



Institución Universitaria

**FAVORECER EL PENSAMIENTO  
REFLEXIVO Y SISTÉMICO EN EL  
GRADO DÉCIMO DE LA I.E.  
REPÚBLICA DE HONDURAS  
MEDIANTE INJERTOS CTS EN LA  
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
SOCIALES**

**José Edwin Arias Ríos**

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Artes y Humanidades  
Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+i)  
Medellín, Colombia  
2017

**FAVORECER EL PENSAMIENTO  
REFLEXIVO Y SISTÉMICO EN EL  
GRADO DÉCIMO DE LA I.E.  
REPÚBLICA DE HONDURAS  
MEDIANTE INJERTOS CTS EN LA  
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
SOCIALES**

**José Edwin Arias Ríos**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación**

Director (a):

Doctor en Estudios sobre Ciencia y Tecnología Héctor Cardona Carmona

Línea de Investigación:

Educación CTS.

Instituto Tecnológico Metropolitano  
Facultad de Artes y Humanidades  
Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+i)  
Medellín, Colombia  
2017

## ***Dedicatoria***

*Vivimos en una sociedad profundamente dependiente de la ciencia y la tecnología y en la que nadie sabe nada de estos temas. Ello constituye una fórmula segura para el desastre.*

*Carl Sagan.*

# Agradecimientos

Durante mi largo proceso de formación me han acompañado diferentes personas e instituciones, quienes con su respaldo y apoyo incondicional me han posibilitado mi cualificación personal, académica y profesional, lo que me ha permitido crecer como ser humano y construir sueños de esperanza en mi labor docente.

Por ello, mis agradecimientos son para quienes me orientaron por el mejor camino de la vida, el cual valoro y defiendo en existencia habitual.

A mis padres por enseñarme valores y principios...

A la Institución Educativa República de Honduras, y su grupo humano, por ser quienes me enseñaron la valía de ser docente.

A mis estudiantes, por creer en mí y honrarme con su disposición frente a la finalidad de educar y crecer junto a ellos.

Al ITM porque me ha permitido crecer en el ámbito académico y personal.

A todos ustedes, ¡Muchas gracias!

.

# Resumen

El presente proyecto pedagógico de aula nace de la necesidad de implementar un plan de mejoramiento en la Institución Educativa República de Honduras, donde los resultados de las pruebas saber demuestran las falencias en el desarrollo de la competencia de pensamiento reflexivo y sistémico; es así como se busca aplicar en el área de ciencias sociales el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, a estudiantes del grado décimo, permitiéndoles tomar posturas críticas y reflexivas frente a problemáticas sociales. Para esto, se utilizó la estrategia injertos de educación CTS, específicamente el caso simulado, el dilema ético, grupo de discusión y análisis de situaciones y comprensión sistémica propuestas por Carlos Osorio en el Manual de trabajo para docentes. En este trabajo de grado se demuestra la pertinencia del enfoque CTS en la enseñanza de las ciencias sociales; el progreso en la competencia reflexiva y sistémica; y la interiorización de los postulados CTS.

**Palabras clave: Enseñanza de las ciencias sociales, Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), educación basada en competencias, educación CTS y pensamiento reflexivo y sistémico.**

# **Abstract**

The results of the annual test for elementary and high school students in Colombia called Las Pruebas Saber, show the shortcomings in the development of reflective and systemic thinking competence at the high school República de Honduras. In order to improve critical thinking, systemic thinking, and reflective skills of tenth grade students at such institution, the present classroom project was developed for the area of social sciences under the approach of education in science, technology and society (STS). This project was designed following the STS "graft" methodology proposed by Carlos Osorio in his work Manual de Trabajo para Docentes. In particular, didactic strategies such as simulated case, ethical dilemma, group discussion, analysis of situations and systemic understanding are implemented. The present work shows the effectiveness of the STS approach in the teaching of the social sciences area, improving reflective and systemic skills of students.

**Key words: Social science education, Science Technology and Society (STS), Competency based teaching, STS education and reflective and systemic thinking.**

# Contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1. Justificación general</b> .....	5
<b>1.1 Identificación de la problemática</b> .....	13
<b>1.2 Estándares básicos de competencias</b> .....	16
<b>Capítulo 2. Fundamentación teórica</b> .....	23
<b>2.1 Fundamentación pedagógica</b> .....	23
<b>2.2 Otros aspectos educativos</b> .....	44
<b>2.3 Dimensión CTS</b> .....	54
<b>Capítulo 3 La enseñanza de los recursos naturales y el medio ambiente, mediante estrategias didácticas del enfoque de ciencias, tecnología y sociedad</b> .....	71
<b>3.1 Diagnóstico</b> .....	71
<b>3.1.1 Ambiente escolar</b> .....	84
<b>3.1.2 Estudiantes participantes</b> .....	86
<b>3.2 Formulación</b> .....	87
<b>3.2.1 Tema</b> .....	87
<b>3.2.2 Justificación</b> .....	89
<b>3.2.3 Pregunta problemática</b> .....	92
<b>3.2.4 Objetivos: general y específicos</b> .....	93
<b>3.2.5 Referentes teóricos</b> .....	93
<b>3.2.6 Metodología</b> .....	97
<b>3.2.7 Materiales y recursos</b> .....	105

3.2.8 Cronograma .....	106
3.3 Implementación .....	108
3.3.1 Resultados obtenidos.....	124
3.3.2 Hallazgos.....	182
3.4 Evaluación .....	185
3.4.1 De los estudiantes participantes .....	185
3.4.2 Del docente .....	192
Conclusiones .....	195
BIBLIOGRAFÍA .....	200
Anexos .....	205
Anexo A. <b>Observación</b> en el Diario de campo.....	205
<b>Implementación de la secuencia didáctica # 1.</b> ....	205
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 2.</b> .....	208
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 3</b> .....	210
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 4.</b> .....	213
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 5.</b> .....	216
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 6.</b> .....	219
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 7.</b> .....	222
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 8.</b> .....	224
<b>Implementación de la secuencia didáctica. # 9.</b> .....	227
Anexo B. <b>Transcripción grupo de discusión</b> .....	230
<b>Grupo de discusión</b> .....	230
Anexo C. <b>Lecturas y talleres</b> .....	243



<b>Taller de indagación de conocimientos previos.....</b>	<b>243</b>
<b>Cuestionario de aplicación previa y final caso simulado .....</b>	<b>244</b>
<b>Protocolo para el trabajo de los equipos.....</b>	<b>245</b>
<b>Lectura. El caso simulado. Tema: la contaminación por residuos industriales en el río Medellín.....</b>	<b>246</b>
<b>Lectura. Asociación Nacional de Empresario de Colombia (ANDI):.....</b>	<b>250</b>
<b>Lectura. Empresas Públicas de Medellín: .....</b>	<b>254</b>
<b>Lectura. Colectivo Ecológico y Ambiental de Antioquia. ....</b>	<b>256</b>
<b>Lectura. Habitantes de la invasión Sinaí. ....</b>	<b>259</b>
<b>Lectura. Expertos de la facultad de ingeniería sanitaria y ambiental de la Universidad de Antioquía.....</b>	<b>263</b>
<b>Lectura. Fundación Amor por Medellín y Antioquía.....</b>	<b>266</b>
<b>Taller. Dilemas éticos. Tema: Explotación minera en parque natural .....</b>	<b>269</b>
<b>Lectura. Los transgénicos. ....</b>	<b>272</b>
<b>Lectura. Riesgos e impactos en la agricultura. Los alimentos transgénicos en Colombia. Por: Germán Alonso Vélez.....</b>	<b>274</b>
<b>Lectura. ¿Puede traer problemas de salud el consumo de los alimentos genéticamente modificados? Autor: Luis H. Steinberg .....</b>	<b>278</b>
<b>Lectura. El sistema económico ha declarado la guerra al planeta. ....</b>	<b>281</b>
<b>Lectura. La minería en Colombia: la maldición de los recursos naturales.....</b>	<b>284</b>
<b>Lectura. Ambientalistas advierten sobre explotación minera en Cajamarca .....</b>	<b>289</b>
<b>Lectura. Cajamarca, el pueblo de Colombia que le dijo no a la explotación minera ....</b>	<b>291</b>

# Introducción

La presente investigación se refiere al tema de como favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico en los estudiantes. El pensar de manera reflexiva y sistémica permite la percepción de la realidad social en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar. Esta competencia involucra la capacidad de moverse entre lo general y lo particular, identificar los diferentes partícipes en una problemática social, reconocer relaciones de causalidad, y articular dimensiones sociales, políticas, económicas, científicas, tecnológicas, etc.

Los estudiantes en Colombia están siendo evaluados anualmente por el ICFES mediante las pruebas Saber 3, 5, 9 y 11. Éstas buscan evaluar los conocimientos y las competencias que se han adquirido en el proceso educativo en las instituciones de educación básica primaria, básica secundaria y media del Estado.

Los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras presentaron el año 2016, simulacros o pruebas SAI (Los Tres Editores S.A.S.) y las Pruebas Saber 9, con resultados no satisfactorios en las diferentes áreas de conocimiento. Teniendo en cuenta los resultados y los informes se gestionaron espacios para el análisis, la reflexión, proyección y toma de decisiones respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en la institución. En el área de ciencias sociales se reflexionó acerca de la necesidad de mejorar en el desarrollo de competencias que les permitan a los estudiantes ser ciudadanos reflexivos. Además, que les permitiera mejorar los desempeños en las pruebas estatales, teniendo presente el modelo pedagógico socio-critico que plantea el establecimiento educativo.

En el proceso enseñanza-aprendizaje en ciencias sociales, se pretende que los estudiantes adquieran competencias que les permitan enfrentarse a la vida cotidiana y obtengan resultados satisfactorios en las evaluaciones externas que realiza el ICFES, como las Pruebas Saber 11. Teniendo presente el panorama anterior, se realizó una intervención pedagógica mediante un proyecto pedagógico de aula que consienta el desarrollo de la competencia sistémica y reflexiva y la apropiación del enfoque en ciencia, tecnología y sociedad, conocido como el enfoque CTS.

En las Pruebas Saber 11 que los estudiantes presentan el próximo año, se les evalúan diferentes componentes y competencias de las distintas áreas de conocimientos. En el área de ciencias sociales se evalúan el pensamiento social, interpretación y análisis de perspectivas y el pensamiento sistémico y reflexivo. El proyecto pedagógico de aula se enfocó en fortalecer el pensamiento reflexivo y sistémico, ya que éste ayuda a establecer relaciones entre diferentes dimensiones presentes en una situación problemática; asimismo, permite el acceso y el análisis de los efectos desde distintas dimensiones y analizar modelos conceptuales y sus usos en decisiones sociales. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2013). También, el pensamiento reflexivo y sistémico se entiende como:

... la habilidad de reconstruir y comprender la realidad social desde la perspectiva sistémica usando conceptos propios de las ciencias sociales. También incluye el análisis de usos de planteamientos conceptuales de las ciencias sociales y la reflexión sobre los procesos en construcción de conocimientos en ciencias sociales, estableciendo relaciones entre el conocimiento y los procesos sociales. Todo lo anterior involucra la capacidad de moverse de entre lo general y lo particular, detectar factores presentes, pero no evidentes en una problemática social, identificar relaciones de causalidad, y articular dimensiones sociales, políticas, económicas, etc (ICFES, 2013, p. 17).

El desarrollo de competencias implica prácticas innovadoras donde se creen espacios de discusión en los cuales la participación de los estudiantes sea activa, emulando las decisiones con las cuales se podrían enfrentar en un futuro cercano.

El proyecto pedagógico de aula se realizó mediante la implementación de una secuencia didáctica enfocada en la temática “Uso y conservación de los recursos naturales, problemas ambientales del mundo y desarrollo sostenible”. La intervención pedagógica y didáctica tuvo como pilar el enfoque en educación ciencia, tecnología y sociedad, mediante la modalidad de injertos CTS, que son añadidos temáticos en diferentes asignaturas, donde se abordan las implicaciones tecnológicas y científicas en la sociedad, además del papel de los científicos y los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el uso y desarrollo tecnocientífico (Restrepo, Jaramillo y Osorio, 2005).

Los injertos CTS tuvieron como base algunas didácticas planteadas por (Restrepo *et al.*, 2005). Las cuales son herramientas significativas para el desarrollo de competencias como la sistémica y reflexiva; asimismo permiten reconocer las implicaciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Estas didácticas se realizarán teniendo presente situaciones reales o ficticias de su entorno cercano y de la realidad nacional.

Las didácticas tomadas de (Restrepo *et al.*, 2005). Fueron las siguientes: el *caso simulado*: se trata de actividades participativas centradas en aspectos conflictivos y controversiales, con relación a las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico-tecnológico. Las actividades involucran la organización de grupos de discusión en diversas modalidades, a partir de controversias tecnocientíficas ficticias pero verosímiles; *Dilemas éticos*: situaciones que plantean controversias valorativas en torno de la ciencia y la tecnología; *Análisis de situaciones y comprensión sistémica*: la finalidad de esta didáctica es movilizar las competencias de comprensión de lectura y la interpretación de contextos; y por último, *los grupos de discusión*: los grupos de discusión o grupos focales son grupos cuya función consiste en evaluar opiniones y actitudes e informar luego a la comunidad.

El proyecto tuvo como línea de investigación la metodología investigación-acción participativa o investigación-acción esta metodología se enmarca bajo el enfoque cualitativo; donde se aborda de una manera particular el objeto de estudio, las intencionalidades, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se obtienen. Se realizó una prueba diagnóstica tipo saber 11 y, posterior a la intervención pedagógica, mediante el

proyecto pedagógico de aula, se volvió a efectuar la misma prueba para analizar los resultados obtenidos. Se llevó un registro en un diario de campo donde se plasmaron los aspectos más relevantes de todas las sesiones que se trabajaron en el proyecto y que sirvieron de análisis y reflexión de la intervención educativa. Por último, se realizó un grupo de discusión o grupo focal con algunos estudiantes que permitió la retroalimentación de la experiencia educativa.

El proyecto pedagógico de aula se desarrolla en el área de ciencias sociales del grado décimo y permite el uso de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias que permiten la transformación de los estudiantes en agentes de cambio social y a la par se evalúan en las Pruebas Saber 11, como el pensamiento reflexivo y sistémico; también transforma las prácticas de enseñanza-aprendizaje del área de ciencias sociales para educación media, en especial para el grado décimo, mediante la implementación del enfoque de educación CTS, a través de los injertos CTS, los cuales favorecen la participación democrática en las decisiones sobre ciencia y tecnología y asimismo permiten que los estudiantes adopten actitudes y adquieran capacidades reflexivas y críticas en pro de una sociedad más democrática y justa.

El trabajo de investigación es un aporte al ámbito de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales porque permite abordar contenidos temáticos del área a través de un enfoque multidisciplinario como el CTS, el cual no es usualmente trabajado en el espacio de esta asignatura en educación media en Colombia. Asimismo, se enriquece el área mediante la implementación de estrategias didácticas novedosas que favorecen el trabajo en equipo, el diálogo y la argumentación; generando las condiciones para el desarrollo del pensamiento reflexivo y sistémico.

El trabajo de grado tiene la intención de generar cambios en las prácticas pedagógico-didácticas que se realizan en el área de ciencias sociales para el grado décimo, lo que permite que se transformen las actividades del docente con la implementación del enfoque de educación CTS. Estos cambios se evidencian en el desarrollo de las temáticas propias de ciencias sociales con un enfoque CTS, donde se le da relevancia y un especial énfasis a los factores tecnológicos y científicos que influyen el contexto social.

Mediante las estrategias didácticas del enfoque, se va más allá de los conceptos y de la simple información y difusión de datos, que no genera el desarrollo de competencias y conocimientos; esta orientación opta por una enseñanza cooperativa que fomenta la participación, el debate, la reflexión y el pensamiento crítico para que el estudiante ejerza su ciudadanía de manera inteligente, activa y responsable en aras del afianzamiento de una sociedad democrática.

## Capítulo 1. Justificación general

Este trabajo de grado tiene como intención generar prácticas educativas que permitan la reflexión y análisis de éstas. Además, busca desarrollar en los estudiantes conocimientos y competencias desde el área de las ciencias sociales mediante el enfoque de educación CTS, con el objetivo de formar ciudadanos capacitados para tomar decisiones conscientes y razonables que involucren a su comunidad; por lo tanto, este trabajo de grado debe estar integrado al plan de desarrollo municipal. En este sentido, el Plan de Desarrollo de Medellín, *Cuenta con Vos*, para el período 2016-2019, se relaciona con el proyecto de grado, ya que enfatiza en manifestar la importancia de consolidar una cultura ciudadana que permita que los ciudadanos puedan tomar la batuta de las decisiones que favorezcan su entorno y que la ciudad mejore sus condiciones sociales teniendo como eje la educación, la cual permitirá el desarrollo colectivo de la sociedad, como se evidencia en el siguiente párrafo

Creemos en la cultura ciudadana, apostándole a una ciudadanía partícipe de las acciones que propician el bien común, de tal forma que cuida los recursos naturales y se compromete con un modelo de sostenibilidad integral, de equidad social y territorial, basados en la educación como eje fundamental del desarrollo y la construcción colectiva de la sociedad (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 23).

La educación como eje principal en plan de desarrollo municipal es concebida como la mejor estrategia para apalancar el progreso poblacional y social. Esto va de la mano de otras estrategias como fortalecer el empleo productivo y digno, para que éstos se conviertan en la clave para impulsar la prosperidad, la inclusión y la cohesión social, que a la larga dará una sociedad más incluyente y sostenible. Lo que permitirá el desarrollo económico, propiciando la superación de la exclusión, la pobreza y la promoción de la equidad (Alcaldía de Medellín, 2016).

El presente trabajo de grado pretende favorecer en los estudiantes el pensamiento reflexivo y sistémico para la participación pública en los sistemas tecnológicos de su entorno. Mediante la formulación y aplicación de un proyecto pedagógico de aula que vaya en sintonía con las pretensiones del Plan de Desarrollo de Medellín *Cuenta con Vos 2016-2019*, que tenga como eje principal la educación para que ésta sea un vehículo de transformación de la ciudadanía mediante el conocimiento; que permita la consolidación de un ciudadano propositivo que participe de manera activa en la toma de decisiones en las problemáticas que le competen a su comunidad.

El trabajo de grado está encaminado a desarrollar un proyecto pedagógico de aula desde el área de ciencias sociales, unido al enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, conocido por sus siglas como el enfoque CTS. El enfoque de educación CTS se orienta en alfabetizar en ciencia y tecnología a los ciudadanos, permitiéndole a la población adquirir las capacidades para tomar decisiones instruidas y fomentar el pensamiento crítico y la emancipación intelectual (Osorio, 2005). La alfabetización les permitirá a los sujetos reflexionar en la búsqueda de las mejores decisiones para su comunidad. El enfoque CTS

va de la mano con lo que se pretende en el Plan de Desarrollo de Medellín en el campo educativo.

El Plan de Desarrollo Medellín Cuenta con Vos 2016-2019 tiene como prioridad emplear la educación y su conexión con la ciencia, la tecnología y la innovación para evitar que el presente y futuro de la ciudad sea solo para aquellos que posean conocimiento, y por el contrario lograr que en los próximos años ello sea el motor de una reducción significativa de la pobreza, de una mejora apreciable en las condiciones de vida de las personas y nuestra mayor arma para disminuir la desigualdad (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 307).

En el proyecto pedagógico de aula que se realizará en el área de ciencias sociales en el grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras de la ciudad de Medellín, mediante el enfoque de educación CTS, se pretende desarrollar en los estudiantes las competencias de pensamiento reflexivo y sistémico que les permita una percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar. Lo que se articula con el Plan de Desarrollo Medellín *Cuenta con Vos 2016 – 2019* como se evidencia en el siguiente texto.

La calidad educativa se refleja en las capacidades y/o competencias que alcanza la población para su adaptabilidad a un mundo dinámico y cambiante. Las instituciones educativas no solo pueden ser espacios de desarrollo de competencias básicas, también deben crear escenarios potenciadores de las capacidades excepcionales que tienen los estudiantes... La intención es impulsarlos/las para que desarrollen sus capacidades al máximo, en beneficio no solo de ellos sino también de todo el tejido social, creándose una sociedad que esté dispuesta a escuchar, cambiar y crecer (Alcaldía de Medellín, 2016, p. 323).



Este trabajo se articula con el Plan de Desarrollo Medellín *Cuenta con Vos 2016 - 2019*; en el sentido que toma como eje fundamental la educación como medio de transformación de la sociedad, dándole a la enseñanza el papel protagónico para lograr la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias que sean útiles y significativas para los estudiantes. Además, con el proyecto pedagógico de aula se pretende desarrollar el pensamiento reflexivo y sistémico para que los estudiantes lo utilicen a la hora de participar en la toma de decisiones que involucren a sus comunidades.

En el desarrollo del presente trabajo de grado surge de la necesidad de que los estudiantes de grado décimo desarrollen competencias de pensamiento reflexivo y sistémico; estas competencias son algunas de las evaluadas en el área de ciencias sociales de las Prueba Saber y hacen parte de lo establecido en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias y Competencias Ciudadanas del Ministerio de Educación Nacional. Estas competencias son básicas como herramientas cognitivas que contribuyen para una mejor comprensión de la realidad social, para reconocer distintas formas de aproximarse a los problemas e identificar las complejas relaciones que los configuran, además permiten adelantar procesos de indagación flexibles y reflexivos. También posibilitan que los estudiantes puedan adoptar posturas críticas frente a los usos sociales de las ciencias sociales (ICFES, 2017).

En el año 2016, la Institución Educativa República de Honduras no obtuvo resultados satisfactorios en las pruebas externas realizadas por el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) Pruebas saber 3, 5, 9 y 11, lo que se refleja en que no se alcanzó MMA (Mejoramiento Mínimo Anual), el cual es una cifra única para cada colegio. Cada institución compite con sí misma, al querer superar sus respectivos MMA.

La institución educativa, debido a los bajos resultados en las diferentes áreas evaluadas en las Pruebas Saber, ha propiciado espacios de reflexión en los cuales los docentes de las diferentes áreas realizan planes de mejoramiento. En estos espacios de reflexión y análisis, los docentes del área de ciencias sociales han visto la necesidad de crear estrategias para enfocar la planeación y desarrollo del área y por ende la promoción de competencias; tales como el pensamiento social, interpretación y análisis de perspectivas y el pensamiento reflexivo y sistémico. El proyecto pedagógico de aula se enfocará en fortalecer la competencia de pensamiento reflexivo y sistémico, ya que éstas permiten establecer relaciones entre diferentes dimensiones presentes en una relación problemática; además, permitirá acceder al análisis de los efectos desde distintas dimensiones que tendría una posible intervención y analizar modelos conceptuales y sus usos en decisiones sociales (ICFES, 2017).

Para desarrollar las competencias en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras, se utilizará el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Este enfoque presenta una serie de didácticas como el dilema ético, el caso simulado, análisis de situaciones y comprensión sistémica, entre otras. Estas estrategias didácticas propician espacios de discusión y reflexión que permiten desarrollar en los estudiantes el pensamiento reflexivo y sistémico. Por ejemplo, los dilemas éticos son situaciones que plantean controversias valorativas en torno de la ciencia y la tecnología; el caso simulado, se trata de actividades participativas centradas en aspectos conflictivos y controversiales, con relación a las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico-tecnológico, y el análisis de situaciones y comprensión sistémica, permite movilizar las competencias de comprensión de lectura y la interpretación de contexto. Las anteriores didácticas que se plantean desde el enfoque de educación

CTS, son estrategias que involucran la organización de grupos de discusión en diversas modalidades, a partir de controversias tecnocientíficas ficticias pero verosímiles.

Utilizar el enfoque de educación CTS permite comprender de una manera crítica la relación que hay entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, además del desarrollo de competencias del área de ciencias sociales en educación media. Por lo tanto, en esta asignatura se puede adoptar el enfoque de educación CTS como una innovación en el campo pedagógico y didáctico que permitirá tener una visión diferente de las implicaciones sociales del desarrollo científico y tecnológico.

Las competencias de pensamiento reflexivo y sistémico desarrolladas desde el enfoque de educación en ciencias, tecnología y sociedad posibilitan la participación de los ciudadanos en las problemáticas tecnocientíficas de su comunidad. En efecto, este enfoque permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones y atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente de una forma individual y colectiva en la sociedad civil (Acevedo, 1996).

La implementación del enfoque CTS, en el área de ciencias sociales, de la educación media, permitirá la alfabetización científica y el desarrollo de competencias que posibiliten a los escolares la participación en asuntos con problemáticas tecnocientíficas de su comunidad, así como desarrollar conocimientos educativos que los preparen para vivir y participar en diferentes contextos marcados por el desarrollo tecnológico. En este sentido, el tema de desarrollo de competencias para afrontar problemáticas sociales relacionadas con aspectos tecnocientíficos y fomentar la alfabetización tecnológica, se ha vuelto un

discurso usual para los sistemas educativos de las sociedades actuales (Restrepo *et al.*, 2005).

El proyecto pedagógico de aula pretende lograr cambios en la educación de los estudiantes para que éstos puedan aportar en la construcción de un nuevo país, donde los jóvenes tengan más oportunidades, desarrollen competencias como agentes de cambio y se conviertan en personas críticas tanto de sus realidades cercanas y lejanas como de los diferentes ámbitos de su vida social. Mediante el enfoque CTS y los conocimientos propios de las ciencias sociales relacionados con la historia, la cultura, el espacio, el ambiente y lo ético- político (MEN, 2004). Se pueden dar pasos para la consecución de una educación que dé a los jóvenes herramientas teóricas y prácticas para ser agentes de cambio en sus comunidades. Agentes en el sentido que lo plantea Amartya Sen "...la persona que actúa y provoca cambios y cuyos logros pueden juzgarse en función de sus propios valores y objetivos independientemente de que los evaluemos o no también en función de otros criterios externos." (Sen, 2000, p. 35). Agentes que se involucren en sus comunidades en busca de soluciones a las complejas problemáticas sociales, económicas, políticas, científicas, tecnológicas, entre otras.

La Institución Educativa República de Honduras está ubicada en la comuna 2 de la ciudad de Medellín. En este sector predominan situaciones sociales, políticas, económicas y tecnocientíficas complejas como la exclusión social, la violencia, las necesidades básicas insatisfechas, la contaminación ambiental, el desempleo, el subempleo, la informalidad, la sobreexplotación, los bajos salarios (Álvarez, Bernal, Vallejo, Sepúlveda y Castrillón, 2010). Un panorama más claro de esta situación se evidencia mejor en el diagnóstico realizado para este proyecto de aula.

En este mismo sentido, la dificultad propia del entorno de la institución hace necesario darles a los estudiantes herramientas cognitivas y procedimentales para que reflexionen y actúen frente a esas situaciones problemáticas. Por lo tanto, desde el área de ciencias sociales es básico propiciar la adquisición de competencias y mecanismo de participación ciudadana que permitan afrontar situaciones problema.

La enseñanza de ciencias sociales debe facilitar el aprendizaje significativo para el estudio de las diferentes problemáticas sociales, mediante propuestas que vayan más allá de las ideas básicas de los estudiantes, que comprendan y reflexionen sobre situaciones problema que puedan ser abordadas desde diferentes ámbitos conceptuales, una visión más amplia de los problemas sociales y su multiplicidad de factores; esto se logra a través de situaciones didácticas que abarquen los componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, mediante el uso de diferentes recursos gráficos, visuales, tecnológicos entre otros medios que permitan ampliar la cosmovisión de la realidad, facilitando la comprensión del mundo desde múltiples posibilidades (Gutiérrez, 2011). Por lo tanto, es importante emplear el enfoque CTS, ya que permite analizar la realidad con otros ojos, propiciando el pensamiento crítico y reflexivo.

El proyecto pedagógico de aula permitirá tener una visión transversal de las problemáticas sociales, relacionando la ciencia y la tecnología, fomentando el pensamiento crítico y la participación ciudadana. Además, contribuyendo al desarrollo de este pensamiento que es necesario para dotar de aquellos elementos indispensables en el ejercicio libre, que posibilite la organización de acciones conjuntas hacia una mayor democratización de las sociedades (Camdepadrós y Pulido, 2009).

## 1.1 Identificación de la problemática

En las pruebas externas que han presentado los estudiantes de la Institución Educativa República de Honduras en las diferentes áreas que evalúan las Pruebas Saber de 3, 5, 9 y 11, los resultados no han sido satisfactorios en términos generales; evidenciando dificultades en el desarrollo de competencias en diferentes áreas del conocimiento. En el caso particular del grado décimo, que el año anterior presentó las Pruebas Saber 9, no alcanzó un buen rendimiento y el año que viene volverán a ser evaluados por las Pruebas Saber 11. Esta situación que ha generado constantes reflexiones en la Institución Educativa, en especial en el Día E, o día de la excelencia educativa, decretado por el presidente Juan Manuel Santos y la Ministra de Educación, Gina Parody.

El día D se realiza en las instituciones públicas y privadas con la intención de fortalecer la calidad de la educación de los niños y jóvenes colombianos. En este día se analiza el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), el cual es una herramienta para evaluar los procesos educativos de las instituciones, con el fin de poder determinar los procedimientos y labores que se deberán llevar a cabo para lograr el mejoramiento y la excelencia educativa. Uno de los elementos que se evalúan en el ISCE son las pruebas Saber, donde la institución no alcanzó resultados satisfactorios y, en el año 2016, tampoco se alcanzó el mejoramiento mínimo anual (MMA), en especial, por los bajos resultados del grado noveno.

Aunque en las pruebas Saber 9 no se evalúan competencias de ciencias sociales, en otras pruebas diagnósticas realizadas en el año (2016) por La Fundación Avancemos y los Tres Editores, es notorio el bajo rendimiento de este grupo de alumnos en las competencias de ciencias sociales y ciudadanas y en otras áreas como matemáticas, lectura crítica, ciencias

naturales e idioma extranjero. Los estudiantes en su mayoría se encuentran en los niveles insuficientes y mínimos.

En el caso del área de ciencias sociales, se ha optado por mejorar las competencias que evalúan las Pruebas Saber: pensamiento social, interpretación y análisis de perspectiva y pensamiento reflexivo y sistémico. Si bien los resultados en todas las competencias no son satisfactorios, se enfocará el proyecto pedagógico de aula en las competencias de pensamiento reflexivo y sistémico, debido a que éstas son más pertinentes, permiten enfrentar las problemáticas sociales del entorno y desarrollar en los estudiantes la capacidad de tomar decisiones y resolver problemáticas sociales, como por ejemplo: la distribución de la tierra, uso de la tierra, uso del espacio urbano, descentralización política, participación política, desigualdad social, discriminación social, desplazamiento forzado, desempleo, crisis alimentaria, entre otros problemas. Estas competencias son importantes para la toma de decisiones que afectan la vida personal y comunal de los estudiantes, dado que les brinda herramientas para analizar y reflexionar sobre las problemáticas propias de su comunidad.

En los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias sociales, son muchas las propuestas que se hacen en aspectos como el pedagógico, didáctico, metodológico, entre otros, pero son pocas las propuestas que involucran el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad en el área de ciencias sociales de la educación media. Muchas de las propuestas con el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, se dan en el área de ciencias naturales, las ciencias puras y el área de informática y tecnología.

A pesar de lo anterior se ha evidenciado que el enfoque CTS, desde sus postulados, es propicio para trabajar en las diferentes áreas del conocimiento y que el enfoque en educación CTS, no se puede destinar exclusivamente al área de ciencias naturales, sino que puede ser una estrategia válida para trabajar en el área de las ciencias sociales en educación básica y media. Con el enfoque ciencias, tecnología y sociedad, se pueden abordar diferentes preguntas problematizadoras y ámbitos conceptuales en el área de ciencias sociales, que favorezcan el fortalecimiento de algunas competencias como el pensamiento reflexivo y sistémico.

Este enfoque contribuye a un aprendizaje de la participación pública desde el aula, alrededor de cuestiones que admiten el análisis de la relación entre la tecnología y la sociedad (Restrepo et al., 2005). Este aprendizaje se enfoca en didácticas que favorecen a la participación pública en los sistemas tecnológicos, mediante situaciones locales que requieren el conocimiento, la reflexión y análisis de los problemas y mecanismos de participación ciudadana para resolverlos dentro de su comunidad.

El Ministerio de Educación Nacional, mediante los Estándares Básicos de Competencias, Lineamientos Curriculares y Derechos Básicos de Aprendizaje de ciencias sociales, da las bases para que todas las instituciones de educación básica y media en Colombia elaboren sus currículos escolares en pro del desarrollo de competencias en las diferentes áreas del conocimiento, pero en muchas ocasiones no se alcanzan buenos resultados cuando se evalúan, como se evidencia en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE). La propuesta del proyecto pedagógico de aula pretende mejorar la adquisición de las competencias de pensamiento reflexivo y sistémico mediante la introducción en el área de ciencias sociales del enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad. Para esto se utilizarán los injertos CTS que consiste en una controversia que se trabajan desde una



determinada asignatura, para este caso sería el área de ciencias sociales. Estas controversias se abordan mediante unas didácticas específicas como son: los dilemas éticos, análisis de situaciones y comprensión sistémica, grupos de discusión, el caso simulado y la mediación.

Con las didácticas y metodologías del enfoque CTS, no solo se buscará la adquisición de competencias como el pensamiento reflexivo y sistémico, sino también fomentar la participación de los estudiantes, para que sean ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas y participar en escenarios relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad (Restrepo et al., 2005).

## **1.2 Estándares básicos de competencias**

Los Estándares Básicos de Competencias son los criterios claros y públicos que permiten estar al tanto de lo que le corresponde aprender a los niños, niñas y jóvenes, y establece el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, es el norte referencial para todas las instituciones escolares, urbanas y rurales, privadas o públicas de todo el Estado, para que se ofrezca la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia (MEN, 2004).

El proyecto pedagógico de aula se realizó en el grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras, durante el tercer periodo académico, mediante la implementación del enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, más específicamente mediante la modalidad de injertos CTS. Esta modalidad de trabajo didáctico es principalmente útil para abordar una temática de un curso de ciencias o de tecnología,

aunque también en otras áreas del conocimiento como las ciencias sociales; además, es la estrategia factible para ser aplicada en los currículos de la educación secundaria de los países latinoamericanos, debido a la dificultad de modificarlos por su actual atomización (Restrepo et al., 2005). Igualmente, este enfoque busca caminos alternativos que permitan enriquecer las formas de construcción de conocimiento social, generando espacios de reflexión y participación educativa sobre la cultura científica, mostrando la proximidad e interdependencia entre el desarrollo tecnocientífico y la sociedad de forma más motivadora (Gordillo, 2005).

Lo que se pretende es que, a la asignatura de ciencias sociales, se le haga un añadido temático tipo CTS de las implicaciones de la tecnología y la ciencia en la sociedad, así como del papel que juegan los científicos y los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el desarrollo tecnocientífico. Con este enfoque se busca mostrar la ciencia y la tecnología como construcción humana; que están dotados de deseos, intereses y valores. Por lo tanto, los estudiantes adquirirán herramientas conceptuales que les permitan comprender el mundo donde viven y comprometerles con la idea de que las decisiones tecnocientíficas no deben delegarse solo a los expertos tecnocientíficos porque sus consecuencias afectan a todos (Gordillo, 2005).

Los estándares básicos de competencias son los relacionados con el componente espacial y ambiental. Los estándares que se tendrán en cuenta en este proyecto pedagógico de aula son los siguientes:

- Explico y evalúo el impacto del desarrollo industrial y tecnológico sobre el medio ambiente y el ser humano.
- Analizo críticamente los factores que ponen en riesgo el derecho del ser humano a una alimentación sana y suficiente (uso de la tierra, desertización, transgénicos...).

Estos estándares se desarrollarán en el proyecto pedagógico de aula porque contribuyen a lograr competencias de pensamiento reflexivo y sistémico, además son adecuados para implementar el enfoque de educación en ciencias, tecnología y sociedad, en la educación media del grado décimo en el área de ciencias sociales. También contribuye al desarrollo de las didácticas propias del enfoque CTS, propiciando el pensamiento sistémico, la reflexión crítica y la participación ciudadana en asuntos tecnocientíficos que afecten a la sociedad.

Partiendo de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales, diseñados por el Ministerio de Educación Nacional en el año (2002), como base conceptual y teórica de la enseñanza de las ciencias sociales en educación básica y media en Colombia, se retomarán algunas premisas que admiten interpretar que el enfoque CTS es válido y pertinente para implementarlo en el área de ciencias sociales en el grado décimo:

- Analizar la conveniencia de mantener la división disciplinar entre las distintas Ciencias Sociales, o abrirse a las nuevas alternativas que ofrece la integración disciplinar.
- Encontrar un equilibrio entre la universalidad, a la que aspiran las ciencias, y el valor e importancia que se concede cada vez más a los saberes y culturas populares y locales.
- Buscar alternativas globales que, sin desconocer las diferencias entre las ciencias de la naturaleza, las de la sociedad y las humanidades, permitan ofrecer modelos más amplios de comprensión de los fenómenos sociales.
- Identificar la co-investigación como posible camino para superar la tensión entre objetividad-subjetividad en Ciencias Sociales.

Además, los lineamientos también plantean que se debe formar ciudadanos que utilicen el conocimiento científico y tecnológico para contribuir desde su campo de acción, cualquiera que sea, al desarrollo sostenible del país, y a la preservación del ambiente. Igualmente, que las y los estudiantes afronten “de manera crítica y creativa el conocimiento científico, tecnológico, artístico y humano que se produce...”; “que comprendan la realidad nacional y desarrollen actitudes democráticas, responsables, tolerantes, solidarias, justas y éticas” (Ley 115, 1994). Esboza que la imagen de una ciencia verdadera objetiva e independiente de una realidad exterior, determinada por leyes universales que progresivamente son descubiertas por aquella, hoy está en entredicho. La historia y la sociología de la ciencia, los avances de las ciencias físicas, biológicas y sociales, así como la discusión epistemológica contemporánea han demostrado, por el contrario que la ciencia es una construcción histórica y cultural, definida de modo diferente en diversas épocas y por las distintas disciplinas, y atravesada por las contingencias y conflictos de las sociedades donde se produce (MEN, 2002).

En cuanto a los planteamientos de los problemas, el MEN plantea que no se trata tanto de la definición de problemas dentro de la lógica de las disciplinas en particular, sino en torno a la solución de problemas concretos; no se trata de conocimiento básico aplicado sino de conocimiento demandado que busca ser útil para alguien, sea la industria, el gobierno o grupos sociales específicos; ello implica para los científicos, una negociación continua con otros actores “no académicos”. En cuanto al saber social, plantea el MEN que el saber sobre lo social no es exclusivo de las disciplinas sociales; por ello, la investigación social debe acudir a otras fuentes y formas de saber social como la literatura, el cine y la sabiduría popular, entre otras.

Para el proyecto pedagógico de aula se tendrán en cuenta (2) ejes generadores de los Lineamientos Curriculares de ciencias sociales:

- **Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra:** en este eje se esboza que la educación y las Ciencias Sociales deben coadyuvar a adquirir la conciencia de nuestros límites como seres dependientes del ambiente, no contemplando solamente las dimensiones físicas y biológicas de él, sino introduciendo activamente los aspectos económicos y socioculturales.
- **Las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación):** en este eje se esboza, según Vázquez (citado en MEN, 2002) “La ciencia tiene consecuencias tangibles e inmediatas que impactan en el público, tales como los efectos sobre el ambiente (polución, lluvia ácida, eliminación de residuos nucleares y tóxicos, etc.), las energías renovables y nuclear, la biotecnología, etc., crean una nueva conciencia de todas y todos las y los ciudadanos sobre la necesidad de comprender la ciencia y tecnología para afrontar a través de una participación responsable las decisiones que distintas instancias toman sobre estos temas”.

Como ámbitos conceptuales sugeridos por los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales se tendrán presente (3) para el proyecto pedagógico de aula:

- Los desequilibrios entre explotación de recursos naturales y satisfacción de necesidades humanas básicas.
- Las posibilidades y límites de un ejercicio democrático más participativo y de mayor eficacia.
- El papel de la ciencia y la tecnología en las sociedades actuales.

Otro elemento nuevo que hay que tener en cuenta para un proyecto pedagógico de aula en el área de ciencias sociales son los nuevos Derechos Básicos de Aprendizajes del área de ciencias sociales. Los Derechos Básicos de Aprendizaje se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias (EBC). Su importancia reside en que esbozan elementos para la construcción de rutas de aprendizaje grado por grado, como resultado de un proceso, para que los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados. Los DBA son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada institución educativa, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) materializados en los planes de área y de aula (MEN, 2015). Por lo tanto, la importancia de realizar el proyecto pedagógico de aula teniendo presente los (DBA) del área de ciencias sociales.

El proyecto pedagógico de aula tendrá presente el primero de los derechos básico de aprendizaje del grado décimo “Analiza conflictos que se presentan en el territorio colombiano originados por la degradación ambiental, el escaso desarrollo económico y la inestabilidad política”; este derecho básico de aprendizaje va acompañado de las siguientes evidencias:

- Explica la disponibilidad y el uso del recurso hídrico en las diferentes regiones colombianas y los conflictos que se presentan en torno a éste.
- Diferencia los diversos tipos de contaminación que se presentan en el mundo y sugiere acciones orientadas hacia la sostenibilidad ambiental y la conciencia ecológica en la ciudadanía.

- Describe el impacto ambiental, económico, social y político que ha tenido la minería legal e ilegal, a partir del estudio de casos provenientes de distintas fuentes de información.
- Argumenta la pérdida de biodiversidad en el país a partir de la revisión de los informes del Ministerio del Medio Ambiente, las corporaciones autónomas regionales y/o las ONG dedicadas al tema.

## Capítulo 2. Fundamentación teórica

### 2.1 Fundamentación pedagógica

#### **El docente debe facilitar el conocimiento**

El docente en su labor pedagógica debe facilitar el conocimiento, concediendo a los estudiantes las herramientas necesarias para alcanzar, lograr y acceder a éste, lo que generará la construcción de aprendizajes cada vez más complejos. Por lo tanto, es necesario y beneficioso conferir a las diferentes actividades a realizar por los estudiantes contextos reales, así como también diferentes perspectivas, dando lugar al debate que ayudará a promover el aprendizaje cooperativo. Se debe superar la idea del docente como el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje y tomar el papel de facilitador del conocimiento, ya que esto permitirá el desarrollo de un mejor trabajo en el aula que permita una educación reflexiva y crítica. Se debe desmitificar la idea que el profesor es un experto y dispensador de conocimiento, porque esto terminará amputando la imaginación y la creatividad del estudiante; además, semejantes orientaciones enseñan más a los estudiantes acerca de la legitimidad de la pasividad, que sobre las necesidades de examinar críticamente las vidas en ellos inspiradas (Giroux, 1990).

En el proyecto pedagógico de aula se asumirá una pedagogía que permita a los estudiantes ser partícipes de su proceso de enseñanza- aprendizaje, no como seres pasivos, sino como personas activas intelectualmente y críticas de su mismo proceso educativo. Para que los estudiantes sean partícipes de su propia enseñanza se debe hacer lo político más pedagógico, lo que significa utilizar formas pedagógicas que representen intereses políticos de estilo emancipador; lo que significa que se debe tratar a los estudiantes como sujetos críticos, mediante problemáticas que se enfoque en el



conocimiento y donde se recurra al diálogo crítico y real, para que se alcance en algún momento un mundo mucho mejor para todas las personas (Giroux, 1990).

La pedagogía que se aplica en el proyecto pedagógico de aula tendrá la intención de ir en contravía del modelo pedagógico tradicional, en el cual prima el aprendizaje memorístico. Este es concebido como la internalización arbitraria y literal de los conceptos nuevos porque el estudiante no posee conceptos previos que hagan potencialmente significativo el proceso (Claret, 1996). Con el proyecto pedagógico de aula se pretende desarrollar un aprendizaje significativo, el cual es concebido como la relación no arbitraria y sustancial entre los conceptos nuevos y los conceptos que el estudiante ya ha interiorizado, lo que significa que haya unas ideas que se relacionen con algunos aspectos ya existentes en su estructura (Claret, 1996).

En el proyecto pedagógico de aula se asumirá el conocimiento como lo plantea Salomón (como se citó en Claret, 1996), un conocimiento de construcción social porque la objetividad de los distintos conceptos y experiencias de cada sujeto solo se resuelve en la crítica, el análisis y el consenso de las partes involucradas, donde cada uno aporta sus diferencias y semejanzas. Para esto se utilizarán didácticas específicas, donde se empleen los debates, grupos de discusión, mediaciones y casos simulados; se trata de actividades participativas centrada en aspectos conflictivos. Estas estrategias como herramientas didácticas serán ideales para lograr tal propósito, y promover que los estudiantes edifiquen una conciencia reflexiva. Por lo tanto, es necesario que el docente que aplique estas estrategias en el aula sea una persona abierta a cambios e innovaciones y que se interese por promover aprendizajes significativos que puedan ser aplicados en la vida cotidiana de los estudiantes. Además, que considere el conocimiento como una construcción social que se adquiere mediante la interacción en sociedad.

### **El constructivismo como teoría de aprendizaje**

Los procesos de aprendizaje y enseñanza, las nuevas teorías y las necesidades sociales en las que está sumido el estudiante, se han desarrollado a medida del paso del tiempo; por esta razón los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje no son los adecuados para las expectativas y metas de la educación actual, la cual tiene fundamentos pedagógicos, didácticos y evaluativos que la orientan, especialmente en ciencias sociales, a pensar en heterogéneas estrategias que permitan fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante nuevos enfoques que ayuden a darle sentido desde diferentes postulados teóricos, y por ende, a comprender y solucionar las dificultades de los estudiantes; y que originen las transformaciones personales y grupales en cuanto al conocimiento y el desenvolvimiento de una sociedad democrática.

En oposición a las teorías tradicionales que se centran en la enseñanza y en la reproducción de saberes, en asuntos de contenidos y no de capacidades o competencias, empiezan a surgir teorías aplicadas a la educación como la constructivista, que conciben el alumno desde una representación mucho más activa dentro de su proceso de aprendizaje:

El constructivismo como su nombre lo indica parte de la idea de construcción para explicar o interpretar la manera como las personas adquieren conocimientos y tiene que ver por tanto con los procesos de adquisición de conocimiento y resultados del conocimiento mismo y la manera como el sujeto la archiva o almacena

(Gómez *et al.*, 1999, p. 10)

El constructivismo parte de las ideas que tenemos del mundo, los hechos, acontecimientos, relaciones entre elementos y sus propiedades son la consecuencia de los procesos activos e interactivos de construcción:

La construcción del conocimiento es un proceso activo del sujeto. Es decir que no se trata de que se trasmite, se entrega o se recibe, términos como estructura, procesar, sirven para explicar los procesos de construcción a partir de esquemas previos originados en el campo perceptivo, como la construcción de saberes prácticos, técnicos o conceptuales pues al mismo tiempo se trata de construir de la acción (interacción con el mundo y con el otro) (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999, pág. 11)

Como consecuencia pedagógica, el constructivismo debe entender que la actividad del sujeto no es una tarea individual, sino colectiva, que se fundamenta en la interacción con el docente, los compañeros y la comunidad cultural e histórica construida (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999). La construcción del conocimiento se da en una relación que involucra el sujeto, el medio y la práctica de éste con los objetos y su experiencia respectiva.

El constructivismo, a lo largo de su historia, ha tenido diferentes teóricos que de una o de otra manera han trabajado este enfoque; a continuación, se hará alusión a los autores que serán referencia para el proyecto pedagógico de aula:

- Vygotsky señaló que cualquier conocimiento se genera dentro de un contexto social y culturalmente organizado en el cual la experiencia prima (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999). Para Vygotsky las actividades mentales como la percepción, memoria y pensamiento distinguen y son exclusivas del hombre. Estas actividades son el resultado de un aprendizaje sociocultural, que implica la internalización de elementos culturales como los signos y los símbolos, lo cuales son el lenguaje, los símbolos matemáticos, signos de escritura y en general todo tipo de señales (Briones, 2010). Según lo anterior, para este autor el desarrollo del

pensamiento es un asunto no solo natural, sino que va más allá e implica procesos sociales y genéticos que producen un desarrollo sociocultural.

Otros dos elementos fundamentales en la propuesta constructivista de este autor son los conceptos de mediación y zona de desarrollo próximo. La mediación es esencial en la conducta humana y la constituye el hecho de utilizar herramientas materiales o técnicas, o herramientas psicológicas o signos; para el psicólogo ruso el individuo no se enfrenta al mundo solo con su naturaleza biológica, sino que su conducta está mediada (ayudada) por herramientas materiales y herramientas psicológicas; estas últimas son símbolos de nuestra conducta que se orienta hacia el interior del individuo para enfrentar ciertas circunstancias sociales; vivimos en un mundo de símbolos de múltiples tipos los cuales deben ser aprendidos mediante la socialización con otras personas que ya los han interiorizado (Briones, 2010). Las otras nociones son la zona de desarrollo próximo y el aprendizaje formal, la cual la define Vygotsky como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por medio de una resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. En otras palabras, los niños pueden alcanzar su madurez mental con ayuda de un adulto como por ejemplo un profesor u otro compañero que sea más competente (Briones, 2010).

