEZ, I. (2000). Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: Una propuesta de transformación. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

- García (2015). Injusticia ambiental en Colombia: minería y salud al nacer: tesis de grado para maestría: universidad del rosario
- Guiza, (2013). La pequeña minería en Colombia: una actividad no tan pequeña: Universidad Nacional de Colombia.
- Grauera (1998). La ciencia en los primeros años: Buenos Aires: Novedades
- Henao y Stipcich (2008). Educación en ciencias y argumentación: perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las ciencias experimentales, p. 47-62.
- Herrera (2014). Ecosistemas estratégicos, análisis crítico del concepto. Fundamentos conceptuales para formalizar la aplicación de la noción de ecosistemas estratégicos en los ejercicios de planificación y gestión territorial. Universidad Nacional de Colombia. Pag, 24,27,29,30
- Hodson (2003). “Time for action: science education for an alternative future” international journal of science education, No. 6, Vol. 5, Pag 645-670
- Izquierdo (1999). Fundamentación y diseño de prácticas escolares de ciencias experimentales. Enseñanza de las ciencias. No.1, Vol. 17. Pag 45-59
- Jiménez (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. Enseñanza de las ciencias. Pag 360
- Jiménez-Aleixandre, M., Y Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research (Pag. 3–27).

- Jiménez (2010). 10 ideas Clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Editorial Graó. Pag,
- Kitula (2006). the enviromental and socio-economic impacts of mining on local livelihoods in tanzania. a case study of geita district. article. journal of cleaner production . Pag 405-414
- Kolosto (2001). Scientific literacy for citizenship: tools for dearling with the science dimension of controversial socioscientific issues, science Education, 85, Pag. 291-310
- López y Tamayo (2012). Prácticas de laboratorios en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista latinoamericana de estudios educativos No. 1, Vol. 8, Pag 147-148. Manizales universidad de Caldas.
- Molina (2015). La experimentación en la enseñanza de las ciencias para docentes en formación inicial: un caso en microbiología: trabajo de grado. Universidad del valle
- Morales (2015). Asunto socio científico una manera para fortalecer la construcción de explicaciones a partir del estudio de caso- cáncer de mama. Universidad del valle. Licenciatura con énfasis en educación básica en ciencias naturales y educación ambiental. Pag.44,45,46,47,48,49,50
- Moreno (2015). Revisión del impacto socio ambiental por la minería en el departamento del Choco “caso región del san juan”: Especialización en planeación

ambiental y manejo integral de los recursos naturales: universidad militar nueva granada.Bogota; Pag, 4,7,9,10

- Palacio, (2013). Condiciones sociales, y ambientales de la minería en Zaragoza, base para una propuesta ecopedagógica: Tesis de maestría. Universidad de Manizales.Pag ,29
- Pinilla (2015). Actividades experimentales en educación infantil. Proyecto educativo “descubriendo el agua”. Trabajo de grado. Universidad de Valladolid. Pag , 17
- Pinzón (2018) “impacto del mercurio en los ecosistemas colombianos y las técnicas aplicables para su biorremediación”. universidad nacional.Pag,19, 24
- Pozo y Gómez (1998). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata, S. A.
- Ramiro (2010). La maleta de la ciencia. 60 experimentos de aire y agua y centenares de recursos para todos. Barcelona. Grao, Pag 17
- Ramírez (2012). Hacia una formación científica en y para la civilidad: la argumentación en el contexto de discusiones sobre la explotación minera del oro como asunto socio científico: trabajo de investigación para optar el título de magister en educación: universidad de Antioquia (Medellín). Pag, 23,42
- Ramírez (2018). Secuencia didáctica para la enseñanza se ecosistemas desde una estrategia basada en la indagación. Universidad Externado de Colombia. Pag, 42

- Ramos y Ruz (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza- aprendizaje de las ciencias: investigación en la escuela: universidad de Málaga.
- Romero (2017). Revisión de la actividad minera en ecosistemas de paramo a nivel ecológico.
- Rodríguez (2017). Análisis de las consecuencias ambientales y económicas que genera la minería en Colombia: universidad militar de nueva granada.
- Solbes (2013) “contribución de las cuestiones socio científicas al desarrollo del pensamiento crítico (II) ejemplo”.
- Solomon (1992). The classroom discussion of science-based social issues presented on television: knowledge, attitudes and values, international journal science education, 14(4), Pag 431-444
- Starr y Taggart (2005). Biología: La unidad y diversidad de la vida. 10ª. edición México. Thomson Editorial. Pag, 396
- Vega (2012). Ciencia 3-6 laboratorio de ciencias en la educación infantil. Barcelona: Grao. Pag, 31,32,33