- Ausubel hace alusión a “aprendiendo a aprender” a partir de la utilización de unos mapas conceptuales y metodologías que ayudan a los estudiantes y educadores a captar el significado de los contenidos que se van a aprender, así como la relación existente entre significados y afectividad (metaconocimientos y metaaprendizajes) (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999). Además, Ausubel desarrolla el

concepto de aprendizaje significativo que es el aprendizaje que se puede incorporar a las estructuras cognoscitivas que ya posee la persona, situación que requiere que el material sea significativo por sí mismo, o mediante un contenido de aprendizaje significativo que se relacione con el conocimiento que ya tiene la persona (Briones, 2010). Por el contrario, un aprendizaje por repetición se logra mediante contenidos relacionados arbitrariamente, sin un verdadero significado para la persona. También es importante que los estudiantes dispongan de los elementos básicos cognoscitivos para que asimilen el significado como el elemento material, el cual está compuesto por elementos organizativos de la estructura que permitan la relación entre los diferentes elementos de una forma no arbitraria. Igualmente, la *persona*, debe tener predisposición, motivación y esfuerzo para que el aprendizaje sea significativo. Y por último las ideas incluidas, son las ideas previas que tienen los sujetos que se van a relacionar con el nuevo material (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999).

- Piaget basado en el proceso de equilibración, asimilación y acomodación con que influencia el medio, defiende la idea constructivista de la adquisición de conocimiento; en ella se dan relaciones dinámicas entre el sujeto y el objeto en una reestructuración y reconstrucción donde todo conocimiento nuevo se da a partir de otros previos. La *asimilación* es el proceso cognoscitivo por el cual el sujeto integra nuevas percepciones y experiencias a los esquemas ya existentes. La *acomodación* es el proceso que ocasiona la modificación de estructuras cognoscitivas existentes mediante la incorporación de nuevos elementos que se asimilan. La *equilibración* produce el desarrollo intelectual cuando entre la asimilación y la acomodación se forma una relación propiamente de equilibrio o desequilibrio. A mayor equilibrio menor serán los errores de interpretación de los casos que se presentan a la experiencia de la persona.

Además, las situaciones de desequilibrio son las generadoras del aprendizaje (Briones, 2010).

Piaget, afirma que los alumnos construyen su propio conocimiento mediante un proceso de descubrimiento o redescubrimiento donde el docente propone experiencias y situaciones motivantes (ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos, 1999). Para Piaget la inteligencia se desarrolla al pasar por diferentes estadios de equilibrio y desequilibrio cada vez más complejos y estables.

Otro aspecto al que Piaget le da gran importancia dentro de sus postulados, es la idea de autonomía. Piaget plantea que esta autonomía debe ser inculcada en los estudiantes, pero sin descuidar la idea de que son parte de un colectivo al cual pertenecen como pequeñas fracciones como se evidencia en el siguiente párrafo:

Las escuelas que han puesto en práctica el método de la autonomía han procurado inculcar en sus alumnos la idea de que el individuo es una pequeña fracción de la colectividad de la cual depende y que su actividad, para ser fructífera no ha de ser aislada, sino que debe hallarse siempre en relación con toda la colectividad; que la verdadera felicidad del hombre, así como su desgracia, proceden de gran parte de su actitud hacia sus semejantes; que la escuela, su escuela, depende de cada uno de ellos individualmente y también de la comunidad que constituye su escuela (Piaget, 1968, p. 72).

La autonomía en la escuela ofrece una buena oportunidad para desarrollar el espíritu crítico objetivo y razonable, debido a que la propia palabra se ve alentada ya que se evita toda coacción de pensamiento (Piaget, 1968). La autonomía en la escuela permite que los estudiantes se desarrollen desde una actitud crítica, debido a que permite la expresión y la libertad de pensamiento como se evidencia en el siguiente párrafo:

También se le atribuye a la autonomía el desarrollo de mayor número de cualidades sociales, a saber, la disciplina consentida, la solidaridad, la responsabilidad colectiva, la caridad, el espíritu de cooperación y de inter-ayuda y mayor comprensión para las dificultades de los demás. También se observa que, debido a la autonomía, los niños adquieren una visión más amplia de la vida, un nivel moral más elevado, mayor simpatía, una comprensión intelectual más profunda; alienta a los demás, la reciproca buena voluntad y la cooperación, fortalece el espíritu social cuando se halla debilitado, la vida entre los alumnos se torna más agradable y alegre, y los grupos que se constituyen son felices (Piaget, 1968, p. 75).

En el proyecto pedagógico de aula se abordará el constructivismo como la posibilidad de entender que el conocimiento es un constructo personal, pero que el sujeto construye ese conocimiento cuando interactúa con el medio físico y social, donde los conocimientos más importantes son los sociales: no lo ha inventado ni descubierto, sino que alguien se los ha enseñado y el estudiante los interioriza, los reconstruye e incorpora a su estructura intelectual (Benejam, 2004).

### **La enseñanza de las ciencias sociales**

En la actualidad, la complejidad que abarcan las ciencias sociales para ser enseñadas es propia de la misma naturaleza humana, por lo tanto, es un absurdo restringir su campo de estudio bajo paradigmas positivistas o neopositivistas que han generado múltiples debates, debido a que estos prototipos enfocan la realidad social hacia una sola visión de la realidad (Martínez I. , 2011). Se debe tener presente en la enseñanza de las ciencias sociales la relación objetividad-subjetividad, la multicausalidad, la incidencia de muchos factores como tiempo, espacio, la cultura, además de componentes como la disposición de

recursos, el uso de las tecnologías y la ciencia. Lo que permitirá tener una visión más global de un hecho o un acontecimiento en particular que se pretenda analizar.

La enseñanza de las ciencias sociales no debe entenderse como aquella historia narrativa y pragmática que comunicaba y transmitía conocimientos, al convertirse en objeto de aprendizaje escolar procuraba que el niño conociera una determinada cantidad de hechos históricos ordenados cronológicamente (Aisenberg y Alderoqui, 1994). Las ciencias sociales no es solo historia, sino una serie de ciencias como la geografía, la psicología, la antropología, la sociología, entre otras ciencias, que llevadas al terreno académico de las ciencias sociales, pretenden que los estudiantes adquieran competencias como el pensamiento social, la interpretación y análisis de perspectiva y el pensamiento reflexivo sistémico, las cuales no se adquieren con un modelo tradicional positivista.

En la enseñanza de las ciencias sociales se debe superar la tradición neopositivista que plantea la unión de lo físico y social, buscando modelos y teorías válidas para ser aplicada en muchos asuntos, proponiendo el método científico para llegar al conocimiento. Este paradigma se basa en ser útil y brindar respuestas a los problemas sociales mediante la ciencia y la técnica para alcanzar una sociedad más rica y justa en un proceso progresivo e ilimitado (Benejam, 2004). La tradición positivista aplicada de la enseñanza de las ciencias sociales busca una explicación razonada de los problemas sociales, medible y previsible de los fenómenos sociales para una posible solución. En el aula esto se traduce en un discurso que plantea un saber válido, fiable y aplicable que centra sus objetivos en acomodar la conducta de los estudiantes a los objetivos establecidos, para lograr un aprendizaje deseado, en otras palabras, un buen producto. El profesor es el que sabe y sabe hacer, se le da poca importancia a la creatividad y a la espontaneidad, debido a que los objetivos a alcanzar están bien delimitados, secuenciados en una serie de



comportamientos, de destrezas y conceptos de una complejidad progresiva (Benejam, 2004).

La enseñanza en ciencias sociales debe trascender la tradición positivista por una concepción crítica de la ciencia y de las ciencias sociales. La tradición positivista no profundiza en el mundo como realmente es, sin entrar en la crítica profunda del sistema, además, este tipo de educación no puede ser concebida como neutral, debido a que cumple una función social y política. Igualmente, tiene unos intereses que son predeterminados y que buscan mantener el statu quo de los que detectan el poder.

La tradición humanista o reconceptualista de la enseñanza de las ciencias sociales es una respuesta al empirismo positivista. Este paradigma humanista niega la existencia de un mundo exterior objetivo e independiente de la existencia del hombre, plantea que el conocimiento es producto de la actividad humana y la experiencia del mundo vivida por el hombre, se busca la comprensión del mundo, rechazando concepciones unitarias de la naturaleza, el predominio de las ciencias naturales y niega que el mundo social sólo se pueda conocer por manifestaciones observables. En esta comprensión del mundo se deben tener en cuenta aspectos subjetivos de los individuos. La enseñanza en este paradigma debe ir de la mano de procesos de maduración y se deben proponer actividades según las etapas evolutivas de la teoría de Piaget. La propuesta educativa es abierta, flexible, creativa y globalizada que correspondan a los intereses de los estudiantes. Se proponen problemas relevantes relacionados con su etapa de evolución, en los cuales los estudiantes deben ser participativos. Además, se le da gran importancia a la comprensión del entorno en el cual los estudiantes se desenvuelven, permitiendo relacionar los intereses y sentimientos subjetivos con los conocimientos nuevos. El problema de este paradigma reside en que se le da mucho valor a la percepción que cada estudiante tiene de la

sociedad y sus problemas, y que puede ser parcial, subjetiva y no acorde al conocimiento científico, pero esto se contrarresta con la interacción con los demás compañeros y el docente para objetivar la visión (Benejam, 2004).

La concepción crítica de la enseñanza de las ciencias sociales es otra opción diferente a la positivista y la humanista; la escuela crítica acusa a la ciencia social teórica o cuantitativa de interesarse únicamente por la descripción y cuantificación de las cosas (Benejam, 2004). Para la concepción crítica de la enseñanza lo realmente relevante es que el estudiante sea cada vez más consciente del sistema de valores, sea capaz de adquirir reflexión crítica de lo que piensa y siente, y pueda pensar posibles alternativas de solución. Así mismo propone introducir dentro de la planeación del área problemas relevantes, socialmente importantes y urgentes, como por ejemplo el bienestar, el respeto, la conservación del medio físico, derechos humanos, desigualdad, pobreza, discriminación, problemas internacionales, entre otros; la concepción crítica en la enseñanza plantea como objetivo descubrir la intencionalidad de los hechos y plantear posibles alternativas de solución basadas en la argumentación y la democracia (Benejam, 2004). Este paradigma se enfoca en descubrir la intencionalidad de los hechos y plantear posibles alternativas, lo que necesariamente implica entender que hay conflictos y que se deben abordar mediante reflexiones que generen argumentos dentro de diferentes opciones, generando en los estudiantes actitudes participativas en el campo social y político.

La enseñanza de las ciencias sociales debe superar la idea tradicional de formar en procesos de identificación de valores de la nacionalidad, tendencia recurrente en países que tenían gran caudal migratorio. En este proceso de enseñanza era necesaria la adquisición de conocimientos sobre próceres de las guerras patrias, para consolidar el

sentido de nación (Aisenberg y Alderoqui, 1994). También, tradicionalmente se tenía como objetivos de la enseñanza en ciencias sociales, que el estudiante memorizara capitales del mundo, lugares, fechas y nombres de personajes históricos, pero en los últimos años esta idea ha cambiado y se han planteado nuevos objetivos para la enseñanza de las ciencias sociales (Carretero, 1995). En la actualidad, la enseñanza de las ciencias sociales en educación básica y media va enfocada a que los estudiantes sean partícipes de su realidad, que adquieran competencias que le permitan mediante el análisis, reflexión y la acción, enfrentar las problemáticas que tiene en su entorno, como se evidencia en el siguiente párrafo:

En la actualidad buscaremos, en cambio, que el alumno se acerque al análisis de la realidad social presente, considerada como una totalidad compleja, a través de la comprensión de los diferentes procesos históricos que, de algún modo condiciona el presente. La finalidad ahora no es solo informar sino también propender a la formación de un individuo que sea capaz de desarrollar un espíritu crítico y una actitud investigativa (plantearse interrogantes, hipotetizar, observar, comparar, establecer relaciones, analizar, inferir transferir).

(Aisenberg y Alderoqui, 1994, p. 209)

### **Didáctica de las ciencias sociales**

La didáctica que se aplicará en el desarrollo del proyecto pedagógico de aula, debe superar las estrategias didácticas tradicionales como las explicaciones magistrales, dictados, lectura de libros, ejercicios de aplicación, entre otras; en síntesis, estrategias tipo trasmisionistas. Por esto se debe tener una concepción más amplia de la didáctica como acción, como se evidencia en el siguiente texto:

La acción didáctica es una acción con sentido, orientada a fines, y la didáctica (como teoría) se ocupa no solo de la investigación empírica con el propósito de establecer su racionalidad, sino también de prescribir los fines cuyo logro es deseable y los medios más apropiados para alcanzarlos.

(Aisenberg y Alderoqui, 1994, p. 19).

En el proyecto pedagógico de aula se concibe a la didáctica de las ciencias sociales como una teoría y es ella misma una forma de la práctica social, lo que implica que es un campo expedito para docentes y estudiantes para la construcción y restauración de los significados sociales de las diversas sociedades y con diferentes miradas. (Aisenberg y Alderoqui, 1994). Por lo tanto, las actividades propuestas deben ayudar a insertar las ideas de los estudiantes dentro de estructuras más significativas. No es simplemente dar la información, sino que los estudiantes mediante nuevas ideas puedan resolver problemas dentro de un marco más complejo.

Dentro del modelo didáctico se destaca el componente de las estrategias de enseñanza, las cuales influyen en aspectos como la capacidad que se pretende desarrollar en los estudiantes, los contenidos, el estilo del profesor, entre otros aspectos. Es necesario identificar cuál es el método o estrategia de enseñanza que se pretende utilizar en el proyecto pedagógico de aula. El método debe permitir el trabajo en equipo, compartir ideas e intercambiar conocimientos. Los métodos elegidos serán los interactivos, debido a que se da predominio a la actividad propia de los estudiantes para la reelaboración de los conocimientos mediante actividades donde interactúan entre los estudiantes y el docente; en este tipo de métodos se emplean los estudios de casos, los proyectos, las investigaciones, resolución de problemas o simulaciones. Se priorizan didácticas centradas en la interacción de los estudiantes. Además, el objetivo principal es llevar al aula las teorías socioculturales sobre el aprendizaje que se fundamentan en el constructivismo, pero que hacen énfasis en la interacción social en el aula y favorecen la verbalización y explicación de ideas y conocimientos, que posteriormente mediante el

contraste se modifican y se reelaboran (Benejam, 2004). Estos métodos favorecen la comunicación en el aula y por ende favorecen la interacción y el aprendizaje.

Desde el paradigma crítico, la enseñanza de las ciencias sociales se concibe como una construcción social que busca respuestas a los problemas planteados. En este tipo de enseñanza se prioriza que los estudiantes conozcan, comprendan e interpreten la sociedad con sus diferentes problemáticas. Por lo tanto, la selección de contenidos debe ser cercana a las problemáticas del contexto de los estudiantes. Las estrategias interactivas son las que mejor se amoldan al paradigma crítico de la enseñanza de las ciencias sociales como se evidencia en el siguiente texto:

Las estrategias de enseñanza interactivas son las que mejor responden a los presupuestos de las teorías socioculturales sobre el aprendizaje y a las finalidades de un enfoque de las ciencias sociales basado en el paradigma crítico, aunque otras estrategias didácticas también pueden servir a la finalidad de ayudar a los estudiantes a construir aprendizajes, especialmente si se enfocan desde una perspectiva comunicativa (Benejam, 2004, p. 118).

El papel del docente en el desarrollo del proyecto pedagógico de aula es de un facilitador y transmisor que permite que el estudiante aprenda una serie de conocimientos que han sido elaborados socialmente. El estudiante, por lo tanto, también tiene un papel protagonista, debido a que debe ser activo para que reconstruya su propio aprendizaje.

El proyecto pedagógico de aula tendrá como fundamento las didácticas expuestas anteriormente. Se basará en los modelos participativos que hacen énfasis en la interacción entre los mismos estudiantes y entre el docente y los estudiantes, en los cuales la comunicación y el intercambio de ideas son la base para la generación de conocimientos

en el aula. Estas estrategias de aprendizaje se acompañarán de actividades de la pedagogía crítica, con el propósito de fomentar la participación y el desarrollo de competencia en el aula, tales como la reflexión crítica y el pensamiento sistémico.

### **Evaluación como proceso de aprendizaje**

Desde los años cincuenta hasta el momento, los planteamientos sobre evaluación se han desarrollado y han cambiado considerablemente de fundamentos. La educación ha tenido diversos modelos de evaluación que han influenciado la práctica docente y que vienen desde propuestas como la epistemología, la psicología del aprendizaje y la propia práctica docente. En el campo de la enseñanza de ciencias sociales no se han presentado diferencias significativas en el campo de la evaluación, y se practican en muchos casos los procedimientos evaluativos de otras áreas del conocimiento (Benejam, 2004)

En los años sesenta Scriven ya utilizaba el concepto evaluación formativa. Esta evaluación tiene como características que se integra al proceso, tiene como virtud la detección de irregularidades y la adaptación de las propuestas didácticas del docente al entorno del aula. Esta evaluación tiene diferentes funciones: la diagnóstica, la formativa y la sumativa, las cuales tienen diferentes momentos en el proceso (Benejam, 2004). La mayoría de estas propuestas de evaluación formativa se apoyan en el docente como eje central, debido a que hace el diagnóstico inicial, reajusta la programación según las circunstancias que se evidencien en el aula de clase, obtiene información y corrige errores y busca superar obstáculos (Benejam, 2004).

En este marco se abren nuevas perspectivas sobre la evaluación, que incluso superan los límites de la evaluación formativa; en ella el estudiante tiene responsabilidad en la regulación de los aprendizajes, se autorregula, construye y mejora progresivamente su

aprendizaje y se vuelve cada vez más autónomo. Las actividades de autorregulación o evaluación mutua sirven para aprender, debido a que la interrelación es un factor fundamental en el proceso de aprendizaje. Este enfoque de evaluación es denominado por algunos autores como Cardinet, como el modelo de evaluación comunicativa.

Desde principios de la década de 1980, un nuevo enfoque sobre la evaluación ha surgido con gran fuerza: se trata del modelo comunicativo Cardinet, como se citó en (Quinquer, 2004). Este enfoque tiene una relevancia especial porque en el contexto social es donde se produce el aprendizaje. Para entender las concepciones y las propuestas de este modelo, nos centraremos en sus aspectos más relevantes expuestos por Quinquer:

1. El aprendizaje se concibe como una construcción personal del sujeto que aprende, influida tanto por las características personales del alumno (sus esquemas de conocimiento, las ideas previas, los hábitos ya adquiridos, la motivación, las experiencias anteriores, etc.) como por el contexto social que se crea en el aula.
2. Son especialmente relevantes las mediaciones que se producen entre los agentes implicados, los demás alumnos y el profesorado (Iguales o más expertos), que también intervienen en la reelaboración de los conocimientos. Diversas investigaciones realizadas desde la psicología social de la educación muestran los efectos positivos, en términos de aprendizaje, de las interacciones sociales entre los estudiantes. También ponen en evidencia que el alumnado, por diversas razones (por su contexto social o por las características de sus esquemas de conocimiento) no percibe de la misma manera las demandas del profesorado; por este motivo, es conveniente realizar procesos de negociación que les permitan compartir las mismas ideas sobre los objetivos que se persiguen o sobre los criterios de evaluación.

3. La evaluación se convierte en un instrumento que permite mejorar la comunicación y facilitar el aprendizaje, puesto que una buena vía para aprender consiste en la apropiación progresiva por parte de los estudiantes (a través de situaciones didácticas adecuadas) de los instrumentos y criterios de evaluación del enseñante. Estas actividades de evaluación son una manera fácil de hacerles explícitas a los estudiantes las demandas del profesorado, especialmente los criterios de éxito que utiliza para valorar su aprendizaje. En este proceso, las actividades didácticas de traspaso de criterios a través de la autoevaluación o la evaluación mutua son especialmente útiles. En este contexto no se establecen límites precisos entre las actividades de evaluación y las actividades de aprendizaje.

4. Se considera primordial promover la autonomía de los estudiantes; para ello es necesario desarrollar métodos pedagógicos orientados a fomentarla. La llamada evaluación formadora es un elemento clave del modelo que se propone precisamente transferir al alumnado el control y la responsabilidad de su aprendizaje mediante el uso de estrategias e instrumentos de autoevaluación. Mientras que en la evaluación formativa la regulación y la gestión de los errores eran una responsabilidad del profesorado y, por tanto, externas al propio alumno, ahora se propone la autorregulación por medio de actividades de evaluación mutua, coevaluación o autoevaluación, a través de las cuales el alumno y la alumna van construyendo un sistema personal para aprender, que se enriquece progresivamente.

Desde un enfoque comunicativo, la evaluación se convierte en algo más, en un medio para alcanzar aprendizajes, llegar al conocimiento; no existe separación entre actividades de evaluación y actividades de aprendizaje (Benejam, 2004). Por lo tanto, como la evaluación está vinculada de manera estrecha con el aprendizaje, se vincula con las secuencias



didácticas en sus diferentes fases: inicial, desarrollo y síntesis, que se desarrollan en el proyecto pedagógico de aula.

### **El proyecto pedagógico de aula**

Según Weis y Gross (como se citó en González, (s.f)), el proyecto pedagógico no tiene su origen en un programa, ni en una noción o un enfoque, sino en las situaciones de la vida que son lo suficientemente complejas para buscarles soluciones.

La metodología de los proyectos pedagógicos se inicia mediante una situación problema del aula; donde el docente plantea unos objetivos en un tiempo determinado, busca solución a problemas académicos, sociales, políticos o económicos en general, y promueve el espíritu investigativo de los estudiantes y cualquier otro propósito que se plantee desde PEI. Esta metodología de Proyectos no está sujeta a un solo tipo de racionalidad, sino que, por el contrario, se aleja del dogma y se abre a múltiples posibilidades humanas (González, (s.f)).

Los Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA) son planes que se llevan a cabo en el aula de clase y tienen como finalidad trabajar diferentes ámbitos conceptuales del proceso enseñanza-aprendizaje, mediados por la didáctica, la pedagogía y la evaluación. En esta práctica pedagógica docentes, estudiantes, acudientes y comunidad son elementos fundamentales para lograr una pertinente educación que vaya más allá de la educación tradicional, permitiendo que la escuela se convierta en un espacio para la socialización, transformación y trascendencia de los estudiantes.

Los Proyectos Pedagógicos de Aula deben ser entendidos como un instrumento para constituir otro tipo de espacios de formación, que vaya encaminado a dinámicas más

flexibles, formación interdisciplinaria y diferentes y creativas prácticas pedagógicas (Hernández *et al.*, 2011). Desafiando las prácticas pedagógicas tradicionales que parecen incrustadas en el sistema educativo colombiano. En la actualidad lo más importante no debe ser el aprendizaje basado en la memoria, sino en aspectos como el desarrollo de competencias que les permitan a los estudiantes encontrar información y adquirir conocimiento para resolver problemas en diferentes ámbitos en los cuales se desenvuelve, lo que significa que se debe tener una posición diferente, o sea un cambio de perspectiva, así:

Este cambio de perspectiva sobre el valor de la información y el conocimiento en la sociedad tiene importantes implicaciones en la escuela y en el trabajo de aula, pues si el fin último de la labor pedagógica ya no es dar los temas o contenidos, sino asumirlos como una mediación para propiciar que los estudiantes ganen habilidades para un aprendizaje autónomo y crítico, será necesario que los maestros reconstruyan el propósito y el sentido que tiene cada una de las áreas en la escuela (Hernández *et al.*, 2011, p. 16-17).

Carrillo define ciertas características que deben poseer los proyectos pedagógicos de aula para que cumplan con el fin de organizar de manera sistemática el proceso enseñanza - aprendizaje, en el cual están integrados varios actores como son el estudiante, el docente y la comunidad, con la intención de lograr unas metas enfocadas en el conocimiento mediante un plan de trabajo. Las características son:

Es pedagógico: pues se trabaja con niños y niñas, respondiendo a problemas de índole pedagógico, mejorando la calidad de la enseñanza y como herramienta de reflexión. Es colectivo: pues es el resultado de un compromiso grupal y comunitario, de una toma de decisiones consensuada, de responsabilidades compartidas. Es factible: ya que es la respuesta a una realidad concreta, que responde tanto a la organización como a la ambientación del aula, a la distribución del tiempo, espacio y recursos con los que cuenta

la escuela y la comunidad. Es pertinente; ya que responde a intereses y necesidades reales, sentidas en el mismo espacio y tiempo en el aula, la escuela y la comunidad (Carrillo, 2001, p. 336).

Los proyectos pedagógicos de aula se establecen con un rol protagónico como estrategia pedagógica en los procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan a docentes y a estudiantes acceder a los conocimientos vinculados con el contexto y facilitan la edificación de identidades colectivas, mediante heterogéneas interacciones preconcebidas, finalidades y organizaciones académicas de diferentes áreas del conocimiento, mediante la implementación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Barrios y Chaves, 2014).

Los proyectos pedagógicos de aula deben partir de un análisis serio de las condiciones del contexto donde se piensa realizar y analizar los diferentes aspectos que son relevantes para la futura aplicación del proyecto: la realidad socioeconómica de la comunidad, conformación familiar, su nivel socioeconómico, las condiciones y tipo de vivienda, grado de escolaridad, situación laboral de los padres y la comunidad, condiciones de los servicios públicos, acceso a programas sociales, entre otros (Carrillo, 2001). En un proyecto pedagógico de aula se debe tener un panorama amplio de cómo es el entorno y cómo funciona la escuela, cómo es su estructura, normas, reglas, mecanismos de participación, espacios de discusión, dotación, planta física, entre otras características que permitirán proyectar un trabajo pertinente y ajustado a la realidad del contexto y que cumpla con las finalidades estipuladas en los objetivos.

Los proyectos pedagógicos de aula son una iniciativa pertinente para el proceso enseñanza- aprendizaje que se lleva a cabo en las instituciones educativas; permiten

organizar y ejecutar acciones educativas que tienen como fin cimentar nuevos conocimientos y fortalecen contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Además, favorecen el desarrollo de competencias mediante diferentes estrategias, en la cuales se prioriza la planificación y el acompañamiento de los estudiantes como se evidencia en el siguiente párrafo:

... Los proyectos no sólo fortalecen en los estudiantes la investigación formativa, sino también, el saber actuar como estudiantes y ciudadanos cultos, críticos y participativos. Igualmente, incitan a profundizar e integrar conocimientos de las diversas áreas del conocimiento, desde la problematización de saberes, dándole un significado más intenso al estudio de las asignaturas que contribuyen a la construcción de nuevos conceptos y al desarrollo de competencias. De igual manera, le permite al docente lograr en sus estudiantes, procesos de comprensión e interacción de una manera planificada, brindando un acompañamiento continuo, ofreciendo oportunidades para el diálogo y la reflexión en casos del no cumplimiento de logros (Barrios y Chaves, 2014, p. 19).

Los Proyectos Pedagógicos de Aula se conciben como el medio ideal para transformar la práctica pedagógica transmisora, fragmentada y mecanicista, predominante en nuestras instituciones de educación básica y media escolar, cuyos beneficios y satisfacciones han resultado muy bajos en términos de la motivación, aprendizaje y desarrollo integral del niño y del joven (Forero, Guerrero, López y Réquíz, 2002). Por lo tanto, se trabajará pedagógicamente con la propuesta del proyecto pedagógico de aula, debido a que posibilita el trabajo pedagógico, colectivo, factible y pertinente para alcanzar las metas de la intervención pedagógica que fomente el desarrollo de las competencias sistémicas y reflexivas, mediante la inserción de los injertos de educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en el área de ciencias sociales. Por lo tanto, el proyecto pedagógico de aula

implica un cambio de paradigma a partir de principios orientadores en la búsqueda de una práctica constructiva, integrada, crítica y creativa, capaz de contribuir en el aspecto intelectual y actitudinal de los estudiantes para que éstos se formen como individuos con capacidad de reflexión y participación democrática, de forma personal y colectiva en función de su comunidad (Forero *et al.*, 2002).

## **2.2 Otros aspectos educativos**

### **La pedagogía crítica**

Con el proyecto pedagógico de aula se pretenden desarrollar algunas competencias de ciencias sociales y competencias ciudadanas como son el pensamiento reflexivo y sistémico. El pensamiento crítico o reflexivo tiene sus orígenes en la Escuela de Frankfurt, con teóricos como Theodor Adorno, Walter Benjamín, Max Horkheimer, Herbert Marcuse, Jürgen Habermas, Hermann Schweppenhäuser, Erich Fromm, Albrecht Wellmer y Axel Honneth entre otros. La teoría crítica es llevada al campo de la enseñanza, mediante el modelo pedagógico denominado crítico, que es el que se ha tratado de implementar en la Institución Educativa República de Honduras.

La pedagogía crítica permite reconocer considerablemente la realidad social y adquirir argumentos para transformarla; es una pedagogía que tiene como sustento teórico los fundamentos en la teoría crítica como se evidencia en el siguiente texto:

La pedagogía crítica es la expresión de la teoría crítica en la investigación y en las prácticas educativas. Esta teoría crítica, cuyos principales exponentes son Marcuse (1964) Fromm (2005) Adorno (2008), Horkheimer (2010), y Habermas (2010) intentan fundamentar un discurso crítico en torno a la sociedad industrial y posindustrial; usa la crítica como método

de investigación y elemento fundamental de la teoría social, para conocer y transformar el mundo social (García y Duarte, 2012, p. 78).

La pedagogía crítica para Freire consiste en una reflexión acerca de la práctica y desde el contexto que permite tener opciones emancipadoras, en búsqueda de la consolidación de un sujeto social propositivo, sin dejar de lado el contexto y el proceso histórico de las comunidades (Ortega, 2009). Por lo tanto, la pedagogía crítica se entiende como una instancia de formación y aprendizaje ético y político que influye en el afianzamiento de subjetividades mediante la construcción en los procesos sociales. Esta pedagogía contribuye al desarrollo de la autonomía, la participación, el reconocimiento y el respeto por el otro, la generación de espacios para la comprensión y tramitación de los conflictos y la creación de ambientes sociales y comunitarios en pro de compromisos colectivos (Ortega, 2009).

En la pedagogía crítica el maestro debe ser un constructor de ambientes problematizados que permitan la reflexión crítica en el aula de manera constante. Por lo tanto, la práctica pedagógica se constituye en una práctica intencional, que tiene unas metas, consecuentemente es una práctica ética y política (Ortega, 2009). En la pedagogía crítica siempre habrá intencionalidad en relación con los sujetos, los pensamientos, argumentos y contextos.

En la pedagogía crítica es relevante el aprendizaje dialógico, el cual se da mediante la interacción de las personas entre sí, compartiendo sus conocimientos y enfrentándose a nuevas situaciones que permitan la transformación social. El diálogo permite entonces el aprendizaje que se da a lo largo de la vida y este aprendizaje se concibe como aquel que

resulta del diálogo igualitario, esto es, el diálogo entre iguales basados en pretensiones de validez (Aubert, Duque, Fisas y Rosa, 2004).

Para el proyecto pedagógico de aula es de suma importancia la aplicación del aprendizaje dialógico; según (Aubert et al., 2004). El aprendizaje dialógico está compuesto por diferentes elementos como son:

*El diálogo igualitario*, el cual permite que diferentes personas participen del diálogo ya sean profesionales, administrativos, familiares o estudiantes, todos tienen las mismas oportunidades para intervenir en los procesos de reflexión y toma de decisiones en los aspectos educativos. *La inteligencia cultural*, se entiende como la pluralidad de dimensiones del aprendizaje, en el cual el aprendizaje escolar no es el único posible y se reconoce la capacidad de aprendizaje y de inteligencia de todas las personas en cualquier contexto. *Igualdad de diferencias*, el aprendizaje dialógico se orienta hacia la igualdad de las diferencias, afirmando que la verdadera igualdad respeta las diferencias, propicia que todas las personas tengan las mismas oportunidades y fomenta la igualdad de resultados en diferentes ámbitos como el éxito escolar, laboral y social. *Dimensión instrumental*, este tipo de aprendizaje instrumental es necesario para el éxito en la sociedad moderna y se intensifica cuando se desarrolla en un contexto de diálogo entre iguales, debido a que permite tener en cuenta todas las dimensiones de la inteligencia humana y favorece los procesos de transferencia, gracias a las habilidades comunicativas de todas y todos los estudiantes. *Creación con sentido*, se entiende como la posibilidad que brindar el aprendizaje dialógico de reflexión y diálogo para que los estudiantes puedan definir su proyecto de vida con más argumentos y conocimientos de causa. *Transformación*, propicia la mutación de las relaciones entre los sujetos y su entorno, mediante los medios intelectuales y prácticos para transformar aquellas realidades sociales que afectan a las comunidades. *Solidaridad*, consiste en que, mediante el aprendizaje dialógico, se

promuevan comportamientos y acciones solidarias que cuestionan las relaciones y dinámicas impuestas por el poder.

La pedagogía crítica se constituye como el espacio de denuncia de las estructuras de desigualdad en diferentes ámbitos como el político, económico y social. Además, permite comprometerse con la lucha para construir modos de vida más justos, donde prime la democracia y la solidaridad.

### **Pensamiento sistémico**

El mundo contemporáneo tiene formas de explicación y comprensión alternativas que superan los planteamientos del pensamiento positivista en el que se percibe la naturaleza o sus eventos como un objeto de estudio compuesto por convicciones de un mundo mecanicista y causal (Pedreros, Chaparro, Méndez, Sastoque y Prías, 2006). Una de las alternativas de pensar el mundo contemporáneo y tratar de comprenderlo, es el pensamiento sistémico que se basa en la construcción de un mundo “real” y físico en términos de totalidades; para describirlo, entenderlo, comprenderlo mediante la utilización de principios epistemológicos como la autoorganización, la autopoiesis y los niveles de organización (Pedreros *et al.*, 2006).

El fundamento del pensamiento sistémico se remonta desde épocas de los pensadores griegos, en el siglo III antes de Cristo; Ktesibios como se conoce el primer humano en aplicar los principios sistémicos de la realimentación en un invento conocido como el reloj del agua con depósito autorregulable. Muchos siglos después, el pensamiento sistémico se ha nutrido de trabajo de diferentes escritores como el biólogo Ludwing von Bertalanffy en su obra *General Systems Theory*. Karl Deutsch, en su obra *The Nevers of Government*. Fay Forrester con su obra *Industrial Dynamics* y posteriormente, con *The Limits of growth*



(O' Connor y McDermott, 1998). Después de la década de los 60, surge una tendencia conocida como cibernética de segundo orden, donde se destacan trabajos como los de Heinz von Foerster, Francisco Varela y Umberto Maturana, entre otros escritores que han realizado trabajos sobre pensamiento sistémico y que han influenciado científicos tan importantes como Stephen Hawking, Richard Dawkins, Deepak Chopra, entre otros (O' Connor y McDermott, 1998).

El pensamiento sistémico requiere la integración y la interconexión de las partes de un todo, tanto en el estudio de situaciones como en las conclusiones que se derivan de éste; bajo este pensamiento las soluciones a los diferentes eventos del mundo de la naturaleza deben incluir diversos elementos y múltiples relaciones que conforman la estructura del sistema y de los subsistemas, se considera todo el universo de interacciones alrededor del objeto de estudio; por lo tanto, éste no se ve aislado de su entorno, sino que se consideran sus múltiples relaciones con él (Pedreros *et al.*, 2006).

El pensamiento sistémico cuenta con una serie de ventajas como permitir los patrones que se repiten en los acontecimientos, posibilitando que el individuo controle mejor su trabajo, su salud, su situación económica, etc. Proporciona métodos más eficaces para afrontar problemas, mejores estrategias de pensamiento. El pensamiento sistémico también es la base de un razonamiento claro y una buena comunicación, una forma de profundización y ampliación de la perspectiva, lo que permite que se actúe de una mejor manera a la hora de tomar medidas a largo plazo. También permite superar la tendencia a culpar a los demás o a nosotros mismos de las situaciones que ocurren, a sabiendas que es la misma estructura del sistema y no el esfuerzo personal, lo que determina los resultados. Por lo tanto, es necesario, para ejercer algún tipo de influencia, comprender la estructura del sistema. El pensamiento sistémico es un instrumento para guiarse a uno mismo y dirigir a

otros con eficiencia (Forero *et al.*, 2002). El pensamiento sistémico es una herramienta útil en la enseñanza de las ciencias sociales porque permite tener una visión alternativa para comprender los fenómenos sociales desde una perspectiva que interconecta las partes en un todo y que permite identificar algunas regularidades para tomar decisiones en el futuro y tener el control de él en alguna medida.

### **Pensamiento reflexivo**

En un mundo cada vez más competitivo y globalizado, en el cual pensar adecuadamente es una prioridad, se le da un valor significativo al pensamiento racional-reflexivo; para muchos trabajos y en especial para grandes proyectos se tiene en cuenta la capacidad para pensar con autonomía, objetividad, y profundidad, lo que se conoce como pensar de manera crítica (León, 2014) .

Existen múltiples definiciones acerca del pensamiento crítico, unas muy específicas y otras muy amplias que no permiten tener una definición única para el pensamiento reflexivo o crítico. Las definiciones van desde considerarlos como procesos, habilidades, y representaciones mentales que son utilizados básicamente para solucionar problemas, tomar decisiones, y comprender nuevos conceptos.

La American Philosophical Association (como se citó en León, 2014) define el pensador reflexivo ideal como habitualmente inquisitivo, bien informado, confiado en la razón, de mente abierta, flexible, equilibrado en la evaluación, honesto al enfrentar sus sesgos personales, prudente al hacer juicios, dispuesto a reconsiderar, claro respecto a asuntos debatibles, ordenado respecto a materias complejas, diligente en la búsqueda de información, razonable en la selección de criterios, enfocado en la inquisición, y persistente

en la búsqueda de resultados que sean tan precisos como lo permitan la naturaleza del asunto y las circunstancias.

Para desarrollar en los estudiantes el pensamiento se pueden utilizar diferentes estrategias que tenga como eje principal la interacción de los estudiantes; éste es un elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento reflexivo. Paul (como se citó en León, 2014) argumentó que los estudiantes asimilan mejor el aprendizaje cuando su pensamiento implica un amplio intercambio de puntos de vista o marcos de referencia; se pueden utilizar estrategias como, por ejemplo, discusiones focalizadas, seminarios conducidos por los mismos estudiantes, aprendizaje basado en problemas, y el método de la controversia académica.

### **Pensamiento reflexivo y sistémico**

Esta competencia conjuga dos tipos de pensamientos, el reflexivo y el sistémico que ya se desarrollaron anteriormente en este trabajo; estos dos pensamientos unidos forman una competencia que es fundamental desarrollar en la asignatura de ciencias sociales y que el ICFES la define de la siguiente manera:

Esta competencia se entiende como la capacidad de comprender la realidad social desde una perspectiva sistémica. Es decir, de reconocer distintas formas de aproximarse a los problemas, de identificar las complejas relaciones que los configuran, de adelantar procesos de indagación flexibles y reflexivos, y de adoptar posturas críticas frente a los usos sociales de las ciencias sociales. Para ello, el estudiante debe contar con dos habilidades: identificar modelos conceptuales que orientan decisiones sociales y establecer relaciones entre las distintas dimensiones presentes en las problemáticas sociales y en sus posibles alternativas de solución (ICFES, 2015, p. 62).

Esta competencia permite identificar modelos conceptuales de las ciencias sociales como: democracia, liberalismo, proteccionismo, neoliberalismo, apertura económica, multiculturalismo, crecimiento económico, modernización, desarrollo local y regional, desarrollo humano, capitalismo, socialismo, Derechos Humanos, desarrollo sostenible y globalización (económica, política y cultural). Entendiéndose así:

La primera habilidad hace referencia al conocimiento de modelos conceptuales y de sus posibles usos en determinados contextos. Así, hacen parte de esta la identificación de las características propias de un modelo, de los principios que lo sustentan y de valorar decisiones como coherentes o incoherentes con los objetivos o postulados del modelo (ICFES, 2015, p. 54)

La otra destreza hace referencia a la identificación de diferentes dimensiones como, por ejemplo: las económicas, políticas, sociales, culturales, entre otras, que están en juego en una situación dada. Esta habilidad busca reconocer:

... la capacidad de los estudiantes para identificar distintas dimensiones o ámbitos de la vida social, y para analizar los posibles efectos que tendría una medida o intervención sobre tales dimensiones. Esto implica el reconocimiento de las relaciones entre los ámbitos (social, económico, ambiental y político, entre otros) que están presentes en un problema o decisión. Se considera que para entender una situación problemática es necesario identificar sus dimensiones y reconocer que en cada una puede haber diferentes valores o ideas que se privilegian en un momento dado. Se espera entonces que el estudiante comprenda que cada situación involucra diferentes dimensiones y que, en ocasiones, pueden contraponerse entre sí. Por ende, debe comprender que las decisiones que se toman pueden favorecer unas dimensiones e ir en detrimento de otras (ICFES, 2015, p. 54).

El desarrollo de las habilidades de identificar modelos conceptuales y establecer relaciones entre las distintas dimensiones presentes en las problemáticas sociales, deben reflejarse en los estudiantes en la capacidad de:

- (i) Identificar causas de una situación problemática; (ii) establecer qué tipos de elementos están presentes en ella; (iii) comprender qué tipo de factores se enfrentan; (iv) comprender qué dimensiones se privilegian en una determinada solución; (v) anticipar los efectos de la implementación de una solución y (vi) evaluar su aplicabilidad en determinado contexto. (ICFES, 2013)

### **Enseñanza para la democracia**

En el proyecto pedagógico de aula, uno de los aspectos que se quiere potencializar en los estudiantes es la participación en aspectos que involucren su entorno cercano y en las decisiones que afectan su región y su país. Por lo tanto, se hace hincapié en desarrollar ciudadanos críticos y reflexivos mediante la enseñanza de la ciencias sociales, a través de estrategias didácticas del enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, permitiendo a los estudiantes la posibilidad de conocer, comprender y participar en los diferentes espacios democráticos que posibiliten la toma de decisiones mediante el consenso de las mayorías; es necesario entonces, entender la democracia no sólo como la posibilidad de ir a las urnas, sino entender la democracia

... no solo como la posibilidad de ejercer el derecho al voto, sino como una forma de gobierno que le garantiza a los ciudadanos la posibilidad de ejercer el derecho al voto, sino una forma de gobierno que le garantiza a los ciudadanos la posibilidad de ejercer y exigir de los derechos fundamentales, de las leyes, el derecho a la educación, a la salud, a la seguridad social, se requiere, entonces, que estos ciudadanos se constituyan como sujetos racionales, sujetos derechos que estén en capacidad de auto examinarse críticamente, de comprender y de respetar las condiciones culturales, históricas de los demás, de intervenir

en escenarios de debate, en el diseño o el replanteamiento de las políticas públicas (Gamboa, 2014, p. 20).

Mediante la aplicación del proyecto pedagógico de aula, se pretende que los estudiantes adquieran las competencias de pensamiento sistémico y reflexión crítica que les permita desenvolverse en espacios de participación ciudadana, mediante la utilización de argumentos que le permitan reconocer, construir y proferir discursos persuasivos sobre el asiento del pensamiento racional (Gamboa, 2014). Para esto, es necesario propiciar espacios académicos que permitan que los estudiantes se familiaricen con los mecanismos de participación ciudadana y propiciar en el aula los debates, el intercambio de ideas y el respeto por el otro. Construir el concepto de democracia como la posibilidad de que los ciudadanos participen en debates y de esta manera puedan influir en iniciativas relativas a los asuntos públicos (Sen, 2006).

La práctica de la democracia en el aula representa en los estudiantes una experiencia significativa sobre sus vidas y les permite tomar decisiones en consenso que posteriormente se reflejará en sus vidas y beneficiará a su entorno y a la sociedad de la que hacen parte. Por lo tanto, es necesario que los estudiantes en el aula adquieran conciencia de la libertad política, que les permite como ciudadanos comprender y reclamar sus derechos para una vida mejor, además la participación política, establece un mecanismo ciudadano para que estos hagan saber sus demandas y necesidades, mediante el diálogo ciudadano que permita el debate para creación, desarrollo y ejecución de proyectos que satisfagan las necesidades sociales e individuales (Sen, 2006).

Una sociedad democrática necesariamente debe tener ciudadanos con habilidades argumentativas para evaluar críticamente los argumentos de los demás y permitir el debate

que genere el consenso o el disenso. Por lo tanto, las instituciones educativas, mediante sus proyectos de aula, deben favorecer que los estudiantes tengan la posibilidad de tener vivencias intersubjetivas, en las que hagan valer sus puntos de vista, donde se de sentido a su cultura, a su historia, o sea, hacer valer sus derechos, sus necesidades, sus fortalezas y tener la capacidad de debatir, mediante la argumentación, otros proyectos que afecten su vida personal y su vida en sociedad (Gamboa, 2014).

## **2.3 Dimensión CTS**

La educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad se posesiona en el ámbito internacional como consecuencia del activismo social y la investigación académica que se dio en las décadas de los 60 y 70, proponiendo una nueva manera de entender la ciencia, la tecnología y la relación con la sociedad (Osorio, 2005). La educación CTS procura alfabetizar en ciencias y tecnologías a los ciudadanos para que éstos sean capaces de tomar decisiones informadas y que se promueva el pensamiento crítico y la soberanía intelectual (Osorio, 2005). Además, que los ciudadanos sean partícipes en las decisiones tecnocientíficas que los afectan, ciudadanos competentes en la comprensión de las relaciones que se dan entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, sujetos que opinen, contrasten y juzguen las distintas alternativas en el ámbito de la tecnociencia. Por lo tanto, la perspectiva CTS permite ir más allá del ámbito del conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones y atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente -individual y colectivamente- en la sociedad civil (Acevedo, 1996).

De la misma manera, las sociedades modernas requieren de ciudadanos que manejen saberes científicos y técnicos, y puedan responder a necesidades de diversa naturaleza, sean éstas, profesionales, prácticas, participativas, operatorias, incluso hasta lúdicas. Esto implica una serie de conocimientos y competencias para el ciudadano, que le permitan hacerse partícipe en la toma de decisiones en cuanto a las problemáticas sociales que lo aquejan como el transporte, la energía, la salud, entre otros, donde se relacionan los aspectos públicos con el desarrollo tecnocientífico (Osorio, 2002).

La educación CTS es una fuente de conocimiento para los ciudadanos modernos que necesitan comprender y participar en el conocimiento, implementación y regulación de los desarrollos científicos y tecnológicos que los afectan. Por lo tanto, la educación CTS es importante porque permite analizar la relación que hay entre la ciencia y la tecnología con los profundos problemas sociales y políticos que éstas traen consigo.

El enfoque de educación CTS es apropiado y pertinente para llevar a la escuela, debido a que, tanto en el pasado, como en la actualidad, estamos en presencia de un continuo deterioro del medio ambiente y de las relaciones sociales, además de una creciente incertidumbre debido a la progresiva implementación de los desarrollos científico-tecnológicos (Gómez y Ilerbaig, 1990). Por ello se hace necesario que los ciudadanos estén informados y capacitados sobre los aspectos tecnocientíficos que afectan el entorno, para que así se tomen las mejores opciones frente a cuestiones de este tipo.

También es necesario entender que los problemas sociales no pueden desligarse de los ámbitos científico y tecnológicos y que cada vez es más complejo el mundo tecnológico y científico con sus implicaciones sociales, por lo tanto, se hace inevitable que se aborden desde la educación CTS todos los aspectos que involucren problemáticas sociales que se



relaciones con la ciencia y la tecnología para que haya cada vez más ciudadanos informados, críticos y participativos en las decisiones que involucren la ciencia y tecnología. Por lo demás, no es irracional considerar la ruta de la educación como la más adecuada para abordar todas las series de problemáticas que tienen que ver con la ciencia, la tecnología y la sociedad (Gómez y Ilerbaig, 1990). Por lo tanto, se hace pertinente, válida e inevitable la opción de la educación CTS en las instituciones educativas como se evidencia en el siguiente texto:

Para promover ese aprendizaje social de la participación pública en las cuestiones tecnocientíficas, el contexto educativo es sumamente relevante. Sin duda, las instituciones educativas no son las únicas en las que se puede y se debe promover iniciativas para la difusión de la cultura científica a favor de la participación ciudadana en la ciencia y la tecnología, pero si son uno de los lugares más oportunos para desarrollar acciones coherentes con esas finalidades de la educación CTS (Gordillo, 2005, p. 127).

El enfoque CTS, en la década de los (90), fue un campo de estudio que se expandió con rapidez en instituciones educativas de diferentes niveles y en distintos territorios, como: Estados Unidos, Canadá, Europa occidental, Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica (Waks, 1990). En la actualidad, tanto en secundaria como en la educación superior, el enfoque CTS en educación registra un número significativo de experiencias en el ámbito internacional (Osorio, 2005). En la esfera nacional, este enfoque no presenta tantas prácticas como el ámbito internacional y poco se ha trabajado el enfoque CTS en educación básica primaria, básica secundaria, educación media y superior. Según Osorio, en el caso colombiano, los esfuerzos por llevar los estudios sociales en ciencia y tecnología a la educación básica y media son aún incipientes, pese a las iniciativas adelantadas por el Ministerio de Educación Nacional, desde finales de la década pasada, y de otras experiencias auspiciadas desde secretarías de educación y universidades, que se han

llevadas a cabo en las principales ciudades de Colombia Bogotá, Medellín y Cali (Osorio, 2002).

La educación CTS en Colombia, cuenta con pocas experiencias algunas de estas se han dado por ejemplo en Medellín con la publicación de “textos para una pedagogía de las ciencias”, otra experiencia es la que se lleva a cabo en el Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM – donde se ofrece una cátedra CTS en pregrado y una maestría en Ciencia, Tecnología, Sociedad más Innovación; estas dos experiencias en pregrado y posgrado son pioneras en Colombia; en Bogotá con la experiencia en la educación superior con la formación de licenciados en Biología del departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional; en Cali se presentan dos experiencias, la primera en el campo de la historia de las matemáticas en la construcción de procesos pedagógicos (Instituto de Educación y Pedagogía, Programa de educación en matemáticas), y la segunda experiencia es un programa de educación continuada en ciencia, tecnología y sociedad para docentes de escuelas y colegios de la ciudad de Cali, dirigido por la Universidad del Valle (Quintero, 2010).

En consecuencia, la educación CTS está en un proceso de expansión, debido a la formulación que se hace desde el sector educativo y a los movimientos alternos que se presenta con diferente nombre (ciencia y tecnología, tecnología e informática, ciencia, tecnología e innovación, entre otros, etc.) (Quintero, 2010). Pero esto no es suficiente para que tenga una mayor acogida en el ámbito nacional a pesar de su relevancia social, científica y tecnológica como se evidencia en el siguiente texto:

Aunque dentro de nuestra consulta se encontraron diversas propuestas para llevar a cabo la alfabetización científica, al parecer no son garantía de que el enfoque está permeando los espacios educativos. Uno de los requisitos para que cualquier cambio educativo trascienda, implica involucrar activamente a los docentes. Será necesario que el

profesorado se forme en estas nuevas vertientes para que se apropie y comprenda la importancia de los nuevos objetivos y finalidades de la educación científica, imprescindibles para afrontar el reto de la formación de los futuros ciudadanos del siglo XXI

(Mejía y Ortiz, 2007, p. 46).

No toda la educación CTS tiene la misma orientación. En el ámbito internacional se reconocen dos maneras de orientar la educación CTS, la que se ocupa de cuestiones científicas y el desarrollo tecnológico que afecta la sociedad en sus diferentes ámbitos, y la que se enfoca en el estudio de los antecedentes o condicionantes sociales y culturales que intervienen en la creación de conocimiento científico y tecnológico (Manassero, Vázquez y Acevedo, 2001, citado en Osorio, 2005).

Las dos tradiciones del enfoque CTS, se originaron en Norteamérica y en Europa; se han denominado sarcásticamente como la baja iglesia y la alta iglesia respectivamente, términos acuñados por Steve Fuller. La baja iglesia se origina en los años 60 y 70 del siglo XX en el ámbito universitario norteamericano y centra su atención en cuestiones pragmáticas y activistas que tuvieron fuertes lazos con los movimientos de protesta social. Su enfoque académico en el campo educativo se basa en la reflexión ética y política en torno a la ciencia y la tecnología. La otra tendencia se basa en la tradición de la alta iglesia y se origina en el reconocido Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico de los años 70, en la sociología clásica del conocimiento y en los postulados radicales de las obras de Thomas Kuhn. La alta iglesia se centra poco en el ámbito educativo, por el contrario, se enfatiza más en la tradición académica; esta forma de abordar los estudios CTS presenta varias perspectivas como el constructivismo social de la ciencia y la tecnología, la teoría del Actor-Red y los estudios de laboratorio, entre otros. La baja y la alta iglesia son las tendencias dominantes en el enfoque CTS tanto en el ámbito

investigativo como en el educativo. En EE.UU. Canadá y la mayoría de proyectos europeos con enfoque CTS, se inclinan por la perspectiva que tiene que ver con los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología (aproximación conocida como Issue-oriented-science, abreviada por su acrónimo IOS), el cual ha relegado al enfoque de la alta iglesia a un segundo plano en cuanto a la educación CTS en secundaria (Acevedo, Vásquez, y Manassero, 2003); esta tendencia se explica: primero, porque la mayoría de los especialistas en educación científica plantean que la tendencia IOS de la educación CTS es más interesante, motivadora y relevante para los alumnos, porque trata temas donde interactúan la ciencia y la tecnología con la vida cotidiana. Segundo, la tendencia IOS es más compatible con la organización curricular de los estudios de ciencias en áreas de conocimiento y asignaturas; también permite mayor inclusión de actividades y unidades CTS en los cursos estructurados, siguiendo una secuencia de temas científicos. Tercero, la formación disciplinar de docentes hace que se encuentren más cómodos con una educación CTS orientada como una extensión de los temas habituales de ciencias, por lo que la mayoría de los docentes de ciencias consideran que la tendencia que pone el acento en asuntos culturales y sociales de la ciencia y la tecnología (alta iglesia) va más allá de la propia educación científica y tecnológica, pudiendo entrar en conflicto con ella (Acevedo *et al.*, 2003).

De la misma manera, la educación CTS presenta en el ámbito de la educación superior y secundaria tres tendencias que se pueden clasificar como: injertos CTS, ciencia tecnología mediante CTS, CTS pura (Waks, 1990; Kortland, 1992; Sanmartín y Luján, 1992, citado en Osorio, 2002). Las tendencias son las siguientes:

- INJERTOS CTS: se pueden emplear en las asignaturas de ciencias y tecnología y según Cabal y Valencia (2000), citado por Osorio (2002) es la estrategia más viable para ser aplicada en los currículos de la educación secundaria de los países

latinoamericanos, si tenemos en cuenta la dificultad de modificarlos por su actual atomización. En este programa se pueden aludir contenidos CTS para hacer más atractivos los temas esencialmente científicos (Luján y López, 1996). Además, las unidades se pueden limitar a una clase, o se pueden extender a varias sesiones o incluso semanas (Waks, 1990). Para este tipo de estrategia se pueden abordar desde los estudios de casos, ya sean reales o simulados, debido a que estos aspectos motivan a los estudiantes a ser reflexivos sobre las implicaciones de la ciencia y la tecnología (Osorio, 2002). En el campo internacional, los injertos CTS presentan dos líneas de trabajo; el proyecto SATIS del Reino Unido. (Science and Technology in Society, Ciencia, Tecnología en Sociedad) (Luján y López, 1996), y el proyecto SISCON (Science In a social Context, Ciencia en el Contexto Social) (Osorio, 2002).

- **CIENCIA Y TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE CTS:** esta estrategia va dirigida a estudiantes que le tienen antipatía a las ciencias, la tecnología y las matemáticas. Estos cursos se organizan alrededor de contenidos como la lluvia ácida, los desechos radioactivos, el desarrollo tecnológico global, en lugar de las disciplinas científicas cotidianas (Waks, 1990). Las temáticas pueden ser de un curso o de diversos cursos y se abordan desde un planteamiento de un diseño curricular transdisciplinario (Osorio, 2002). Estos cursos tienen varias virtudes como lo señala (Waks, 1990): los estudiantes con problemas en ciencias adquieren conceptos científicos y tecnológicos útiles mediante este tipo de estrategia; el aprendizaje es más cómodo, debido a que el contenido está contextualizado en experiencias de los estudiantes; y por último, el trabajo académico se relaciona con el papel del estudiante como futuro ciudadano. Un ejemplo internacional es el proyecto PLON neerlandés (Proyecto de Desarrollo Curricular en Física).

- CTS PURA: en esta estrategia el contenido científico tiene una función subordinada. En algunos casos la temática científica se utiliza para enriquecer la explicación de los contenidos CTS en sentido estricto, también en ocasiones las referencias a temas científicos y tecnológicos se mencionan, pero no se trabajan (Luján y Lopéz, 1996). Esta estrategia puede ser útil para aquellos currículos donde no se encuentren otros elementos CTS, en especial en los cursos y asignaturas de ciencias sociales que por lo general no se ocupan de problemas sociales, políticos o morales relacionados con la ciencia y la tecnología (Luján y Lopéz, 1996). En el campo internacional se encuentran dos ejemplos específicos de la implementación de este tipo de cursos CTS. El primero denominado Proyecto Argos, que es una experiencia española, la cual presenta conceptos de diversos saberes humanistas (Osorio, 2002); el segundo proyecto es SISCON in Schools, el cual es una adaptación a la educación secundaria del programa universitario (Luján y Lopéz, 1996).

Dentro de estas tres tendencias de la educación CTS, en el ámbito de la educación secundaria, se encuentran algunos proyectos y programas asociados. Teniendo como base el trabajo de (Waks, 1990). Se expondrán algunas experiencias en diferentes países del mundo, que se han llevado a cabo durante varios años.

En Gran Bretaña se encuentran dos programas: SISCON in Schools y SATIS. El primer programa, SISCON, se inició en 1978 bajo la dirección de Joan Soloman quien, con otros docentes voluntarios, elaboró borradores de unidades instruccionales, las probaron y reescribieron en varias ocasiones. Los temas tratados en las unidades incluyen: el papel de la industria y el gobierno en el desarrollo científico, el papel de la ciencia y la tecnología en la producción de alimentos, los efectos de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana

del ciudadano de a pie, entre otras. Estas guías están disponibles para los docentes en ocho unidades de aproximadamente 56 páginas. El otro programa, SATIS, es un compendio de unidades cortas de CTS (de dos a cuatro lecciones cada una), las cuales se desarrollaban espontáneamente por los docentes. Los temas son diversos y nuevos temas aparecen a medida que se dan nuevas problemáticas. Este programa ha tenido también gran demanda en los Estados Unidos.

En Holanda: se ha trabajado el proyecto de desarrollo curricular en física (PLON), desde 1972. Durante más de diez años se probó un currículo de física con vocación CTS (física y la sociedad). Las temáticas propuestas son radiación, seguridad vial, satélites, materiales hechos por el hombre, energía y agua para Tanzania, entre otros. El proyecto PLON tiene como benefactor la universidad de Utrech.

En Canadá: CTS se ha establecido en las metas curriculares de la educación en ciencias en la mayoría de las provincias de Canadá. Por ejemplo, en la Columbia Británica se establecieron cursos para grado 11 con materiales impresos, videos y programas de formación de docentes.

A grandes rasgos se ha vislumbrado un panorama general de la educación CTS en el campo de la educación secundaria en la esfera nacional e internacional, diferenciando propósitos, tendencias y programas. Pero ¿se puede enseñar en Colombia ciencias sociales en educación básica y media, apoyado en el enfoque CTS? Para responder la anterior pregunta, primero se debe indagar cuál es concepción de la enseñanza de las ciencias sociales en educación secundaria en Colombia. Para eso es necesario señalar los dos pilares básicos que rigen la enseñanza de las ciencias sociales en educación básica y media. Primero los lineamientos curriculares, y segundo, los estándares básicos

de competencias. En los Lineamientos Curriculares del área de ciencias sociales se plantea lo siguiente:

... Las Ciencias Sociales, están llamadas a colaborar de manera urgente y primordial con esa transformación que anhelamos, propiciando ambientes de reflexión, análisis crítico, ajustes progresivos y propositivos que ayuden, a las y los jóvenes, a afrontar las problemáticas de hoy y del futuro (...) nos invita a “soñar”, en que son viables y posibles, otras y mejores formas de actuar, de convivir con calidad, de relacionarnos con el entorno para que seamos conscientes de que el futuro de Colombia está en nuestras manos y está por construir. Además, estamos convencidos que, desde el área de Ciencias Sociales, es necesario educar para una ciudadanía global, nacional y local; una ciudadanía que se exprese en un ejercicio emancipador, dialogante, solidario y comprometido con los valores democráticos que deben promoverse tanto en las instituciones educativas como en las aulas y en las clases (MEN, 2002, p. 1).

Los Estándares Básicos de Competencias de Ciencias Naturales y de Ciencias Sociales, publicados por el Ministerio de Educación Nacional en el año 2004, plantean que mediante la enseñanza de las ciencias sociales se pueden conocer, producir y enfrentar preguntas y problemas; indagar en busca de soluciones; considerar muchos puntos de vista sobre el mismo problema o la misma pregunta; compartir con otras personas experiencias, hallazgos y pensamientos, para llegar a consensos y actuar en sociedad de acuerdo con ellos (MEN, 2004).

Teniendo presente los dos pilares de la enseñanza de las ciencias sociales en Colombia (Lineamientos y Estándares), se puede afirmar que es coherente, válido y pertinente abordar algunas temáticas del plan de estudio de ciencias sociales mediante la educación CTS. En la enseñanza de ciencias sociales como en el enfoque CTS, se prioriza en la generación de ciudadanos críticos, reflexivos y participativos que tomen decisiones en



favor de la comunidad. Además, como lo plantea María Franco en su escrito “Aprender desde las ciencias sociales”, la sociedad no necesita de autómatas que eviten los problemas; requiere de hombres libres y desinteresados que sean capaces de conciliar sus propios intereses con el resto de la comunidad desde criterios éticos (Franco, 2002).

Partiendo de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales, diseñados por el Ministerio de Educación Nacional en el año (2002), como base conceptual y teórica de la enseñanza de las ciencias sociales en educación básica y media en Colombia, se retomarán algunos pasajes que permiten interpretar que el enfoque CTS si es válido y pertinente implementarlo en el área de ciencias sociales.

Desde los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales se trazan los nuevos retos de esta área de conocimiento, desde el punto de vista educativo y se considera qué cambios se deben incluir en su enseñanza, como, por ejemplo:

- Analizar la conveniencia de mantener la división disciplinar entre las distintas Ciencias Sociales, o abrirse a las nuevas alternativas que ofrece la integración disciplinar.
- Encontrar un equilibrio entre la universalidad, a la que aspiran las ciencias, y el valor e importancia que se concede cada vez más a los saberes y culturas populares y locales.
- Buscar alternativas globales que, sin desconocer las diferencias entre las ciencias de la naturaleza, las de la sociedad y las humanidades, permitan ofrecer modelos más amplios de comprensión de los fenómenos sociales.
- Identificar la co-investigación como posible camino para superar la tensión entre objetividad-subjetividad en Ciencias Sociales.

Además, los lineamientos también plantean que se debe formar ciudadanos que utilicen el conocimiento científico y tecnológico para contribuir desde su campo de acción, cualquiera

que sea, al desarrollo sostenible del país, y a la preservación del ambiente. Igualmente, que las y los estudiantes afronten “de manera crítica y creativa el conocimiento científico, tecnológico, artístico y humano que se produce...”; “que comprendan la realidad nacional y desarrollen actitudes democráticas, responsables, tolerantes, solidarias, justas y éticas”. Khun (1972), Prigogine, Morín y otros (1996), Yehuda (1984) citado por el MEN (2002), plantean que la imagen de una ciencia verdadera, objetiva e independiente de una realidad exterior, determinada por leyes universales que progresivamente son descubiertas por aquella, hoy está en entredicho. La historia y la sociología de la ciencia, los avances de las ciencias físicas, biológicas y sociales, así como la discusión epistemológica contemporánea han demostrado, por el contrario, que la ciencia es una construcción histórica y cultural, definida de modo diferente en diversas épocas y por las distintas disciplinas, y atravesada por las contingencias y conflictos de las sociedades donde se produce (MEN, 2002).

En cuanto a los planteamientos de los problemas, el MEN plantea que no se trata tanto de la definición de problemas dentro de la lógica de las disciplinas en particular, sino en torno a la solución de problemas concretos; no se trata de conocimiento básico aplicado sino de conocimiento demandado que busca ser útil para alguien, sea la industria, el gobierno o grupos sociales específicos; ello implica para los científicos, una negociación continua con otros actores “no académicos”. En cuanto al saber social, plantea el MEN que el saber sobre lo social no es exclusivo de las disciplinas sociales; por ello, la investigación social debe acudir a otras fuentes y formas de saber social como la literatura, el cine y la sabiduría popular, entre otras.

En los Lineamientos Curriculares se especifica qué temáticas y problemáticas se deben abordar en la enseñanza de las ciencias sociales. Las siguientes son algunas temáticas y problemáticas que se pueden abordar con ayuda del enfoque CTS, por ejemplo:

- Los desequilibrios entre explotación de recursos naturales y satisfacción de necesidades humanas básicas.
- Las posibilidades y límites de un ejercicio democrático más participativo y de mayor eficacia.
- El papel de la ciencia y la tecnología en las sociedades actuales.

Éstas y otras temáticas se agrupan en ocho ejes generadores, tres de esos ejes que se pueden abordar con ayuda del enfoque CTS, por ejemplo:

- Mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra: en este eje se esboza que la educación y las Ciencias Sociales deben coadyuvar a adquirir la conciencia de nuestros límites como seres dependientes del ambiente, no contemplando solamente las dimensiones físicas y biológicas de él, sino introduciendo activamente los aspectos económicos y socioculturales.
- Nuestro Planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita: en este eje se revalúa la tradicional concepción de que el hombre es el dueño del planeta, concepto que se ha venido modificando desde diversas perspectivas científicas para llegar a lo opuesto: el hombre es el gran peligro para el planeta.
- Las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación): en este eje se esboza según Vásquez (citado en MEN, 2002) “La ciencia tiene consecuencias tangibles e inmediatas que impactan en el público, tales como los efectos sobre el ambiente (polución, lluvia ácida, eliminación de residuos nucleares y tóxicos, etc.), las energías renovables y nuclear, la biotecnología, etc., crean una nueva conciencia de todas y todos las y los ciudadanos sobre la necesidad de comprender la ciencia y tecnología para afrontar a través de una

participación responsable las decisiones que distintas instancias toman sobre estos temas”.

En el anterior recorrido por los postulados, conceptos, temáticas y ejes generadores que definen y caracterizan los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales, es evidente la pertinencia, cabida y validez de la enseñanza de las ciencias sociales apoyada en el enfoque CTS. Con este enfoque la enseñanza de las ciencias sociales tendrá una visión interdisciplinar de los problemas sociales asociados a la ciencia y la tecnología, al mismo tiempo que permitirá superar obstáculos como pensar que sólo es factible la educación CTS desde áreas como las ciencias naturales, tecnología, física, entre otras áreas científicas.

La idea de que el mundo del conocimiento se divide en dos culturas: humanística y científico-técnica y que tienen entre sí un abismo gigante (Snow 1959, citado por Gómez y Ilerbaig, 1990), debe superarse, como lo planteaba el mismo Snow, mediante la difusión de la cultura científico-tecnológica en todos los ámbitos. Uno de esos ámbitos en los cuales se puede difundir, es el ámbito de la enseñanza de las ciencias sociales, pues ya no es un secreto que en pleno siglo XXI, el impacto social de la ciencia y la tecnología ha generado controversia en el campo ético, político, social y cultural, entre otros. Hoy más que nunca, la humanidad y las ciencias sociales tienen más estrecha relación con todos los demás saberes, afrontando el reto de construir visiones transdisciplinares sobre la realidad social (Nicolescu, 1994, citado en, Cardozo, 2011). Por lo tanto, se deben buscar caminos nuevos que permitan cambiar la forma de construir conocimiento que no deje por fuera aspectos de la realidad significativa para las prácticas de transformación (Cardozo, 2011). La enseñanza de las ciencias sociales, apoyada en la educación CTS, iría en contra de la unilateralidad de la educación, donde se plantea la bifurcación entre las ciencias sociales

y humanas y las ciencias naturales, desconociendo que los aspectos tecnológicos y científicos tienen una base social. Como lo plantea Carretero:

No parece obsoleto criticar de nuevo la estólida idea de que el desarrollo científico y tecnológico se produce siempre en un contexto social, político e histórico que los alumnos deberán comprender. Por lo tanto, los avances sociales y personales en el dominio del conocimiento científico y tecnológico no constituyen un bien per se, sino que son utilizados de hecho según distintas opciones sociales y políticas y que, en consecuencia, pueden contribuir al progreso humano, pero también a su destrucción. (Carretero, 1995, p. 10)

Hoy en día la tecnología y la ciencia son ámbitos importantísimos en la vida de los ciudadanos y por ende de las sociedades. La ciencia y la tecnología están abasteciendo a la sociedad de una amplia variedad de elecciones en cuanto a lo que podría ser el destino de la humanidad (Cardozo, 2011). Por lo tanto, es necesario abordar las problemáticas sociales asociadas a la ciencia y tecnología desde diferentes áreas del conocimiento y en el caso particular desde las ciencias sociales, dándole a éstas una visión holística de la compleja interacción que se dan entre los diferentes componentes (Waks, 1990). Pero estos nuevos espacios curriculares no deben verse como caballos de Troya de las disciplinas científicas en las órbitas formativas no científicas o de las disciplinas humanísticas en los itinerarios de ciencias. Por el contrario, deben verse como aportaciones que buscan las sinergias de las diferentes disciplinas (Gordillo, 2005).

Algunas de las problemáticas actuales que se pueden abordar desde el enfoque CTS son el deterioro del medio ambiente, la contaminación tóxica, la pérdida de los recursos naturales, el control de las armas nucleares, entre otras (Quintero C. A., 2010). Estos contenidos son pertinentes y válidos abordarlos desde el área de ciencias sociales para educación media teniendo como guía el enfoque de educación CTS. Al mismo tiempo, procurando desde el

área de ciencias sociales, fomentar ciudadanos con la formación de criterios que dirijan la acción racional y autónoma, además con el desarrollo de hábitos sociales que propicien el compromiso social (Franco, 2002). Dotando a los estudiantes de herramientas conceptuales, que les permitan comprender el mundo y comprometerlos con la idea de que las decisiones sobre el conocimiento científico y tecnológico no solamente deben dejarse en manos de expertos, debido a que las consecuencias afectan todos y por lo tanto el ciudadano debe estar informado para participar en la toma de decisiones en cuanto a las problemáticas científicas y tecnológicas que afecte el ámbito social (Gordillo, 2005).

Se puede concluir entonces que la educación CTS es significativa para los tiempos actuales por su pertinencia, debido a que aborda problemáticas que acarrearán los desarrollos tecnológicos y científicos asociados a la sociedad. Además, en el ámbito de la educación CTS, esta cuenta con características derivadas de dos tendencias básicas, la norteamericana y la europea, de las cuales la más utilizada en el ámbito educativo americano, en el nivel de secundaria, es el modelo IOS (aproximación conocida como Issue-Oriented-Science, abreviada por su acrónimo IOS), que va de la mano con las propuestas de la baja iglesia, que acentúa en los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. Yager (como se citó en Acevedo *et al.*, 2003) muestra que en los años ochenta y noventa, todos los programas CTS importantes para la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria de los EE.UU se enfocaban en problemas científicos y tecnológicos de interés social. Esta situación se ha tratado de explicar como un rasgo característico de EE.UU y Canadá porque el enfoque IOS tiene fuertes influencias de las universidades norteamericanas, en cuanto a los estudios políticos de la ciencia y la tecnología; asimismo, existen tres estilos de educación CTS y varios programas y proyectos en el ámbito mundial.

Por último, el área de ciencias sociales busca formar personas críticas y participativas que cambien sus comunidades, por lo tanto, va en la misma vía de la educación CTS. Al mismo tiempo, los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales en algunos de sus postulados, concepciones, ejes generadores y temáticos, son coherentes, válidos y pertinentes con la educación CTS. Igualmente, es válido trabajar la educación CTS en el área de ciencias sociales porque ni la tecnología ni la ciencia son monstruos autónomos, ni con vida propia, ni instrumentales neutrales, son elementos que pueden ser manipulados y utilizados para cualquier interés o necesidad (Cutcliffe, 1990). Por lo tanto, el reto es que mediante la enseñanza de ciencias sociales, con los aportes del enfoque de educación CTS, se busque fomentar ciudadanos libres y autónomos con pensamiento crítico, que puedan comprender la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, para tomar las mejores decisiones para su vida personal y social.

# **Capítulo 3 La enseñanza de los recursos naturales y el medio ambiente, mediante estrategias didácticas del enfoque de ciencias, tecnología y sociedad**

## **3.1 Diagnóstico**

Un proyecto pedagógico de aula es pertinente cuando responde a intereses y necesidades reales, sentidos en el mismo espacio y tiempo en el aula, la escuela y la comunidad (Carrillo, 2001). Comprender el entorno donde se va a realizar el proyecto pedagógico de aula se vuelve fundamental. La escuela, como ente de transformación sociocultural, debe estar abierta a su entorno y a su realidad social, ambiental, económica, étnica, religiosa y política (Carrillo, 2001). Una de las actividades que se deben realizar en un proyecto pedagógico de aula es reconocer la realidad, no sólo del aula, sino de su entorno, por lo tanto, es necesario realizar actividades que permitan reconocer el entorno de la comunidad donde se realizará el proyecto pedagógico de aula. Aspectos geográficos, históricos, económicos, sociales, culturales, políticos, entre otros, que permitan un conocimiento más claro de la realidad de la comunidad donde se implementará el proyecto.

De acuerdo con la división político-administrativa, el municipio de Medellín está integrado por 16 comunas y 5 corregimientos. La comuna 2 – Santa Cruz, se encuentra ubicada en la zona nororiental de la ciudad de Medellín; limita con el municipio de Bello hacia el norte, con el río Medellín hacia el occidente, hacia el oriente con la comuna # 1 Popular y hacia el sur con la comuna # 4 Aranjuez (Corporación Cultural Nuestra Gente , 2015).



La comuna 2 - Santa Cruz, está compuesta por once sectores o barrios: El Playón de los Comuneros, La Frontera, Pablo VI, La Isla, La Francia, Andalucía, Villa Niza, Villa del Socorro, Moscú # 1, La Rosa y Santa Cruz del cual toma su nombre. La Institución Educativa República de Honduras se encuentra ubicada en el barrio Santa Cruz en el sector La Rosa en la dirección Carrera 50B No 97A – 30. Este sector se caracteriza por tener diferentes medios de transporte como buses de la ruta 042, integrado del metro y la estación de metro Tricentenario. También, cuenta con una gran variedad negocios como supermercados, almacenes, panaderías, salas de internet, entre otros negocios.

La conformación de la comuna muestra una singular y especial característica: su retícula urbana que fue acomodada a las condiciones del terreno y a los criterios de quienes en un principio urbanizaron en forma espontánea y desordenada (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Los líderes comunitarios de las organizaciones sociales realizaron una caracterización de sus barrios con el propósito de identificar y aglomerar simbólicamente y estructuralmente el territorio. Por consenso se crearon tres franjas territoriales que agrupan los barrios y que tienen en común su cercanía territorial y las semejanzas de condiciones económicas, sociales, culturales y de infraestructura. Cada franja se distingue con un número, un color y un significado, que es una forma de identificación propia de la comuna 2. Las franjas son las siguientes:

Franja # 1: naranja. Significa cultura, fuerza de la vida; conformada por los barrios Playón de los comuneros, La Frontera, Pablo VI y La Isla.

Franja # 2: azul. Significa cielo y fuerza vivas; conformada por el barrio La Francia, Andalucía, Villa del Socorro y Villa Niza.

Franja # 3: amarilla. Significa alegría y solidaridad; conformada por los barrios Santa Cruz y la Rosa, Moscú # 1. (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012). A esta caracterización de los barrios y franjas, también se le suman sectores tradicionales dentro de los barrios como la Encocada, el Hueco, El Plan, La Cañada, Camboya, El Realengo, El Rio, El Trompo, El Pivijaí, El Columpio, La Piscina, Las Vegas, La Base, El Sinaí, El Pedrero, Los Chorros, Cañada Negra, La Finquita, La Playita y El Popular # 2 (Corporación Cultural Nuestra Gente , 2015)

El área total de Santa Cruz es de 219.52 hectáreas, las cuales representan el 13.26% del total de la zona nororiental; y el 0.54% del total de la ciudad. La configuración de la red urbana es especial debido a la topografía del terreno, contando con altas pendientes y conformando manzanas y lotes disformes. Otra característica de tipo natural, son las microcuencas surtidas por quebradas como: La Seca, La Frontera, El Burro, La Francia, La Herrera, Juan Bobo, Villa del Socorro, Santa Cruz y la Rosa, Moscú, Carevieja, Cañaveral y la Cañada Aguacatillo. Estas cuencas presentan cauces profundos de alta pendiente, lo que genera limitantes topográficas como vías discontinuas, accesos difíciles, configuración trastornada y cierto aislamiento entre los mismos barrios y con otros sectores de la ciudad de Medellín (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Para realizar la reseña histórica de la comuna 2 - Santa Cruz, se tomará como referente los antecedentes del contexto histórico del desarrollo cultural y educativo de la comuna que se presentan en el plan de desarrollo local de la comuna 2 “Plan sectorial de cultura, en una perspectiva transformadora de educación” En él se plantean tres periodos de la historia de la comuna, el primer periodo desde 1970 a 1979, el segundo desde 1980 hasta

el año 2000 y por último, el periodo que va desde el 2001 hasta 2011. Pero antes de hablar de estos tres periodos es necesario reconocer como fue el proceso de urbanización de la comuna # 2. En los años 30' emigrantes del campo llegan a esta zona caracterizada por grandes extensiones de tierra y para finales de los años 40' e inicio de los años 50' muchas personas llegaron desplazadas por la violencia partidista (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012). Para el año 1945 ya era reconocido El Playón de los Comuneros como parte del perímetro de la ciudad de Medellín, conocido en ese entonces como el Bermejil. También fueron reconociéndose sectores como Santa Cruz, Andalucía, La Isla, que fueron poblándose con campesinos desplazados por la violencia partidista. El proceso de poblamiento se afianza entre los años 60' y principios de los años 70', contando con una característica en común, el modo de ocupar el terreno, el cual contaba con tres formas diferentes de acceder a éste; la primera, el dueño del terreno permitía a las familias construir sus casas y trabajar las tierras a cambio de retribuciones sobre las cosechas; otra forma de ocupar el terreno era por herencia o ilegalmente; y por último propietarios que adquirieron lotes a un dueño legal real o supuestamente legal, lo que ocasionó muchas dificultades con la titulación de la tierra en el aspecto legal (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Los primeros barrios nacen de la ayuda comunitaria entre vecinos, en los conocidos convites, los cuales consistían en reuniones de vecinos para ayudar a construir las casas y se acompañaba de almuerzo comunitario en la calle. Para 1958, las Juntas de acción comunal empiezan a gestionar las viviendas de la comunidad como una prioridad, por encima de necesidades sentidas como la educación, la cultura, la recreación y la salud. Sin planeación se dio una urbanización desorganizada y amoratada, que ha llevado hoy en día a la comuna # 2 a ser la segunda con mayor hacinamiento en la ciudad de Medellín.

El periodo entre 1970 – 1979. En el año 1968 tiene lugar en Medellín la II Conferencia General del Episcopado Latinoamericano; en esta conferencia el tema de educación y juventud fueron los más importantes para la iglesia católica. A partir de esto, Medellín toma relevancia en aspectos juveniles de la mano de la iglesia católica. Las parroquias de la comuna 2 en cabeza de sacerdotes como Vicente Mejía, Federico Carrasquilla, Hernán Muñoz y Horacio Arango, convocan jóvenes de la comunidad para conformar grupos juveniles (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Los jóvenes de los años 70´ fueron las primeras generaciones de jóvenes de la comuna oriundos de la ciudad de Medellín que desarrollaron sentido de pertenencia e identidad por el territorio. Algunos jóvenes de la comuna también se involucran en movimientos sociales que buscan el reconocimiento como habitantes, los cuales tienen una estrecha relación con el territorio, con el cual se comprometen y generan propuestas para su transformación. Aunque, por esta época la ciudad vivió una crisis laboral, donde tomaron trascendencia los partidos políticos en las juntas de acción comunal (JAC) éstas se caracterizaron por realizar acciones en beneficio propio, lo que generó, que hasta el día de hoy, que estas juntas sean vistas con desconfianza (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

El periodo 1980 – 2000. En este espacio de tiempo la ciudad de Medellín vivió un periodo de violencia que marcó la urbe. En esta década fue evidente la falta de acceso a oportunidades sociales, que favoreció nuevas formas de relacionarse con el entorno. Se desplegaron prácticas ilegales como el narcotráfico y la guerra que, en especial, tenía como fin la conquista de territorios. En este conflicto confluyeron bandas delincuenciales, militantes de partidos políticos, grupos guerrilleros, que eran reconocidos como milicias urbanas y grupos de autodefensas. Para el año 1995, toda la comuna nororiental contaba con 65 bandas de 164 que había en toda la ciudad de Medellín. En el sector de la comuna

#2 la banda más influyente es la conocida banda de los Triana que tiene influencia en barrios como el Playón de los Comuneros, Santa Rita (Bello), Andalucía, Pablo VI, La Isla y el Popular # 1. (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

En este mismo periodo de tiempo, también surgieron en la comuna #2 proyectos llamados casas juveniles, que buscaban que los jóvenes no se vincularan a los grupos armados. Estas casas juveniles fueron espacios de encuentros y reflexiones que permitieron actividades que facilitaron buscar soluciones negociadas a los diferentes conflictos, a la identidad con el entorno, actividades de recreación y entretenimiento; entre las casas juveniles más destacadas estaban: Corazones Abiertos, Despertar Juvenil, y El Parche (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Entre los años 80 y 90, muchos jóvenes de la comuna ingresan a la educación superior pública, lo que propicia que las organizaciones comunitarias se vigoricen debido a que sus integrantes se van volviendo profesionales. A pesar del fortalecimiento que tuvieron estas organizaciones comunitarias y hechos como la muerte de Pablo Escobar y la desaparición del Cartel de Medellín, el narcotráfico y la violencia siguieron presentes con bandas criminales que se disputaron el territorio y el poder. Se dispararon los niveles de violencia en la ciudad y por ende en la comuna # 2 (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

La ley 152 de 1994 reglamenta los Planes de Desarrollo Municipales y se hace efectivo en la ciudad de Medellín, en la administración de 1995-1997. En este primer plan de desarrollo municipal se hace énfasis en la educación y la cultura como estrategia para afrontar la situación de violencia por la cual pasa la ciudad. Además, se fomenta la creación de grupos artísticos dentro de la escuela y enfatiza en recordar hombres honorables de la ciudad como referentes y ejemplos de trayectorias de vida. Otra estrategia para fomentar la

legitimación del gobierno fue la creación de Paise Joven y la oficina de la Juventud. Un proyecto que salió de esta estrategia fue “Construyendo Artistas para la Vida” y otro proyecto fue el “I Encuentro Nacional Comunitario de Teatro Joven”, ambos proyectos realizados por la Corporación Cultural Nuestra Gente desde 1996 en el barrio Santa Cruz. Estos proyectos promovían el trabajo integral con niños, niñas y jóvenes para recuperar el territorio barrial como un espacio social, y para que éstos se alejaran del miedo que representaban sus calles y su entorno en general (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

La Corporación Cultural Nuestra Gente es un referente de la comuna 2, debido a que está involucrada en muchos eventos culturales que permiten que la comunidad tenga acceso a espacios de esparcimientos y diversión. La Corporación, para esta época, funcionaba en un sector donde operaban seis bandas que se encontraban en disputa por el territorio y el poder: El Morro contra Las Escalas, Las Busetas contra La 99 y Las Escalas contra La 100. El 1 de diciembre de 1999 se firma el cese al fuego y posteriormente se desmovilizan cerca de 250 jóvenes que comenzaron un proceso de reinserción a la vida social, mediante un programa patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

En el periodo entre el 2000 y 2017, a principios de la primera década del siglo XXI, se hace mucho énfasis en la seguridad de la ciudad, en la cual el ciudadano tuviera una labor fundamental como veedor y vigilante. Se aumentó la tecnología con cámaras de seguridad y presencia de policías, pero la situación de inseguridad no mejoró. Para el año 2003 se incrementaron los homicidios en toda la ciudad, en el caso de la comuna # 2, barrios como Andalucía y La Francia llegaron a registrar 11 homicidios diarios, y barrios como La Isla, Villa Socorro y Santa Cruz, un total de 30 homicidios (Corporación Cultural Nuestra Gente,

2012). Además, se le suma a este fenómeno de violencia generalizado en la ciudad y en la comuna, los desplazamientos forzados de muchas familias, lo que se conoce como desplazamiento intra-urbano. Entre los años 2000 y 2004, muchas familias de la comuna tuvieron que abandonar sus casas por amenazas de grupos armados, lo que generó desplazamiento y pérdida de viviendas por varias razones: grupos armados desplazan las familias y se apoderan de las viviendas, obligan a las familias a salir de las viviendas y posteriormente las arriendan; personas que han sido obligadas a salir de sus casas, las arriendan y estos inquilinos dejan de pagar el arriendo porque están socorridos por grupos armados, y por último, personas que tienen casas alquiladas son obligadas a pagar una cuota para que los ilegales les permitan mantener ese arriendo (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012).

Un aspecto que ayuda para que la comuna 2 tenga posibilidades diferentes a las de la violencia del narcotráfico y las bandas criminales, es la posibilidad de que la propia comunidad pueda disponer de recursos que pueden ser invertidos en la solución de las problemáticas propias de la comunidad. A partir de año 2004 se instala el programa de Planeación y Presupuesto Participativo, en el cual se le da mucha importancia a la educación y la cultura (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012). La relevancia que toma la educación y la cultura para la comuna 2 se refleja en diferentes proyectos como, por ejemplo, el Plan de lectura y escritura. Este plan de lectura y escritura es considerado como elemento de la cultura, en el cual se configura y se generan alternativas para la expresión, la libertad y el sentido de identidad socio cultural (Corporación Nuestra Gente, 2011).

A pesar de la situación de violencia que parece crónica en la comuna # 2, las alternativas culturales y educativas que tiene esta comunidad se han fortaleciendo poco a poco con

procesos como el Plan de desarrollo local “Un Mapa a la Propuesta de Vida de la Gente” 2007 – 2019, una alianza con el Departamento Administrativo de Planeación, La Corporación Con-vivamos y La Corporación Cultural Nuestra Gente (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012). El plan de desarrollo es una alternativa válida para recuperar y fortalecer aspectos socio- cultural, ambiental, físico espacial, político y económico, que han sido descuidados durante muchos años por las administraciones locales.

En la comuna 2 se han venido fortaleciendo los procesos de participación, en los cuales la comunidad se ha apropiado de su territorio mediante proyectos que involucran la educación y la cultura como mecanismos para combatir la exclusión social y la violencia crónica que ha agobiado a la comunidad por varias décadas. En definitiva, los jóvenes de la comunidad, desde hace tres décadas hasta hoy, han forjado ciudadanía mediante espacios que le han ganado a la violencia. En la última década se ha dado mayor participación y reconocimiento a las organizaciones sociales comunitarias, desde las cuales se ha reconfigurado el territorio y se han propiciado transformaciones políticas, económicas y culturales, generando cambios en la coexistencia de la gente y sus subjetividades (Corporación Cultural Nuestra Gente, 2012). Todo ello ha permitido el reconocimiento y la demanda de justicia, dignidad y calidad de vida como elementos válidos para salir de la exclusión social.

En cuanto a las vías de acceso, la comuna 2 - Santa Cruz presenta muchos limitantes para la movilidad automotriz y de peatones. La ausencia de vías peatonales vehiculares y el mal estado de éstas, sumado a las altas velocidades de motociclistas y vehículos y las constantes ocupaciones de las vías por peatones, genera permanentes tensiones, provocando en la comunidad constantes accidentes de tránsito, especialmente entre motociclistas y peatones (Alcaldía de Medellín, 2015). La difícil topografía dificulta tener



vías de acceso adecuadas para el uso vehicular y peatonal; no se ve diferencia entre lo peatonal y lo vehicular en sus calles, las cuales son laberínticas y poco articuladas entre sí. Es notorio en la comunidad la necesidad de la construcción de andenes y espacios peatonales en las vías (Alcaldía de Medellín, 2015). La comuna cuenta con muchas rutas de buses como por ejemplo las de Santa Cruz, La Francia, Andalucía, El Playón, etc. También cuenta con buses alimentadores del Metro que hacen recorridos por toda la comuna y llegan a las estaciones Acevedo, Tricentenario y Aranjuez. El proyecto que más ha impactado el transporte y el entorno es el Metrocable de la línea K, el cual ha transformado ciertas características de las vías y los andenes, en especial del entorno cercano al Metrocable y del proyecto Urbano Integral; además, desde el ámbito de la movilidad, este medio de transporte ha permitido el acceso rápido y directo de la población de los diferentes sectores de la comuna y se ha convertido en un referente local, nacional e internacional para nacionales y extranjeros (Alcaldía de Medellín, 2015).

La cultura es uno de los ámbitos de acción del plan de desarrollo de la comuna 2, que ha permitido potenciar y fortalecer aspectos como la creatividad, la sensibilidad y las identidades de sus habitantes. A pesar de lo anterior, falta motivación y mayor participación por parte de los jóvenes de la comunidad, capacitación en algunos sectores de la comuna y unas actividades culturales fraccionadas que no generan un gran impacto en la comunidad (Alcaldía de Medellín, 2015). A pesar de la poca participación y la desarticulación cultural, en la comuna # 2 se destacan algunos programas que se han llevado a cabo en los últimos años y que han buscado, mediante la cultura, la transformación de esas realidades de exclusión social y violencia que han padecido los habitantes de este sector de la ciudad. Los resultados más importantes en el campo cultural, en el marco Plan de Desarrollo Local, han sido El Plan Sectorial de Cultura que tuvo su fase diagnóstica en el año 2012 y que se articula con otros componentes

estratégicos del Plan de Desarrollo Local. Otro componente del ámbito cultural que ha dado buenos resultados en la comuna es el Plan de lectura y escritura (Alcaldía de Medellín, 2015).

En la comuna se dan diferentes expresiones culturales como: el cine, video, fotografía, comunicación, literatura, manualidades, teatro, danza, gestión cultural, música. Estas actividades son desarrolladas por 37 organizaciones culturales concentradas en las diferentes franjas; el 46% en la franja 3, 41% en la franja 2 y el 14% en la franja 1 (Alcaldía de Medellín, 2015).

Las bibliotecas también son un referente cultural de la comuna # 2, la mayoría de éstas se encuentran en la franja 3 (amarilla), donde se ubican los barrios Santa Cruz- La Rosa y Moscú #1; en las demás franjas que comprenden nueve barrios, hay deficiencia de este espacio cultural. Las bibliotecas de la comuna se clasifican en diferentes tipos; las escolares como la de la Institución Educativa Asia Ignaciana, I.E Gimnasio Guayacanes, I.E Finca La Mesa, I.E Santa Teresa, I. E Villa del Socorro, I.E Cacique Bitagui, I.E Pablo Neruda, I.E Revivir (privada) I.E. Ciro Media y I.E República de Honduras. Las bibliotecas populares son CEDECOI y la Biblioteca Comunitaria San Martín de Porres. Hay una biblioteca pública llamada Biblioteca Escolar Santa Cruz y un centro de documentación llamado Centro de Documentación de Artes (Alcaldía de Medellín, 2015). Más del 50% de las bibliotecas se ubican en la Franja # 3 del territorio de la comuna # 2, lo que muestra una concentración de éstas en un sector específico, generando acceso limitado para una gran cantidad de personas.

El campo educativo es uno de los aspectos más importantes en materia de desarrollo socio- cultural. La comuna 2 presenta un alto nivel de cobertura, pero presenta falencia en

aspectos como la calidad educativa. Es innegable el aumento de población vinculada al sistema educativo y el aumento de cobertura educativa para la población de la Comuna 2, lo que habla de una evaluación positiva del derecho a la educación, tanto para la población de primera infancia entre los 0 y 5 años, como para el acceso a la primaria, secundaria y la media técnica como iniciativas públicas que debe garantizar el Estado, y el aumento en las posibilidades de acceso a estudios técnicos y universitarios (Alcaldía de Medellín, 2015).

La Comuna 2 cuenta actualmente con 28 instituciones educativas, de las cuales 23 son oficiales y cinco trabajan por cobertura, según información oficial de la Secretaría de Educación; tienen jornadas de mañana y tarde, y en su gran mayoría, reciben población de ambos sexos y atienden población en extra edad; para el 2014, el 7,3% de la población que estaba matriculada. Según el informe del plan de desarrollo de la comuna 2, se puede afirmar que las condiciones educativas de la población habitante de la Comuna 2 Santa Cruz, entre los años 2006 y 2014, han mejorado no sólo en cuanto a la mayor oferta de cupos escolares, sino en la cualificación de la población, lo que se puede ver reflejado en la continuidad de los estudios técnicos y profesionales. (Alcaldía de Medellín, 2015).

En el campo económico y social, la Comuna 2 presenta indicadores negativos en los aspectos socio - económicos, evidenciando que continúan siendo críticos la pobreza y la desigualdad en el territorio; los índices de calidad de vida y de desarrollo humano se encuentran por debajo del promedio de la ciudad, evidenciando las bajas condiciones de la población y también, que el estado de la economía de la ciudad no es la misma que se presenta en cada territorio. El ingreso promedio de los hogares de la comuna o según el ingreso generado por el trabajo del jefe del hogar, para el 2006, según ECV, era de \$422.840 y en el año 2013 ascendió a \$657.327 un poco más alto que el salario mínimo

establecido para ese año que era \$589.500. En relación con los rangos de ingreso por hogar, de los 12.957 que lo perciben, el 75% ganan entre \$400.000 y un millón de pesos, el 11% menos de \$ 400.000 y el 13% entre 1 millón y 2,5 millones de pesos (Alcaldía de Medellín, 2015). Las familias en la comuna 2 cuentan con pocos recursos económicos provenientes de su actividad laboral, lo que indica que en esta comuna la mayoría de familias cuentan con poco poder adquisitivo.

En el campo político, en cuanto a la participación, el DICE- Diagnóstico Integral de Ciudad para la Equidad, argumenta la idea según la cual la Comuna 2 - Santa Cruz, presenta una alta criticidad. Esto lo sustenta con los indicadores de participación en el debate electoral a la Alcaldía y al Concejo, donde la Comuna tiene el segundo índice más bajo. No sólo presenta la segunda más baja votación y relación entre personas inscritas para votar y las que realmente lo hacen, sino que presenta el segundo mayor porcentaje de votos nulos, en blanco y no marcados de toda la ciudad, solamente superada en estos aspectos por la Comuna 1 (Alcaldía de Medellín, 2015). Esto es notorio en espacios académicos, en los cuales los estudiantes son pasivos y no se interesan por las actividades de participación como el gobierno escolar ni actividades de participación comunitaria como presupuesto participativo.

Hay un alto desconocimiento de los espacios de participación; con excepción de las Juntas Administradoras Locales y las Juntas de Acción Comunal, no existe de forma manifiesta una política de participación en la comuna 2 (Alcaldía de Medellín, 2015). Por lo tanto, es necesario que mediante el proyecto pedagógico de aula se adquieran algunos conocimientos en cuanto a la posibilidad de que los jóvenes conozcan mediante la enseñanza de las ciencias sociales y el enfoque ciencia, tecnología y sociedad, estrategias

democráticas de participación que permitan que los estudiantes puedan replicarlas en la vida cotidiana en sus comunidades.

### **3.1.1 Ambiente escolar**

Teniendo como base el Proyecto Educativo Institucional (PEI) del año 2016, estas son las características básicas de la Institución Educativa República de Honduras; es una institución de la comuna nororiental (No 2) del municipio de Medellín, Barrio Santa Cruz, sector La Rosa (11); dirección: carrera 50-B número 97A -30. Limita con los barrios Santa Cruz (parte alta), Tricentenario, Palermo, San Isidro, Berlín y Moscú N°1. Su sección Escuela Especial La Rosa está ubicada en la carrera 52 No 99-24 sector La Rosa.

En la actualidad ofrece el servicio de educación formal en los niveles de transición, básica primaria, básica secundaria, media y programas flexibles (procesos básicos y aceleración del aprendizaje), para un total de 1.215 estudiantes matriculados, de los cuales, 851 pertenecen a la sede principal y 364 a la sede La Rosa.

La institución cuenta con dos sedes, la principal República de Honduras y la sección La Rosa. En la sede principal es donde se realizará el proyecto pedagógico de aula. La institución cuenta con tres alas de dos pisos de altura, con una cancha de microfútbol, sala de informática, restaurante escolar, secretaria, coordinación, rectoría, salón de psicología y biblioteca. Esta sede cuenta con 13 aulas, todas dotadas con tableros, sillas suficientes para todos los estudiantes, televisores Smart, video-beam en todos los salones y 4 salones con reproductor de sonido. Además, la institución dispone de servicio de internet para todas las aulas.

La planta docente está conformada por tres directivos administrativos y 42 docentes de tiempo completo, una psicóloga del programa “escuelas, entorno protector”, y el apoyo del equipo de la UAI (profesional de apoyo y psicólogo). El personal administrativo cuenta con dos secretarías, una bibliotecaria, 6 vigilantes y 3 de apoyo logístico (aseo).

El enfoque pedagógico de la institución Educativa República de Honduras está fundamentado en la teoría Socio crítica, que busca el desarrollo pleno del estudiante, tanto individual como colectivo, para la producción y transformación de la sociedad. Se basa en el aprendizaje cooperativo, progresivo y secuencial, impulsado por el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, está mediado por el uso de las TIC y posee un enfoque por competencias, en el cual el estudiante es constructor de su conocimiento, haciendo uso de sus habilidades comunicativas, científicas y ciudadanas para dar solución a problemáticas propias de su entorno; teniendo en cuenta sus necesidades y modos diferentes para acercarse al conocimiento. Todo ello incluye un docente facilitador de experiencias diversas, incluyente, comprometido con la educación y con el modelo de formación que se tiene en la ciudad.

Para lograrlo, el docente crea un ambiente estimulante que facilita a los estudiantes el acceso a sus estructuras cognoscitivas y permita que éste acceda progresiva y secuencialmente a la etapa superior del desarrollo intelectual de acuerdo con sus propias necesidades, que construya sus propios contenidos de aprendizaje y esté en capacidad de resolver problemas sociales para mejorar la calidad de vida de su comunidad.

### **3.1.2 Estudiantes participantes**

En proyecto pedagógico de aula se realiza en el grupo décimo (1) de la Institución Educativa República de Honduras; para hacer el diagnóstico del grupo se tendrán tres fuentes básicas para la caracterización del grupo de estudiantes. La primera fuente será la información que reposa en los formularios de la caracterización del SIMPADE (Sistema de información para el monitoreo, la prevención y el análisis de la deserción escolar), otra fuente será un taller de historia de vida y por último la percepción del docente director de grupo.

El grupo está conformado por 17 hombres y 13 mujeres, las edades van desde los 14 a los 18 años, la gran mayoría se encuentra en los 16 años. Los barrios en los cuales residen son en su mayoría el barrio Santa Cruz y con menor porcentaje Villa Niza y Aranjuez. El 80% de los estudiantes nacieron en Medellín y el restante 20% viene de lugares como el Urabá antioqueño, el magdalena medio y Córdoba. El 13% de los estudiantes realiza algún tipo de trabajo remunerado. Ninguno de los estudiantes vive solo, la mayoría viene de hogares con muchos integrantes. No hay estudiantes que sean padres adolescentes o que estén en estado de embarazo. El 100% de los estudiantes afirman que no han sido víctimas de agresión física, verbal o sexual en su entorno educativo y familiar. El 63% de los estudiantes viven en casa en arriendo, mientras el 37% viven en casa propia. En su mayoría los hogares de los estudiantes cuentan con los servicios básicos como agua, gas, alcantarillado, teléfono, internet y recolección de basuras. El servicio básico que menos se presenta en los hogares de los estudiantes es el servicio de internet. Los hogares de los estudiantes en su mayoría se encuentran entre el estrato socioeconómico 1 y 2 y unos pocos hogares en el estrato 3. El 6.6% de los estudiantes presenta alteración en el desarrollo o dificultad de aprendizaje diagnosticada por un especialista. Muchos de los

estudiantes reciben alimentación en la institución, ya sea el vaso de leche o el almuerzo al finalizar la jornada. En el campo académico las áreas donde presentan mayores dificultades son ciencias naturales y matemáticas. En el campo comportamental el grupo se destaca porque la mayoría de los estudiantes acata las normas de convivencias estudiantil, son mínimas las dificultades en el campo comportamental. El grupo tiene integrantes del gobierno escolar como el contralor de la institución y un representante de grupo que hace parte del Consejo de estudiantes institucional.

En el campo académico, en el área de ciencias sociales, el grupo presenta un rendimiento bueno; en su mayoría son jóvenes participativos que se esmeran por trabajar siguiendo las indicaciones del docente. Son muy pocos los estudiantes que tienen un rendimiento bajo en el área. En su mayoría los estudiantes tienen rendimiento satisfactorio en las pruebas externas como los simulacros, pruebas saber, olimpiadas de conocimiento, entre otras. En su mayoría los estudiantes llevan estudiando en la institución más de 6 años y algunos llevan los 11 años.

## **3.2 Formulación**

### **3.2.1 Tema**

Los estudiantes del grado décimo (1) de la Institución Educativa República de Honduras, requieren desarrollar en el proceso de aprendizaje algunas competencias, en el área de ciencias sociales, que les permitan enfrentarse a la vida cotidiana y dar respuesta a problemáticas que se plantean en diferentes ámbitos de la vida mediante acciones que implican componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales. Simultáneamente, que contribuyan al mejoramiento de las evaluaciones externas que realiza el ICFES, como



las Pruebas Saber 11. Teniendo presente el panorama anterior, se busca con la intervención pedagógica y didáctica, mediante el proyecto pedagógico de aula, realizar una secuencia didáctica enfocada en la temática “Uso y conservación de los recursos naturales, problemas ambientales del mundo y desarrollo sostenible”. La intervención pedagógica y didáctica se fundamentará en el enfoque de educación ciencia, tecnología y sociedad, debido a que este enfoque permite que los estudiantes desarrollen conocimientos y competencias científicas, sociales y democráticas, entre otras. La enseñanza, mediante el enfoque de educación CTS, busca formar a los estudiantes en la participación ciudadana para que tomen decisiones informadas en aspectos sociales donde se plasme el desarrollo tecnocientífico, que lo puedan cuestionar, analizar y debatirlo de manera pública.

Con la implementación de las didácticas de educación CTS se pretende desarrollar en los estudiantes el pensamiento sistémico y reflexivo. Esta competencia se evalúa en las pruebas externas que se aplican a los estudiantes mediante las Pruebas Saber 11, de ahí su importancia de trabajarlas en el proyecto pedagógico de aula.

La intervención educativa se realiza mediante un proyecto pedagógico de aula que se desarrolla en el área de ciencias sociales utilizando un enfoque que es novedoso en la enseñanza de esta área en la institución educativa: el enfoque de educación CTS. Este enfoque educativo presenta diferentes estrategias como CTS puro, ciencia y tecnología a través de CTS, y el que se trabajará en el proyecto pedagógico de aula, el injerto CTS que consiste en intervenciones didácticas que se pueden hacer en diferentes áreas del conocimiento, en especial en ciencias y tecnología. En este caso específico se trabajará desde el área de ciencias sociales, mediante la apropiación de algunas estrategias didácticas del enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad que permitan el

desarrollo de la competencia sistémica y reflexiva como la discusión, la mediación, dilema ético, el caso simulado y taller de análisis de situaciones y comprensión sistémica entre otras estrategias que se puedan abordar desde los contenidos de ciencias sociales para el grado décimo.

El proyecto pedagógico de aula busca que los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras adquieran pensamiento reflexivo y sistémico mediante los injertos CTS y, a su vez, reconozcan los postulados, principios y metas del enfoque CTS para que lo integren a su vida cotidiana mediante la participación como ciudadanos, especialmente en asuntos en los cuales se presenten problemáticas tecnocientíficas en su comunidad.

### **3.2.2 Justificación**

En el proyecto pedagógico de aula que se implementará en el grado décimo de la Institución Educativa Republica de Honduras, se abordarán algunos ámbitos conceptuales del área de ciencias sociales, mediante el enfoque educativo de ciencia, tecnología y sociedad; con la implementación de este enfoque se pretenden fomentar el pensamiento sistémico y reflexivo, además de la participación ciudadana en asuntos tecnocientíficos que afecten a la sociedad.

Este proyecto permitirá que los estudiantes no sólo desarrollen competencias que se evalúan en las Pruebas Saber 11, como el pensamiento sistémico y reflexivo, también busca transformar las prácticas pedagógicas del área de ciencias sociales para educación media (grado décimo) con la implementación del enfoque de educación CTS, mediante los injertos CTS.

El enfoque de educación CTS permite que se promuevan la participación pública en las decisiones sobre ciencia y tecnología; asimismo permite que los estudiantes adopten actitudes y adquieran capacidades para la participación democrática, permitiendo la contribución responsable y crítica en las decisiones que orientan el desarrollo de la ciencia y la tecnología en su entorno.

Aplicar el proyecto pedagógico de aula permitirá que el docente indague sobre nuevas formas de enseñar algunas temáticas de las ciencias sociales, mediante un enfoque que si bien lleva muchos años en el contexto internacional, es muy reciente su aplicación en Colombia y en la ciudad de Medellín. Además, este enfoque se ha aplicado en áreas como las ciencias naturales, ciencias puras y tecnología, pero no se ha implementado en el área de ciencias sociales según el rastreo que se realizó para la fundamentación teórica del proyecto.

A los estudiantes, el proyecto pedagógico de aula les permitirá conocer un nuevo enfoque que les posibilitará la adquisición de competencias como el pensamiento sistémico y reflexivo, reconocer e identificar la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, y participar como ciudadanos en decisiones tecnocientíficas de su entorno, mediante la participación ciudadana.

El proyecto permitirá identificar qué tanto la implementación del enfoque de educación CTS, mediante los injertos CTS y las didácticas propias del enfoque, pueden contribuir al desarrollo de las competencias de pensamiento sistémico y reflexivo.

La metodología del enfoque de educación CTS le da gran importancia a la participación ciudadana, por lo tanto, con la implementación del proyecto pedagógico de aula, se cambiarán algunas prácticas tradicionales de la enseñanza de las ciencias sociales y se adoptarán metodologías participativas, en las cuales el conocimiento se construye mediante la interacción con el otro y se da relevancia las problemáticas sociales del entorno.

Con la implementación del proyecto pedagógico de aula se reconocerá la importancia y pertinencia del enfoque de educación CTS, en el proceso de enseñanza de las ciencias sociales, aportando una visión crítica y reflexiva de la ciencia y la tecnología. También permite que los estudiantes reconozcan ámbitos diferentes a los tradicionales de las ciencias sociales, como lo son el económico, político, cultural, entre otros, reconociendo ámbitos diferentes como el científico y tecnológico para analizar la realidad social desde otras perspectivas.

El proyecto pedagógico de aula es una propuesta que busca introducir el enfoque de educación CTS en el área de ciencias sociales, para que los estudiantes adquieran competencias como el pensamiento sistémico y reflexivo, además, de propiciar espacios de participación ciudadana donde se involucren la relación tecnología y sociedad.

El proyecto pedagógico de aula es pertinente porque si no se realizara se perdería la oportunidad de que los estudiantes identifiquen el enfoque de educación CTS que permite fomentar competencias como el pensamiento sistémico y reflexivo, además de contribuir a una visión crítica de la ciencia y la tecnología y cómo ésta se relaciona con la sociedad. También se desaprovecharía la oportunidad de trabajar con una metodología que fomenta el aprendizaje cooperativo, dialógico y la participación ciudadana, una metodología que

permite que los estudiantes refuercen los valores democráticos y la participación en asuntos que afecten su comunidad. Igualmente se perdería un nuevo tipo de enseñanza que cuenta con estrategias metodológicas que están orientadas hacia el análisis crítico de la ciencia y tecnología, permitiendo el desarrollo de competencias para la participación pública.

### **3.2.3 Pregunta problemática**

Las instituciones educativas de sector público son evaluadas mediante el ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa), una herramienta que ayuda en el seguimiento del progreso de las instituciones educativas, e identifica cómo están los colegios y qué caminos se deben emprender para mejorar este índice. Cada institución tiene MMA (Mejoramiento mínimo anual), lo que implica que cada institución compite consigo misma, al querer superar sus respectivos MMA. Para esto, en cada institución educativa del país se realiza, desde el año 2015, el día E. Esta estrategia plantea que en las instituciones educativas se reúna la comunidad educativa para analizar diferentes aspectos como el progreso, desempeño, eficiencia, ambiente escolar que son los componentes de las pruebas externas que se realizan a las instituciones educativas como las Pruebas Saber de 3, 5, 9 grado y las Pruebas Saber 11. Por lo tanto, debido a la necesidad de fomentar la competencia de pensamiento reflexivo y sistémico que se evalúa en las pruebas saber 11 del área de ciencias sociales, se toma como pregunta problematizadora del proyecto pedagógico de aula, la siguiente cuestión ¿Cómo potenciar en los estudiantes de grado décimo, en el área de ciencias sociales de la Institución Educativa República de Honduras, el pensamiento reflexivo y sistémico, mediante el enfoque de educación CTS?

### **3.2.4 Objetivos: general y específicos**

#### **General**

Aplicar en el área de ciencias sociales, en el grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras, el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, mediante didácticas que permitan favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico para la participación pública en los sistemas tecnológicos de su entorno.

#### **Específicos**

1. Diseñar una secuencia didáctica en ciencias sociales con el enfoque de educación ciencias, tecnología y sociedad.
2. Aplicar la modalidad injertos CTS en las prácticas educativas del aula de clase para favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico.
3. Evidenciar los alcances de los grupos de discusión para el desarrollo de capacidades argumentativas para estudiantes de educación básica en temas relacionados con temas de ciencia, tecnología y sociedad.

### **3.2.5 Referentes teóricos**

Los referentes teóricos presentan las perspectivas teóricas concretas desde donde los docentes y los estudiantes planean abordar el PPA. Esto incluye aspectos como corrientes, modelos, teorías, conceptos, dimensiones o autores desde donde se aborda la pregunta problemática. Los referentes teóricos muestran por cuáles perspectivas teóricas toman partido el docente y los estudiantes y explican por qué esas son las mejores opciones para abordar la pregunta problemática planteada.

En las Prueba Saber 11, en el área de ciencias sociales, se evalúan los conocimientos y competencias que permiten que los estudiantes analicen y comprendan el mundo social desde la perspectiva propia de las ciencias sociales. También se evalúa la capacidad para establecer relaciones entre distintos eventos y la capacidad de reflexionar y expresar juicios críticos (ICFES, 2017).

Los referentes teóricos de las competencias evaluadas por la prueba Saber 11, en el área de ciencias sociales, son los Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado Saber 11. La competencia que se va a trabajar en el proyecto pedagógico de aula es la competencia de pensamiento reflexivo y sistémico; esta competencia se entiende como la capacidad de reconstruir y comprender la realidad social desde una perspectiva sistémica, mediante la identificación y construcción de relaciones entre las distintas dimensiones presentes en los problemas sociales y en sus posibles alternativas de solución (ICFES, 2017). El pensamiento reflexivo y sistémico analiza el todo, como un sistema, busca entender sus componentes y sus relaciones; diferencia causas de efectos; diseña soluciones integrales. Además, el pensamiento reflexivo y sistémico en ciencias sociales implica el análisis y la síntesis de los procesos de reflexión – acción tendiente a la transformación colaborativa de las realidades (Barbosa, 2017).

La educación CTS se instala en el ámbito internacional, debido al activismo social y la investigación académica que se da entre los años 1960 y 1970 en Estados Unidos y en Europa. Esta educación impulsa una nueva forma de entender la ciencia, la tecnología y la sociedad (Osorio, 2005). Este enfoque de educación busca alfabetizar en ciencias y tecnologías a los estudiantes para que éstos tengan la capacidad de tomar decisiones informadas mediante el pensamiento crítico y la soberanía intelectual (Osorio, 2005).

Para promover el aprendizaje social de la participación pública de los asuntos tecnocientíficos, es de suma importancia la escuela, debido a que es el lugar más adecuado para implementar la educación CTS (Gordillo, 2005). Por lo tanto, el proyecto pedagógico de aula se implementará en la institución educativa en busca no sólo de promover el aprendizaje social y la participación pública, sino de originar la adquisición de competencias en ciencias sociales, como la competencia reflexiva y sistémica.

La educación con enfoque CTS viene de dos grandes tradiciones del enfoque, una de origen norteamericano y la otra de origen europeo, las cuales se han denominado sarcásticamente como la baja iglesia y la alta iglesia, respectivamente. La baja iglesia centra su atención en cuestiones pragmáticas y activistas que se identificaron con los movimientos de protesta social. En el campo educativo, se basa en la reflexión ética y política en torno a la ciencia y la tecnología. La alta iglesia se origina en el reconocido Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico de los años 70, en la sociología clásica del conocimiento y en los postulados radicales de las obras Thomas Kuhn. Esta tendencia en el campo académico se identifica con el constructivismo social de la ciencia y la tecnología, la teoría del Actor-Red y los estudios de laboratorio, entre otros.

En el campo educativo, en la enseñanza de la educación básica y media, la tendencia de la baja iglesia del enfoque CTS es la que se impone en el mundo, debido a que se enfoca en los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología (Acevedo *et al.*, 2003), lo que genera que sea más pertinente para los currículos de educación básica, media y universitaria.

En el proyecto pedagógico de aula se adoptará la tendencia de la baja iglesia, debido a que es pertinente para las temáticas que se van a abordar como son los recursos naturales



y la población. Además, es más interesante, motivadora y relevante para los estudiantes, porque trata temas donde interactúan la ciencia y la tecnología con la vida cotidiana, lo que permite la reflexión ética y política de hechos sociales y ambientales asociados al desarrollo tecnocientífico de la sociedad.

El enfoque de educación CTS presenta diferentes tendencias que según (Waks, 1990). Se denominan como: injertos CTS, ciencia y tecnología a través de CTS y CTS pura. Para el proyecto pedagógico de aula se adoptará la tendencia denominada injertos CTS.

Los injertos CTS se caracterizan porque la forma de trabajo en el aula es fundamentalmente útil para trabajar temáticas de áreas de ciencias o de tecnología. Además, es la estrategia más factible para ser aplicada en los currículos de la educación secundaria de los países latinoamericanos, por la actual atomización de los currículos (Acevedo, 1996).

Esta tendencia consiste en que, en una asignatura de ciencias, para este caso sería el área de ciencias sociales, se haga un añadido temático tipo CTS acerca de la naturaleza de la ciencia y sus implicaciones con la tecnología y la sociedad, además de trabajar cuál es el papel de los científicos y de los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el desarrollo tecnocientífico (Acevedo, 1996). Esta tendencia también puede apuntar a contenidos CTS para ser más interesantes los temas esencialmente científicos (Luján y López, 1996). Esta tendencia tiene la ventaja que se puede trabajar con diferente intensidad, puede ser una sola clase o varias sesiones o incluso semanas (Waks, 1990).

Los injertos consisten en una controversia que se trabaja desde una determinada asignatura, para este caso las ciencias sociales. El injerto es el tema controvertido sobre

una situación específica (recursos naturales y población) (Restrepo et al., 2005). El cual se trabajará desde un tipo de didáctica específica de los injertos.

Con el enfoque de educación CTS se pretende que los estudiantes no sólo aprendan acerca de las competencias propias de las ciencias sociales, que para este caso sería el pensamiento reflexivo y sistémico, sino que aprendan de los beneficios y perjuicios de la ciencia y la tecnología, para participar en la toma de decisiones de diferentes aspectos que afecten a su comunidad. Además, este enfoque permite adquirir habilidades y conocimientos para compendiar múltiples perspectivas y realizar conexiones entre la naturaleza y en el mundo mediado por el hombre. También permite fortalecer los mecanismos de participación, respetando los puntos de vista diferentes y argumentando los propios, mediante la negociación en búsqueda de soluciones a problemas comunes para la comunidad. (Waks, 1990).

### **3.2.6 Metodología**

El proyecto pedagógico de aula tendrá como pilar el modelo pedagógico de la Institución Educativa República de Honduras, la cual se basa en el modelo pedagógico crítico. La escuela crítica afirma que lo relevante no es el comportamiento, como decían los conductistas, ni tampoco el desarrollo de la personalidad de los estudiantes, como decían los humanistas, porque al final, estas características vienen del sistema de valores de cada persona (Benejam, 2004) . Para este modelo lo importante es que los estudiantes sean cada vez más conscientes de su propio sistema de valores, lo que implica que puedan hacer reflexión crítica de lo que piensan y lo que hacen, y generar posibles alternativas.

En este tipo de educación propone introducir en las temáticas problemas relevantes, socialmente importantes y urgentes (Benejam, 2004). El pensamiento reflexivo y sistémico

se abordará mediante la introducción de las didácticas del enfoque educativo CTS, las cuales le dan gran importancia a la participación y a la toma de decisiones en comunidad. Por eso es necesario, mediante la enseñanza de las ciencias sociales, hacer consciente a los estudiantes que su pensamiento está condicionado por experiencias de su contexto cultural, social, afectivo y por sus capacidades y estructuras mentales. Es necesario que el estudiante contraste su pensamiento con el del otro mediante el diálogo que permita diferenciarlo de la visión de los demás, a quienes reconoce como iguales con virtudes y limitaciones, y con quienes puede establecer negociaciones desde distintas interpretaciones.

La didáctica de las ciencias sociales que trabaja el modelo pedagógico crítico asume la importancia del contexto y como este influye en la dimensión social, temporal y espacial en la formación del conocimiento y por ende acepta la interdisciplinariedad que ello supone. Pero este modelo enfatiza que no es suficiente en reconocer como son las cosas o en que lugar o temporalidad se dan, plantea que se debe ir más allá y descubrir la intencionalidad para encontrar alternativas desde el debate argumentativo, como se evidencia en el siguiente párrafo:

La didáctica de las Ciencias Sociales que trabaja esta línea ya no considera suficiente llegar a saber como son las cosas, como se distribuyen en el espacio, como ocurrieron en el tiempo o porque son así: también se propone descubrir la intencionalidad de los hechos y plantear posibles alternativas, lo que implica aceptar el conflicto y propiciar la argumentación entre diversas opciones (Benejam, 2004, p. 41).

El estudiante es un sujeto activo, con compromiso social y político; por lo tanto, es fundamental la participación desde una postura crítica, que le permita participar de forma activa en la vida académica y laboral, así como en la toma de decisiones que afectan su comunidad (Benejam, 2004).

El modelo pedagógico crítico aplicado en el área de ciencias sociales propone la educación para la democracia, la cual se expresa en la actitud y la acción social. La democracia como forma de gobierno y como forma de vida requiere crear ciudadanos capaces de argumentar. Esta formación debe enfocarse en formar el pensamiento crítico, para que los estudiantes estén en capacidad de comprenderse, de respetar posturas contrarias y adaptarse o enfrentarse a los cambios en aspectos tan variables como lo político, económico, social, tecnológico y científico (Gamboa, 2014).

Para implementar los injertos de educación CTS en el área de ciencias sociales, se tomarán como base algunas didácticas planteadas por (Restrepo et al., 2005). Las cuales son herramientas significativas para que los estudiantes reconozcan y sean conscientes de las implicaciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Estas didácticas se realizarán teniendo presente situaciones reales o ficticias de su entorno cercano y de la realidad nacional.

Siguiendo las ideas de (Restrepo et al., 2005). Las principales didácticas aplicables a los injertos CTS son:

- Dilemas éticos: situaciones que plantean controversias valorativas en torno de la ciencia y la tecnología.

- La investigación monográfica y el análisis de lecturas: busca reorientar la enseñanza de un tema a partir de la investigación de unos pocos conceptos claves, teniendo presentes criterios tipo CTS.
- Análisis de situaciones y comprensión sistémica: la finalidad de esta didáctica es movilizar las competencias de comprensión de lectura y la interpretación de contextos.
- El portafolio-didáctica de los medios: uso de noticias científico-tecnológicas en el aula.
- Los grupos de discusión: los grupos de discusión o grupos focales, son grupos cuya función consiste en evaluar opiniones y actitudes e informar luego a la comunidad.
- La mediación: la mediación es un método de participación pública que consiste en involucrar grupos de personas en una disputa, explorarla juntos y reconciliar sus diferencias. La disputa mediada llega a una solución cuando las partes, conjuntamente, hayan buscado lo que consideran puede ser una solución factible.
- El caso simulado: se trata de actividades participativas centradas en aspectos conflictivos y controversiales, con relación a las implicaciones sociales y ambientales del desarrollo científico-tecnológico. Las actividades involucran la organización de grupos de discusión en diversas modalidades, a partir de controversias tecnocientíficas ficticias pero verosímiles.

De las anteriores didácticas de los injertos CTS, en el proyecto pedagógico de aula se trabajarán tres de esas didácticas: el caso simulado, el dilema ético y análisis de situaciones y comprensión sistémica. Estas didácticas permitirán abordar el enfoque de educación CTS y fomentar en los estudiantes el pensamiento sistémico y la reflexión crítica.

En el campo investigativo, la propuesta fue desarrollada desde el enfoque cualitativo utilizando también datos cuantitativos como las pruebas tipo saber 11, que permiten medir y evaluar competencias de los estudiantes. Dentro del enfoque se elige la metodología Investigación-Acción participativa, que se distingue bajo el enfoque cualitativo "... en la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan" (Colmenares, 2012, p. 105).

La investigación acción educativa en las situaciones experimentadas por los docentes en el aula clase pueden ser mejoradas mediante de acciones didácticas adaptadas al contexto y con la integración de miembros de la comunidad escolar. La experiencia en sí misma permite comprender el problema y empezar una solución posiblemente acertada en unas demarcaciones contextuales y temporales, que deben ser reflexionadas, en cual la teoría se construye desde la acción para comprenderla (Páramo, 2013).

Igualmente, Latorre (como se citó Colmenares, 2012) Las metas de la investigación-acción son: mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica, articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación; acercarse a la realidad vinculando el cambio y el conocimiento, además de hacer protagonistas de la investigación al profesorado.

Igualmente, los actores sociales son parte integran de la investigación, tomando un rol activo, participando en la caracterización de las necesidades o problemas por investigar, y en demás aspectos como la recolección de información, en la toma de decisiones, en los

procesos de reflexión y acción (Colmenares, 2012). En el aspecto procedimental se participan cooperativamente en discusiones focalizadas, observaciones participantes, foros, talleres, mesas de discusión, entre otros.

Para efectos de esta investigación se diseñaron unas fases que implican un diagnóstico, la construcción de planes de acción, la ejecución de dichos planes y la reflexión permanente de los involucrados en la investigación, que permite, reorientar o replantear nuevas acciones en atención a las reflexiones realizadas (Colmenares, 2012).

En el desarrollo de la propuesta investigativa en mención, los instrumentos y las técnicas utilizadas para recolectar la información fueron las que le son propias a la investigación cualitativa, como: observaciones en el diario de campo y el grupo de discusión. El diario de campo es un instrumento para recoger las experiencias vividas en el desarrollo del proyecto pedagógico de aula. Éste se debe entender como un recurso utilizado para registrar las incidencias que ocurren durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (los sentimientos, emociones, participación de los alumnos y docentes, reflexiones, frustraciones, preocupaciones, interpretaciones, avances y dificultades en el alcance de las competencias, entre otras cosas); por lo tanto, puede servir como herramienta en una investigación o bien funcionar a nivel personal como instrumento de reflexión y autoformación (Gutiérrez E. , 2007). Esta herramienta se utilizará para evidenciar el proceso pedagógico que se llevó a cabo con la implementación del proyecto de aula y posteriormente como material de análisis y reflexión de la propuesta pedagógica que se implementó.

El grupo focal o grupo de discusión; permite tener las percepciones de los estudiantes que estuvieron en la aplicación del proyecto pedagógico de aula, mediante un grupo de discusión, entendido éste como un grupo focalizado, se debatirán algunas preguntas

mediante un diálogo académico y ameno que realce la interacción entre los estudiantes; posteriormente se reflexiona y se analiza la charla, de la cual se recogen experiencias y percepciones de las temáticas y competencias abordadas en el proyecto. El grupo de discusión o grupo focal se puede enmarcar en la lógica dialógica, debido a que la base dialógica de la producción discursiva se da en interrelación con los otros actores, mediante el intercambio comunicativo, a través del cual se presenta una significación social del diálogo como herramienta de entendimiento que permite dar sentido a las cosas. Por lo tanto, el grupo de discusión avanza en la búsqueda de significados compartidos por sus miembros, quienes aportan en la construcción de significados mediante información valiosa que se deriva de sus opiniones (Arboleda, 2008). Este permitirá interactuar con los estudiantes para reconocer mediante el diálogo las percepciones experimentadas en el desarrollo del proyecto pedagógico de aula, para que el docente analice y reflexiones de manera crítica qué aspectos se pueden resaltar y qué otros se pueden corregir en ese proceso de mejora continua que implica la acción educativa.

Las fases del estudio de la presente propuesta de investigación en profundización, se desarrolló en cuatro fases, teniendo presente que la investigación -acción participación la cual presenta cuatro fases, a saber:

Fase I, descubrir la temática; Fase II, representada por la coconstrucción del Plan de Acción por seguir en la investigación; la Fase III consiste en la Ejecución del Plan de Acción, y la Fase IV, cierre de la Investigación, en la cual se sistematizan, categorizan y generan aproximaciones teóricas que pueden servir de orientación para nuevos ciclos de la investigación, creando un binomio entre el conocimiento y la acción, procesos que coadyuvan a la potenciación de las transformaciones esperadas; por supuesto que todas estas fases van integradas por procesos reflexivos permanentes de todos los investigadores involucrados (Colmenares, 2012, p. 107).



La presente propuesta de investigación en profundización se desarrolló en cuatro fases, las cuales apuntan al desarrollo de los objetivos específicos; las cuales son:

1ª Fase: Diagnóstico o de descubrir la temática / Evaluación Inicial. Para el diagnóstico se tomaron los resultados históricos de las Pruebas Saber aplicadas en la institución; además se aplicó una prueba tipo Pruebas Saber 11 que funcionará como prueba diagnóstica, y posterior a la intervención pedagógica, mediante el proyecto pedagógico de aula, se volverá a efectuar la misma prueba y se analizarán los resultados obtenidos.

2ª Fase: Plan de acción. Dicha ruta está compuesta por el proyecto pedagógico de aula “Favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico en el grado décimo de la I.E. República de Honduras mediante injertos CTS en la enseñanza de las ciencias sociales” mediante una delineación de secuencias didácticas se busca favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico que permita el desarrollo un aprendizaje significativo.

3ª Fase: Implementación del plan de acción Proyecto de aula, mediante secuencias didácticas a través de injertos CTS, como dilemas éticos, casos simulados, grupos de discusión, etc.

4ª Fase: Elaboración del informe Final/ Resultados. En esta fase se realizó el informe escrito de los hallazgos obtenidos, generando conclusiones y recomendaciones para posteriores investigaciones en este ámbito.

### 3.2.7 Materiales y recursos

Los materiales y recursos en el proyecto pedagógico de aula deben facilitar el proceso educativo y contribuir a facilitar el proceso enseñanza - aprendizaje, para que éste sea indudablemente vivencial y significativo (Carrillo, 2001). Los materiales y recursos permiten facilitar la labor docente en el sentido que son las herramientas con las cuales el docente y los estudiantes construyen y dan vía libre a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los recursos y materiales deben ser pertinentes tanto en los contenidos que se pretenden trabajar en el proyecto pedagógico de aula como en la posibilidad de generar en los estudiantes conocimientos mediante la utilización de éstos como se evidencia en el siguiente aparte

Los recursos seleccionados deben permitir ser utilizados por los alumnos(as), deben dar la posibilidad a la discusión y la creatividad, y lograr que se dé un proceso de producción colectiva del conocimiento. Su uso debe estar relacionado directamente con cada actividad y contenido (Carrillo, 2001, p. 343).

Teniendo presente la importancia de los materiales y los recursos para el buen desarrollo del proyecto pedagógico de aula se utilizaron los siguientes recursos y materiales.

**Recursos físicos:** aula de décimo grado, tablero y marcadores, computadores de la sala de informática, video-beam del aula con sonido, celular

**Materiales:** lecturas, vídeos, diapositivas y talleres como, por ejemplo:

- Diapositivas con imágenes de recursos naturales
- Vídeo sobre los recursos naturales en Colombia
- Lectura caso simulado
- Lecturas para argumentación del caso simulado

- Lectura “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta”
- Documental “Último aviso. Los límites del crecimiento”
- Taller sobre el dilema ético y rúbrica de evaluación
- Video “Aprender sobre el desarrollo sostenible”
- Lecturas sobre los alimentos transgénicos
- Taller de análisis de situaciones y comprensión sistémica

### 3.2.8 Cronograma

La siguiente tabla deja evidenciar el cronograma para dar cumplimiento a los objetivos diseñados en la investigación del proyecto pedagógico de aula; éste se encuentra establecido por fases en las que se plantean los objetivos que se abordarán en cada una de ellas, y las actividades que se realizarán para alcanzarlos.

Tabla 1  
*Cronograma del trabajo.*

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar mediante rastreo bibliográfico el enfoque de educación CTS, diagnóstico del entorno, los estándares básicos de competencias, lineamientos curriculares, derechos básicos de aprendizaje, fundamentación pedagógica y didáctica, pedagogía crítica y pensamiento sistémico.	1.1. Revisión bibliográfica del enfoque de educación CTS. 1.2. Revisión bibliográfica sobre la comuna 2 para realizar el diagnóstico. 1.3. Revisión bibliográfica sobre los estándares básicos de competencias, lineamientos curriculares y derechos básicos de aprendizaje. 1.4. Revisión bibliográfica sobre la fundamentación pedagógica y didáctica, pedagogía crítica y pensamiento sistémico.

Fase 2: Diseño y construcción	<p>Analizar el contexto a través del diagnóstico y los estudiantes participantes y formulación de la pregunta problemática.</p> <p>Construir la propuesta mediante un proyecto pedagógico de aula que responda a las necesidades identificadas anteriormente.</p>	<p>2.1 Análisis del contexto y los estudiantes participantes.</p> <p>2.2 Diseño de los instrumentos para el proyecto pedagógico de aula.</p> <p>2.3 Construcción de la propuesta del proyecto pedagógico de aula.</p>
Fase 3: Validación	Validar la propuesta del proyecto pedagógico de aula a través del asesor.	3.1. Presentar la propuesta del proyecto de aula al asesor para validar su contenido para una posterior implementación.
Fase 4: implementación del proyecto e instrumentos	Implementar la propuesta del proyecto pedagógico de aula.	<p>4.1 Llevar a cabo la propuesta mediante una secuencia didáctica.</p> <p>4.2 Aplicación de instrumentos.</p>
Fase 5: Hallazgos, conclusiones y recomendaciones	Analizar el alcance de proyecto pedagógico de aula en torno a los objetivos planteados.	<p>5.1 Realizar del análisis de los resultados obtenidos al validar el proyecto pedagógico de aula.</p> <p>5.1 Identificar las fortalezas y debilidades del proyecto pedagógico de aula para mejorar su implementación</p> <p>5.2 Evaluar el proyecto por parte de los estudiantes y el docente.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 2  
*Tiempo por semanas de las actividades*

ACTIVIDADES	SEMANAS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Actividad 1.1	X	X	X	X														
Actividad 1.2		X	X	X	X													
Actividad 1.3		X	X	X	X													
Actividad 1.4			X	X	X	X												
Actividad 2.1						X	X											
Actividad 2.2						X	X											
Actividad 2.3						X	X											
Actividad 3.1								X	X									
Actividad 4.1									X	X	X	X	X	X	X	X		
Actividad 4.2										X					X	X		
Actividad 5.1															X	X	X	X
Actividad 5.2															X	X	X	X
Actividad 5.3																X	X	X

Fuente: elaboración propia

### 3.3 Implementación

La implementación del Proyecto Pedagógico de Aula (PPA), se refiere a la ejecución de los diferentes aspectos señalados en la formulación. Al finalizar el período de implementación, que debió quedar claramente señalado en el cronograma, el docente y los estudiantes tendrán dos tipos de información.

La implementación del proyecto pedagógico de aula comienza con la realización de una prueba diagnóstica en la cual se indaga sobre dos elementos fundamentales en la propuesta; el enfoque de educación CTS y la competencia de ciencias sociales denominada sistémica y reflexiva (ver anexo C). Luego de realizar la intervención en el grupo, mediante la secuencia didáctica, se volvió a implementar la misma prueba para hacer un comparativo con el pre-test y el post-test y hacer el análisis correspondiente. Debido a los resultados no satisfactorios en la prueba posterior a la intervención, se realizó una sesión de clase donde se hizo un recorrido de las actividades trabajadas en clase y se enfatizó en las dificultades presentadas en la prueba. Finalmente, se volvió a aplicar la prueba para realizar nuevamente el análisis correspondiente.

La secuencia didáctica se desarrolló en ocho sesiones en las cuales se implementaron, en algunas de ellas, las didácticas tipo CTS como los injertos CTS.

Posterior a la implementación de la secuencia didáctica y la presentación final de la prueba tipo saber 11, se realizó el grupo de discusión o grupo focal con los estudiantes; la temática a debatir fue la problemática minera en Colombia, para esto se dirigió la charla con seis preguntas (ver anexo B) que buscaban evidenciar la competencia sistémica y reflexiva y los conocimientos CTS.

## **Secuencia didáctica para ciencias sociales con injertos CTS**

### **Introducción**

La secuencia didáctica de ciencias sociales fue elaborada a partir de la metodología de enseñanza por indagación, un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y bajo la guía del docente posiciona a los estudiantes como activos generadores de conocimiento. Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2015). Esta metodología va en contravía de la enseñanza transmisionista de contenidos, que privilegia el aprendizaje memorístico de conceptos. Se favorece la construcción de conocimiento y el maestro es el orientador del proceso ofreciendo a los estudiantes oportunidades continuas para que se involucren activamente en su proceso de aprendizaje para que exploren los fenómenos sociales, formulen preguntas, hagan predicciones, diseñen experiencias, busquen información, la contrasten y comuniquen sus ideas.

La secuencia parte de una pregunta central, cuya enunciación genera interés de los estudiantes y permite movilizar sus conocimientos previos, centrar la atención en la temática que se quiere abordar y por supuesto, promover la indagación. La pregunta central se desprenden ocho preguntas guías que tienen el propósito conducir gradualmente a los estudiantes en la construcción de saberes (saber qué, saber cómo, saber para qué) (MEN, 2015). Se espera que cada una de las preguntas guías sea trabajada por los estudiantes en las diferentes sesiones de clase, conjuntamente a las preguntas se plantean unas ideas clave, desempeños esperados y actividades de enseñanza que le apuestan al desarrollo de conocimientos y habilidades en contextos reales y cercanos a los estudiantes. Así semana tras semana, se van adquiriendo

elementos conceptuales que además de ayudarles a comprender los diferentes fenómenos estudiados, promueven el desarrollo del pensamiento reflexivo y sistémico.

**Grado:** décimo

**Tema:** Uso y conservación de los recursos naturales, problemas ambientales del mundo y desarrollo sostenible.

**Pregunta problematizadora:** ¿Por qué el uso de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente es una problemática que nos compete a todos?

### **Visión general**

El propósito de esta secuencia es estudiar qué son los recursos naturales, cuáles son sus usos y cómo se clasifican, qué problemáticas ambientales se derivan del uso de los recursos naturales que han llevado al deterioro del medio ambiente y qué alternativas se plantean para el cuidado y preservación de los recursos naturales y el medio ambiente. La secuencia didáctica permitirá que los estudiantes, a partir de la interpretación, análisis y reflexión, puedan comprender qué son los recursos naturales, qué clases de recursos naturales se encuentran en Colombia, cómo se explotan y cuáles son los problemas medio ambientales asociados al uso de los recursos naturales y al desarrollo industrial y tecnológico. Además, la secuencia didáctica permitirá reconocer cómo los ciudadanos pueden participar en la toma de decisiones en aspectos políticos, económicos, científicos, tecnológicos, que afecten su entorno. Todas las actividades están estructuradas a partir de la pregunta ¿Por qué el uso de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente es una problemática que nos compete a todos? Para responderla, los estudiantes realizarán actividades que van desde la identificación y clasificación de los recursos naturales, reconocer cuáles son sus problemáticas ambientales mundiales y cómo se asocian al desarrollo industrial y tecnológico, además, de identificar cómo pueden participar los



ciudadanos en las posibles soluciones de los problemas ambientales y reconocer las alternativas para el desarrollo y protección de medio ambiente.

**Tabla 3**

*Secuencia didáctica*

<b>Sesión</b>	<b>Pregunta guía</b>	<b>Ideas clave</b>	<b>Desempeños esperados</b>	<b>Actividades de enseñanza</b>
1	¿Cuáles son los conocimientos que tienen los estudiantes frente a la temática que se va a trabajar en el periodo?	Prueba diagnóstica.  Conocimientos previos.	Reconozco las temáticas trabajadas en el periodo.  Reconozco los conocimientos que tengo frente a la temática que se va a trabajar en el periodo.	De manera individual los estudiantes responderán una prueba diagnóstica.  Posteriormente copiarán en el cuaderno un taller de conocimientos previos para socializar en la próxima clase.
2	¿Por qué consumimos recursos naturales?	Los recursos naturales.  Clasificación de los recursos naturales.  Recursos naturales de Colombia.  Explotación de los recursos naturales.	Identifico aspectos que determinan el consumo de los recursos naturales.  Infiero qué tipo de economía se desprende de la explotación de ciertos recursos naturales.  Describo la relación entre población y acceso a recursos naturales.	Exploración de las ideas previas con la socialización, a manera de mesa redonda, de taller de conocimientos previos.  Definición de recursos naturales. Análisis de imágenes para clasificar los recursos naturales.  Observación de videos Contravía-Cap. 258. La

				<p>locomotora minera en Colombia.</p> <p>Puesta en común para construir el concepto de recurso natural y por qué razón los consumimos.</p>
3	<p>¿A quiénes les corresponde analizar, reflexionar y tomar medidas acerca de los problemas medio ambientales?</p>	<p>Agentes involucrados y no involucrados en las cuestiones medio ambientales.</p> <p>Análisis, reflexión y construcción de argumentos.</p>	<p>Identifico los agentes involucrados en los problemas medio ambientales.</p> <p>Construyo argumentos para defender mis puntos de vista.</p>	<p>Caso simulado: lectura sobre la contaminación del río Medellín y su influencia en la invasión Sinaí.</p> <p>Construcción de argumentos en equipos (agentes), para posterior debate televisivo sobre la problemática medio ambiental del río Medellín.</p>
4	<p>¿Cuáles son los diferentes puntos de vista de los agentes involucrados y no involucrado en la problemática ambiental del río Medellín?</p>	<p>Agentes involucrados y no involucrados.</p> <p>Debate, análisis y reflexión de argumentos sobre problemática ambiental.</p> <p>Participación ciudadana en la toma de decisiones en las cuestiones medio ambientales.</p>	<p>Reconozco diferentes posiciones sobre una misma problemática.</p> <p>Establezco acuerdos en problemáticas medio ambientales.</p> <p>Explico posiciones personales basadas en argumentos.</p>	<p>Se explicará qué es y cuáles son las reglas del debate televisivo mediante el caso simulado (contaminación del río Medellín)</p> <p>Se desarrollará el debate con los diferentes agentes.</p> <p>Por último, se hará una reflexión sobre la temática trabajada y la actividad.</p>

--	--	--	--	--

Sesión	Pregunta guía	Ideas clave	Desempeños esperados	Actividades de enseñanza
4	¿Por qué hay relaciones de tensiones entre la humanidad y el medio ambiente?	<p>Problemática ambiental</p> <p>Crisis de los recursos naturales.</p> <p>Tensiones con las esferas de la vida, el aire, el agua y desastres naturales.</p>	<p>Identifico cuáles son las principales problemáticas ambientales.</p> <p>Infiero cuál es la responsabilidad de la humanidad con el deterioro del medio ambiente.</p> <p>Describo las problemáticas ambientales que afectan a la humanidad.</p>	<p>Explicación de qué es una problemática ambiental y sus relaciones con la crisis de los recursos naturales(diapositivas)</p> <p>En equipo de (3) personas los estudiantes tendrán un escrito con una tensión entre el medio ambiente y la humanidad. El texto llamado "El sistema económico ha declarado la guerra al planeta."</p> <p>En equipos los estudiantes realizarán un mapa mental que represente lo expresado en el texto.</p>
5	El incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la	<p>El planeta pone límites al crecimiento.</p> <p>extralimitación en el uso de los recursos naturales y</p>	<p>Identifico los límites que tiene el planeta Tierra.</p> <p>Reconozco las implicaciones del crecimiento poblacional, la</p>	<p>Se hará un breve repaso de lo trabajado en la clase anterior.</p> <p>Se trabajará un cuestionario para responder</p>

	explotación de los recursos naturales si se mantiene sin variación ¿Se alcanzará los límites absolutos de crecimiento en la Tierra?	posible agotamiento.  Es posible modificar las tasas de desarrollo y alcanzar una condición de estabilidad ecológica, sostenible, incluso a largo plazo.	contaminación ambiental y el agotamiento de los recursos.  Explico las causas y consecuencias de un crecimiento ilimitado en un planeta con recursos limitados.	con base en el documental “Último aviso. Los límites del crecimiento”  Observación del documental “Último aviso. Los límites del crecimiento”  Queda como compromiso el cuestionario sobre el documental.
6	¿Qué se debe hacer en el mundo actual donde hay posturas polarizadas entre la explotación de los recursos naturales o el cuidado del medio ambiente?	Agentes involucrados en la toma de decisiones.  Análisis y reflexión de problemática ambiental.  Participación y posición crítica frente a dilemas éticos de problemáticas medio ambientales.	Reconozco diferentes posiciones sobre una misma problemática.  Establezco acuerdos en problemáticas medio ambientales.  Participo en la solución de problemas mediante posiciones críticas y basadas en argumentos.	Se socializarán con los estudiantes las preguntas del cuestionario anterior.  En grupos los estudiantes abordarán un texto con un dilema ético sobre el medio ambiente.  Contestarán las preguntas de la actividad.  Socializarán, en mesa redonda, las preguntas sobre el dilema ético.

Sesión	Pregunta guía	Ideas clave	Desempeños esperados	Actividades de enseñanza
7	¿Qué relación hay entre el	El desarrollo sostenible.	Identifico las características	Explicación mediante

	desarrollo sostenible y los alimentos transgénicos?	<p>El desarrollo sustentable.</p> <p>El desarrollo y el medio ambiente.</p> <p>Los alimentos transgénicos.</p>	<p>del desarrollo sostenible.</p> <p>Identifico cuál es la posición del BID sobre el desarrollo sostenible.</p> <p>Reconozco las implicaciones de los alimentos transgénicos.</p>	<p>diapositivas sobre las características del desarrollo sostenible.</p> <p>Video BID sobre el desarrollo sostenible “aprender sobre el desarrollo sostenible”</p> <p>Entrega de lecturas sobre los alimentos transgénicos.</p> <p>Taller sobre los alimentos transgénicos.</p>
8	¿Qué implicaciones económicas, sociales y de salud pública tiene la utilización de alimentos transgénicos?	<p>Causas y consecuencias de los alimentos transgénicos.</p> <p>Los alimentos transgénicos en Colombia.</p> <p>Quiénes son los interesados y afectados con el uso de los alimentos transgénicos.</p>	<p>Identifico los beneficios y perjuicios de los alimentos transgénicos</p> <p>Analizo la situación de los alimentos transgénicos en Colombia.</p> <p>Analizo la participación comunitaria para afrontar los riesgos de los alimentos transgénicos.</p>	<p>Dirigir el desarrollo y socialización del taller: análisis de situaciones y comprensión sistémica sobre los alimentos transgénicos.</p> <p>Terminar con la socialización del taller y la evaluación de la actividad.</p>

Fuente: elaboración propia

## Planificación de sesiones

### Sesión 1: ¿Por qué consumimos recursos naturales?

**Actividad # 1**

**En qué consiste:** En determinar las razones por las cuales la población consume los recursos naturales, cómo se clasifican, cómo se explotan y sus implicaciones.

**Materiales:** Diapositivas con imágenes de recursos naturales, video sobre los recursos naturales en Colombia.

**Desarrollo propuesto:** Se inicia la sesión con la exploración de conocimientos previos. Los estudiantes como tarea tendrán un cuestionario de ocho preguntas sobre los recursos naturales, medio ambiente y participación ciudadana. Libremente, los estudiantes participarán en la respuesta a las preguntas, incentivando la escucha y la reflexión. Después de escuchar a un grupo considerable de estudiantes, se intervendrá aclarando y complementando las respuestas. Posteriormente se mostrarán imágenes de recursos naturales en el video-beam y se invitará para que los estudiantes libremente expresen qué recursos están implicados en cada una de las imágenes; se mostrarán 10 imágenes de los recursos naturales renovables y no renovables (agua, carbón, oro, titanio, bosques, etc.). Se explicará cómo se clasifica cada recurso y qué implicaciones tiene su explotación. Posteriormente se les expondrá un video corto acerca de la situación de los recursos no renovables en Colombia (locomotora minera). Consecutivamente se aclararán las dudas acerca de lo observado en el video y luego se invitará a los estudiantes a que construyan el concepto recurso natural y cuáles son las razones para consumir los recursos naturales.

**Sesión # 2** ¿A quiénes les corresponde analizar, reflexionar y tomar medidas acerca de los problemas medio ambientales?

**Actividad # 2**

**En qué consiste:** en reconocer cuáles son los agentes involucrados en los problemas medio ambientales y cómo se construyen argumentos para defender posturas.

**Materiales.** Copias del caso simulado y computador con acceso a internet, por grupo de estudiantes.

**Desarrollo propuesto:** se empezará la sesión organizando a los estudiantes en siete grupos para que participen en el caso simulado de la sesión posterior. Los grupos serán los siguientes: ingenieros de Empresas Públicas de Medellín, empresarios de Medellín pertenecientes a la ANDI, colectivo ambiental de la ciudad de Medellín, comunidad de la invasión Sinaí, ingenieros expertos de la Facultad de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad de Antioquia y miembros de la Fundación Amor por Medellín y Antioquia y un grupo de periodistas de un programa local de televisión. A cada grupo se le entregará un documento donde encontrará la representación de cada uno de los siete grupos involucrados con argumentos para participar en el caso simulado y una serie de preguntas que les ayudarán a construir nuevos argumentos para defender sus puntos de vista. Posteriormente los estudiantes leerán el caso simulado y resolverán las preguntas para construir argumentos. Con ayuda de los computadores, los estudiantes buscarán información para complementar sus argumentos para el caso simulado. El grupo de periodistas hará lo mismo, pero en vez de construir argumentos para el caso simulado, plasmarán preguntas para cada grupo de manera que fomenten el debate en el caso simulado.

**Sesión # 3** ¿Cuáles son los diferentes puntos de vista de los agentes involucrados y no involucrado en la problemática ambiental del río Medellín?

**Actividad # 3**

**En qué consiste:** confrontar los diferentes puntos de vista de los agentes involucrados y no involucrados en el problema ambiental de contaminación del río Medellín.

**Materiales:** escrito con el caso simulado.

**Desarrollo propuesto:** se empezará la sesión explicando en qué consiste un caso simulado (debate de televisión con los agentes involucrados y no involucrados en la contaminación del río Medellín), posteriormente se explicarán las reglas de juego del debate televisivo y se incentivará a los estudiantes para que adopten diferentes roles y defiendan sus puntos de vista con argumentos. Se dispondrá el salón de clase como un set de televisión de un programa de debate y se dejará que el grupo de periodistas lo dirijan e interactúen con sus preguntas con los diferentes grupos. Posteriormente se organizará el salón a manera de mesa redonda y se sacarán conclusiones grupales acerca de la temática trabajada y la actividad.

**Propuesta de evaluación del aprendizaje:** por equipos, los estudiantes tendrán una hoja donde ellos mismos realizarán una coevaluación de sus compañeros, resaltando aspectos a destacar y a mejorar.

### **Bibliografía y recursos recomendados**

Video: Contravía-Cap. 258. La locomotora minera en Colombia.

Definición de recursos naturales. Diccionario del pensamiento alternativo II.

Recursos: computar con acceso a internet y video beam.

### **Planificación de sesiones**

**Sesión 4:** ¿Por qué hay relaciones de tensiones entre la humanidad y el medio ambiente?

**Actividad:** # 4



**En qué consiste:** en reconocer cuáles son las problemáticas ambientales en el mundo, qué relación hay entre esas problemáticas ambientales y la crisis de los recursos naturales y cómo en el mundo actual se dan una serie de tensiones con las esferas de la vida, el aire, el agua y qué implicaciones tienen en los desastres naturales.

**Materiales:** computador, video- beam, acceso a internet, lectura sobre “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta.”

**Desarrollo propuesto:** Se inicia la sesión con la explicación de qué es una problemática ambiental y sus relaciones con la crisis de los recursos naturales; esto se hará con la ayuda del computador y diapositivas. Posteriormente se organizarán los estudiantes en equipo de (3) personas, quienes tendrán un escrito con una tensión entre el medio ambiente y la humanidad. El texto llamado: “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta.” Lo leerán y analizarán unas preguntas básicas para, posteriormente, realizar un mapa mental que represente lo expresado en el texto.

### **Planificación de sesiones**

**Sesión 5:** El incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales, si se mantiene sin variación ¿se alcanzarán los límites absolutos de crecimiento en la Tierra?

#### **Actividad: # 5**

**En qué consiste:** Identificar cómo el planeta pone límites al crecimiento, cómo el hombre ha generado la extralimitación en el uso de los recursos naturales y posible agotamiento y qué alternativas pueden modificar las tasas de desarrollo y alcanzar una condición de estabilidad ecológica, sostenible a largo plazo.

**Materiales:** computador, video- beam, acceso a internet, taller sobre el documental “Último aviso. Los límites del crecimiento”

**Desarrollo propuesto:** Se inicia la sesión con un breve repaso de lo trabajado en la clase anterior. Posteriormente se les entregará un cuestionario para que los estudiantes resuelvan en parejas, teniendo como base el documental “Último aviso. Los límites del crecimiento”. Se observará el documental y si surgen preguntas o se necesita aclarar alguna cuestión se detendrá el video y se harán las intervenciones necesarias. Después de la observación del documental se hará un breve repaso del mismo y se dejará como compromiso el desarrollo del taller, que se socializará la próxima clase.

### **Planificación de sesiones**

**Sesión 6:** ¿Qué se debe hacer en el mundo actual donde hay posturas polarizadas entre la explotación de los recursos naturales o el cuidado del medio ambiente?

#### **Actividad: # 6**

**En qué consiste:** en reconocer cuáles son los agentes involucrados en la toma de decisiones en asuntos con problemáticas tecnocientíficas que afecten a la sociedad, mediante la participación con posturas críticas que permitan el análisis y la reflexión frente a dilemas éticos.

**Materiales:** computador, video- beam, acceso a internet, lectura con el dilema ético, taller sobre el dilema ético y rúbrica de evaluación.

**Desarrollo propuesto:** Se inicia la sesión con la socialización de las preguntas del cuestionario de la sesión anterior. Se hará una socialización donde participen la mayoría de los integrantes del grupo. Posteriormente se les explicará a los estudiantes en qué consiste un dilema ético y por grupos de (4) personas trabajarán con el dilema ético sobre

el tema del medio ambiente. Los estudiantes contestarán las preguntas del dilema ético y seguidamente se socializarán a manera de mesa redonda.

**Propuesta de evaluación del aprendizaje:** por equipos, los estudiantes tendrán una hoja donde ellos mismos realizarán una rúbrica de evaluación.

### **Bibliografía y recursos recomendados**

Lectura “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta.” Periódico El Mundo de España.

**Documental:** “Último aviso. Los límites del crecimiento”

**Recursos:** computar con acceso a internet, lecturas y talleres.

### **Planificación de sesiones**

**Sesión 7:** ¿Qué relación hay entre el desarrollo sostenible y sustentable con los alimentos transgénicos?

#### **Actividad: # 7**

**En qué consiste:** en reconocer qué es el desarrollo sostenible, cuál es su relación con el cuidado del medio ambiente y cómo los alimentos transgénicos se relacionan con el desarrollo sostenible.

**Materiales:** computador, video- beam, acceso a internet, video “Aprender sobre el desarrollo sostenible”, lecturas y taller sobre los alimentos transgénicos.

**Desarrollo propuesto:** Se inicia la sesión con la explicación mediante diapositivas sobre las características del desarrollo sostenible. Posteriormente se les proyectará a los estudiantes el vídeo de Banco Interamericano de Desarrollo sobre el desarrollo sostenible llamado “Aprender sobre el desarrollo sostenible”, se hará síntesis del video con

participación de algunos estudiantes. Luego se analizará la idea sobre cómo los alimentos transgénicos pueden ser una alternativa para una población creciente y un continuo aumento de la demanda de alimentos y otros productos de origen animal y vegetal. Los transgénicos son una alternativa real a día de hoy para poder reducir, o al menos no aumentar, la superficie de la tierra dedicada a agricultura y ganadería.

Finalmente se reunirán los estudiantes en grupos de (4) personas, se les entregarán unas lecturas sobre los alimentos transgénicos y se dejará como compromiso, para la próxima clase, un taller sobre los alimentos transgénicos.

### **Planificación de sesiones**

**Sesión 8:** ¿Qué implicaciones económicas, sociales y de salud pública tiene la utilización de alimentos transgénicos?

#### **Actividad: # 8**

**En qué consiste:** en identificar las causas y consecuencias de los alimentos transgénicos, cómo está Colombia frente a los alimentos transgénicos y quiénes son los interesados y afectados con el uso de los alimentos transgénicos.

**Materiales:** computador, video- beam, acceso a internet y taller de análisis de situaciones y comprensión sistémica.

**Desarrollo propuesto:** Teniendo como base las lecturas sobre los alimentos transgénicos de la clase anterior, se trabajará el taller de análisis de situación y comprensión sistémica sobre los alimentos transgénicos. Este taller se trabajará en equipos de (4) estudiantes y posteriormente se socializará en taller a manera de mesa redonda.

**Propuesta de evaluación del aprendizaje:** por equipos, los estudiantes tendrán una hoja donde ellos mismos realizarán una rúbrica de evaluación.

### **Bibliografía y recursos recomendados**

Video del Banco Interamericano de Desarrollo sobre el desarrollo sostenible “Aprender sobre el desarrollo sostenible”

Lecturas CTS de la página [http://www.oei.es/historico/salactsi/uvalle/gde\\_tema9.htm](http://www.oei.es/historico/salactsi/uvalle/gde_tema9.htm)

**Recursos:** computador con acceso a internet, lecturas y talleres.

### **3.3.1 Resultados obtenidos**

Esta es la información que se obtiene directamente de la implementación del Proyecto pedagógico de aula (PPA) después de analizar e interpretar los datos que se recogieron en todo el proceso.

El primero de los análisis que se realizará en este trabajo de grado es la prueba tipo Saber 11. Ésta se construyó y se validó en compañía del asesor de trabajo de grado, consecutivamente se realizó una prueba piloto que permitió aclarar algunos aspectos del instrumento. Posteriormente se realizó la prueba diagnóstica que buscó medir cómo estaban los conocimientos en cuanto a las actitudes CTS y frente a la competencia sistémica y reflexiva. La prueba tuvo la siguiente estructura: 10 preguntas en total; de las cuales las primeras (6) tenían como énfasis las posturas CTS y las otras (4) la competencia sistémica y reflexiva.

Posterior a la intervención con la secuencia didáctica, se repitió la misma prueba tipo Saber 11, para contrastarla con la primera, pero debido a que los resultados no fueron los esperados en algunas preguntas, se le preguntó al grupo que cuáles podían ser las

razones para que esto ocurriera y la mayoría argumentó que no leyeron bien porque estaban cansados por dos razones; esa semana fueron las pruebas bimestrales de todas las áreas en la institución y la prueba tipo saber 11 fue en la última hora de clase el día viernes, y por lo tanto contestaron apresuradamente. Debido a esta situación se acordó con el grupo que se realizaría una retroalimentación la próxima clase, teniendo presente sus comentarios y, después repetir la prueba. Por lo tanto, en este análisis se tendrán tres pruebas que se nombrarán así: Prueba 1 (diagnóstica), Prueba 2 (posterior a la secuencia didáctica) y Prueba 3 (retroalimentación).

Las preguntas CTS se basaron en “El Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS) - Cuadernillos de cuestiones (Acevedo, Manassero y Vazquez, 2003). Las preguntas para evaluar competencias se obtuvieron de los cuadernillos de la Alcaldía de Medellín para preparar estudiantes para las Pruebas Saber 11 “*Estándares y Competencias en ciencias sociales, filosofía y competencias ciudadanas* (Quintero, Osorio y Giraldo, 2016).

### **Análisis de resultados de las pruebas tipo Saber 11**

#### **Preguntas:**

#### **1. El desarrollo tecnológico puede ser controlado por los ciudadanos.**

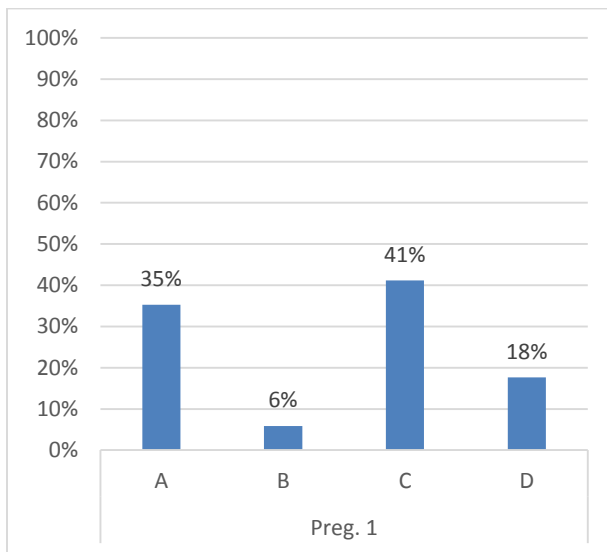
A. Sí, porque cada generación de científicos y tecnólogos que desarrollan la tecnología sale de la población de ciudadanos. Por tanto, los ciudadanos controlan un poco los avances en tecnología.

B. Sí, porque los avances tecnológicos son patrocinados por el gobierno. Al elegir el gobierno, los ciudadanos controlan lo que éste patrocina.

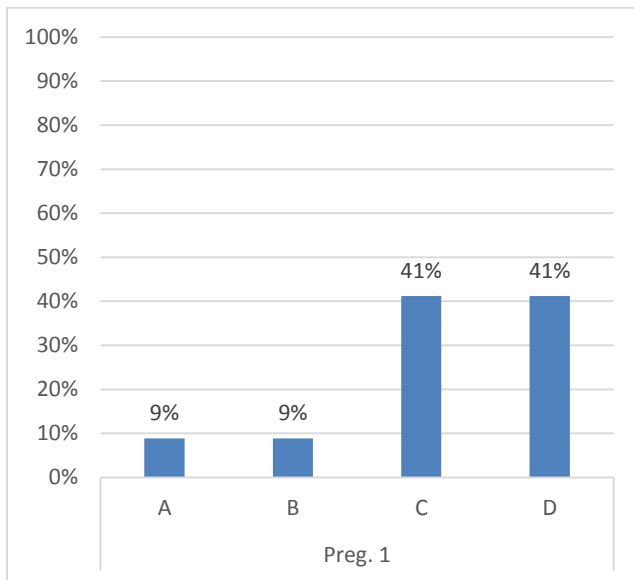
C. Sí, porque la tecnología sirve a las necesidades de los consumidores. El desarrollo tecnológico tendrá lugar en áreas de alta demanda y donde se puedan tener beneficios en el mercado.

D. Sí, pero sólo cuando los ciudadanos están unidos y se hacen oír, bien a favor o bien en contra de un desarrollo tecnológico

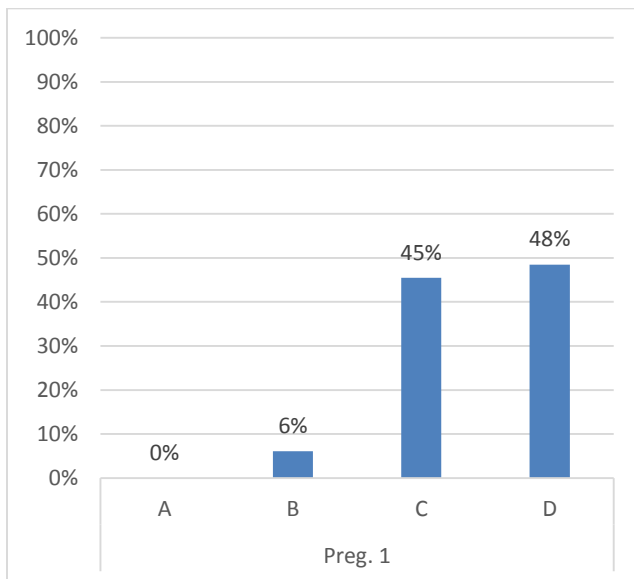
### Prueba 1 diagnóstica



### Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



### Prueba 3 retroalimentación



En esta pregunta se hace alusión a la participación ciudadana en la toma de decisiones tecnocientíficas, por lo tanto, la respuesta más cercana a los postulados CTS, es la D. Se puede apreciar que en la Prueba 1 sólo el 18% escogió esta respuesta, pero después en



la prueba 2, con 41% y la prueba 3 un 48% se evidencia que hubo un progreso significativo en reconocer la importancia de la participación ciudadana en la toma de decisiones de carácter tecnocientíficos que afectan su comunidad.

**2. Los científicos deberían ser considerados responsables de informar sobre sus descubrimientos al público en general, de manera que el ciudadano medio pueda entenderlos.**

**Los científicos deberían ser considerados responsables:**

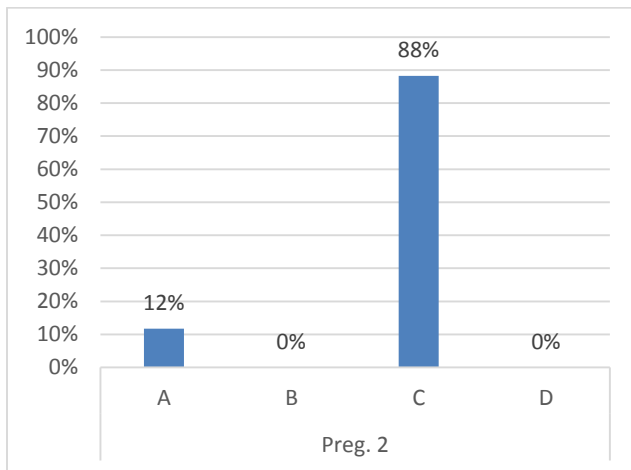
A. Porque de otra manera los descubrimientos científicos son demasiado difíciles y complejos de entender para una persona media, y eso hace parecer que la ciencia progresa demasiado deprisa.

B. Porque los ciudadanos deberían conocer cómo se gasta el dinero público en la ciencia.

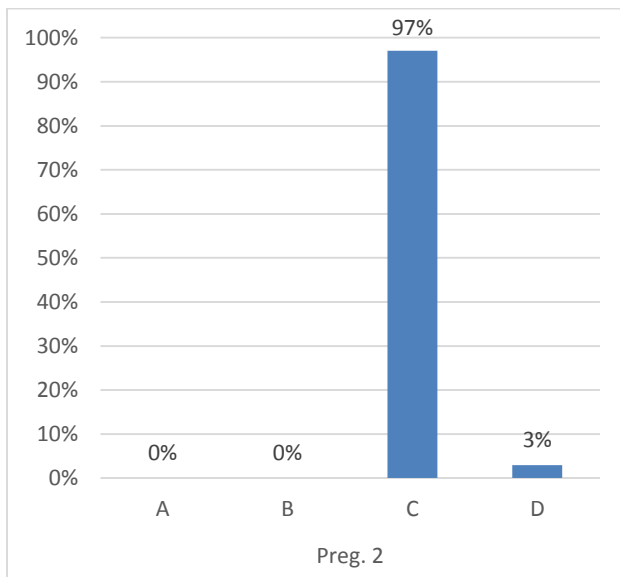
C. Porque los ciudadanos tienen derecho a saber lo que ocurre en su país. Deberían conocer los descubrimientos para mejorar sus propias vidas tomando conciencia de los beneficios de la ciencia, y para estar informados de todas las opciones responsables que puedan afectar su futuro.

D. Porque son los únicos que deben saber de ciencia y por lo tanto es su tarea.

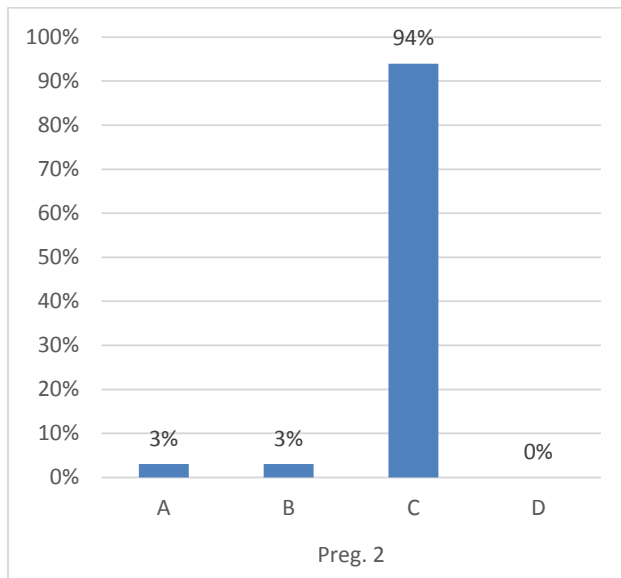
## Prueba 1 diagnóstica



## Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



## Prueba 3 retroalimentación



En esta pregunta se hace mención de que los científicos son responsables de informar sobre los descubrimientos, pero teniendo presente la perspectiva CTS; la respuesta que más se ajusta a ésta es la respuesta C, porque permite mostrar que es un derecho del ciudadano estar informado acerca de los descubrimientos científicos, además alfabetizado científicamente y puede decidir la conveniencia o no de un desarrollo tecnocientífico. En la prueba 1, con un 88%, en la prueba 2 con 97% y en la prueba 3, con 94%, se evidencia que los estudiantes antes de trabajar el enfoque CTS, ya tenían clara la importancia de que los ciudadanos estén informados y alfabetizados de los desarrollos tecnocientíficos y puedan tomar decisiones frente a éstos. En las pruebas 2 y 3 se evidencia que reforzaron estos postulados CTS, aumentando un poco el porcentaje.

**3. Las autoridades del gobierno o de la comunidad deberían decir a los científicos lo que deben investigar, ya que si no éstos investigarán lo que les interesa sólo a ellos.**

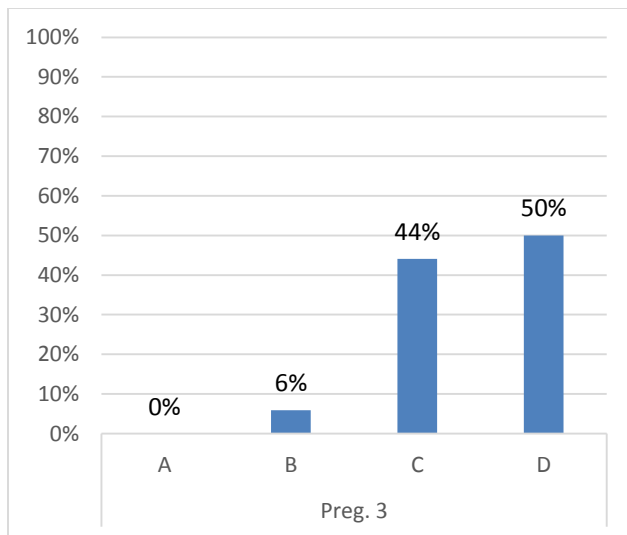
A. Para que el trabajo de los científicos ayude a mejorar la sociedad.

B. Sólo para los problemas públicos muy importantes; en lo demás casos los científicos deberían poder decidir qué investigar.

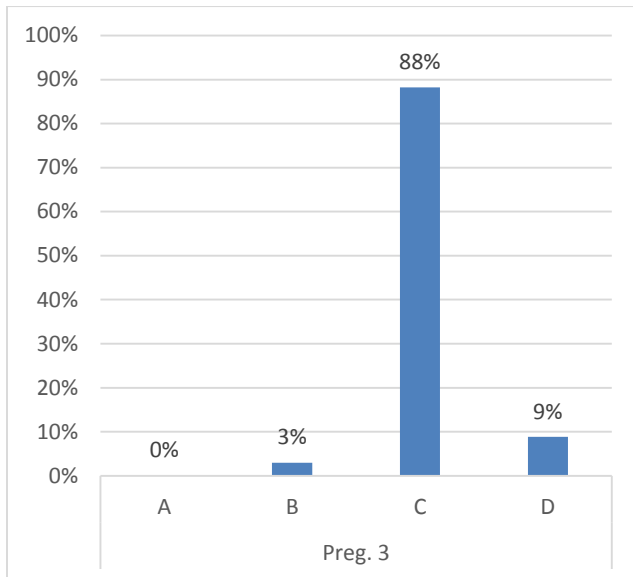
C. Todas las partes deberían participar por igual. El gobierno y los científicos, comunidad, juntos, deberían decidir qué necesidades deben estudiarse, aunque los científicos suelen estar informados de las necesidades de la sociedad.

D. Los científicos principalmente deberían decidir qué investigar, porque conocen las necesidades que hay que estudiar. Las autoridades del gobierno o de la comunidad no suelen saber mucho de ciencia; sin embargo, su consejo podría, a veces, ser útil.

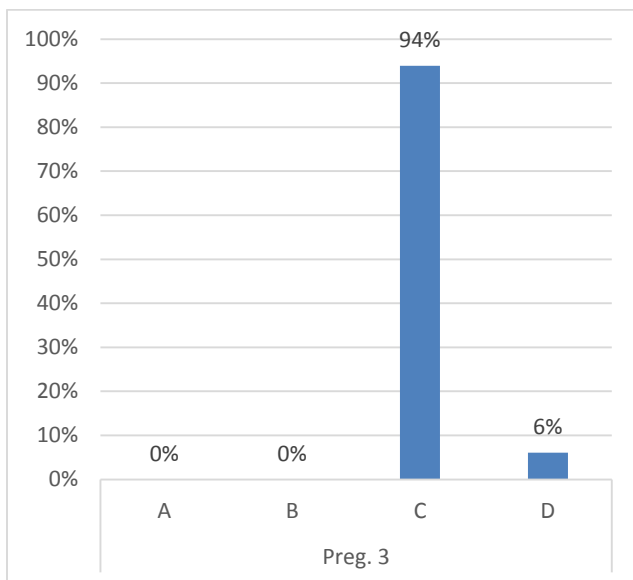
#### Prueba 1 diagnóstica



### Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



### Prueba 3 retroalimentación



Esta pregunta hace referencia a la importancia de que la comunidad, mediante la gobernanza, pueda decidir frente al uso de los recursos públicos que son destinados a los

estudios tecnocientíficos. En esta pregunta la opción más cercana al enfoque CTS es la C, que permite evidenciar la participación del gobierno, científicos y comunidad en la toma de decisiones de aspectos tecnocientíficos. En la prueba 1, se evidencia que la mayoría de los estudiantes con 50% tiene la concepción de que los científicos deben tomar las decisiones y el gobierno y la comunidad poco sabe de ciencia, por lo tanto, no debe participar de la toma de decisiones tecnocientíficas. En esta misma prueba, el 44% optó por la respuesta C, que es la más cercana al enfoque CTS. En las pruebas 2 y 3, la respuesta C aumentó notoriamente con un 88% y 94%, respectivamente.

**4. La industria pesada ha contaminado enormemente los países industriales. Por tanto, es una decisión responsable trasladar la industria pesada a los países no desarrollados, donde la contaminación no está tan extendida.**

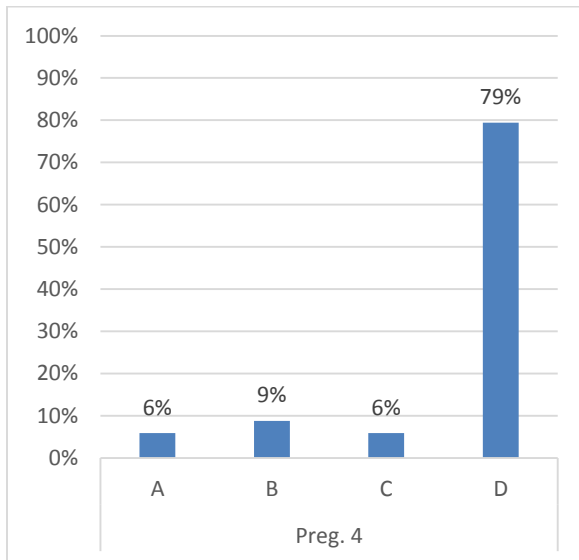
A. La industria pesada debería ser trasladada a los países no desarrollados para salvar a los países desarrollados y a sus generaciones futuras de la contaminación.

B. Es difícil decirlo. Trasladar la industria ayudaría a los países pobres a prosperar y también a los países desarrollados a reducir su propia contaminación. Pero no tenemos derecho a contaminar el medio ambiente de otros lugares.

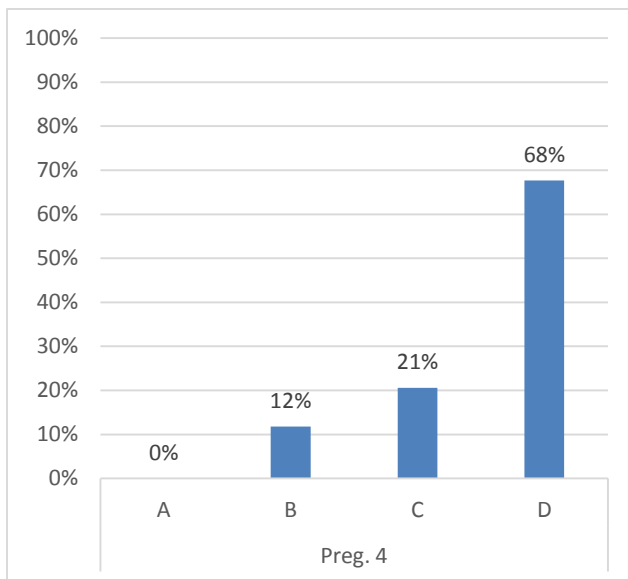
C. No es cuestión de donde esté localizada la industria pesada. Los efectos de la contaminación son globales sobre la Tierra.

D. La industria pesada NO debería trasladarse a los países no desarrollados: Porque trasladar la industria no es una forma responsable de resolver la contaminación. Se debería reducir o eliminar la contaminación aquí, en lugar de crear más problemas en cualquier otro lugar.

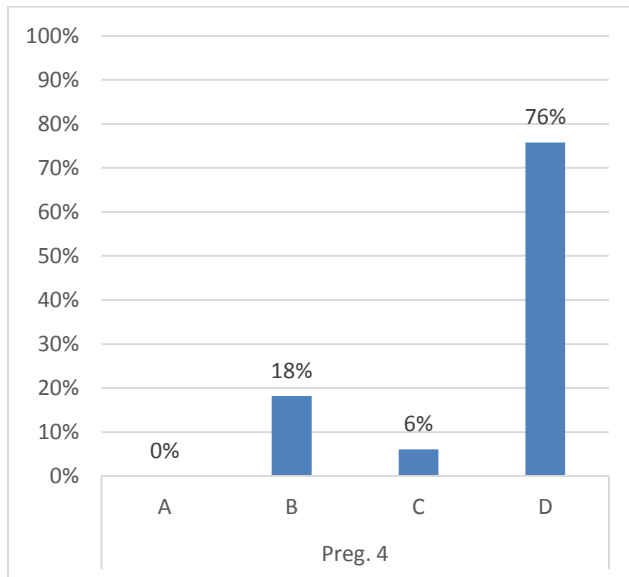
## Prueba 1 diagnóstica



## Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



## Prueba 3 retroalimentación



En esta pregunta se hace referencia a las implicaciones del desarrollo tecnocientífico sobre los seres humanos y el planeta y cómo éstos no son neutrales ni éticos, debido a que no tienen presente el deber ser en sus decisiones. La respuesta más cercana al enfoque CTS es la D. En la prueba 1 se evidencia que la mayoría de los estudiantes, con un 79%, identificaron la respuesta D como la más responsable éticamente. En las pruebas 2 y 3 se evidencia la misma tendencia en porcentajes con pocas variaciones 68% y 78%, respectivamente, lo que reafirma que los estudiantes no variaron sustancialmente su postura frente a la responsabilidad que le corresponde a los países desarrollados por la contaminación que generan.

**5. Cuando se desarrolla una nueva tecnología (por ejemplo, un computador nuevo, un reactor nuclear, un misil o una nueva medicina para curar el cáncer), puede ser**



**puesta en práctica o no. La decisión de usarla depende principalmente de lo bien que funcione.**

A. La decisión de usar una nueva tecnología depende principalmente de lo bien que funcione. No se usa algo si no funciona bien.

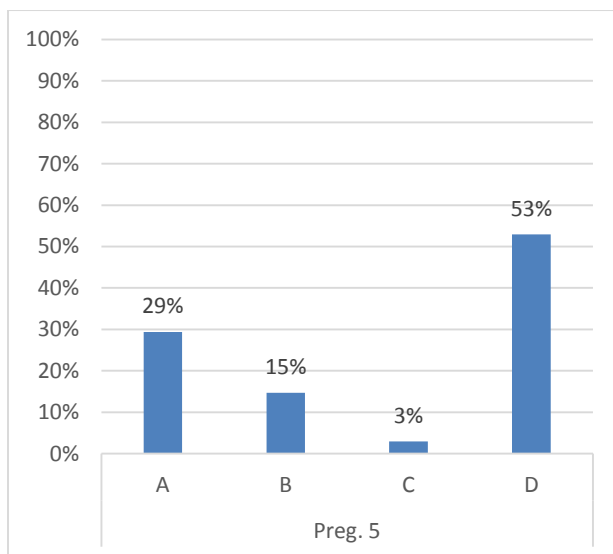
B. Depende de varias cosas, tales como su coste, su utilidad para la sociedad y su efecto sobre el empleo.

La decisión NO depende necesariamente de lo bien que funcione:

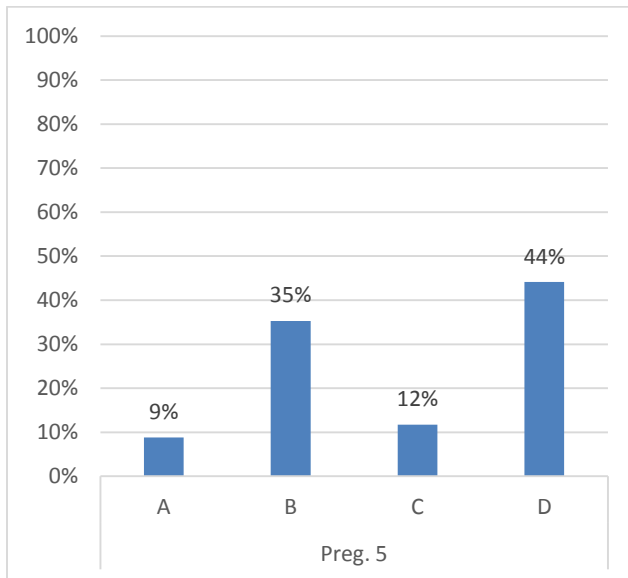
C. Sino de si dará beneficios a la empresa.

D. Sino de lo que ayude al mundo y de que no tenga efectos negativos. Las nuevas tecnologías no se usan si resultan perjudiciales.

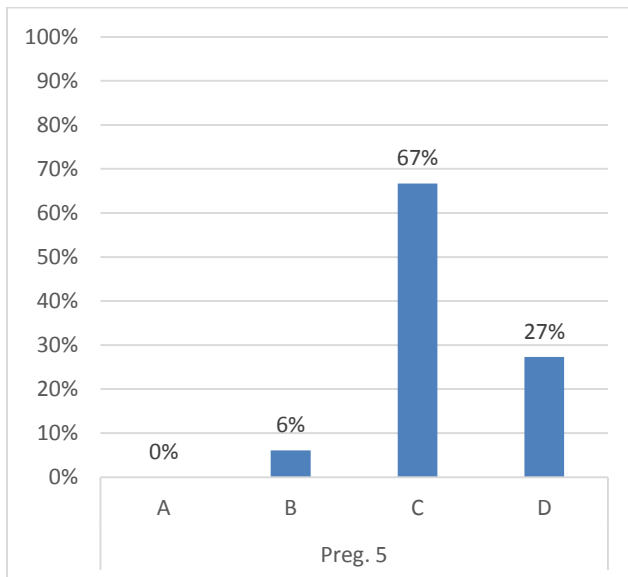
Prueba 1 diagnóstica



## Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



## Prueba 3 retroalimentación



En esta pregunta se hace referencia a las intenciones que motivan poner en práctica un nuevo desarrollo tecnocientífico. Según los conocimientos CTS, hoy en día lo que prima

es el interés económico, por encima de lo bien que funcione, por lo tanto, la respuesta correcta es la C. En la prueba 1, los estudiantes en su mayoría optaron por la respuesta D, con un 53%, en la prueba 2 la misma opción obtuvo el porcentaje más alto con un 44%, mostrando que los alumnos confundían el deber ser de la respuesta con la realidad actual de las intenciones de los desarrollos tecnocientíficos.

**6. El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de cuánto apoyo den los ciudadanos a los científicos, ingenieros y técnicos. Este apoyo depende de que los estudiantes (los ciudadanos del futuro) sepan cómo se usan la ciencia y la tecnología en el país. Sí, cuanto más aprendan los estudiantes sobre ciencia y tecnología:**

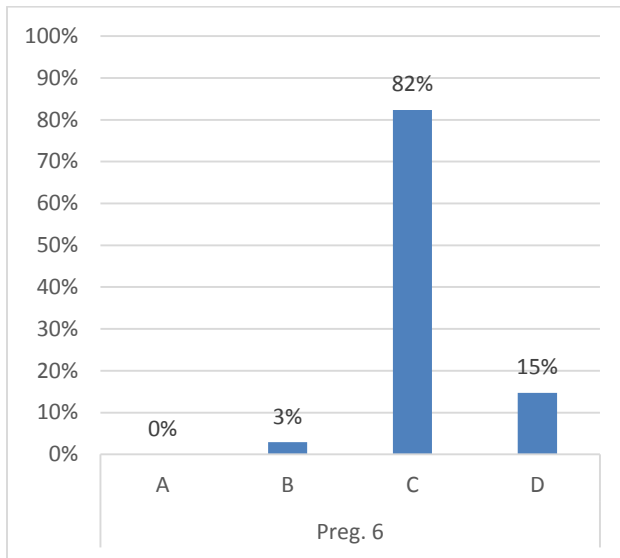
A. Mejor mantendrán el funcionamiento del país. Los estudiantes de bachillerato son el futuro.

B. Más estudiantes llegarán a ser científicos, ingenieros y técnicos, y así el país prosperará.

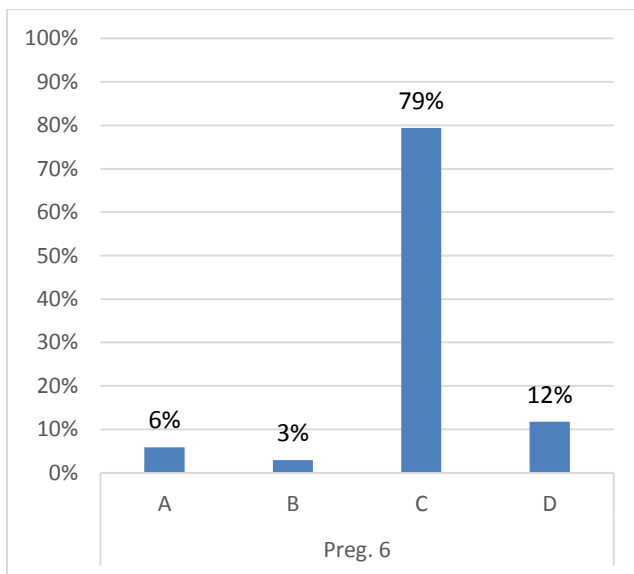
C. Más informados estarán los ciudadanos del futuro. Serán capaces de tener mejores opiniones y hacer mejores contribuciones sobre cómo se usan la ciencia y la tecnología.

D. Mejor verán los ciudadanos que la ciencia y la tecnología son importantes. La gente entenderá mejor las opiniones de los expertos y ofrecerá el apoyo necesario a la ciencia y la tecnología.

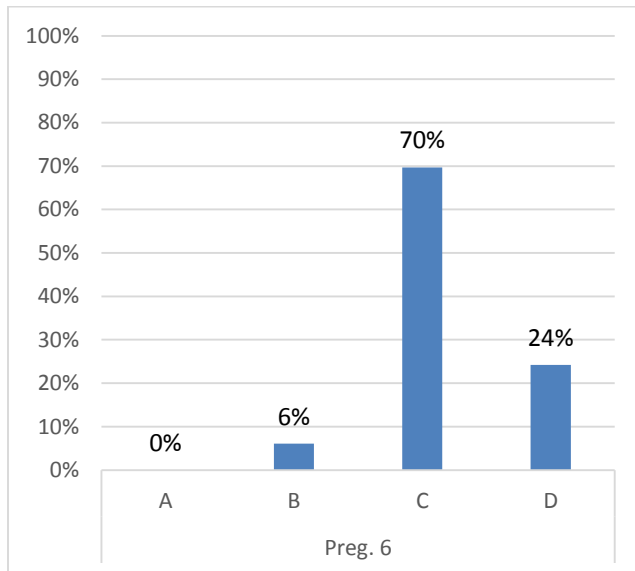
## Prueba 1 diagnóstica



## Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



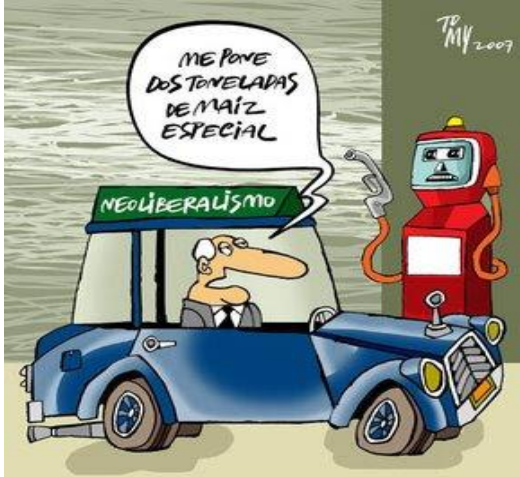
## Prueba 3 retroalimentación



Esta pregunta hace referencia a la importancia de la alfabetización en CTS y qué implicaciones tiene para los ciudadanos del futuro. La respuesta más cercana a los postulados CTS es la respuesta C, sin desconocer que la respuesta D también es una opción válida. En la prueba 1, el 82% escogió la respuesta C, y el 15% la opción D; en total un 97% reconoce la importancia de la alfabetización científica para los ciudadanos del futuro. En la prueba 2, entre las respuestas C y D hay un porcentaje del 91%; en la prueba 3, en las mismas respuestas el resultado fue 94%. Esto evidencia que los estudiantes antes de conocer el enfoque CTS ya reconocían la importancia de la alfabetización en ciencia y tecnología para los jóvenes; con la enseñanza del enfoque CTS no hubo cambios significativos porcentualmente sobre este aspecto.

**Preguntas de competencia: pensamiento sistémico y reflexivo****Temática: uso de agrocombustibles**

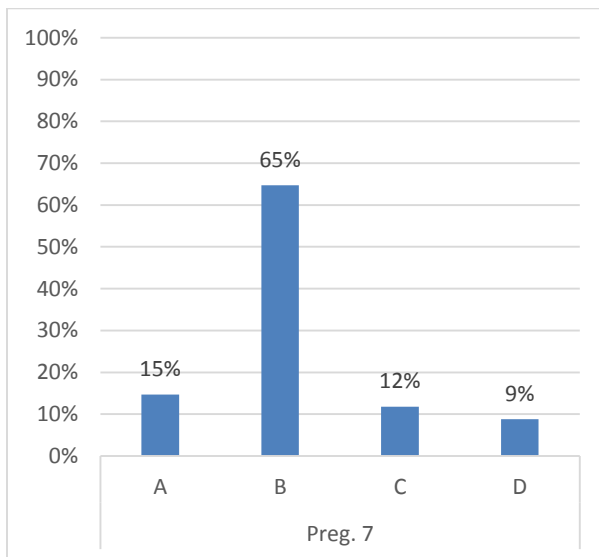
Responde las preguntas de acuerdo con la siguiente información:



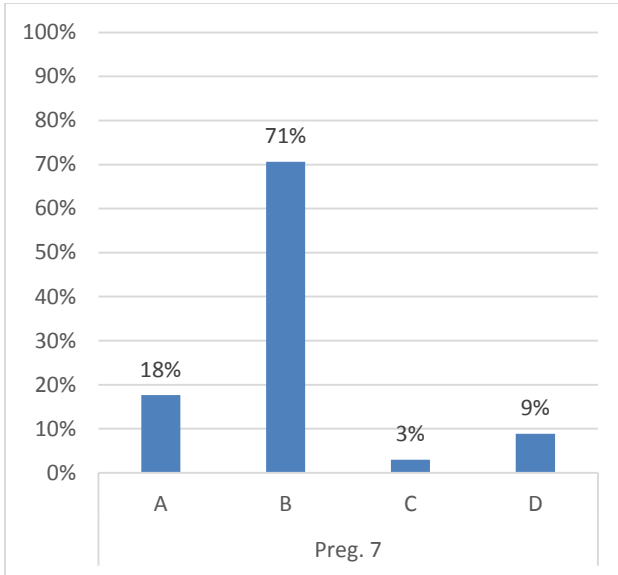
**7. Una razón por la cual la industria generó combustibles derivados de sustancias orgánicas es:**

- A. Disminuir las emisiones de gas invernadero.
- B. Enfrentar la escasez de las reservas de petróleo en el mundo.
- C. Contribuir con el mejoramiento y la calidad de la vida humana.
- D. Prevenir las enfermedades mortales causadas por la contaminación.

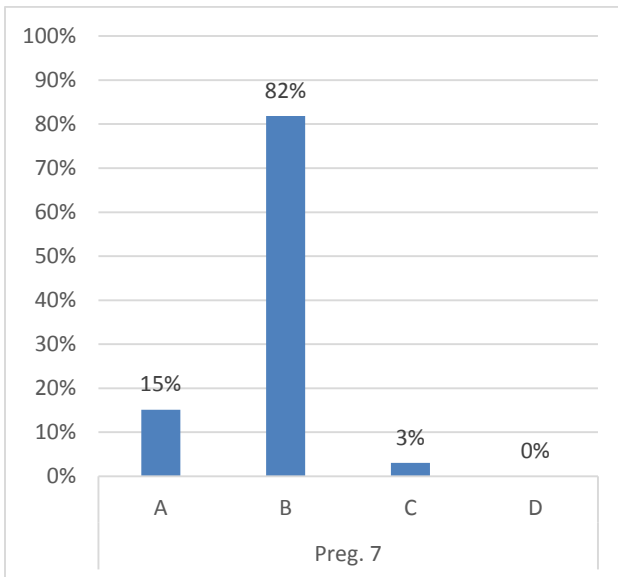
Prueba 1 diagnóstica



## Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



## Prueba 3 retroalimentación



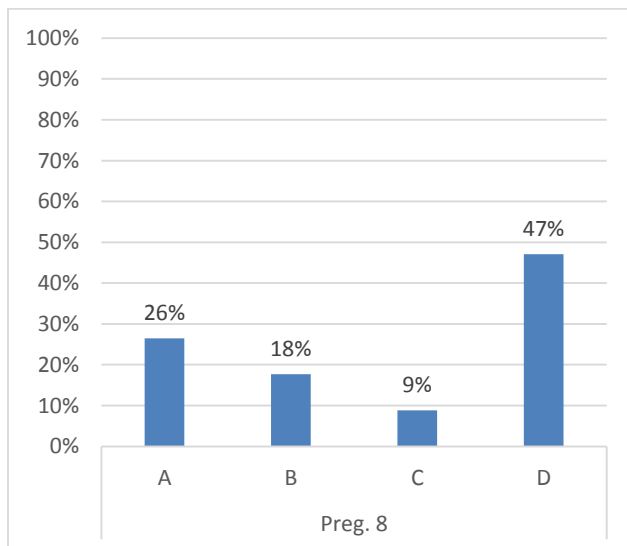
En esta pregunta se pretende que el estudiante comprenda la realidad social desde una perspectiva sistémica, donde relacione la ilustración con la intención de la industria de producir combustibles con sustancias orgánicas, por lo tanto, la respuesta a esta pregunta es la opción B. En la prueba 1, el 65% acertó con la respuesta, en la prueba 2, el 71% y

en la prueba 3, el 82%, lo que muestra que la mayoría de los estudiantes reconocen la perspectiva sistémica, identificando factores presentes, pero no evidentes en una problemática social.

**8. Una consecuencia que NO podría generar la producción de agrocombustibles sería:**

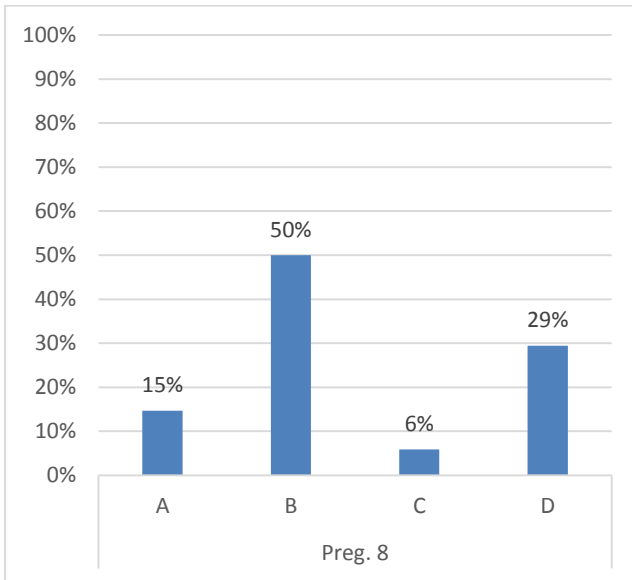
- A. Déficit en la producción de alimentos, dado el aumento de tierra agrícola destinada a la producción de azúcar o maíz.
- B. Destrucción de las selvas, contaminación del aire y pérdida de biodiversidad para crear plantaciones.
- C. Incremento de los precios de la materia prima utilizada en la producción de alimentos. Disminución considerable del uso de fertilizantes y químicos para el sostenimiento de cultivos.

Prueba 1 diagnóstica

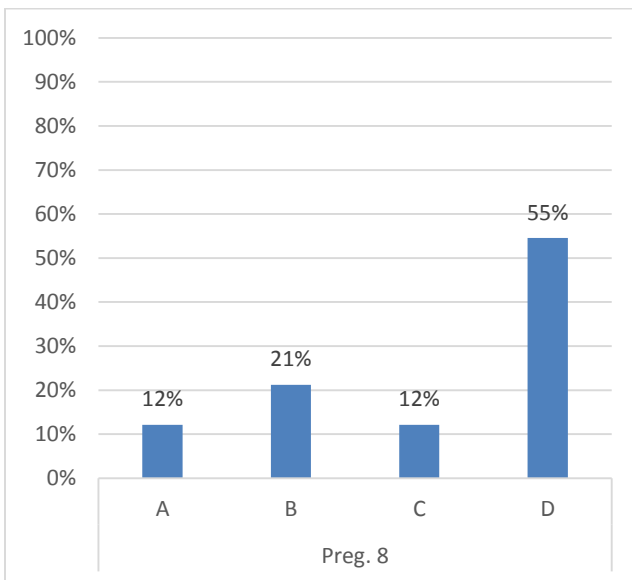


Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica





### Prueba 3 retroalimentación



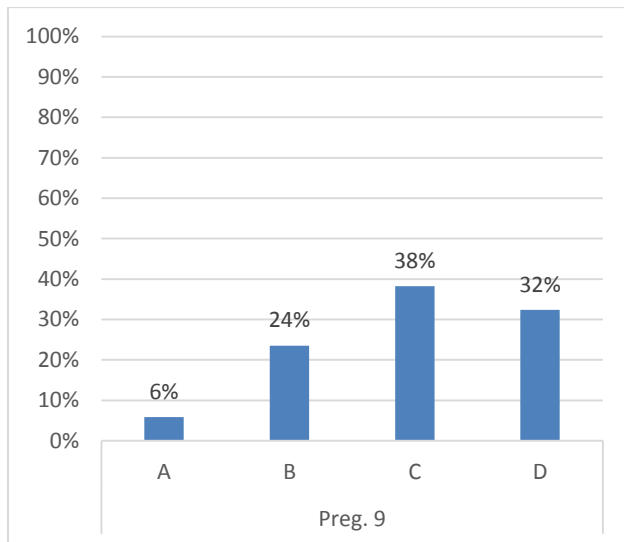
Esta pregunta busca que los estudiantes reconozcan situaciones de causalidad en la producción de agrocombustibles. La respuesta correcta es la D. En la prueba 1, el 47% identificó la respuesta correcta; en la prueba 2, el 29% y en la prueba 3, el 55%. Entre la

prueba 1 y 2 hay una diferencia del 18% de equivocación en la respuesta correcta, lo que evidencia que los estudiantes tuvieron dificultades en reconocer las relaciones de causalidad en esta pregunta, pero que en la prueba 3 mejoraron considerablemente con un 55% de estudiantes que acertaron.

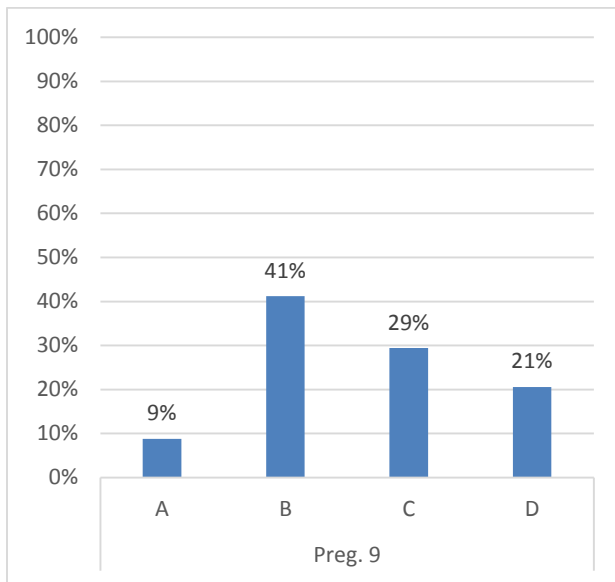
**9. Desde la postura de los científicos que se oponen al uso de biocombustibles, una consecuencia directa y drástica sobre el ser humano sería:**

- A. El aumento excesivo de la producción de comida.
- B. La inadecuada alimentación causada por la extracción de nutrientes.
- C. La disminución de las fuentes de empleo por uso de maquinaria.
- D. El incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

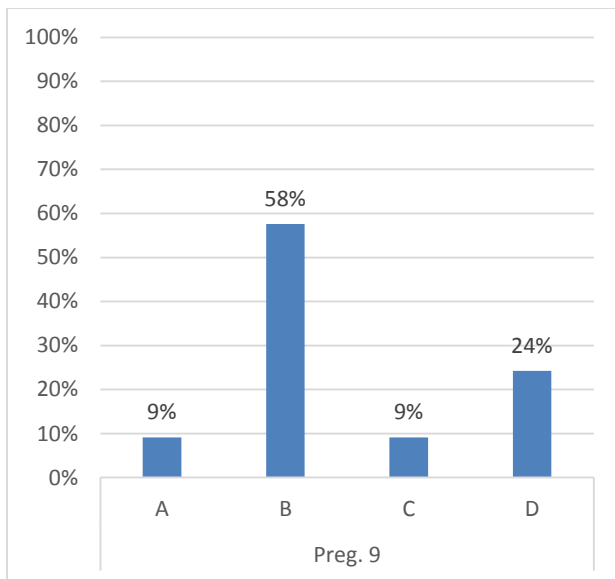
Prueba 1 diagnóstica



Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



### Prueba 3 retroalimentación

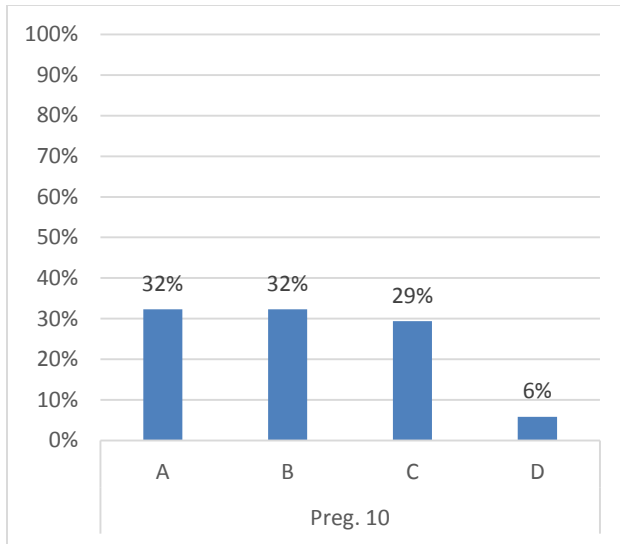


En esta pregunta se busca que los estudiantes reconozcan relaciones de causalidad y articulen dimensiones sociales, ambientales, económicas, entre otras. La respuesta correcta en esta pregunta es la B. En la prueba 1, sólo el 24% acertó; en la prueba 2, el

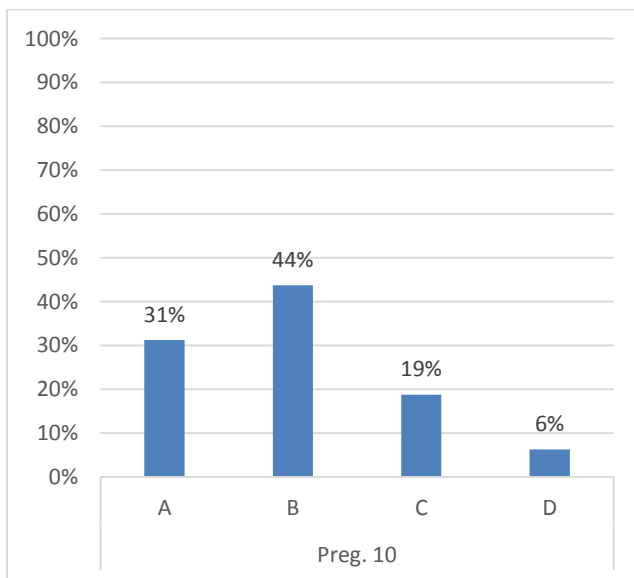
41% y en la prueba 3, 58%. En esta pregunta se ve un aumento significativo en los porcentajes pasando de un 24% a un 58%, lo que evidencia que la mayoría de estudiantes reconocen las relaciones de causalidad y articulan las dimensiones sociales, ambientales y económicas mediante el pensamiento sistémico y reflexivo.

**10. Desde la postura de los científicos que apoyan el uso de biocombustibles, una ventaja económica para los estados sería:**

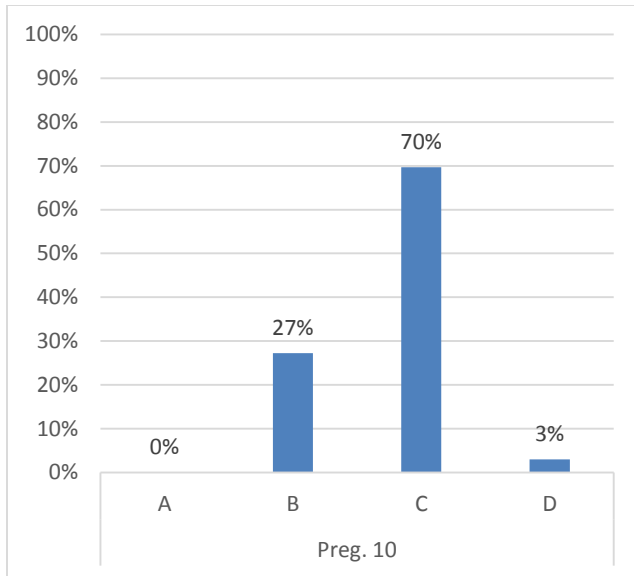
- A. Disminuye al menos un 70 % las emisiones de gases invernadero, comparado con combustibles fósiles como la gasolina.
- B. Aumenta la rentabilidad de las plantaciones destinadas para biocombustibles, ya que produce beneficios cada seis meses.
- C. Dispone de combustibles independientemente de las políticas de importación y fluctuaciones en el precio del petróleo.
- D. Provee menor cantidad de emisiones nocivas, como el azufre y el ácido sulfhídrico para los seres vivos.



### Prueba 2 posterior a la secuencia didáctica



### Prueba 3 retroalimentación



En esta pregunta se busca que los estudiantes reconozcan relaciones de causalidad, que vayan desde lo general a lo particular y articulen las dimensiones sociales, ambientales, económicas, entre otras. La respuesta correcta en esta pregunta es la C. En la prueba 1, el 29% contestó correctamente, en la prueba 2, el porcentaje bajó a un 19% y en la prueba 3, subió considerablemente a un 70%. Comparando la prueba 1 y 3 se identifica un incremento de un 41% de estudiantes que reconocieron la respuesta correcta demostrando la capacidad de moverse de lo general como es la economía de un Estado, a unos elementos económicos particulares como son las importaciones y las fluctuaciones de los precios del petróleo.

## Análisis de grupo de discusión

Preguntas	Respuestas	Análisis	Observaciones
1. ¿Qué opinión tiene usted sobre la explotación minera en Colombia, en la actualidad?	<p><b>Estudiante 1:</b> me parece muy mal hecho por en Colombia es uno de los países más ricos en biodiversidad y fuentes hídricas en el mundo entonces a explotar estas tierras nosotros vamos a acabar con nuestra casa con nuestros recursos cierto, entonces nosotros nos caracterizamos por ser tan verdes, tan llenos de vida, entonces al explotarla eso se va a acabar porque para mí no existe un balance entre minería y entre cuidado del medio ambiente porque en realidad no la hay.</p> <p><b>Estudiante 2:</b> Sí, yo pienso que la minería debe ser regulada no irnos al extremo de no hacer o no practicar la minería para aprovechar los recursos que hay en el subsuelo colombiano, sino también cuidar el medio ambiente entonces pienso como lo dijo estudiante 1 eso es cierto podemos cuidar el medio ambiente, pero también tengamos en cuenta que la economía cubre el 7,7 % del producto</p>	<p>Se evidencia en las diferentes respuestas que tienen los estudiantes frente a la explotación minera en Colombia; un amplio descontento por factores que acarrea la minería como contaminación ambiental, pero reconocen que se debe dar un equilibrio entre medio ambiente y explotación minera (desarrollo sostenible).</p> <p>También reconocen que la minería en Colombia está unida a elementos como las políticas capitalistas, el desarrollo económico e influencia exterior por medio de las multinacionales. Es notorio que las apreciaciones de los estudiantes denotan pensamiento sistémico y reflexivo. Estos comentarios se pueden relacionar con la siguiente idea “detectan factores presentes, pero no evidentes en la problemática social y relacionan y articulan elementos</p>	<p>Los estudiantes lograron comprender como es la situación de la minería en Colombia desde diferentes ámbitos y destacaron la importancia de la participación ciudadana en la toma de decisiones que afecten su entorno.</p>

	<p>interno bruto en Colombia, entonces no podemos desaprovechar estos productos que como son el oro, el petróleo el carbón, la esmeralda, bueno un monto de recursos debemos aprovecharlos, pero bueno digo que debe haber un equilibrio entre cuidado del medio ambiente y minería.</p> <p><b>Estudiante 3:</b> yo, hoy en día sabemos que la minería es una de las industrias mejor pagas, pero sería super bueno si estuviera regulada por el gobierno. Y no hubiera cierto abuso de autoridad por parte de ellos.</p> <p><b>Estudiante 4:</b> no estoy de acuerdo con la minería en el país, eso para mí es ilegal por, primero que todo, porque no le preguntan a la gente si está de acuerdo o no que se explote determinado mineral en ese territorio, no estoy de acuerdo en sí, y es un mal tanto para el medio ambiente como para los habitantes de esa comunidad porque en el medio ambiente la explotación deteriora lo que rodea lo natural por ejemplo podemos ver en el caso del agua, cuando los</p>	<p>sociales, económicos, ambientales y políticos.” (Los Tres Editores S.A.S, 2016, p. 9)</p> <p>Otro aspecto para destacar es que uno de los estudiantes hizo referencia a la importancia de la participación de la comunidad en la toma de decisiones en aspectos como las explotaciones mineras. Estas opiniones se pueden relacionar con la siguiente idea</p> <p>“Las competencias de pensamiento sistémico y reflexivo desarrolladas desde el enfoque de educación en ciencias, tecnología y sociedad posibilitan la participación de los ciudadanos en las problemáticas tecnocientíficas de su comunidad” (Acevedo, 1996)</p>	
--	--	--	--



	<p>mineros explotan eeh el carbón y los residuos de este mineral eeh caen al agua como forma de ácido, entonces la gente que vaya a consumir este recurso tan importante van a, más adelante con el tiempo, una enfermedad puede aparecer, por ejemplo el cáncer que en China se está viendo mucho, entonces el capitalismo, solo le interesa producir, producir, producir y generar riqueza, no piensan en lo que los rodea si va hacer daño a este o a este, solo piensan en ellos no en los demás, entonces yo creo que el mundo. Saliéndome ya de la minería un poquito el mundo debería estar más unido más unido trabajar juntos y buscar soluciones a través de la participación ciudadana, el voto, todos damos nuestra opinión y nuestros aportes a ver que nos parece que debemos hacer en este caso.</p> <p><b>Estudiante 5:</b> eeh inclusive se cree y se advierte que Colombia no es un país preparado trabajar frente a este sector y además de esto los principales</p>		
--	---	--	--

	<p>productores o explotadores de la minería son las multinacionales son los extranjeros, inclusive no son los mismos colombianos los que estamos dañando el medio ambiente, sino las empresas extranjeras que vienen acá a explotar nuestros minerales y que el gobierno cree que se van a ganar una millonada y en verdad es un poco remuneración y un impuesto y la mayoría de capital se lo llevan las empresas multinacionales.</p> <p><b>Estudiante 6:</b> además pienso que lo hacen de una mala forma, ya que con los explosivos y con la maquinaria que utilizan pueden hacer que la tierra deje de ser fértil eeh con el CO2 que le echan a la maquinaria pueden generar un efecto invernadero.</p>		
<p><b>2. ¿Cuáles considera usted que son las causas por las cuales la minería en Colombia es un tema tan importante para el gobierno?</b></p>	<p><b>Estudiante 4:</b> ya que es un polo económico para el país según el gobierno, porque las multinacionales invierten dinero en lo que exporta el país, por ejemplo, carbón que se explota en El Cerrejón eso los utilizan en sus empresas</p>	<p>Se evidencia en las respuestas de los estudiantes que la importancia de la minería radica en los recursos económicos que se derivan de ésta para el país y que se reflejan en el PIB. Además, le dan importancia a la explotación que</p>	<p>Los estudiantes presentaron algunas dificultades para expresar sus ideas con relación a la importancia de la minería en Colombia y como se beneficia el gobierno y las multinacionales de dicha explotación.</p>

	<p>para producir acero, que más, para generar electricidad, el carbón es un mineral muy importante en el mundo y Colombia hoy en día lo exporta hacia el extranjero y el extranjero invierte su debido dinero entonces el gobierno cree que eso va generar una ganancia en el país y va aumentar el producto interno bruto el cual es la actividad económica realizada por el país en un determinado tiempo, entonces según el gobierno va ser un aumento para la economía del país, pero eso no lo creo, eso no se refleja, en la salud no se refleja, el empleo no se refleja, en la vivienda tampoco.</p> <p><b>Estudiante 7:</b> frente a esta situación, la explotación de minerales es un bono económico que quiere crecer y crecer cada vez más, ya que las multinacionales de países extranjeros quieren asociarse, quieren manejar estos proyectos para así mejorar su economía, que su economía crezca y así los países desarrollen su propia economía.</p>	<p>hacen de estos recursos las multinacionales, las cuales obtienen mucho dinero para ellas y para el gobierno, pero que no se refleja en sectores como la salud, la educación o la vivienda. Es claro que los estudiantes comprenden cómo funciona el sistema capitalista y cuáles son sus prioridades.</p> <p>Estos comentarios se pueden relacionar con la siguiente idea "... es la misma estructura del sistema y no el esfuerzo personal, que lo forman, lo que determina los resultados. Por lo tanto, es necesario para ejercer algún tipo de influencia comprender la estructura del sistema." (Forero et al., 2002).</p>	<p>A pesar de esto, se entendió claramente que ellos solo perciben beneficios económicos para los dirigentes (gobierno) y para las empresas multinacionales y por el contrario, no encuentra beneficios para las comunidades donde se explotan los recursos mineros.</p>
--	---	--	--

	<p><b>Estudiante 6:</b> pienso que una de las causas es porque representa una tasa de producto interno bruto de 7,7% mientras que otros sectores como el agropecuario alcanzan el 1,6% y el 1,8 eeh, también como todos saben el gobierno piensan en el bien propio y no en el bien común y para ellos es muy importante el ingreso que estos le da y las relaciones internacionales que obtienen.</p> <p><b>Estudiante 8:</b> yo pienso que esto más que todo lo hacen porque como ya lo viene diciendo mis compañeros eso le genera ingresos, bonos económicos debido a lo que pagan las multinacionales todos los impuestos que pagan y además de esto eeh como es un país capitalista, solamente les importa el bien propio y no el común y esto le ven como un beneficio para ellos y una forma de sacar dinero de manera fácil.</p>		
<p><b>3. ¿Cuáles son las consecuencias que puede generar la explotación</b></p>	<p><b>Estudiante 1:</b> las transformaciones que causa la minería pueden ser en fuentes hídricas, geologías,</p>	<p>En esta respuesta los estudiantes explican una serie de consecuencias que se derivan de la explotación minera</p>	<p>Los estudiantes identificaron las diferentes consecuencias que genera la explotación minera</p>

<p><b>minera en el cuidado del medio ambiente?</b></p>	<p>biológicas, atmosféricas y socioeconómicas. En las hídricas para extraer un solo gramo de oro se necesita aproximadamente mil litros de agua o por día, se necesita lo que consume 600 mil personas. En lo biológico muchas de las minas en el país están en montaña entonces al explotar estas montañas dentro de estas van a quedar un gran hueco, entonces esas van a quedar muy propensas a desastres y puedan dañar los pueblos que están a su alrededor eeh otras de las desventajas es que en el aspecto de la atmósfera es que la explotación de minerales causa pequeñas partículas las cuales se propagan por el aire muy rápidamente causando enfermedades respiratorias : otro que se debe tener en cuenta que gira en torno a la minería y es la violencia ya que hay muchas minerías ilegales y estas se creen que son comandadas o tomadas por FARC lo que ha generado combates de fuego entre ellos mismos</p>	<p>en Colombia; los efectos más relevantes fueron: las transformaciones en ámbitos como el geológico, biológico, hídrico, atmosférico, también mencionaron las consecuencias que tiene para la salud humana, por lo tanto, para la vida. Para la agricultura, la extinción de especies y en general para el medio ambiente. Otro aspecto que fue relevante en sus comentarios fue la violencia por grupos guerrilleros y narcotraficantes. Otra consecuencia importante son los aspectos socioeconómicos. En esta pregunta se denota que los estudiantes identificaron las múltiples consecuencias yendo desde lo general hacia lo particular. Estos comentarios se pueden relacionar con la siguiente idea "El pensamiento sistémico requiere la integración y la interconexión de las partes de un todo, tanto en el estudio de situaciones como como en las</p>	<p>en Colombia, mostrando comprensión reflexiva y sistémica de la problemática ambiental y socioeconómica asociada a la explotación de los recursos naturales.</p>
--	---	--	--

	<p>para ver quien saca más poder de estas explotaciones.</p> <p><b>Estudiante 7:</b> mi opinión frente a esta situación es que es más problemática que beneficios eeh como todos sabes eeh la explotación de minería está generando grandes problemas en los ecosistemas que los rodean se están extinguiendo especies, ya que sus habitas están siendo invadidas o se están contaminado, están desforestando los árboles eeh otro punto que tengo eeh como lo decía estudiante 5 es el de la guerra los frentes de las FARC que están compitiendo por manejar o controlar dicho territorio para sacar mayor provecho de éste, también tenemos que ver con el narcotráfico el cual está exportando ilegalmente minerales para así ganar mayor provecho.</p> <p><b>Estudiante 2:</b> bueno las consecuencias no solo son ambientales, sino que también están en la salud y también tiene un impacto socioeconómico: primero ambientales, todos sabemos lo que pasa en la</p>	<p>conclusiones que se derivan de este, bajo este pensamiento las soluciones a los diferentes eventos del mundo de la naturaleza deben incluir diversos elementos y múltiples relaciones que conforman la estructura del sistema y de los subsistemas, se considera todo el universo de interacciones alrededor del objeto de estudio , por lo tanto, este no se ve aislado de su entorno, sino que se consideran sus múltiples relaciones con él” (Pedreros <i>et al.</i>, 2006).</p>	
--	---	--	--

	<p> minería es totalmente destructiva con el medio ambiente causa deforestación, daño en las fuentes hídricas en fin hacen mucho daño al medio ambiente y esto no puede seguir así, también está el tema de la salud trabajadores que laboran en industrias, en empresas y también en las minas han salido afectados por tratar con estos minerales como sabemos un ejemplo muy claro el mercurio supremamente dañino para el ser humano y muchas empresas hacen que los trabajadores por necesidad saquen este mineral y esto a futuro les puede causar daños a su salud y también hablábamos de los impactos socioeconómicos, es la forma de vida de las personas, esto como decíamos antes trae buenos beneficios económicos o ganancias, pero puede generar daños en la salud como también lo decían, insisto en que hay que mantener un nivel entre el cuidado del medio ambiente y la minería en Colombia. </p>		
--	---	--	--

	<p><b>Estudiante 3:</b> en cuanto al plano social se da que las personas que viven cerca de cualquier parte donde se da esta explotación quedan en la mitad, digámoslo así, las FARC las personas y las industrias de minerales, lo que pasa es que se da una guerra entre narcotraficantes y las personas que hacen parte de la industria minera, las personas quedan expuestas a esas guerras y eso causa migraciones masivas de la población además un aumento de servicios, otra cosa la consecuencia del mineral a cielo abierto, que pasa los minerales no solo se traslada por los recursos hídricos, sino por el aire también estos solidos domésticos, cualquier solido que salga de estas empresas le causa muchos daños a las personas en los pulmones convirtiéndose en cáncer, en miles de enfermedades, yo lo que noto es que hay más consecuencias que beneficios, hay un beneficio que es en cuanto a lo económico que ganamos con la tasa de la mortalidad,</p>		
--	--	--	--



	<p>dígame cuantos nacidos vivos y nacidos muertos a causa de esa pérdida de vida de esas empresas de minerales, no hay un buen balance entre la tasa de mortalidad y el balance económico no se pueden matar personas por conseguir dinero, porque el gobierno no entiende se deja influenciar por las personas de las industrias minerales y no les importa la vida de las personas.</p> <p><b>Estudiante 1:</b> yo quiero hablar del aspecto socioeconómico cuando se explota algún lugar el pueblo se ve afectado económicamente ya que las tierras no se van a utilizar para cultivos, se van a utilizar para minería entonces se van a acabar con grandes, grandes hectáreas de tierra, el sector agrícola se va a perder y otra desventaja es que la minería solo el 1% del empleo en el país.</p>		
<p><b>4. ¿Qué medidas se han tomado para resolver las controversias que se plantea con la</b></p>	<p><b>Estudiante 4:</b> una de las medidas que se han tomado son las sanciones económicas que impuesto el ministerio del medio</p>	<p>Algunas de las respuestas de los estudiantes fueron medidas como las sanciones económicas para las empresas</p>	<p>Algunos de los estudiantes entienden las sanciones económicas como medidas para resolver las</p>

<p><b>explotación minera en Colombia?</b></p>	<p>de ambiente a las empresas mineras que explotan el carbón por ejemplo en el caribe, grandes toneladas de carbón han sido regadas al mar del caribe, entonces la gente como que no sigue haciendo lo mismo y no reacciona con esas sanciones sigue haciendo lo mismo y no trata de cambiar esas son las medidas que tengo más.</p> <p><b>Estudiante 9:</b> muchas gracias, sigue estudiante 6.</p> <p><b>Estudiante 6:</b> la ley que pusieron en el 2015 que fue la de la consulta popular un ejemplo de esto fue lo que paso en Cajamarca más de 6000 personas votaron y solo 76 dijeron que sí, esto demuestra que la población estuvo en desacuerdo con la explotación minera y esto es muy importante porque el pueblo fue el que tomó la decisión en este tema.</p> <p><b>Estudiante 3:</b> según una ley de 2015 se aprobó que las consultas populares son vinculantes y sus resultados se deben respetar, se debe respetar la opinión del pueblo. Las personas deciden su quieren o no la</p>	<p>mineras, las cuales, según los estudiantes, no son suficientes para reparar el daño que causan; otra medida son la legalización de la minería y por último las consultas populares que se han hecho en el país para resolver las polémicas explotaciones mineras. Se evidencia que los estudiantes reconocen una diversidad de medidas económicas, políticas y administrativas cuando se dan las controversias con la minería. Estos comentarios se pueden relacionar con la siguiente idea "...relaciones de causalidad, y articulan dimensiones sociales, políticas, económicas" (Los Tres Editores S.A.S, 2016, p. 9). Otro aspecto que resalta en sus respuestas los estudiantes es la importancia de las consultas populares para resolver las controversias derivadas de la explotación minera. Estos comentarios los podemos</p>	<p>controversias que surgen con la explotación minera. Lo cierto es que estas no son medidas para mitigar esas controversias, sino sanciones que surgen debido a una conducta que infringió una norma jurídica.</p> <p>Se debe destacar que los estudiantes le dan mucha importancia a la participación de los ciudadanos en la resolución de dichas controversias, mediante las consultas populares.</p>
---	---	--	---

	<p>explotación de seste terreno. También otras medidas como lo mencionaron ahora son las sanciones económicas que se han realizado a entidades multinacionales que explotan un lugar sin permiso y están contaminado los recursos naturales hídricos.</p> <p><b>Estudiante 2:</b> yo creo que la mejor medida es que las personas puedan decidir sobre la explotación de su territorio, entonces con esto ellos son los que darán la autorización para que exploten algunos minerales. Es muy bueno que le den la oportunidad de participar sobre la explotación minera en Colombia.</p> <p><b>Estudiante: 7</b> yo quiero agregar una de las medidas son las sanciones económicas por parte del ministerio del medio ambiente, en especial a las empresas mineras que no realizan de forma adecuada la explotación de los recursos. En Colombia se sanciona especialmente a empresas mineras que contaminen fuentes hídricas</p>	<p>relacionar con las siguientes ideas</p> <p>“Construyendo el concepto de democracia como la posibilidad de que los ciudadanos participen en debates y de esta manera puedan influir en iniciativas relativas a los asuntos públicos” (Sen, 2006)</p> <p>“... es necesario que los estudiantes en el aula adquieran conciencia de la libertad política, que les permite como ciudadanos comprender y reclamar sus derechos para una vida mejor, además la participación política, establece un mecanismo ciudadano para que éstos hagan saber sus demandas y necesidades, mediante el diálogo ciudadano que permita el debate para creación, desarrollo y ejecución de proyectos que satisfagan las necesidades sociales e individuales” (Sen, 2006).</p>	
--	---	--	--

	<p>como el caso del carbón que muy contáminate del agua.</p> <p><b>Estudiante 5:</b> para mis esas sanciones no son suficiente, porque constantemente se sigue contaminando y con el dinero no se resuelve el dinero del año al medio ambiente, por eso yo creo que deberían prohibir totalmente el trabajo de la empresa mineras que contaminen más de los permitido, porque si el gobierno no le pone seriedad las empresas mineras seguirán contaminando y solo pagando dinero que quien sabe para donde se ira, porque no creo que se utilice para ayudar al medio ambiente.</p> <p><b>Estudiante 8:</b> en Colombia se está tomando otra medida, se está utilizando mucho, pero que la minería ilegal no está tomando bien y es el hecho de que el gobierno está dando certificados para todos aquellos mineros que sean ilegales eeh puedan minar tranquilamente y puedan ser llamados mineros legales, pero que pasa, esto también está provocando que</p>		
--	---	--	--

	esto tengan que pagar altos impuestos los cuales ellos no pueden pagar y por eso ellos están no están tomando están o aceptando esta medida.		
<b>5. ¿Quiénes han permitido la contaminación minera, a quién o a quiénes ha beneficiado?</b>	<p><b>Estudiante 5:</b> inicialmente quien ha permitido esto, ya lo hablamos pues ya lo hablamos anteriormente el gobierno y quien o quienes se han beneficiado en especial las multinacionales porque gracias a las inversiones de esas multinacionales o empresas extranjeras es que se han podido consolidar este sector aquí en Colombia y ya como el gobierno cree que le van a dar una remuneración o un impuesto cree que con esto ya se van a llenar de plata permite que estas empresas vengan a explotar nuestro minerales pero en verdad los grandes beneficiados son ellos que se llevan, entre comillas se llevan pues así prácticamente la totalidad de los minerales extraídos o de capital.</p> <p><b>Estudiante 7:</b> frente a este punto como lo</p>	<p>El consenso general entre los estudiantes es que el principal causante de que las empresas mineras contaminen, es el gobierno nacional que no toma medidas para remediar esto. También uno de los beneficiados económicamente de las explotaciones mineras es el gobierno y las multinacionales. Los estudiantes argumentan que los beneficios económicos son para las multinacionales y para algunos sectores adinerados de Colombia, pero que los beneficios no se ven reflejados en las poblaciones más pobres de la sociedad. Estos comentarios los podemos relacionar con la siguiente idea “La finalidad ahora no es solo informar sino también propender</p>	<p>Los estudiantes reconocen que el gran responsable de la contaminación causada por la explotación minera es el gobierno que no ha tomado las medidas necesarias para solucionar la problemática. Conjuntamente, asocian a las multinacionales y los capitalistas colombianos como los principales beneficiarios de la producción minera, por el contrario, reconocen que los sectores necesitados de la sociedad colombiana no reciben los privilegios económicos y sociales de la explotación minera.</p>

	<p>decía estudiante 5, los únicos beneficiados son las empresas y multinacionales extranjeras, ya que solo ellos les interesan vender y vender y producir cada vez más y no piensan en los daños que están ocasionando a las personas que habitan en este terreno.</p> <p><b>Estudiante 3:</b> pues sí, los principales beneficiarios son las multinacionales y el gobierno porque no solo es beneficiado el explotador, sino la autoridad que está permitiendo el derroche de ciertos recursos naturales además, pienso que de nada le sirve al gobierno seguir relacionando con las multinacionales mineras y es más el daño social que está provocando he esas prácticas tontas están generando grandes desastres naturales del medio ambiente desde lo político mire que está mal la política mire todo lo que está generando se da como que el gobierno se deja influenciar por las empresas minerales como les importan el derroche que la vida</p>	<p>a la formación de un individuo que sea capaz de desarrollar un espíritu crítico y una actitud investigativa (plantearse interrogantes, hipotetizar, observar, comparar, establecer relaciones, analizar, inferir transferir). (Aisenberg y Alderoqui, 1994, p. 209)</p>	
--	---	--	--

	<p>de las personas, me hago entender.</p> <p><b>Estudiante 7:</b> además ellos invirtieron por esos proyectos porque al fin pueden aumentar su capital eeh al progresar van a aumentar cada vez su capital y pues va a crecer su economía y su dinero va a incrementar el sueldo o lo que ellos produzcan</p> <p><b>Estudiante 1:</b> voy a comentar a mis compañeros esto lo permiten libremente los gobiernos como lo vimos anteriormente yo desde mi punto de vista pienso que son para dos cosas la primera es porque permite un ingreso bastante bueno para el país y también porque el país no sabe controlar la minería y por ende casi más de la mitad de la minería del país es ilegal entonces se está perdiendo mucho recurso y aun así sin pagar impuestos.</p> <p><b>Estudiante 3:</b> pero para que vamos a crecer económicamente si eso nos llevan a acostó ambientales muy grandes además nos hace sobre endeudar por tratar de tapar eso agujeros en el medio</p>		
--	--	--	--

	<p>ambiente y en las personas está causando un sobreendeudamiento para Colombia y eso es una situación terrible.</p> <p><b>Estudiante 6:</b> lo que dijo mi compañero que al país le llegan muchos ingresos, pero esos ingresos no se ven reflejado en todos los ciudadanos, se ven reflejados en los que se creen los grandes de Colombia que es el gobierno, porque pienso yo que los trabajadores mineros no son bien remunerados entonces esto los ingresos son solamente para los ricos.</p>		
<p><b>6. ¿Qué opinión tiene usted acerca de las consultas populares para tomar decisiones sobre la explotación minera en Colombia?</b></p>	<p><b>Estudiante 2:</b> bueno a mí me parece que se utilicen estos mecanismos de participación es una excelente idea, ya que como decía ahorita creo que estudiante 3 decíamos que la comunidad es la que sabe realmente quienes, cuáles son sus necesidades y cuáles son sus problemas entonces ellos son lo que los únicos que tiene la capacidad de decidir si apoyan o no la minería en su territorio, entonces bajo mi punto de</p>	<p>En términos generales se encontró un consenso en las opiniones de los estudiantes: en primer lugar, todos resaltan la importancia de las consultas populares para tomar decisiones acerca de la minera en algunas regiones del país; en segundo lugar, plantean que es importante antes de realizar las consultas populares que los ciudadanos estén alfabetizados en cuestiones</p>	<p>Los estudiantes reconocen la importancia de la gobernanza, la cual se convierte en una nueva forma de gobernar, en la cual los ciudadanos mediante la participación gestionan asuntos públicos en sus comunidades.</p> <p>Los estudiantes reconocen la importancia de la alfabetización tecnocientífica para que esa gobernanza sea más efectiva a la</p>



	<p>vista y creo que todos estamos de acuerdo apoyamos completamente los mecanismos, para que las personas opinen sobre el tema.</p> <p><b>Estudiante 6:</b> mi compañero tiene razón y pienso yo también que todos vamos a estar de acuerdo con esto, ahora decían que una buena manera sería alfabetizar a los que habitan estos lugares y me parece muy bueno, porque los campesinos conocen muy bien su territorio y donde viven y pienso que deben estar más informados de cómo son las cosas de cuando se van a explotar algo y si se deberían hacer la consulta popular.</p> <p><b>Estudiante 8:</b> esta consulta popular como medida es muy buena, ya que así se puede tomar todas las decisiones de lo que quiera el pueblo vemos que antes de que haya salido la ley 115 que fue la que aprobó que se tuvieran en cuenta los resultados de las consultas populares para las decisiones finales que se tomaran pues no se tomaban en cuenta y así las hicieran y el pueblo votara que no</p>	<p>tecnocientíficas para que puedan tomar la mejor decisión; y tres, que hay que tener cuidado con esa alfabetización tecnocientífica para que no sea manipulada a favor de una de las partes. Estos comentarios los relacionamos con el pensamiento sistémico y reflexivo y con el enfoque CTS como se evidencia en los siguientes pasajes. “La ciencia tiene consecuencias tangibles e inmediatas que impactan en el público, tales como los efectos sobre el ambiente (polución, lluvia ácida, eliminación de residuos nucleares y tóxicos, etc.), las energías renovables y nuclear, la biotecnología, etc., crean una nueva conciencia de todas y todos las y los ciudadanos sobre la necesidad de comprender la ciencia y tecnología para afrontar a través de una participación responsable las decisiones que distintas instancias toman sobre estos</p>	<p>hora de abordar problemáticas tecnocientíficas de sus entornos.</p>
--	---	--	--

	<p>pues simplemente los gobiernos sabían si, si o si no se tomarían en ultimas en cuenta y hacían de todas maneras lo que ellos querían, pero ahora con esta ley se ve beneficiado el pueblo ya que todas las respuesta finales que hagan de las consultas populares se tiene que tomar en cuenta.</p> <p><b>Estudiante 3:</b> pues a mí no es que me parezca de todo muy bien, si me parece muy bueno, pero también me parece un tanto tosco porque se supone que la comunidad científica es la encargada de estudiar las problemáticas de la sociedad entonces ella, esa comunidad debe estar empapada de todo lo que sucede entonces me parece que sería bueno conveniente que la comunidad científica le ayudará a esta sociedad para que tomen una buena decisión, porque si las personas no están alfabetizadas, no están empapadas sobre el tema van a tomar una mala decisión y no van a ser conscientes de lo que van a decir y si la comunidad científica les ayuda</p>	<p>temas”. (MEN, 2002).</p> <p>“El estudiante es un sujeto activo, con compromiso social y político; por lo tanto, es fundamental la participación desde una postura crítica, que posibilite al estudiante participar de forma activa en la vida académica, laboral y que participe en la toma de decisiones que afectan su comunidad” (Benejam, 2004).</p> <p>“Este enfoque permite un aprendizaje de la participación pública desde el aula, alrededor de cuestiones que admiten el análisis de la relación entre la tecnología y la sociedad” (Restrepo et al., 2005).</p> <p>“...el enfoque de educación en ciencias, tecnología y sociedad posibilita la participación de los ciudadanos en las problemáticas tecnocientíficas de su comunidad. En efecto, este enfoque permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la</p>	
--	---	---	--

	<p>porque obviamente ellos saben y conocen de la comunidad, de la población del territorio le va quedar muy fácil a sus habitantes decidir sobre sus beneficios o consecuencias, pero ahí vamos.</p> <p><b>Estudiante 1:</b> a mí me parece muy bien hecho que hagan esas consultas populares, pero siempre y cuando alfabeticen primero a las personas para que sepan y se informen bien sobre lo que están haciendo para que no tomen decisiones a la ligera y sepan que hacer frente a estas situaciones para que después no cometan errores y después se arrepientan digámoslo así y echen al gobierno de culpables.</p> <p><b>Estudiante 2:</b> también con respecto a los mecanismos de participación tenemos un ejemplo muy claro que es el de Cajamarca allí se estaba extrayendo minerales como el oro el carbón y en este sector de país se realizó una consulta popular para ver las personas de la comunidad que</p>	<p>tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones y atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente de una forma individual y colectiva en la sociedad civil” (Acevedo, 1996).</p>	
--	--	--	--

	<p>opinaban acerca de estos y gano el no. Y pienso que es un gran ejemplo que los mecanismo de participación ciudadana funcionan muy bien y los ciudadanos tiene derecho a votar y a opinar si están de acuerdo o no con la minería en Colombia.</p> <p><b>Estudiante 5:</b> bueno pues yo estoy de acuerdo con todos mis compañeros, ya que sirve para elegir que hacer en el territorio de los mismos habitantes por ejemplo cuando hablamos anteriormente los que más obtiene recursos de esto son las multinacionales o las empresas extranjeras, ellos viene y explotan y se van a quienes le quedan las consecuencias, a los de acá, entonces sí hacerle una muy buena alfabetización y que las personas que le hagan esa alfabetización no piensen en generar dinero, que no sean proporcionadas por el gobierno o que piense en meterles esta ideología que digan que si para generar dinero para el gobierno, sino que sean personas correctas y así llegar a tomar la mejor</p>		
--	---	--	--

	<p>decisión tanto para la comunidad como para el país.</p> <p><b>Estudiante 8:</b> para complementar lo que decían mis compañeros estudiante 5 y David me parece que esto de la alfabetización como lo decía estudiante 5 tiene que ser muy cuidadoso porque el gobierno si se va ver beneficiado de la extracción de estos materiales puede fácilmente manipular a los científicos o aquellos que van a alfabetizar a estas personas para que voten por lo que ellos quieran, entonces creo que estas personas que van a alfabetizar no deben de ir a lo que diga el gobierno, sino a ayudar en si a la comunidad y no por ganar ingresos ellos mismo.</p> <p><b>Estudiante 4:</b> yo estoy de acuerdo con que se implemente estos mecanismos de participación ciudadana, ya que hoy se puede ver que Colombia es un país muy mediocre, pues con mucho respeto es un país muy mediocre las personas en si tomamos una decisión a la ligera y no nos alfabetizamos</p>		
--	--	--	--

	<p>de lo que tenemos que hacer entonces nos preguntan y nosotros respondemos así a la ligera y no sabemos lo que estamos respondiendo por la falta de alfabetización, entonces es mejor hacer eso dependiendo de la alfabetización que se haga en ese momento.</p>		
--	--	--	--

**Análisis de del grupo de discusión mediante la polifonía:**

PREGUNTAS	ESTUDIANTES	AUTORES	DOCENTE
<p>1. ¿Qué opinión tiene usted sobre la explotación minera en Colombia, en la actualidad?</p>	<p><b>Estudiante 2:</b> Sí, yo pienso que la minería debe ser regulada no irnos al extremo de no hacer o no practicar la minería para aprovechar los recursos que hay en el subsuelo colombiano, sino también cuidar el medio ambiente entonces pienso como lo dijo estudiante 1 eso es cierto podemos cuidar el medio ambiente, pero también tengamos en cuenta que la economía cubre el 7,7 % del producto interno bruto en Colombia, entonces no podemos desaprovechar estos productos que como son el oro, el</p>	<p>Para el ICFES un estudiante debe demostrar pensamiento reflexivo y sistémico cuando en una situación problema “(i) Identifica causas de una situación problemática (ii) establece qué tipos de elementos están presentes en ella; (iii) comprende qué tipo de factores se enfrentan; (iv) comprende qué dimensiones se privilegian en una determinada solución (ICFES, 2013).</p>	<p>El estudiante reconoce que en la problemática de la minería en Colombia no solo interviene el cuidado del medio ambiente, sino que hay otros elementos que son de peso, como el factor económico.</p> <p>Identifica que hay dos factores enfrentados: cuidado del medio ambiente y explotación de recursos naturales.</p> <p>Reconoce que se privilegia la explotación de los recursos naturales, pero enuncia que debe ser regulada y buscar una solución</p>

	<p>petróleo el carbón, la esmeralda, bueno un monto de recursos debemos aprovecharlos, pero bueno digo que debe haber un equilibrio entre cuidado del medio ambiente y minería.</p>		<p>de equilibrio entre el cuidado del medio ambiente y la explotación minera, esto se conoce como desarrollo sostenible.</p>
<p>2. ¿Cuáles considera usted que son las causas por las cuales la minería en Colombia es un tema tan importante para el gobierno?</p>	<p><b>Estudiante 6:</b> pienso que una de las causas es porque representa una tasa de producto interno bruto de 7,7% mientras que otros sectores como el agropecuario alcanzan el 1,6% y el 1,8 eeh, también como todos saben el gobierno piensan en el bien propio y no en el bien común y para ellos es muy importante el ingreso que estos le da y las relaciones internacionales que obtienen.</p>	<p>Según el ICFES “Se espera entonces que el estudiante comprenda que cada situación involucra diferentes dimensiones y que, en ocasiones, pueden contraponerse entre sí. Por ende, debe comprender que las decisiones que se toman pueden favorecer unas dimensiones e ir en detrimento de otras (ICFES, 2015, p. 54).</p>	<p>La estudiante comprende que hay una causa principal por la cual el gobierno le da tanta importancia a la explotación minera. Esta causa es el aporte al PIB y el beneficio personal de algunos gobernantes que se enriquecen con la explotación minera, mientras el pueblo no recibe los beneficios de estas explotaciones.</p> <p>Comprende que la minería tiene un peso en el PIB y de ahí radica su importancia mientras otros sectores, como agropecuario, tiene poco aporte al PIB.</p>
<p>3. ¿Cuáles son las consecuencias que puede generar la explotación minera en el cuidado del medio ambiente?</p>	<p><b>Estudiante 1:</b> las transformaciones que causa la minería pueden ser en fuentes hídricas, geológicas, biológicas, atmosféricas y socioeconómicas. En las hídricas para extraer un solo gramo de oro se necesita</p>	<p>El pensamiento sistémico pretende la composición de varios elementos que se encuentran en una situación problema, como se evidencia en el siguiente pasaje: “el pensamiento sistémico requiere la integración y la interconexión de las</p>	<p>El estudiante evidencia pensamiento sistémico porque relaciona diferentes consecuencias de la problemática minera.</p> <p>También da argumentos de las diferentes dimensiones que se</p>

	<p>aproximadamente mil litros de agua o por día, se necesita lo que consume 600 mil personas. En lo biológico muchas de las minas en el país están en montaña entonces al explotar estas montañas dentro de estas van a quedar un gran hueco, entonces esas van a quedar muy propensas a desastres y puedan dañar los pueblos que están a su alrededor eeh otras de las desventajas es que en el aspecto de la atmosfera es que la explotación de minerales causa pequeñas partículas las cuales se propagan por el aire muy rápidamente causando enfermedades respiratorias</p>	<p>partes de un todo... múltiples relaciones que conforman la estructura del sistema y de los subsistemas, se considera todo el universo de interacciones alrededor del objeto de estudio, por lo tanto, este no se ve aislado de su entorno, sino que se consideran sus múltiples relaciones con él” (Pedreros <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>Además, el pensamiento reflexivo y sistémico se demuestra en que el estudiante “... comprenda que cada situación involucra diferentes dimensiones y que, en ocasiones, pueden contraponerse entre sí. Por ende, debe comprender que las decisiones que se toman pueden favorecer unas dimensiones e ir en detrimento de otras” (ICFES, 2015, p. 54).</p>	<p>afectan con la explotación minera.</p>
<p>4. ¿Qué medidas se han tomado para resolver las controversias que se plantean con la explotación minera en Colombia?</p>	<p><b>Estudiante 3:</b> según una ley de 2015 se aprobó que las consultas populares son vinculantes y sus resultados se deben respetar, se debe respetar la opinión del pueblo. Las</p>	<p>En una situación problema el estudiante debe tener la capacidad de reconocer diferentes aspectos como “(i) Identificar causas de una situación problemática (ii)</p>	<p>La estudiante si bien no identifica todos los aspectos que hacen parte de la situación problema, si reconoce los elementos básicos que se presentan en ésta.</p>



	<p>personas deciden su quieren o no la explotación de este terreno. También otras medidas como lo mencionaron ahora son las sanciones económicas que se han realizado a entidades multinacionales que explotan un lugar sin permiso y están contaminado los recursos naturales hídricos.</p>	<p>establecer qué tipos de elementos están presentes en ella; (iii) comprender qué tipo de factores se enfrentan, entre otros (ICFES, 2013).</p>	<p>También identifica que hay una problemática con las consultas populares, debido a que se ha dado el debate entre si son vinculantes o no.</p>
<p>5. ¿Quién ha permitido la contaminación minera, a quien o a quienes ha beneficiado?</p>	<p><b>Estudiante 3:</b> pues sí, los principales beneficiarios son las multinacionales y el gobierno porque no solo es beneficiado el explotador, sino la autoridad que está permitiendo el derroche de ciertos recursos naturales además, pienso que de nada le sirve al gobierno seguir relacionando con las multinacionales mineras y es más el daño social que está provocando he esas prácticas tontas están generando grandes desastres naturales del medio ambiente desde lo político mire que está mal la política mire todo lo que está generando se da como que el gobierno se deja influenciar por las empresas minerales como les importan el derroche que la</p>	<p>El pensamiento reflexivo y sistémico desarrolla en el estudiante “la capacidad de moverse entre lo general y lo particular, detectar factores presentes, pero no evidentes en una problemática social, identificar relaciones de causalidad, y articular dimensiones sociales, políticas, económicas, etc. (ICFES, 2013, p. 17).</p>	<p>La estudiante evidencia pensamiento reflexivo y sistémico porque reconoce que en la problemática minera hay unos beneficiados como son las multinacionales y el gobierno. Además, identifica esta unión como una de las causas que permite el deterioro ambiental causado por la minería.</p> <p>También identifica elementos no evidentes como quienes son los principales perjudicados con la contaminación causada por la minería.</p>

	vida de las personas, me hago entender.		
6. ¿Qué opinión tiene usted acerca de las consultas populares para tomar decisiones sobre la explotación minera en Colombia?	<p><b>Estudiante 8:</b> para complementar lo que decían mis compañeros estudiante 5 y estudiante 2 me parece que esto de la alfabetización como lo decía estudiante 5 tiene que ser muy cuidadoso porque el gobierno si se va ver beneficiado de la extracción de estos materiales puede fácilmente manipular a los científicos o aquellos que van a alfabetizar a estas personas para que voten por lo que ellos quieran, entonces creo que estas personas que van a alfabetizar no deben de ir a lo que diga el gobierno, sino a ayudar en si a la comunidad y no por ganar ingresos ellos mismo.</p>	<p>Se evidencia el enfoque CTS, ya que “Este enfoque permite un aprendizaje de la participación pública desde el aula, alrededor de cuestiones que admiten el análisis de la relación entre la tecnología y la sociedad” (Restrepo et al., 2005).</p> <p>Asimismo, este enfoque se identifica porque “... permite ir más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con estas cuestiones y atendiendo a la formación del alumnado para tomar decisiones con fundamento y actuar responsablemente de una forma individual y colectiva en la sociedad civil” (Acevedo, 1996).</p>	<p>El estudiante evidencia el enfoque CTS, debido a que le da importancia a la alfabetización tecnocientífica para que los ciudadanos puedan tomar las mejores decisiones.</p> <p>Asimismo, reconoce que los científicos son seres humanos que pueden ser instrumentalizados para influenciar ciertas decisiones.</p>

Teniendo presente la polifonía anterior podemos encontrar cuatro categorías de análisis emergentes, como son:

- Presencia de pensamiento sistémico y reflexivo en la aplicación de la propuesta educativa.
- Reconocimiento de situaciones problema por parte de los estudiantes.
- Reconocimiento del enfoque CTS en la propuesta educativa por parte de los estudiantes.
- Reconocimiento de problemas asociados a CTS.

**Presencia de pensamiento sistémico y reflexivo en la aplicación de la propuesta educativa:**

Se puede evidenciar que el pensamiento sistémico y reflexivo se está desplegando en los estudiantes cuando establecen en un fenómeno como la explotación minera en Colombia, el reconocimiento de los elementos que la constituyen como, por ejemplo: el cuidado del medio ambiente y los factores económicos. También, identifica que dos componentes enfrentados: cuidado del medio ambiente y explotación de recursos naturales. Se reconoce por parte de los estudiantes que se privilegia la explotación de los recursos naturales, por encima del cuidado del medio ambiente, igualmente expresan que debe ser regular la explotación minera en búsqueda de una solución de equilibrio entre el cuidado del medio ambiente y la explotación minera, esto se conoce como desarrollo sostenible.

Los estudiantes evidencian pensamiento reflexivo y sistémico porque relacionan diferentes consecuencias de la problemática minera identificando que tipo de elementos están en esta problemática como por ejemplo: la contaminación de fuentes hídricas, problemáticas

geologías, biológicas, atmosféricas y socioeconómicas. Como se evidencia en el siguiente argumento “En las hídricas para extraer un solo gramo de oro se necesita aproximadamente mil litros de agua o por día, se necesita lo que consume 600 mil personas. En lo biológico muchas de las minas en el país están en montaña entonces al explotar estas montañas dentro de estas van a quedar un gran hueco, entonces esas van a quedar muy propensas a desastres y puedan dañar los pueblos que están a su alrededor eeh otras de las desventajas es que en el aspecto de la atmosfera es que la explotación de minerales causa pequeñas partículas las cuales se propagan por el aire muy rápidamente causando enfermedades respiratorias”

Otro elemento que evidencia pensamiento reflexivo y sistémico en los estudiantes es que ellos reconocen que en la problemática minera hay unos beneficiados como son las multinacionales y el gobierno, y otros que son afectados como las comunidades, comprendiendo qué dimensiones se privilegian en una determinada situación y donde se articulan dimensiones sociales, políticas, económicas, tecnológica, etc.

### **Reconocimiento de situaciones problema por parte de los estudiantes**

Los estudiantes Identifican las causas de una situación problemática. En el caso de la explotación minera en Colombia reconocen y comprenden que hay una causa principal por la cual el gobierno la promueve y le da tanta importancia. Esta causa es la contribución económica que genera este ámbito económico y el beneficio personal de algunos gobernantes que se enriquecen con la explotación minera, mientras el pueblo no recibe los beneficios de estas explotaciones.

Los estudiantes si bien no identifica todos los aspectos que hacen parte de la situación problema, en la controversia se plantean con la explotación minera en Colombia, sí reconoce los elementos básicos que se presentan este fenómeno, lo que permite evidenciar que identifican las causas de una situación problema y establece qué tipos de elementos están presentes en ella. Igualmente, identifica la unión entre las multinacionales y el gobierno como las causantes del deterioro ambiental producido por la minería, lo que evidencia que los estudiantes identifican problemáticas y los factores presentes, pero no evidentes en una problemática, identificando relaciones de causalidad, y articular dimensiones sociales, políticas, económicas, tecnologías, etc.

### **Reconocimiento del enfoque CTS en la propuesta educativa por parte de los estudiantes**

Los estudiantes identifican elementos del enfoque CTS como la importancia de la participación comunitaria, mediante mecanismos como la consulta popular, que les permitan dar su opinión frente a situaciones controvertidas que los involucren. Como afirman los estudiantes “se debe respetar la opinión del pueblo. Las personas deciden si quieren o no la explotación de este terreno” la anterior afirmación se planteó cuando se les pregunto a los estudiantes sobre ¿Qué medidas se han tomado para resolver las controversias que se plantean con la explotación minera en Colombia?

Los estudiantes van más allá del mero conocimiento académico de la ciencia y la tecnología, preocupándose por los problemas sociales relacionados con lo científico y lo tecnológico, favoreciendo la construcción de actitudes y valores, esto se observa cuando

identifican elementos no evidentes como por ejemplo quienes son los principales perjudicados con la contaminación causada por la minería en Colombia.

Se evidencia el enfoque CTS, en las respuestas de los estudiantes cuando plantean importancia a la alfabetización tecnocientífica para que los ciudadanos puedan tomar las mejores decisiones. Que va de la mano con lo que esboza el enfoque en cuanto al aprendizaje de la participación pública desde el aula, alrededor de cuestiones que admiten el análisis de la relación entre la tecnología y la sociedad.

### **Reconocimiento de problemas asociados a CTS**

Los estudiantes elaboran y exponen argumentos desde diferentes dimensiones como la social, ambiental, económica, etc. Que se afectan con la explotación minera, indicando el análisis que realizan de la relación entre la tecnología y la sociedad.

El enfoque CTS favorece la construcción de actitudes, valores y normas de conducta en relación con cuestiones tecnocientífica que afectan a la sociedad, fomentando estudiantes críticos que tomen decisiones con fundamento. Los estudiantes en sus respuestas resaltan el enfoque CTS, debido a que esta procura la alfabetización tecnocientífica para que los ciudadanos puedan tomar las mejores decisiones en este ámbito.

Los estudiantes reconocen que el enfoque CTS permite abordar los alcances y las consecuencias de la tecnología y ciencia en la sociedad, además del papel de los científicos y los ciudadanos en las decisiones relacionadas con el uso y desarrollo tecnocientífico. Según los estudiantes un problema asociado al enfoque CTS es que la

mediante la alfabetización científica, los científicos pueden ser instrumentalizados por los gobiernos, debido a la corrupción y esto puede llevar a influenciar de manera negativa las decisiones que afecten a la comunidad.

### **3.3.2 Hallazgos**

La implementación del proyecto pedagógico de aula desarrollado en el grado décimo (1) de la Institución Educativa Republica de Honduras, permitió evidenciar que los estudiantes presentan mejor disposición para las clases cuando las estrategias didácticas son innovadoras y generan la participación; en este caso, las didácticas CTS permiten la interacción entre todos sus compañeros, adoptando roles como ciudadanos participes en la toma de decisiones que afectan su comunidad.

Este proceso permitió demostrar que el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad es válido en la enseñanza de las ciencias sociales mediante los injertos CTS; esto se evidencia en la buena acogida que tuvo entre los estudiantes las didácticas del enfoque y los logros académicos obtenidos en las pruebas tipo saber 11 y en el grupo de discusión.

Resulta interesante constatar que los estudiantes, cuando una estrategia como el grupo de discusión, el dilema ético y el caso simulado les parece agradable, interesante o enriquecedora, demandan más tiempo para su ejecución o más actividades de este tipo en los próximos encuentros.

La implementación de la propuesta de aula permitió evidenciar que los estudiantes realizaron transformaciones en sus procesos de pensamiento reflexivo y sistémico, mediante la aplicación de las estrategias didácticas CTS; como Identificar causas de una situación problemática; establecer qué tipos de elementos están presentes en ella; comprender qué tipo de factores se enfrentan. Esto se puede evidenciar en las respuestas que presentaron en el grupo de discusión y en las pruebas tipo Saber 11; los estudiantes demostraron reconocer la perspectiva sistémica, identificando factores presentes, pero no evidentes en una problemática. Asimismo, evidenciaron pensamiento reflexivo y sistémico en la problemática ambiental y socioeconómica asociada a la explotación de los recursos naturales de Colombia. Aunque, todavía falta en la adquisición de la competencia reflexiva y sistémica se nota progreso en el fortalecimiento de esta competencia.

Mediante el proyecto pedagógico de aula se evidenció que la mayoría de los estudiantes reconocen algunos postulados del enfoque CTS, interiorizándolo e introduciéndolo a su bagaje intelectual como se demostró en la prueba tipo saber 11, en el grupo de discusión y en la evaluación realizada por los estudiantes.

Se evidenció que para los estudiantes el proyecto pedagógico de aula significó una transformación de la pedagogía y la didáctica del docente, ya que éstos resaltaron las actividades por ser más dinámicas, motivadoras y divertidas como se justificó en la evaluación que hicieron del proyecto.

El proyecto pedagógico de aula se enfocó en el desarrollo de las competencias reflexiva y sistémica que se evalúan en las Pruebas Saber 11. Con el proyecto se demostró que los estudiantes analizaron, reflexionaron y argumentaron como se advierte en las diferentes actividades como el grupo de discusión y las Pruebas tipo Saber 11.



Los estudiantes valoran más las actividades y los conocimientos que se relacionan con su entorno cercano, debido a que las asumen con mayor responsabilidad y entusiasmo como se evidenció en el caso simulado, en el cual los actores principales de la problemática eran personas de la misma comunidad.

En el desarrollo de la propuesta educativa, se pudo observar que frente a hechos sociales y ambientales que anteriormente eran concebidos sin relación entre ellos, los estudiantes mejoraron en la capacidad de detectar factores comunes y múltiples relaciones. Se realizaron conexiones entre las problemáticas sociales y el desarrollo tecnocientífico.

El proyecto de aula permitió evidenciar que los estudiantes son capaces de relacionar y articular diferentes dimensiones de una problemática, como los aspectos sociales, políticos, económicos, científicos y como éstas intervienen diferentes visiones y multiplicidad de factores y agentes interesados y no interesados como se manifestó en el grupo de discusión.

Mediante la implementación del proyecto de aula, los estudiantes reconocieron la importancia de la alfabetización científica como mecanismo para que las comunidades estén preparadas para tomar decisiones que afectan su entorno. Asimismo, resaltaron la importancia de la participación comunitaria, mediante mecanismos como la consulta popular, que les permitan dar su opinión frente a situaciones controvertidas que los involucren.

La inclusión del enfoque de educación CTS, en el área de ciencias sociales, permite tomar posturas críticas frente al papel de la ciencia, la tecnología y la participación ciudadana, en

la toma de decisiones que afectan la sociedad. Conjuntamente, permitió entender el mundo real, en términos de totalidades, para su análisis, comprensión y accionar, como se evidenció en las pruebas tipo saber 11 y en el grupo de discusión.

Los estudiantes, mediante el proyecto de aula, reconocieron la importancia y la necesidad de que los ciudadanos estén informados y capacitados sobre los aspectos tecnocientíficos que afectan a sus comunidades, como por el ejemplo, las explotaciones mineras, para que la comunidad tome las mejores opciones frente a cuestiones de este tipo.

## 3.4 Evaluación

### 3.4.1 De los estudiantes participantes

Para la evaluación de los estudiantes se utilizó un cuestionario de cuatro preguntas que estuvo orientado a que éstos dieran su punto de vista frente al proceso proyecto de aula en general. Para exponer la evaluación de los estudiantes se tomaron 10 respuestas de diferentes estudiantes a cada una de las cuestiones.

#### **preguntas**

1. ¿Crees que el proyecto pedagógico de aula que se realizó en el área de ciencias sociales transformó las prácticas pedagógicas en el aula? Explica.

**Estudiante 10:** yo creo que sí, porque antes no se daban este tipo de clases que aparte de ser buenas nos dan otro y muchos puntos de vista sobre algunos de los problemas en Colombia.

**Estudiante 11:** si, porque las actividades realizadas en el proyecto nos ayudaron a tener una postura crítica frente a las diferentes problemáticas del país.

**Estudiante 12:** si, ya que aprendimos lo que está sucediendo y pudimos debatir sobre todos estos temas y aprender.

**Estudiante 2:** Si, pienso que si las transformó porque muchos de nosotros pudimos desarrollar un pensamiento crítico frente a diferentes situaciones y discusiones sociales. Además, fue una forma diferente de aprendizaje.

**Estudiante 4:** si, porque antes estábamos muy acostumbrados con el profesor que en las clases él pusiera taller, tras taller y unos hacían el taller a conciencia y otros no, por lo que las clases eran monótonas, aunque no lo voy a negar que eran muy interesantes y ahora con este proyecto todos tenemos derecho a participar democráticamente y críticamente, enriqueciendo nuestra forma de pensar.

**Estudiante 13:** si, porque la estructura que tomó cada explicación y recreación de las actividades nos motivó a relacionar y a tomar conciencia y tener puntos críticos frente a cada tema relacionando puntos de vista y uniendo equipos para buscar soluciones o saber cómo y qué hacer.

**Estudiante 9:** claro que sí. Es un proyecto que saca de la rutina los estudiantes y les invita a reflexionar sobre las diferentes problemáticas sociales, salimos de la zona de confort y la pedagogía del maestro cambió.

**Estudiante 14:** si, porque se realizaban actividades diferentes, las discusiones nunca eran igual, y en las actividades la información siempre fue suficiente para desarrollarlas.

**Estudiante 8:** sí, ya que con éste se logró cambiar las dinámicas de clase, y también se logró enseñar y hacer ver la realidad como es y hacernos más críticos y reflexivos.

**Estudiante 6:** sí, aunque las clases de sociales siempre son interesantes y demasiado buenas me parece que con lo que se hacía aprendimos muchísimo y de una manera diferente, ya que trabajamos diferentes dinámicas como: debates, grupos de discusión, entonces me pareció excelente las nuevas prácticas de trabajo.

2. ¿Qué piensas de las estrategias utilizadas en el proyecto pedagógico de aula, como el caso simulado, el dilema ético y el grupo de discusión?

**Estudiante 15:** estuvo muy bien esta estrategia porque simula un caso real y nos prepara como estudiantes para el futuro, además entendí muy bien todos los temas y ahora pienso de una manera más crítica y observadora.

**Estudiante 7:** son unas estrategias muy útiles, las cuales nos brindan un mejor pensamiento, un pensamiento más crítico; opino que estas estrategias deben seguir utilizándose, porque así podremos obtener un mayor aprendizaje y conocimiento, las cuales nos llevarán a obtener una opinión más clara.

**Estudiante 16:** pienso que fue muy buena estrategia, porque a mi parecer entendimos muy bien sobre los temas tratados; porque nos puso a buscar e investigar por nuestra propia cuenta, no solo para hacer la tarea sino el debatir por qué puse esa respuesta.

**Estudiante 1:** para mí fue una gran idea, ya que por medio de estas actividades tan diferentes a lo de siempre, pienso que pudimos aceptar el tema muy fácilmente, estos proyectos pedagógicos además de ser diferentes son divertidos y muy útil.

**Estudiante 6:** me parece que son estrategias muy buenas ya que a todos nos parece interesante y todos participamos, además nos ayuda a tener un pensamiento crítico frente a la realidad que vive nuestro país.

**Estudiante 17:** muy bueno porque intercambiamos ideas y así aprendimos de las empresas que contaminaban y las que querían ayudar al medio ambiente.

**Estudiante 3:** con las estrategias utilizadas se aprende muchísimo más, a veces mucha información se queda solo en el cuaderno, en cambio con esas estrategias se garantizó un buen conocimiento.

**Estudiante 14:** pienso que fueron unas estrategias muy buenas, ya que nos ayudó a entender mejor los problemas de Colombia y a buscar soluciones.

**Estudiante 18:** me parece excelente porque cambiamos un poco la dinámica de solo escribir, me parece que fue muy adecuada y muy bien planeada para este grupo.

**Estudiante 19:** yo pienso que todas las actividades que realizamos en el aula de clases fueron muy interesantes. Y me gustaron mucho porque aprendí mucho sobre los recursos naturales y muchas cosas más.

3. Si se volviera a ejecutar el mismo proyecto pedagógico de aula, ¿qué le cambiarías y por qué razón?

**Estudiante 10:** yo no le cambiaría nada, porque todo me pareció muy bien ejecutado, tal vez le pondría más tiempo y más actividades que requieran de la voz de la comunidad.

**Estudiante 20:** le cambiaría que fuera más tiempo porque nos divertimos aprendiendo cada vez más y fortaleciendo más nuestro pensamiento sistémico, crítico y reflexivo.

**Estudiante 21:** nada, porque así se desarrolló muy bueno y a muchos les gustó lo que hicimos.

**Estudiante 22:** en mi concepto no le cambiaría nada porque de la forma que lo hizo el profesor fue muy buena y muy entusiasta ya que no se presentó aburrimiento de parte de algún estudiante.

**Estudiante 19:** a mí me parece que no cambiaría nada ya que es una forma fácil y sencilla de aprender rápidamente. Y creo que todos quedamos a gusto con estas nuevas formas de explicación.

**Estudiante 2:** el proyecto está muy bien, lo único que le cambiaría es que todas, absolutamente todas las actividades fueran lúdicas, es decir, no en forma de talleres, sino con más participación y discusión y debate en donde todos participemos.

**Estudiante 8:** yo creo que nada, ya que, con estos mecanismos trabajados, vimos lo que pasa en Colombia y las cosas que lo genera y se fomentó un ambiente reflexivo.

**Estudiante 5:** no le cambiaría nada, me parece que fue ideal porque no solo pensamos como ciudadanos, sino como humanos, ya que nos pusimos en el lugar de algunas entidades que son atacadas por esto y lograrlo entender y tener un pensamiento crítico.

**Estudiante 9:** me parece que fue un proyecto impecable, la pedagogía del profesor siempre es muy buena y más con este tipo de estrategias críticas. Además, pienso que se deberían implementar no solo en esta aula, sino en todas, y por qué no, en el absorbente sistema educativo.

**Estudiante 13:** pues a mí me pareció muy bueno porque todos mencionamos y dimos nuestro punto de vista respecto a lo que pasaba y como sería mejor llevar una situación. Me gusto el método tomado y me gustaría que lo hicieran más seguido.

4. ¿Crees que el proyecto pedagógico de aula contribuyo a que entendieras la realidad social desde una perspectiva sistémica y reflexiva?

**Estudiante 14:** sí, con los argumentos, las preguntas y la información me ayudo a tener una perspectiva más reflexiva.

**Estudiante 15:** sí, totalmente porque nos abre el pensamiento hacia una realidad las cual nos ocultaban nuestros dirigentes, pero ahora pienso más críticamente y reflexivamente.

**Estudiante 9:** sí, me invito a reflexionar en los problemas que acarrea una industrialización por culpa del sistema capitalista, desde que se implementó este proyecto me doy cuenta de alrededor, lo que pasa en cuanto a la sociedad, economía, tecnología y política del mundo.

**Estudiante 13:** si, porque uno empieza a tomar conciencia y a observar que la mayoría de las decisiones que toma el gobierno nos perjudican o nos pueden beneficiar y cómo saber opinar sobre acciones que hasta en nuestra propia comunidad suceden.

**Estudiante 1:** sí, yo siento que este proyecto nos induce un pensamiento crítico, el cual nos permite indagar y cuestionarnos sobre todos los temas que nos rodean; este proyecto me enseñó a ir más allá, a no quedarnos con lo poco que sabemos.

**Estudiante 6:** contribuyó demasiado en mi pensamiento, pues antes yo sabía que hay contaminación, un gobierno corrupto y que piensa solo en él, pero no relacionaba todas estas cosas y este proyecto me ayudó a tener un pensamiento crítico de las cosas y darme cuenta de esta terrible realidad.

**Estudiante 11:** sí, ya que nos hizo ver desde otro punto de vista cómo se viven las problemáticas del país y las diferentes posturas que se tienen frente a ellas.

**Estudiante 4:** sí, ya que esto me ayudó a ver el mundo de una manera diferente y poder tener la capacidad crítica para dar mi punto de vista acerca de las problemáticas sociales de hoy en día; a través de esto puedo tener la capacidad de tomar decisiones correctas.

**Estudiante 3:** sí, porque no me quedé con lo primero que quisieran decirme, sino que busqué nuevas perspectivas, aunque no sea de agrado para mi misma, porque me doy cuenta de esta triste y dolorosa situación actual.

**Estudiante 12:** sí, porque así nos damos cuenta de lo que está sucediendo y podemos discutir y aclarar lo que sucede.

### **Análisis de la evaluación de los estudiantes**

Teniendo presente la evaluación anterior por parte de los estudiantes del proyecto pedagógico de aula, se pueden identificar cuatro categorías de análisis emergentes, como son:

- Transformación de las prácticas pedagógicas en el área de ciencias sociales.
- Reconocimiento de las prácticas didácticas aplicadas en el proyecto.
- Aspectos que mejorar del proyecto pedagógico de aula

- Reconocimiento de la realidad social mediante la competencia reflexiva y sistémica.

### **Transformación de las practicas pedagógicas en el área de ciencias sociales.**

La mayoría de los estudiantes plantean que las practicas pedagógicas fueron más motivantes y cambiaron la dinámica de clase. Permitieron de fomentar el desarrollo de una postura reflexiva y crítica, además, se pudo debatir de manera democrática enriqueciendo la forma de pensar sobre diferentes problemáticas sociales asociada a la ciencia y la tecnología y resaltaron por último que fue a una forma diferente de aprendizaje.

### **Reconocimiento de las practicas didácticas aplicadas en el proyecto.**

Los estudiantes destacaron de las didácticas trabajadas en el proyecto que fueron divertidas, participativas y útiles, permitiendo la simulación de casos reales, asimismo, asigna al estudiante la necesidad de consultar por su propia cuenta y posteriormente debatir las problemáticas sociales; fomentando el pensamiento reflexivo que permite mayor aprendizaje y conocimiento, por lo tanto, estas estrategias se deben seguir utilizándose, ya que posibilitan una mejor comprensión.

### **Aspectos que mejorar del proyecto pedagógico de aula**

En términos generales los estudiantes les gusto la implementación del proyecto pedagógico de aula y opinan que no le cambiaría nada. Resaltaron aspectos como que fue bien ejecutado, divertido, que permite aprender rápidamente mediante la participación dando el punto de vista personal y el debatiendo como ciudadanos; lo que permitió el fortalecimiento del pensamiento reflexivo y sistémico. Como sugerencia los estudiantes



plantean que se debe realizar este tipo de actividades más seguidas y con más tiempo para su ejecución.

### **Reconocimiento de la realidad social mediante la competencia reflexiva y sistémica.**

Los estudiantes respondieron afirmativamente frente al reconocimiento de la realidad social mediante el favorecimiento de la competencia reflexiva y sistémica. Expresaron que esto se logra con la construcción argumentos, preguntas e información. Los estudiantes destacaron que el proyecto pedagógico de aula propició la indagación, el reconocimiento de posturas, el cuestionar, la toma de conciencia, lo que contribuyó a entender de manera reflexiva y sistémica diferentes aspectos realidad social. Igualmente, posibilitó la indagación y análisis de ámbitos como el económico, político, científico, tecnológico, de las problemáticas sociales favoreciendo el pensamiento crítico.

### **3.4.2 Del docente**

Mi proceso de aprendizaje como docente investigador en el ámbito de la educación en ciencias sociales y en el enfoque de educación CTS, se ha robustecido con el desarrollo de este trabajo de grado, el cual me ha permitido reflexionar y analizar de manera crítica muchos aspectos de mi quehacer docente. En este trabajo investigativo se ha reunido la docencia en ciencias sociales con mis estudios de maestría en ciencia, tecnología, sociedad, más innovación, lo que me permitió reconocer nuevas posibilidades en el campo educativo, modificar mis valoraciones frente a la praxis pedagógica y generar nuevas inquietudes y posibilidades que se pueden abordar desde la investigación en el aula.

Esta experiencia de investigar en el aula se transforma en otra manera de asumir mi profesión docente, porque me permite avanzar mucho más allá de la escueta reproducción de conocimientos, por la posibilidad de analizar y reflexionar el mundo complejo de la escuela desde la investigación educativa, viabilizando transformaciones en la práctica pedagógica que se refleja en experiencias sociales que contribuyan a la consolidación de una sociedad democrática en el conocimiento, crítica y participativa.

Igualmente, el trabajo investigativo me ha permitido comprender la importancia de la investigación en el aula y cómo ésta puede generar transformaciones significativas, no solo en la práctica docente, sino en el entorno donde se aplica, favoreciendo comunidades enteras que se verán beneficiadas de estas experiencias investigativas.

La investigación en el aula no solo debe verse como un medio para registrar un universo complejo como la educación, sino como la posibilidad de que el docente asuma el estatus de su labor y se posea de la responsabilidad de la investigación del quehacer pedagógico; si esto no se hace, la pedagogía estará condenada a teóricos que no reconocen las particularidades de las aulas y que desconocen los contextos en los cuales se desenvuelven nuestros estudiantes.

Llevar a la práctica el proyecto pedagógico de aula, me permitió abordar los fenómenos sociales mediante el enfoque CTS, el cual enriquece el panorama de la educación en ciencias sociales, abriendo nuevas posibilidades en el campo de la enseñanza y el aprendizaje, de la didáctica y de los contenidos porque este enfoque permite tener una visión multifacética en la cual prima el pensamiento crítico, la alfabetización científica y la participación ciudadana.

Si bien el enfoque de educación CTS no se puede trabajar en todos los ámbitos temáticos de la educación en ciencias sociales, los injertos CTS son una buena herramienta para construir el pensamiento reflexivo y sistémico; asimismo, es factible de trabajar en ciertos ámbitos conceptuales donde la relación ciencia, tecnología y sociedad son relevantes en el desarrollo temático, permitiendo didácticas participativas que disfrutan los estudiantes.

El proyecto pedagógico de aula me ha permitido analizar, reflexionar y reconocermelo como docente; identificar falencias y virtudes, generar un crecimiento en el ámbito personal y profesional que seguramente se evidenciará en mi quehacer pedagógico.

Me siento satisfecho del trabajo realizado en el proyecto pedagógico de aula, porque sé que éste permitirá mejorar mis prácticas pedagógicas y será un insumo para otros docentes que trabajen esta temática o que mejoren esta investigación; esto permitirá optimizar la realidad educativa frente a las dinámicas complejas que se presentan hoy en la escuela.

El trabajo realizado es sólo un paso en el largo camino que implica la investigación docente en ámbitos tan amplios como la enseñanza de las ciencias sociales y el enfoque en educación CTS, debido a que investigaciones que involucren estas dos esferas no son muy frecuentes; mi intención es continuar transitando sobre este camino, explorando posibilidades y construyendo conocimiento en búsqueda de un crecimiento personal, académico y profesional que me permita ser un mejor docente y contribuir a mejorar las prácticas educativas, que seguramente se reflejarán en una mejor sociedad.

## Conclusiones

La educación con enfoque CTS, es una alternativa orientada a generar transformaciones en diferentes ámbitos escolares tanto formales como no formales, que apunta a desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos, basados en la construcción de pensamiento crítico y reflexivo. La educación CTS es una oportunidad de vincular nuestras prácticas educativas con el mundo de la vida y mostrarles a nuestros estudiantes que es posible hacer de sus aprendizajes, herramientas útiles para la cambiar y mejorar el mundo que habitamos. A continuación, se presentan algunas de las conclusiones que se derivan del proyecto de aula implementado desde el enfoque CTS.

Aplicar en el área de ciencias sociales en el grado décimo de la Institución Educativa República de Honduras el enfoque de educación en ciencia, tecnología y sociedad, mediante didácticas que permitan favorecer el pensamiento reflexivo y sistémico para la participación pública en los sistemas tecnológicos de su entorno, fue el objetivo general que se planteó en el proyecto de aula.

Para el cumplimiento de este objetivo se adoptó la posición del docente como facilitador del conocimiento, superando la idea del profesor como protagonista central del proceso de enseñanza-aprendizaje. El estudiante tomó el papel protagónico mediante actividades en contexto reales, utilizando didácticas participativas como los debates y promoviendo el aprendizaje cooperativo.

Asimismo, el método constructivista permitió el desarrollo de la idea que la construcción del conocimiento parte de un sujeto activo, el cual construye desde la acción, pero desde la acción colectiva, donde interactúa con el docente, sus compañeros y el entorno.

De la mano de la enseñanza de las ciencias sociales, acompañado del enfoque de educación CTS, se buscaron respuestas a las problemáticas sociales, incorporando una visión pluridisciplinaria de estos fenómenos.

En relación con los objetivos específicos, se diseñó una secuencia didáctica en ciencias sociales con el enfoque de educación ciencias, tecnología y sociedad. Se desarrollaron y se aplicaron las estrategias didácticas del enfoque en ciencia, tecnología y sociedad que favorezcan el pensamiento reflexivo y sistémico como el caso simulado, el dilema ético y análisis de situaciones y comprensión sistémica. Y por último, se implementó un grupo de discusión con algunos estudiantes que hicieron parte de la intervención pedagógica para retroalimentar el alcance de la propuesta.

Con ayuda de la metodología investigación-acción participativa o investigación-acción la propuesta fue desarrollada desde el enfoque cualitativo utilizando también datos cuantitativos obtenidos de la prueba tipo Saber 11. Con los instrumentos y las técnicas del diario de campo y el grupo de discusión; el primero permitió percibir la dinámica del grupo en el aula de clase, lo cual permitió la reflexión y análisis de varios aspectos como el rol de docente, la pertinencia de las actividades y el trabajo con los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje. Asimismo, con el segundo se puede analizar y reflexionar sobre las posiciones y argumentos que evidenciaron la competencia reflexiva y sistémica que se trataron de desarrollar en los estudiantes.

Como docente de ciencias sociales de la Institución Educativa República de Honduras, he tenido gran diversidad de grupos en diferentes grados donde se notan estudiantes con animadversión hacia los conocimientos propios del área, donde se cuestiona la pertinencia

de sus contenidos, lo que ha dificultado en muchas ocasiones el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La implementación del proyecto pedagógico de aula ha contribuido para que mejore la relación docente y estudiantes, debido a que fue un trabajo fusionado, en el cual los estudiantes tomaron un rol protagónico en el proyecto. Teniendo presente lo anterior, los estudiantes se sintieron partícipes de su proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial en las actividades como el caso simulado, el dilema ético y el grupo de discusión, donde ellos pudieron expresar sus puntos de vista frente a las problemáticas sociales, mostrando sus argumentos frente a los demás compañeros y participando activamente en la construcción de su conocimiento. De esta forma se cambia la rutinaria y monótona enseñanza de las ciencias sociales, donde las actividades son centradas en el docente y se le da el rol principal al estudiante para que ellos mismos construyan su conocimiento teniendo como facilitador al docente.

En el ámbito de la enseñanza, el introducir el enfoque CTS a la instrucción de las ciencias sociales, mediante los injertos y las didácticas CTS, permitió explorar la relación de las problemáticas sociales con el desarrollo tecnocientífico, y desde la didáctica de las ciencias sociales, se innovó en un sentido que hasta el momento de la realización de este proyecto no se conocía; otro que involucrara la enseñanza de las ciencias sociales del grado décimo, con el enfoque de educación CTS en Colombia.

En el aspecto de experiencias similares de educación con enfoque CTS, las referencias nacionales no son numerosas y las pocas que se encuentran van enfocadas a las áreas de ciencias naturales, matemáticas, tecnología e informática especialmente. En el ámbito nacional hasta el momento de la realización del trabajo no se encontró ninguna experiencia

documentada que trabajara el enfoque de educación CTS con la enseñanza de las ciencias sociales en educación media

En el campo del aprendizaje se puede evidenciar que los estudiantes mejoraron en la competencia reflexiva y sistémica; si bien es un proceso de mucho tiempo la adquisición de competencias, se dieron pasos significativos para obtenerlas. En ámbito de los conocimientos CTS se evidenció que los estudiantes reconocen algunos fundamentos del enfoque y lo interiorizaron en posturas académicas personales. Como, por ejemplo: reconocen la importancia de la alfabetización en ciencia y tecnología para los jóvenes; asimismo, les parece trascendental la participación ciudadana en la toma de decisiones de carácter tecnocientíficos que afectan su comunidad; identifican a los científicos como seres humanos que pueden ser instrumentalizados para influenciar ciertas decisiones y se hacen preguntas relacionadas con el desarrollo tecnocientífico como por ejemplo: ¿Quiénes son los principales perjudicados con la contaminación causada por la minería en Colombia?

En el ámbito del currículo, y más específicamente en el plan de área, se puede considerar la posibilidad de construir uno teniendo presente el enfoque de educación CTS, aplicándolo a otros grados de educación básica y media en ciencias sociales, debido a que por la pertinencia y multidisciplinariedad del enfoque, se puede aplicar en diferentes campos académicos y en distintos ámbitos conceptuales.

Teniendo presente lo anterior, en el área de ciencias sociales se puede incluir el enfoque CTS en ámbitos conceptuales de diferentes grados, en especial en temáticas que tengan que ver con los siguientes ejes generadores de los Lineamientos Curriculares: mujeres y hombres como guardianes y beneficiarios de la madre tierra; nuestro planeta como un

espacio de interacciones que nos posibilita y limita; las distintas culturas como creadoras de diferentes tipos de saberes valiosos (ciencia, tecnología, medios de comunicación).

Los estudiantes exteriorizaron en el proceso de implementación del proyecto pedagógico de aula y en la evaluación de este, la satisfacción frente a las características del proyecto testificando de forma general que son notorios los avances en la competencia reflexiva y sistémica. Asimismo, valoraron que las clases fueran diferentes y que tuvieran la posibilidad de debatir y exponer sus argumentos, mientras que rechazaban las actividades del área que se enfocaban en resolución de talleres, ya que le ven poca trascendencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; reconocen que las estrategias didácticas del enfoque CTS permiten un mayor y significativo aprendizaje porque se tienen presente diferentes puntos de vista, se argumenta, se debate y se realizan actividades de contenido reflexivo frente a problemas cercanos.

Lo anterior permite concluir que el proyecto pedagógico de aula tuvo acogida en el grupo; en varias ocasiones los estudiantes aplaudieron al terminar las actividades y pidieron que se continuara con las mismas o que si se podían repetir en otra clase, o en otras materias. Esta conexión con los estudiantes permitió que el desarrollo de todo el proyecto no tuviera inconvenientes en el campo académico ni disciplinario, debido a que el entusiasmo, el compromiso y la colaboración con el docente fue una prioridad en el grupo de estudiantes.



## Bibliografía

- Acevedo, J. (1996). *Sala de lectura CTS+I*. Obtenido de Sala de lectura CTS+I: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo9.htm>
- Acevedo, J., Manassero, M., & Vazquez, Á. (Febrero de 2003). *Researchgate*. Recuperado el 15 de Abril de 2017, de Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/261070841\\_Cuestionario\\_de\\_Opiniones\\_sobre\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_y\\_Sociedad\\_COCTS\\_-\\_Manual\\_Modelos\\_de\\_respuesta\\_y\\_puntuacion\\_Views\\_on\\_Science-Technology-Society\\_Questionnaire\\_-\\_Guide\\_for\\_response\\_and\\_scoring\\_models](https://www.researchgate.net/publication/261070841_Cuestionario_de_Opiniones_sobre_Ciencia_Tecnologia_y_Sociedad_COCTS_-_Manual_Modelos_de_respuesta_y_puntuacion_Views_on_Science-Technology-Society_Questionnaire_-_Guide_for_response_and_scoring_models)
- Acevedo, J., Vásquez, Á., y Manassero, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electronica de enseñanza de las Ciencias*, 80-111.
- Aisenberg, B., & Alderoqui, S. (1994). *Didáctica de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Alcaldía de Medellín. (2015). *Plan de Desarrollo Local Comuna 2 Santa Cruz*. Medellín.: Alcaldía de Medellín.
- Alcaldía de Medellín. (2016). *www.medellin.gov.co*. Obtenido de [www.medellin.gov.co](http://bibliotecamedellin.gov.co/content/uploads/2016/08/Plan_de-Desarrollo_Medell%C3%ADn_2016_2019.pdf): [http://bibliotecamedellin.gov.co/content/uploads/2016/08/Plan\\_de-Desarrollo\\_Medell%C3%ADn\\_2016\\_2019.pdf](http://bibliotecamedellin.gov.co/content/uploads/2016/08/Plan_de-Desarrollo_Medell%C3%ADn_2016_2019.pdf)
- Álvarez, L., Bernal, J., Vallejo, A., Sepúlveda, D., & Castrillón, A. (2010). *La exclusión social y la desigualdad en Medellín. Sus dimensiones objetivas y subjetivas*. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética.
- Arboleda, L. (2008). El grupo de discusión como aproximación metodológica en investigaciones cualitativas. *Revista Facultad Nacional Salud Pública*, 26, 69-77.
- Aubert, A., Duque, E., Fisas, M., y Rosa, V. (2004). *Dialogar y Transformar. Pedagogía crítica del siglo XXI*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Barbosa, A. (22 de 08 de 2017). *Evaluaciones por competencias en ciencias sociales*. Medellín , Antioquia, Colombia.
- Barrios, L., y Chaves, M. (Noviembre de 2014). El proyecto de Aula como estrategia didáctica en el marco del modelo pedagógico enseñanza para la comprensión. *Congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación.*, (págs. 1-21). Buenos Aires.
- Benejam, P. (2004). Las finalidades de la educación social. En P. Benejam, & J. Pagés, *Enseñar y aprender ciencias sociales, geografía e historia en la educación secundaria* (págs. 34-40). Barcelona: Horsori.
- Briones, G. (2010). *Teorías de las ciencias sociales y de la educación*. México: Editorial Trillas.

- Camdepadrós, R., y Pulido, C. (2009). La Sociología de la Educación desde la Pedagogía Crítica. *Revista Electrónica Teoría de la educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3), 56-73. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015, de [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/3960/3983](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/3960/3983) ISSN: 1138-9737.
- Cardozo, J. (2011). Significados, ámbitos y alcances de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad. *Encuentros*, 9, 97-106.
- Carretero, M. (1995). *Construir y enseñar Ciencias sociales y la Historia*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A.
- Carrillo, T. (2001). El proyecto pedagógico de aula. *Educere*, 5(15), 335-344. Recuperado el 8 de Julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35651518>
- Claret, A. (1996). El constructivismo según Ausubel, Driver y Vygotsky. *Actualidad Educativa*(12), 20-31.
- Colmenares, A. M. (2012). Investigación- acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115. Recuperado el Marzo de 2016
- Corporación Cultural Nuestra Gente . (Julio de 2015). En convite nos construimos. *Memoria viva de la comuna 2 Santa Cruz*. Medellín, Antioquia, Colombia: Secretaria de cultura ciudadana.
- Corporación Cultural Nuestra Gente. (Agosto de 2012). Plan Sectorial de Cultura. En una perspectiva transformadora de la Educación. *Plan de desarrollo Local de la Comuna 2, Santa Cruz "Un mapa abierto a las propuestas de la vida de la gente"*. Medellín, Colombia, Antioquia.: Secretaría de cultura ciudadana, Subsecretaría de Metrocultura, Municipio de Medellín.
- Corporación Nuestra Gente. (Diciembre de 2011). Plan de Lectura y Escritura Comuna 2 Santa Cruz Diagnostico. *Pensar La lectura y la escritura desde el desarrollo local*. Medellín, Antioquia , Colombia.: Secretaria de Cultura Ciudadana, Subsecretaria de Metrocultura, Municipio de Medellín.
- Cutcliffe, S. (1990). Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 20-41.
- Forero, E., Guerrero, A., López, G., y Réquiz, M. (Enero, febrero, marzo de 2002). El proyecto pedagógico de aula: una utopía, una posibilidad o una realidad. *EDUCERE, Investigación*.(16), 397-404. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19673/1/articulo3.pdf>
- Franco, M. (2002). Aprender desde las ciencias sociales. *Educación y Educadores.*, 5, 73-82.
- Gamboa, S. (2014). Argumentación y formación. Perspectivas para una sociedad democrática en la condición Posmoderna. *Folios*(40), 20-30.

- García, J., y Duarte, F. (2012). Pedagogía crítica y enseñanza problemática: una propuesta didáctica de formación política. *Uni-pluri/versalidad*, 12, 73-85.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales. hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- Gómez, C., Porlán, R., Bustos, F., Carretero, M., Mariño, G., Durán, J., . . . Torres, N. (1999). *ABC del constructivismo. Aportes y Desafíos*. Bogotá: Ediciones Sem - Editorial Tiempo de Leer.
- Gómez, J., y Ilerbaig, J. (1990). Ciencia tecnología y sociedad. Alternativas educativas para un mundo en crisis. En M. Medina, & J. Sanmartín, *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. (págs. 130-149). Barcelona: Anthropos editorial del hombre.
- González, B. (s.f.). *Colombia Aprende*. Recuperado el 2017, de Colomba Aprende: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-248392\\_Proyecto\\_pedag\\_invest\\_aula.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-248392_Proyecto_pedag_invest_aula.pdf)
- Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, 2(6), 123-135.
- Gutiérrez. (2011). El pensamiento reflexivo en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Uni-pluri/versidad*, 11(2), 83-92.
- Gutiérrez, E. (2007). Técnicas e instrumentos de observación de clases y su aplicación en el desarrollo de proyectos de investigación reflexiva en el aula y de autoevaluación del proceso docente . *Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera. Congreso Internacional (18. 2007. Alicante)*, (págs. 336-342). Alicante.
- Hernández, U., Hernández, Y., Moreno, J., Anaya, S., Benavidez, & Pastor. (2011). *Los Proyectos Pedagógicos de Aula para la integración de las TIC. Como sistematización de la experiencia docente*. Popayan : Universidad del Cauca.
- ICFES. (2013). *Paidagogo.co*. Recuperado el 23 de junio de 2017, de Paidagogo.co: [www.paidagogos.co/nuevo\\_saber11/ejemplos\\_socialesyciudadanas.pdf](http://www.paidagogos.co/nuevo_saber11/ejemplos_socialesyciudadanas.pdf)
- ICFES. (2015). *icfes.gov.co*. Recuperado el 12 de Marzo de 2017, de icfes.gov.co: <http://www.icfes.gov.co>
- ICFES. (15 de 5 de 2017). *www.icfes.gov.co*. Obtenido de [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co): <file:///C:/Users/Edwin/Downloads/Lineamientos%20generales%20para%20la%20presentacion%20del%20examen%20de%20estado%20Saber%2011%202015.pdf>
- León, F. (Enero - Julio de 2014). Sobre el pensamiento reflexivo, también llamado pensamiento crítico. *Propósitos y Representaciones*, 2(1), 161- 214. Recuperado el 12 de Julio de 2017, de <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2014.v2n1.56>
- Ley 115, 1. (8 de Febrero de 1994). Ley General de Educación . Bogotá: Congreso de la República de Colombia .

- Los Tres Editores S.A.S. (2016). *Estándares y competencias en Ciencias sociales, Filosofía y Competencias Ciudadanas*. Cali: Los Tres Editores S.A.S.
- Luján, J., y Lopéz, J. (1996). Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universitaria. En M. González, J. López, & L. Luján, *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. (págs. 225-251). Madrid: Editorial Tecnos S.A.
- Martínez, I. (Enero de 2011). La enseñanza de las ciencias sociales a través de una estrategia didáctica apoyada en las canciones para el nivel inferencial de pensamiento en estudiantes de educación secundaria. Medellín, Antioquia, Colombia.: Universidad de Antioquia.
- Martínez, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación de centros docentes*. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE).
- Mejía, M., y Ortiz, N. (2007). *Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS) y Alfabetización Científica (tesis de grado)*. Recuperado el 2017, de Universidad de Antioquia: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1034/1/JE0605.pdf>
- MEN. (2002). *Ciencias Sociales en la Educación Básica. Lineamientos Curriculares*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- MEN. (Julio de 2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. *Formar en ciencias: el desafío. Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2015). *Colombia Aprende*. Obtenido de Colombia Aprende: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>
- O' Connor, J., y McDermott, I. (1998). *Introducción al pensamiento sistémico. recursos esenciales para a creatividad y la resolución de problemas*. Barcelona: Ediciones Urano.
- Ortega, P. (2009). La pedagogía Crítica: Reflexiones en torno a sus prácticas y sus desafíos. *Pedagogía y Saberes*(31), 26-33.
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*(28), 61-81.
- Osorio, C. (2005). *La participación pública en los sistemas tecnológicos. Manual de Educación CTS para estudiantes de ingeniería*. Cali: Colciencias universidad del Valle OEI.
- Páramo, P. (2013). *La investigación acción educativa: Origen y tendencias en: la investigación en Ciencias Sociales: estrategias de investigación*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Pedrerros, R., Chaparro, C., Méndez, N., Sastoque, H., y Prías, C. (2006). Pensamiento sistémico en el aula. *Nodos y Nudos*, 2(20), 28-38.

- Piaget, J. (1968). *La autonomía en la escuela*. Buenos Aires: Editorial Losada S. A.
- Quinquer, D. (2004). Estrategia de Enseñanzas. En J. Pagés, y P. Benejam, *Enseñar y aprender ciencias sociales, geografía e historia en la Educación Secundaria* (págs. 97- 122.). Barcelona: Horsori.
- Quintero, C. A. (2010). Enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte.*, 222-239.
- Quintero, L., Osorio, S., y Giraldo, N. (2016). *Estándares y Competencias en Ciencias Sociales, Filosofía y Competencias Ciudadanas*. Cali: Los Tres Editores S.A.S.
- Restrepo, J. M., Jaramillo, M. C., y Osorio, C. (Mayo de 2005). *Manual de Trabajo para Docentes y Estudiantes De Educación Básica, Secundaria y Media*. Obtenido de OEI: <http://www.oei.es/historico/salactsi/uvalle/index.htm>
- Sen, A. (2000). *Desarrollo como Libertad*. Madrid: Editorial Planeta.
- Sen, A. (2006). *El valor de la democracia* . Barcelona: El viejo topo.
- Waks, L. (1990). Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollo internacionales y desafíos actuales. En M. Medina, y J. Sanmartín, *ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. (págs. 42-75). Barcelona: Anthrope editorial del hombre.

# Anexos

## **Anexo A. Observación en el Diario de campo.**

### **Implementación de la secuencia didáctica # 1.**

FECHA: 14 /08/ 2017.

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM

#### **ACTIVIDAD # 1**

Descripción: De manera individual los estudiantes realizaron una prueba diagnóstica. Posteriormente copiaran en el cuaderno un taller de conocimientos previos para socializar en la próxima clase

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Más que enseñar es reconocer cuales son los conocimientos que tienen los estudiantes frente a la temática que se va a trabajar en el periodo.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Efectivamente se alcanzaron los objetivos de la clase porque los estudiantes mediante un taller de conocimientos previos de 10 preguntas expresaron sus conocimientos acerca de la temática de recursos naturales, problemáticas medio ambiente y la población.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

Los estudiantes de manera individual resolvieron las 10 preguntas durante la clase con asesoría constante del docente, se explicaba la pregunta, pero no se ayudaba en las respuestas. Posteriormente se realizó un dialogo en mesa redonda donde los estudiantes intercambiaban sus diferentes respuestas con sus compañeros y el docente intervenía para aclarar situaciones y llevar el orden y la secuencia de la actividad.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

La masiva participación de los estudiantes, por lo cual no se hizo necesario escoger quien participaba, sino que ellos mismos alzaban las manos para participar. Otro elemento inusual fue que entre ellos mismo se corregían en algunas situaciones donde algún estudiante podría tener una impresión

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

La actividad se planeó para una sola clase, pero como los estudiantes estuvieron tan activos y por cuestiones institucionales la clase no se dictó el tiempo normal de 55 minutos, se llegó a un acuerdo para que se terminara la socialización completa la próxima clase. Por lo tanto, en la clase siguiente se terminó de socializar el taller.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

No, pero ajustaría mejor el taller para que los estudiantes en una sola clase pudieran terminarlo y socializarlos, pero creo que por las ganas y la información que se recopiló la clase salió exitosa.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, faltaron 3 estudiantes.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

La participación fue muy masiva, tomaron la palabra y en ocasiones interactuaron con otros estudiantes en las preguntas.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

Las clases como tal no, pero algunas preguntas requirieron de más tiempo para su resolución, por lo tanto, necesario organizar los tiempos de la actividad.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Si, porque con la interacción y el dialogo con los compañeros y el docente se aclararon dudas y compararon sus conocimientos con los demás y esto permite que se adquiera conocimiento.



**Implementación de la secuencia didáctica. # 2.**

FECHA: 25/08/2017

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 10:10 AM - 11:05 AM

**ACTIVIDAD # 2**

Descripción: Exploración de las ideas previas con la socialización a manera de mesa redonda de taller de conocimientos previos. Definición de recursos naturales. Análisis de imágenes para clasificar los recursos naturales. Observación de video Contravía-Cap. 258. La locomotora minera en Colombia. Puesta en común para construir el concepto de recurso natural y porque razón los consumimos.

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Qué son los recursos naturales, como se clasifican los recursos naturales, con que recursos naturales cuenta Colombia y como se explotan los recursos naturales.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Al finalizar la clase realice una serie de preguntas evidenciando que los estudiantes lograron identificar cual es la situación de los recursos naturales.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

En la mesa redonda se dio una interacción de moderador de la actividad y también se interactuó con los estudiantes aclarando dudas. Posteriormente en la presentación de las diapositivas y observación del video se dio un dialogo académico en el cual los estudiantes tenían la oportunidad de hacer todas las preguntas pertinentes y el docente los invitaba constantemente a interactuar con el mediante de preguntas.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

Lo más inusual fue que muchos de los estudiantes no reconocieran algunos recursos naturales con los cuales cuenta Colombia, por ejemplo, con el caso del carbón en la Guajira.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

La clase se dio sin ningún cambio en especial, tal vez lo único que no tenía presupuestado es que durante el vídeo se presentaron algunas preguntas acerca del contenido de este. Pero en términos generales la clase se dictó normalmente.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

No, pero pienso que faltó algo; proyectarle un mapa de Colombia que muestre los recursos naturales con los cuales cuenta Colombia para que los estudiantes puedan ubicarse geográficamente.

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, faltaron a clase 2 estudiantes.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Sí, los estudiantes estuvieron muy activos en la interacción de la actividad de las imágenes de los recursos naturales con preguntas y comentario y posteriormente en la observación del video.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, en muchas ocasiones se les pregunto a los estudiantes si tenían dudas o si algo no tenían claro y la respuesta siempre fue negativa, además en el cierre de la clase se pudo apreciar con las respuestas que se dieron que se alcanzó el objetivo de la clase.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Sí, debido a que en el cierre de la clase se dieron respuestas muy acertadas a las preguntas realizadas por el docente. Los estudiantes demostraron dominio de la temática.

### **Implementación de la secuencia didáctica. # 3**

FECHA: 28/08/2017 – 01/09/2017.

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM 10:10 AM – 11:05 AM.

#### **ACTIVIDAD # 3**

Descripción: se trabajó con un caso simulado: lectura sobre la contaminación del río Medellín y su influencia en la invasión Sinaí. Posteriormente se realizó la construcción de argumentos en equipos (agentes), para posterior debate televisivo sobre la problemática medio ambiental del río Medellín

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Que los estudiantes identifiquen los agentes involucrados en los problemas medio ambientales en el caso simulado y mediante una serie de actividades construyan argumentos para defender mis puntos de vista.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Sí, debido a que los estudiantes tomaron de muy buena manera la actividad, los grupos trabajaron muy bien y hubo disciplina en la realización de la actividad, además, se realizó sin ninguna novedad especial.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

El profesor dirigió la actividad en un principio con la lectura del caso simulado y la explicación de los agentes interesados. Posteriormente fue un asesor del taller para construir argumentos y aclaración de dudas.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

La internet no funciono; por lo tanto, los computadores que se llevaron para trabajar en clase buscando información de diferentes fuentes no fue posible en esa clase.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

Hubo inconvenientes con la internet de la institución, además, los estudiantes pidieron más tiempo para la construcción de argumentos, por lo tanto, se tomó la decisión de dar otra clase más para construir argumentos, para preparar el debate.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

Si, pero tuviera más en cuenta los tiempos porque en la lectura y explicación de los agentes interesados se llevó gran cantidad de tiempo y les quedo muy poco para la construcción de argumentos, por lo tanto, se trabajó en otra clase más la actividad.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, faltaron 2 estudiantes.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Los estudiantes muy activos tanto en las lecturas como en preparar sus argumentos. Se requiero mucho del docente para que asesorará los grupos y todos los grupos asumieron el rol que les compete en la actividad.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, pero se llevó mucho tiempo en la lectura del caso simulado y la representación de los agentes interesado por lo tanto eso género que los estudiantes pidiera más tiempo para la construcción de argumentos.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Si, porque reconocieron un caso simulado y vieron sus diferentes actores involucrados, además ellos mismo construían sus propios argumentos teniendo presente el taller, las consultas y la asesoría del docente.



**Implementación de la secuencia didáctica. # 4.**

FECHA: 07/09/2017

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM.

**ACTIVIDAD # 4**

Descripción: Se desarrollará el debate con el caso simulado de la contaminación del río de Medellín con los diferentes agentes interesados, cada agente expondrá sus argumentos frente a la polémica desatada por la contaminación del río; para terminar, se hará una reflexión sobre la temática trabajada y la actividad de evaluación.

**Preguntas sobre su propia enseñanza**

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Que los estudiantes reconozcan las diferentes posiciones y posturas sobre una misma problemática ambiental. Además, que se establezcan acuerdos en problemáticas medio ambientales. Que los estudiantes expongan posiciones personales basadas en argumentos.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Sí, aunque en el debate fueron claras las posiciones y cada grupo pudo exponer su posición basado en argumentos, no se pudo llegar a acuerdo acerca de la problemática ambiental. Pero si se cumplió el objetivo de exponer posiciones mediante un debate con altura y con posiciones disimiles que se expusieron con múltiples argumentos.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

En un principio se dirigió la explicación del funcionamiento del debate, dándole el rol a cada equipo y haciéndoles sugerencias de como debatir. Les entregue el rol principal a los estudiantes para el debate. Además, acompañante a los estudiantes que hicieron el rol de periodista que dirigieron el debate y las diferentes intervenciones y el uso de la palabra.

## 4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

Al sonar el timbre para concluir la clase los estudiantes dieron un fuerte aplauso y pidieron que siguiéramos el debate la próxima clase. Se escucharon muy buenos comentarios acerca de la actividad.

## 5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

En un principio los estudiantes no debatían, solo se limitaban a exponer sus puntos de vista, pero después de varios minutos algunos pedían la palabra y cuestionaban posiciones opuestas a sus posturas. En ocasiones se desvió el debate, el docente con ayuda de los estudiantes que acogieron el rol de periodistas encausaron nuevamente el debate.

## 6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

No, la actividad fue muy productiva y a los estudiantes les agrado mucho, por lo tanto, la repetiría de la misma manera.

## Preguntas sobre los alumnos

## 1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, 2 estudiantes faltaron a la clase.

## 2. ¿Han participado activamente en la clase?

La participación de los estudiantes fue muy activa, en términos generales los grupos realizaron un buen trabajo en el debate, la excepción fue el grupo que tuvo el rol del colectivo ecológico, este grupo se puso nervioso y no expuso de manera clara y acertada sus posiciones.

## 3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, los estudiantes la disfrutaron bastante y al finalizar la clase dieron un fuerte aplauso y posteriormente pidieron seguir con la actividad del debate para la próxima clase.

## 4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Sí, debido a que los estudiantes asumieron la actividad con mucha responsabilidad, lo que les permitió un buen desenvolvimiento en el debate y aprendieron a utilizar los argumentos que les permitirá desarrollar competencias sistémica y reflexiva.



**Implementación de la secuencia didáctica. # 5.**

FECHA: 15/09/2017.

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 10:10 AM – 11:05 AM.

**ACTIVIDAD # 5**

Descripción: el trabajo en esta sesión está enfocada en explicar con ayuda de diapositivas que es una problemática ambiental y sus relaciones con la crisis de los recursos naturales. Se hará énfasis en las tensiones del hombre con el medio ambiente (tensiones con el aire, el agua, el suelo, etc.) posteriormente se les proyectará el texto “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta.” Se leerá el texto con ayuda de todos los estudiantes y posteriormente en equipos y con ayuda de otro texto sobre las características de los mapas mentales, los estudiantes realizaran un mapa mental con el mismo nombre del texto.

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Que los estudiantes Identifiquen cuales son las principales problemáticas ambientales y cuáles son sus relaciones de tensión. Además, que los estudiantes infieran cual es la responsabilidad de la humanidad con el deterioro del medio ambiente. Por último, mediante un mapa mental los estudiantes describirán como la humanidad es la causante del deterioro ambiental.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Si, en la participación en clase y las preguntas realizadas por los estudiantes se nota que los estudiantes identificaron las principales problemáticas ambientales y las relaciones de tensión entre la humanidad y el medio ambiente. Posteriormente mediante el mapa metal describieron como el sistema económico vigente en gran parte del mundo (capitalismo) afecta el medio ambiente.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

En un principio se explicó las diferentes problemáticas ambientales, dándole participación a los estudiantes para que interactuaban con el docente en el desarrollo de la temática. Posteriormente los estudiantes participaron en la lectura del texto “El sistema económico ha declarado la guerra al planeta”. Consecutivamente en equipos los estudiantes con asesoría del docente realizaron un mapa mental teniendo como texto base el texto anteriormente mencionado.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

Las actividades planeadas para esta clase se realizaron sin ninguna novedad extraña o inusual.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

La actividad se realizó sin ninguna novedad especial, el plan de clase se dio normalmente; la participación y la actitud de los estudiantes fueron favorables para desarrollar de las acciones planeadas.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

La clase la volvería a realizar de la misma manera, debido a que no hubo contratiempos y los objetivos que se plantearon se llevaron a cabo, sin ninguna novedad especial.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, faltaron 2 estudiantes.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Los estudiantes en términos generales estuvieron muy activos en la actividad inicial, la lectura y posteriormente en el trabajo de grupo (elaboración del mapa mental)

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, los estudiantes trabajaron muy bien en clase, las únicas dudas que surgieron fueron en la elaboración del mapa mental, pero más enfocado en la forma, que en el fondo del trabajo.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Creo que los estudiantes aprendieron cuales son los principales problemas ambientales, cuáles son las tensiones entre el medio ambiente y la humanidad. Y también aprendieron como el sistema económico va en contra del medio ambiente.

**Implementación de la secuencia didáctica. # 6.**

FECHA: 18/09/2017 – 22 /09 /2017.

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM – 10:10 AM - 11:05 AM

**ACTIVIDAD # 6**

Descripción: Se hará un breve repaso de lo trabajado en la clase anterior. Posteriormente se trabajará un cuestionario para responder con base en el documental “Último aviso. Los límites del crecimiento” Observación del documental “Último aviso. Los límites del crecimiento” Queda como compromiso el cuestionario sobre el documental para socializarlo para la próxima clase.

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Los estudiantes mediante el documental Identifiquen cuales son los límites que tiene el planeta tierra. Además, que reconozcan las implicaciones del crecimiento poblacional, la contaminación ambiental, el uso de las tecnologías y el agotamiento de los recursos. También que los estudiantes expliquen cuales son las causas y consecuencias de un crecimiento ilimitado en un plantea con recursos limitados.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Se cumplieron los objetivos porque los estudiantes con la observación del documental y posteriormente en el desarrollo del taller y puesta en común de este; mostraron que identificaron los límites del planeta tierra y las implicaciones del crecimiento poblacional, la contaminación ambiental, el uso de las tecnologías y el agotamiento de los recursos.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

La interacción entre docente y estudiante se dio al preguntar sobre algunos pasajes del documental y posteriormente en el desarrollo del taller con asesorías frente al

entendimiento de las preguntas. La mayor interacción se dio cuando se socializaron las preguntas y las respuestas con todos los estudiantes, ya que se permitió el intercambio de ideas y aclaración de algunas cuestiones.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

En un principio hubo dificultades con el sonido del salón de clase, lo que ocasiono que el documental no tuviera el sonido adecuado, pero con ayuda de los estudiantes se logró organizar el sonido y escuchar y ver todo el documental sin ningún problema.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

El plan de clase salió como se había planeado, pero hubo dificultades con el sonido en un principio, pero posteriormente se solucionó.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

Creo que el documental en contenido es muy bueno, pero resulto un poco pesado en el manejo de conceptual, por lo tanto, hubo fue necesaria la intervención del docente para aclarar algunos pasajes. Cambiaría para la próxima clase el documental por otro con la misma temática, pero que sea menos denso para los estudiantes.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

Faltaron 2 estudiantes a la clase.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

El documental estuvo un poco complejo y denso para los estudiantes, lo que ocasiono que no participaran como normalmente lo hacen en otras actividades, pero a pesar de lo anterior, en la socialización del taller hubo muy buena comprensión y participación.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

El documental no fue el más animado y fue algo complejo para los estudiantes y claro, por lo tanto, hubo necesidad de intervenir en varias ocasiones para aclarar algunos pasajes

del documental. A pesar de lo anterior, en la socialización del taller, los estudiantes en términos generales mostraron comprensión del documental.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Si, aunque no fue el documental más claro para los estudiantes, en el desarrollo del taller y en la posterior socialización se dieron muestras de que los estudiantes aprendieron y se logró el objetivo de la actividad.

**Implementación de la secuencia didáctica. # 7.**

FECHA: 25/09/2017

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM

**ACTIVIDAD # 7**

Descripción: En grupos trabajaran los estudiantes abordaran un texto con un dilema ético sobre el medio ambiente. El texto tendrá el dilema ético y una serie de preguntas que los estudiantes contestaran en grupo. Posteriormente se socializarán en mesa redonda las preguntas sobre el dilema ético.

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Se quiere enseñar que los estudiantes reconozcan las diferentes posiciones sobre una misma problemática (dilema ético). Posteriormente que se establezcan acuerdos en problemáticas medio ambientales y que los estudiantes participen en la solución de problemas mediante posiciones críticas y basado en argumentos.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Sí, los estudiantes lograr reconocer las diferentes posturas frente a un dilema ético, además desarrollaron el taller y posteriormente participaron adecuadamente en la socialización del taller.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

Se interactuó con los estudiantes en el desarrollo del taller asesorando los diferentes grupos para que contesten de la mejor manera las preguntas del taller. Posteriormente se interactuó con los estudiantes en la socialización de las preguntas del dilema ético.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

La clase no tuvo ningún evento inusual o extraño para destacar.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

La clase se dio sin ninguna novedad especial, según lo que se planeó se dieron las cosas, no hubo necesidad de cambiar nada y la actividad dio los frutos esperados.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

No, la clase se dio de manera adecuada y a los estudiantes les gustó mucho la actividad, además las preguntas fueron muy pertinentes para el dilema ético.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No faltaron 2 estudiantes.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Los diferentes grupos estuvieron muy participativos en la resolución de las preguntas del taller del dilema ético y posteriormente en la socialización de dichas preguntas.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, los estudiantes asimilaron muy bien el dilema ético y desarrollaron sin ninguna dificultad el taller y la posterior socialización.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Sí, porque los estudiantes en la socialización del taller del dilema ético mostraron la comprensión y los objetivos de la actividad.



**Implementación de la secuencia didáctica. # 8.**

FECHA: 02/10/2017

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM.

**ACTIVIDAD # 8**

Descripción: Explicación mediante diapositivas sobre las características del desarrollo sostenible. Posteriormente observación de video del BID sobre el desarrollo sostenible “aprender sobre el desarrollo sostenible”. Realización de lecturas sobre los alimentos transgénicos. Organización de los grupos para realizar el taller sobre los alimentos transgénicos (próxima clase).

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Que los estudiantes Identifiquen las características básicas del desarrollo sostenible, además que reflexionen sobre la idea de que se debe cuidar el medio ambiente para cubrir las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Simultáneamente que los estudiantes identifiquen los tres pilares del desarrollo sostenible, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Además, se analizarán la idea de que los alimentos transgénicos son una alternativa real hoy en día para poder reducir, o al menos no aumentar, la superficie de la tierra dedicada a agricultura y ganadería. Generando seguridad alimenticia de forma más sostenible, reduciendo el impacto ecológico de cada unidad de alimento producido.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Los estudiantes mediante la interacción con el docente reconocieron e identificaron las principales características del desarrollo sostenible, además como los alimentos

transgénicos se ven por algunos científicos como una opción válida para mantener la seguridad alimenticia mediante el desarrollo sostenible.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

En un principio se dio una interacción en la cual los estudiantes podían intervenir con preguntas y comentarios en la explicación inicial sobre el desarrollo sostenible. Posteriormente después de la observación del video, se abrió un espacio para que los estudiantes pudieran expresar las ideas frente a lo observado en el video sobre el desarrollo sostenible. Además, se hicieron preguntas sobre lo observado para determinar el nivel de comprensión que tuvieron los estudiantes.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

Los estudiantes se comportaron de manera adecuada en la clase, tal vez lo más extraño es que no realizaron muchas preguntas mientras se proyectaba el video; en ocasiones se debe detener muchas veces el video para aclarar dudas que surgen mientras se presenta un video.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

Por la premura del tiempo no se realizaron las lecturas sobre los alimentos transgénicos en los diferentes grupos de trabajo, sino de manera general para todo el grupo de estudiantes. Se empezó con el docente y posteriormente los estudiantes participaban con la lectura de algunos párrafos. Esta estrategia permite optimizar el tiempo de las lecturas y además permite aclarar algunos elementos de manera general. Creo que el cambio fue positivo porque permitió mayor concentración de los estudiantes y aclaración de dudas de manera general.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

Si, pienso que el tiempo estuvo muy limitado y es una temática que requiere más tiempo para las lecturas y la socialización del video, por lo tanto, la próxima vez la desarrollaré con

más tiempo para la discusión después del video y para que los estudiantes análisis y reflexiones mucho más las lecturas.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, dos estudiantes han faltado durante los últimos días. Estos estudiantes son muy intermitentes en la asistencia a clase, se les cito acudiente para remediar dicha situación, pero continúan con la inasistencia.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Sí, aunque la participación fue muy activa en especial en las lecturas sobre los alimentos transgénicos, se notó un poco menos de participación por parte de los estudiantes en esta clase.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, al indagar con los estudiantes sobre la comprensión de los conceptos como desarrollo sostenible, alimentos transgénicos los estudiantes respondieron positivamente. Además, el video observado fue muy claro y utilizaba el humor como estrategia de comunicación de su contenido.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Sí, pienso que los estudiantes estuvieron atentos y participativos en el desarrollo de la clase lo que les permite aprender acerca de que es el desarrollo sostenible y que son los transgénicos y como se relaciona con el desarrollo sostenible.

**Implementación de la secuencia didáctica. # 9.**

FECHA: 09/10/2017

LUGAR: salón de 10- 1

HORA: 9:05 AM – 10:00 AM

**ACTIVIDAD # 9**

Descripción: Dirigir el desarrollo y socialización del taller: análisis de situaciones y comprensión sistémica sobre los alimentos transgénicos. Posteriormente los estudiantes a manera de mesa redonda socializaran las respuestas que construyeron en equipos.

Preguntas sobre su propia enseñanza

1. ¿Qué es lo que quería enseñar?

Que los estudiantes identificaran los beneficios y perjuicios de los alimentos transgénicos. Demás que analizaran la situación de los alimentos transgénicos en Colombia. Por último, que los estudiantes analizaran como debe ser la participación comunitaria para afrontar los riesgos de los alimentos transgénicos.

2. ¿Pudo lograr sus objetivos?

Los estudiantes en sus respuestas dejaron ver que identificaron cuales son los perjuicios y beneficios de la utilización de los alimentos transgénicos en Colombia.

3. ¿Qué tipo de interacción profesor-alumno tuvo lugar?

En la primera parte de la clase me acerque a cada uno de los grupos para asesorar el trabajo y aclarar dudas y proponer perspectivas frente a las respuestas. Posteriormente dirigí la actividad de socialización de las respuestas y se aclararon elementos en los cuales se presentaron dudas o errores en la socialización.

4. ¿Ocurrió algo extraño o inusual?

El grupo presentaba poca disposición para el trabajo, por lo tanto, se tuvo que intervenir y llamarle la atención a algunos grupos que no estaban concentrados en la actividad y están

en disposición de charla y no de trabajo, después de este llamado de atención las cosas mejoraron y trabajaron normalmente.

5. ¿Se salió de su plan de clase? Si fue así, ¿por qué? ¿Fueron los cambios para mejor o para empeorar?

Los estudiantes en la clase de hoy no tenían la disposición normal que por lo general presentan en clase. Por lo tanto, hubo la necesidad de llamarle la atención a los integrantes de algunos grupos y eso generó a la postre que tomaran una mejor disposición para la realización del taller.

6. ¿Enseñaría la clase de forma distinta si tuviera que darla otra vez?

No, la clase se dictó sin contratiempo graves, el tiempo para el desarrollo del taller fue el preciso y posteriormente para la socialización también hubo tiempo suficiente para escuchar los diferentes grupos. Además, para destacar la participación de los estudiantes que fue muy buena en la socialización del taller.

Preguntas sobre los alumnos

1. ¿Estaban hoy todos sus alumnos?

No, dos estudiantes que han venido con dificultades de asistencia no vinieron a clase.

2. ¿Han participado activamente en la clase?

Sí, la participación de los estudiantes fue muy buena en la socialización del taller y demostraron en sus respuestas análisis y comprensión de los contenidos.

3. ¿Ha sido la clase muy difícil para sus alumnos?

No, los estudiantes han realizado las actividades de la clase normalmente, aunque necesitaron asesoría para entender algunos términos y responder algunas preguntas, en términos generales no les generó muchas dificultades entender los textos, comprender las preguntas y generar respuestas a esas preguntas.

4. ¿Qué cree que han aprendido realmente los alumnos en la clase?

Sí, eso se evidencia en la socialización del taller, debido a que las respuestas estuvieron muy acertadas y mostraron comprensión y análisis de las cuestiones que tuvieron que resolver, esto se debe a la asesoría en el desarrollo del taller.

**Anexo B. Transcripción grupo de discusión****Grupo de discusión**

27 de octubre de 2017.

Tema: la problemática minería en Colombia.

**Estudiante 9:** buenos días mi nombre es estudiante 9. El día de hoy estamos reunidos el grado decimo para hablar de una temática muy importante que está sucediendo en Colombia y es la minería. Entonces por favor se van a presentar cada uno mi nombre es estudiante 3 y tengo 15 años; mi nombre es estudiante 6 y tengo 16 años; mi nombre es estudiante 1 y tengo 17 años; mi nombre estudiante 5 y tengo 16 años; mi nombre estudiante 8 y tengo 15 años; mi nombre es estudiante 4 y tengo 16 años; mi nombre es estudiante 7 y tengo 16 años; mi nombre es estudiante 2 y tengo 14 años; bueno yo voy a ser la moderadora en este conversatorio junto a mi compañero estudiante 20, entonces vamos hacer unas preguntas

**Estudiante 20:** eh bueno la temática de hoy es la problemática minera en Colombia. Entonces comencemos ¿Qué opinión tiene usted sobre la explotación minera en Colombia en la actualidad?

Estudiante 9: ¿quién quiere responder?

**Estudiante 1:** yo, me parece muy mal hecho por en Colombia es uno de los países más ricos en biodiversidad y fuentes hídricas en el mundo entonces a explotar estas tierras nosotros vamos a acabar con nuestra casa con nuestros recursos cierto, entonces nosotros nos caracterizamos por ser tan verdes, tan llenos de vida, entonces al explotarla eso se va a acabar porque para mí no existe un balance entre minería y entre cuidado del medio ambiente porque en realidad no la hay.

**Estudiante 9:** bueno muchas gracias, ¿Tenes algo que decir?

**Estudiante 2:** Sí, yo pienso que la minería debe ser regulada no irnos al extremo de no hacer o no practicar la minería para aprovechar los recursos que hay en el subsuelo

colombiano, sino también cuidar el medio ambiente entonces pienso como lo dijo estudiante 1 eso es cierto podemos cuidar el medio ambiente, pero también tengamos en cuenta que la economía cubre el 7,7 % del producto interno bruto en Colombia, entonces no podemos desaprovechar estos productos que como son el oro, el petróleo el carbón, la esmeralda, bueno un monto de recursos debemos aprovecharlos, pero bueno digo que debe haber un equilibrio entre cuidado del medio ambiente y minería.

**Estudiante 9:** listo muchas gracias ¿alguien tiene algo que decir?

**Estudiante 3:** yo, hoy en día sabemos que la minería es una de las industrias mejor pagas, pero sería super bueno si estuviera regulada por el gobierno. Y no hubiera cierto abuso de autoridad por parte de ellos.

**Estudiante 9:** muchísimas gracias, alguien tiene algo que decir o continuamos con la otra pregunta.

Estudiante 4: eeh a mí también.

Estudiante 9: ¿usted? bien pueda.

**Estudiante 4:** no estoy de acuerdo con la minería en el país, eso para mí es ilegal por, primero que todo, porque no le preguntan a la gente si está de acuerdo o no que se explote determinado mineral en ese territorio, no estoy de acuerdo en sí, y es un mal tanto para el medio ambiente como para los habitantes de esa comunidad porque en el medio ambiente la explotación deteriora lo que rodea lo natural por ejemplo podemos ver en el caso del agua, cuando los minero explotan eeh el carbón y los residuos de este mineral eeh caen al agua como forma de ácido, entonces la gente que vaya a consumir este recurso tan importante van a más adelante con el tiempo una enfermedad puede aparecer, por ejemplo el cáncer que en China se está viendo mucho, entonces el capitalismo, solo le interesa producir, producir, producir y generar riqueza, no piensan en lo que los rodea si va hacer daño a este o a este, solo piensan en ellos no en los demás, entonces yo creo que el mundo. Saliéndome ya de la minería un poquito el mundo debería estar más unido más



unido trabajar juntos y buscar soluciones a través de la participación ciudadana, el voto, todos damos nuestra opinión y nuestros aportes a ver que nos parece que debemos hacer en este caso.

Estudiante 9: bueno ¿quién más? ¿estudiante 5? ¿estudiante 6?

**Estudiante 5:** eeh inclusive se cree y se advierte que Colombia no es un país preparado trabajar frente a este sector y además de esto los principales productores o explotadores de la minería son las multinacionales son los extranjeros, inclusive no son los mismos colombianos los que estamos dañando el medio ambiente, sino las empresas extranjeras que vienen acá a explotar nuestros minerales y que el gobierno cree que se van a ganar una millonada y en verdad es un poco remuneración y un impuesto y la mayoría de capital se lo llevan las empresas multinacionales.

**Estudiante 9:** estudiante 6.

**Estudiante 6:** además pienso que lo hacen de una mala forma, ya que con los explosivos y con la maquinaria que utilizan pueden hacer que la tierra deje de ser fértil eeh con el CO2 que le echan a la maquinaria pueden generar un efecto invernadero.

**Estudiante 9:** muchas gracias. Sigamos con la otra pregunta.

**Estudiante 20:** ¿Cuáles considera usted que son las causas por las cuales la minería en Colombia es un tema tan importante para el gobierno?

**Estudiante 4:** ya que es un polo económico para el país según el gobierno, porque las multinacionales invierten dinero en lo que exporta el país, por ejemplo, carbón que se explota en el cerrejón eso los extrajeron los utilizan en sus empresas para producir acero, que más, para generar electricidad, el carbón es un mineral muy importante en el mundo y Colombia hoy en día lo exporta hacia el extranjero y el extranjero invierte su debido dinero entonces el gobierno cree que eso va generar una ganancia en el país y va aumentar el producto interno bruto el cual es la actividad económica realizada por el país en un determinado tiempo, entonces según el gobierno va ser un aumento para la economía del

país, pero eso no lo creo, eso no se refleja, en la salud no se refleja, el empleo no se refleja, en la vivienda tampoco.

**Estudiante 9:** Listo muchas gracias, siguiente estudiante 7.

**Estudiante 7:** frente a esta situación, la explotación de minerales es un bono económico que quiere crecer y crecer cada vez más, ya que las multinacionales de países extranjeros quieren asociarse, quieren manejar estos proyectos para así mejorar su economía, que su economía crezca y así los países desarrollen su propia economía.

**Estudiante 9:** muchas gracias, estudiante 6 siguiente.

**Estudiante 6:** pienso que una de las causas es porque representa una tasa de producto interno bruto de 7,7% mientras que otros sectores como el agropecuario alcanzan el 1,6% y el 1,8 eeh, también como todos saben el gobierno piensan en el bien propio y no en el bien común y para ellos es muy importante el ingreso que estos le da y las relaciones internacionales que obtienen.

**Estudiante 9:** muchas gracias estudiante 6; estudiante 8.

**Estudiante 8:** yo pienso que esto más que todo lo hacen porque como ya lo viene diciendo mis compañeros eso le genera ingresos, bonos económicos debido a lo que pagan las multinacionales todos los impuestos que pagan y además de esto eeh como es un país capitalista, solamente les importa el bien propio y no el común y esto le ven como un beneficio para ellos y una forma de sacar dinero de manera fácil.

**Estudiante 9:** Muchas gracias, alguien tiene otra cosa que decir que agregar. Listo siguiente pregunta.

**Estudiante 20:** continuamos con la tercera ¿Cuáles son las consecuencias que puede generar la explotación minera en el cuidado del medio ambiente?

**Estudiante 20:** compañero estudiante 1.

**Estudiante 1:** las transformaciones que causa la minería pueden ser en fuentes hídricas, geológicas, biológicas, atmosféricas y socioeconómicas. En las hídricas para extraer un

solo gramo de oro se necesita aproximadamente mil litros de agua o por día, se necesita lo que consume 600 mil personas. En lo biológico muchas de las minas en el país están en montaña entonces al explotar estas montañas dentro de estas van a quedar un gran hueco, entonces esas van a quedar muy propensas a desastres y puedan dañar los pueblos que están a su alrededor eeh otras de las desventajas es que en el aspecto de la atmosfera es que la explotación de minerales causa pequeñas partículas las cuales se propagan por el aire muy rápidamente causando enfermedades respiratorias

**Estudiante 3:** minería a cielo abierto.

**Estudiante 9:** estudiante 5.

**Estudiante 5:** otro que se debe tener en cuenta que gira en torno a la minería y es la violencia ya que hay muchas minerías ilegales y estas se creen que son comandadas o tomadas por FARC lo que ha generado combates de fuego entre ellos mismos para ver quien saca más poder de estas explotaciones.

**Estudiante 9:** y eeh estudiante 7.

**Estudiante 7:** mi opinión frente a esta situación es que es más problemática que beneficios eeh como todos sabes eeh la explotación de minería está generando grandes problemas en los ecosistemas que los rodean se están extinguiendo especies, ya que sus habitas están siendo invadidas o se están contaminado, estas desforestando los arboles eeh otro punto que tengo eeh como lo decía estudiante 5 es el de la guerra los frentes de las FARC que están compitiendo por manejar o controlar dicho territorio para sacar mayor provecho de este, también tenemos que ver con el narcotráfico el cual está exportando ilegalmente minerales para así ganar mayor provecho.

**Estudiante 9:** Estudiante 2.

**Estudiante 2:** bueno las consecuencias no solo son ambientales, sino que también están en la salud y también tiene un impacto socioeconómico: primero ambientales, todos sabemos lo que pasa en la minería es totalmente destructiva con el medio ambiente causa

deforestación, daño en las fuentes hídricas en fin hacen mucho daño al medio ambiente y esto no puede seguir así, también está el tema de la salud trabajadores que laboran en industrias, en empresas y también en las minas han salido afectados por tratar con estos minerales como sabemos un ejemplo muy claro el mercurio supremamente dañino para el ser humano y muchas empresas hacen que los trabajadores por necesidad saquen este mineral y esto a futuro les puede causar daños a su salud y también hablábamos de los impactos socioeconómicos, es la forma de vida de las personas, esto como decíamos antes trae buenos beneficios económicos o ganancias, pero puede generar daños en la salud como también lo decían, insisto en que hay que mantener un nivel entre el cuidado del medio ambiente y la minería en Colombia.

**Estudiante 9:** sigue estudiante 3

**Estudiante 3:** en cuanto al plano social se da que las personas que viven cerca de cualquier parte donde se da esta explotación quedan en la mitad, digámoslo así, las FARC las personas y las industrias de minerales, lo que pasa es que se da una guerra entre narcotraficantes y las personas que hacen parte de la industria minera, las personas quedan expuestas a esas guerras y eso causa migraciones masivas de la población además un aumento de servicios, otra cosa la consecuencia del mineral a cielo abierto, que pasa los minerales no solo se traslada por los recursos hídricos, sino por el aire también estos solidos domésticos, cualquier solido que salga de estas empresas le causa muchos daños a las personas en los pulmones convirtiéndose en cáncer, en miles de enfermedades, yo lo que noto es que hay más consecuencias que beneficios, hay un beneficio que es en cuanto a lo económico que ganamos con la tasa de la mortalidad, dígame cuantos nacidos vivos y nacidos muertos a causa de esa pérdida de vida de esas empresas de minerales, no hay un buen balance entre la tasa de mortalidad y el balance económico no se pueden matar personas por conseguir dinero, porque el gobierno no

entiende se deja influenciar por las personas de las industrias minerales y no les importa la vida de las personas.

**Estudiante 9:** listo, ¿alguien tiene algo que agregar?

**Estudiante 1:** yo quiero hablar del aspecto socioeconómico cuando se explota algún lugar el pueblo se ve afectado económicamente ya que las tierras no se van a utilizar para cultivos, se van a utilizar para minería entonces se van a acabar con grandes, grandes hectáreas de tierra, el sector agrícola se va a perder y otra desventaja es que la minería solo el 1% del empleo en el país.

**Estudiante 9:** vamos a pasar a la siguiente pregunta, cuarta ¿Qué medidas se han tomado para resolver las controversias que se plantea con la explotación minera en Colombia?

**Estudiante 4:** una de las medidas que se han tomado son las sanciones económicas que impuesto el ministerio del medio de ambiente a las empresas mineras que explotan el carbón por ejemplo en el caribe, grandes toneladas de carbón han sido regadas al mar del caribe, entonces la gente como que no sigue haciendo lo mismo y no reacciona con esas sanciones sigue haciendo lo mismo y no trata de cambiar esas son las medidas que tengo más.

**Estudiante 9:** muchas gracias, sigue estudiante 6.

**Estudiante 6:** la ley que pusieron en el 2015 que fue la de la consulta popular un ejemplo de esto fue lo que paso en Cajamarca más de 6000 personas votaron y solo 76 dijeron que sí, esto demuestra que la población estuvo en desacuerdo con la explotación minera y esto es muy importante porque el pueblo fue el que tomó la decisión en este tema.

**Estudiante 9:** estudiante 3

**Estudiante 3:** según una ley de 2015 se aprobó que las consultas populares son vinculantes y sus resultados se deben respetar, se debe respetar la opinión del pueblo. Las personas deciden si quieren o no la explotación de este terreno. También otras medidas como lo mencionaron ahora son las sanciones económicas que se han realizado

a entidades multinacionales que explotan un lugar sin permiso y están contaminando los recursos naturales hídricos.

**Estudiante 9:** gracias estudiante 3, ¿quién más quiere participar?

**Estudiante 2:** yo creo que la mejor medida es que las personas puedan decidir sobre la explotación de su territorio, entonces con esto ellos son los que darán la autorización para que exploten algunos minerales. Es muy bueno que le den la oportunidad de participar sobre la explotación minera en Colombia.

**Estudiante 7:** yo quiero agregar una de las medidas son las sanciones económicas por parte del ministerio del medio ambiente, en especial a las empresas mineras que no realizan de forma adecuada la explotación de los recursos. En Colombia se sanciona especialmente a empresas mineras que contaminen fuentes hídricas como el caso del carbón que muy contamina el agua.

**Estudiante 9:** estudiante 5 continua.

**Estudiante 5:** para mis esas sanciones no son suficiente, porque constantemente se sigue contaminando y con el dinero no se resuelve el dinero del año al medio ambiente, por eso yo creo que deberían prohibir totalmente el trabajo de la empresa mineras que contaminen más de lo permitido, porque si el gobierno no le pone seriedad las empresas mineras seguirán contaminando y solo pagando dinero que quien sabe para donde se va, porque no creo que se utilice para ayudar al medio ambiente.

**Estudiante 9:** estudiante 8.

**Estudiante 8:** en Colombia se está tomando otra medida, se está utilizando mucho, pero que la minería ilegal no está tomando bien y es el hecho de que el gobierno está dando certificados para todos aquellos mineros que sean ilegales eeh puedan minar tranquilamente y puedan ser llamados mineros legales, pero que pasa, esto también está provocando que esto tengan que pagar altos impuestos los cuales ellos no pueden pagar y por eso ellos están no están tomando están o aceptando esta medida.

**Estudiante 9:** muchas gracias vamos a continuar con la quinta pregunta ¿Quién han permitido la contaminación minera, a quien o a quienes ha beneficiado? Estudiante 5.

**Estudiante 5:** inicialmente quien ha permitido esto, ya lo hablamos pues ya lo hablamos anteriormente el gobierno y quien o quienes se han beneficiado en especial las multinacionales porque gracias a las inversiones de esas multinacionales o empresas extranjeras es que se han podido consolidar este sector aquí en Colombia y ya como el gobierno cree que le van a dar una remuneración o un impuesto cree que con esto ya se van a llenar de plata permite que estas empresas vengan a explotar nuestro minerales pero en verdad los grandes beneficiados son ellos que se llevan, entre comillas se llevan pues así prácticamente la totalidad de los minerales extraídos o de capital.

**Estudiante 9:** estudiante 7.

**Estudiante 7:** frente a este punto como lo decía estudiante 5, los únicos beneficiados son las empresas y multinacionales extranjeras, ya que solo ellos les interesan vender y vender y producir cada vez más y no piensan en los daños que están ocasionando a las personas que habitan en este terreno.

**Estudiante 9:** muchas gracias, sigue estudiante 3.

**Estudiante 3:** pues sí, los principales beneficiarios son las multinacionales y el gobierno porque no solo es beneficiado el explotador, sino la autoridad que está permitiendo el derroche de ciertos recursos naturales además, pienso que de nada le sirve al gobierno seguir relacionando con las multinacionales mineras y es más el daño social que está provocando he esas prácticas tontas están generando grandes desastres naturales del medio ambiente desde lo político mire que está mal la política mire todo lo que está generando se da como que el gobierno se deja influenciar por las empresas minerales como les importan el derroche que la vida de las personas, me hago entender.

**Estudiante 9:** alguien tiene algo que decir.

**Estudiante 7:** además ellos invirtieron por esos proyectos porque al fin pueden aumentar su capital eeh al progresar van a aumentar cada vez su capital y pues va a crecer su economía y su dinero va a incrementar el sueldo o lo que ellos produzcan

**Estudiante 9:** por favor esperen sigue estudiante 1

**Estudiante 1:** voy a comentar a mis compañeros esto lo permiten libremente los gobiernos como lo vimos anteriormente yo desde mi punto de vista pienso que son para dos cosas la primera es porque permite un ingreso bastante bueno para el país y también porque el país no sabe controlar la minería y por ende casi más de la mitad de la minería del país es ilegal entonces se está perdiendo mucho recurso y aun así sin pagar impuestos.

**Estudiante 9:** listo sigue estudiante 3 ahora sí.

**Estudiante 3:** pero para que vamos a crecer económicamente si eso nos llevan a acostó ambientales muy grandes además nos hace sobre endeudar por tratar de tapar eso agujeros en el medio ambiente y en las personas está causando un sobreendeudamiento para Colombia y eso es una situación terrible.

**Estudiante 9:** sigue estudiante 6.

**Estudiante 6:** lo que dijo mi compañero que al país le llegan muchos ingresos, pero esos ingresos no se ven reflejado en todos los ciudadanos, se ven reflejados en los que se creen los grandes de Colombia que es el gobierno, porque pienso yo que los trabajadores mineros no son bien remunerados entonces esto los ingresos son solamente para los ricos.

**Estudiante 9:** muchas gracias, continuamos con la sexta pregunta ¿Qué opinión tiene usted acerca de las consultas populares para tomar decisiones sobre la explotación minera en Colombia? Estudiante 2.

**Estudiante 2:** bueno a mí me parece que se utilicen estos mecanismos de participación es una excelente idea, ya que como decía ahorita creo que estudiante 3 decíamos que la comunidad es la que sabe realmente quienes, cuáles son sus necesidades y cuáles son sus problemas entonces ellos son lo que los únicos que tiene la capacidad de decidir si



apoyan o no la minería en su territorio, entonces bajo mi punto de vista y creo que todos estamos de acuerdo apoyamos completamente los mecanismos, para que las personas opinen sobre el tema.

**Estudiante 9:** siguiente estudiante 6.

**Estudiante 6:** mi compañero tiene razón y pienso yo también que todos vamos a estar de acuerdo con esto, ahora decían que una buena manera sería alfabetizar a los que habitan estos lugares y me parece muy bueno, porque los campesinos conocen muy bien su territorio y donde viven y pienso que deben estar más informados de cómo son las cosas de cuando se van a explotar algo y si se deberían hacer la consulta popular.

**Estudiante 9:** siguiente estudiante 8.

**Estudiante 8:** esta consulta popular como medida es muy buena, ya que así se puede tomar todas las decisiones de lo que quiera el pueblo vemos que antes de que haya salido la ley 115 que fue la que aprobó que se tuvieran en cuenta los resultados de las consultas populares para las decisiones finales que se tomaran pues no se tomaban en cuenta y así las hicieran y el pueblo votara que no pues simplemente los gobiernos sabían si, si o si no se tomarían en últimas en cuenta y hacían de todas maneras lo que ellos querían, pero ahora con esta ley se ve beneficiado el pueblo ya que todas las respuesta finales que hagan de las consultas populares se tiene que tomar en cuenta.

**Estudiante 9:** bueno siguiente estudiante 3.

**Estudiante 3:** pues a mí no es que me parezca de todo muy bien, si me parece muy bueno, pero también me parece un tanto tosco porque se supone que la comunidad científica es la encargada de estudiar las problemáticas de la sociedad entonces ella, esa comunidad debe estar empapada de todo lo que sucede entonces me parece que sería bueno conveniente que la comunidad científica le ayudara a esta sociedad para que tomen una buena decisión, porque si las personas no están alfabetizadas, no están empapadas sobre el tema van a tomar una mala decisión y no van a ser conscientes de lo que van a

decir y si la comunidad científica les ayuda porque obviamente ellos saben y conocen de la comunidad, de la población del territorio le va quedar muy fácil a sus habitantes decidir sobre sus beneficios o consecuencias, pero ahí vamos.

**Estudiante 9:** muchas gracias siguientes

**Estudiante 1:** a mí me parece muy bien hecho que hagan esas consultas populares, pero siempre y cuando alfabeticen primero a las personas para que sepan y se informen bien sobre lo que están haciendo para que no tomen decisiones a la ligera y sepan que hacer frente a estas situaciones para que después no cometan errores y después se arrepientan digámoslo así y echen al gobierno de culpables.

**Estudiante 9:** bueno siguiente estudiante 2

**Estudiante 2:** también con respecto a los mecanismos de participación tenemos un ejemplo muy claro que es el de Cajamarca allí se estaba extrayendo minerales como el oro el carbón y en este sector de país se realizó una consulta popular para ver las personas de la comunidad que opinaban acerca de estos y ganó el no. Y pienso que es un gran ejemplo que los mecanismos de participación ciudadana funcionan muy bien y los ciudadanos tienen derecho a votar y a opinar si están de acuerdo o no con la minería en Colombia.

**Estudiante 9:** estudiante 5 que no ha hablado.

**Estudiante 5:** bueno pues yo estoy de acuerdo con todos mis compañeros, ya que sirve para elegir que hacer en el territorio de los mismos habitantes por ejemplo cuando hablamos anteriormente los que más obtiene recursos de esto son las multinacionales o las empresas extranjeras, ellos vienen y explotan y se van a quienes le quedan las consecuencias, a los de acá, entonces sí hacerle una muy buena alfabetización y que las personas que le hagan esa alfabetización no piensen en generar dinero, que no sean proporcionadas por el gobierno o que piense en meterles esta ideología que digan que si

para generar dinero para el gobierno, sino que sean personas correctas y así llegar a tomar la mejor decisión tanto para la comunidad como para el país.

**Estudiante 9:** listo quien tiene algo que decir.

**Estudiante 8:** para complementar lo que decían mis compañeros estudiante 5 y estudiante 2 me parece que esto de la alfabetización como lo decía estudiante 5 tiene que ser muy cuidadoso porque el gobierno si se va ver beneficiado de la extracción de estos materiales puede fácilmente manipular a los científicos o aquellos que van a alfabetizar a estas personas para que voten por lo que ellos quieran, entonces creo que estas personas que van a alfabetizar no deben de ir a lo que diga el gobierno, sino a ayudar en si a la comunidad y no por ganar ingresos ellos mismo.

**Estudiante 9:** en esta pregunta debemos participar todos ¿Quién falta? Estudiante 4

**Estudiante 4:** yo estoy de acuerdo con que se implemente estos mecanismos de participación ciudadana, ya que hoy se puede ver que Colombia es un país muy mediocre, pues con mucho respeto es un país muy mediocre las personas en si tomamos una decisión a la ligera y no nos alfabetizamos de lo que tenemos que hacer entonces nos preguntan y nosotros respondemos así a la ligera y no sabemos lo que estamos respondiendo por la falta de alfabetización, entonces es mejor hacer eso dependiendo de la alfabetización que se haga en ese momento.

**Estudiante 9:** muchas gracias por participar en esta conversación, les doy las gracias muchas, muchas y bueno hasta luego.

## **Anexo C. Lecturas y talleres**

### **Taller de indagación de conocimientos previos.**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA REPÚBLICA DE HONDURAS

DÉCIMO GRADO.

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES.

TEMÁTICA: POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.

1. ¿Qué entiendes por recursos naturales?
2. ¿Por qué consumimos recursos naturales?
3. Escribe una frase que exprese la importancia de los recursos naturales.
4. ¿Se puede afirmar, sin temor a la duda, ¿qué el desarrollo económico va en contravía del cuidado del medio ambiente? Explique.
5. ¿Quiénes deben tomar las decisiones en asuntos políticos, económicos, sociales, tecnológicos y científicos en tu comunidad?
6. ¿Crees que el desarrollo tecnológico y científico puede incidir en el deterioro del medio ambiente? Justifica tu respuesta.
7. ¿Cuáles son las causas y consecuencias de los problemas ambientales en el mundo?
8. Realiza un listado de conceptos que se relacionen con medio ambiente.

### **Cuestionario de aplicación previa y final caso simulado**

Nombres:

Grupo:

Fecha:

1. ¿Qué empresas conoces que arrojen sus desechos al río Medellín?
2. ¿Qué sabes de la invasión Sináí?
3. ¿Qué sabes de la producción industrial de la ciudad de Medellín?
4. ¿Cuáles son las implicaciones ambientales y sociales que puede ocasionar la contaminación del río Medellín por desechos industriales?
5. ¿Qué organismo es el encargado de cuidar el río Medellín?
6. ¿Quiénes deberían participar en la polémica sobre la contaminación industrial del río Medellín?

**Protocolo para el trabajo de los equipos.**

Nombre del equipo/actor:

Escriba la opinión que defiende:

Escriba los principales argumentos por lo que defiende su postura.

Protocolo para preparar las argumentaciones frente a los demás equipos.

Equipo/actor:

Escriba el nombre del equipo que argumentara en su contra:

¿Qué argumentos puede tener el equipo contrario frente a su postura?

¿Cómo puedo defenderse su equipo ante tales argumentos?

**Lectura. El caso simulado. Tema: la contaminación por residuos industriales en el río Medellín.**

Texto base: la noticia.

El río Medellín confluye más allá de los límites del municipio de Barbosa en el sector de puente Gabino con el río Grande, donde juntos forman el denominado río Porce, que desemboca unos kilómetros más tarde en el río Nechí, que a su vez se vierte en el río Cauca, cuyas aguas desembocan en el río Magdalena en Bolívar.

La ciudad de Medellín se encuentra dividida en dos por el río Medellín, este río tiene una extensión de 100 kilómetros desde su nacimiento hasta que se transforma en el río Porce. Desde su nacimiento en el alto de San Miguel a unos 2.700 metros, hasta que cambia de nombre, recibe las aguas de cerca de 200 afluentes directos y por intermedio de ellos a más de 352 quebradas. De esta manera se configura la cuenca del río Medellín.

El río ha tenido gran significancia tanto en la vida económica como en la vida cultural de Medellín, en el urbanismo de nuestra ciudad ha tenido gran influencia. A finales del siglo XIX, los antiguos puentes construidos sobre la quebrada Santa Elena y el río dieron inicio a los primeros intentos de ampliar las vías de comunicación en Medellín; con la cobertura de la quebrada, la canalización del lecho y la construcción de los nuevos puentes sobre el río se da una nueva estructura en la arquitectura moderna. Muchos de los primeros puentes construidos sobre el río, aún existen como el construido en 1879 por el oficial alemán Enrique Haeusler.

Según el área metropolitana, al comparar los promedios del primer semestre de 2014 con los del segundo semestre de 2013 se observa una disminución de la calidad del agua en las estaciones Primavera y Papelsa. Según Carlos Mario Montoya, director del área metropolitana, estos resultados evidencian los grandes esfuerzos que hay que hacer en saneamiento y obras de recuperación del río y también la necesidad de construir una cultura ambiental basada en la educación y el respeto por la naturaleza.

La contaminación del río Medellín es provocada principalmente por empresas comerciales e industriales. La mayoría de las compañías en el valle de Aburrá están conectadas a la red de alcantarillado público de EPM. Algunas empresas, dependiendo de su sector productivo, generan aguas residuales con sustancias de interés sanitario, las cuales, al mezclarse en la red de alcantarillado, se confunden con las aguas provenientes del sector residencial y de servicios.

Algunos casos de contaminación.

- El 28 de febrero del 2013 se detectó la presencia de colorante químico en la quebrada Guayabala. En marzo de 2014 se le atribuyó la responsabilidad a la empresa cueros Vélez. La multa fue de 318'546.080 pesos.
- En julio de 2013 el río Medellín adquirió una extraña coloración azul. En este mismo periodo se les impuso una sanción cercana a los 120 millones de pesos a la compañía la fábrica de licores de Antioquia (FLA) por derramar líquidos contaminantes al río.

Por otra, se han presentado protestas de algunos ciudadanos afectados por la contaminación ambiental, ocasionado por el vertimiento de desechos contaminantes al río. El río Medellín recibe no solo agua de las diferentes quebradas que desembocan en él, sino también desechos industriales que contaminan sus aguas.

Bajo estas características y condiciones se ha venido presentando una polémica ambiental pues la realidad es que las industrias que contaminan el río han sido sancionadas, pero estas medidas parecen no ser suficiente y periódicamente se sigue contaminando más y más el río. Lo que se refleja es constantes cambios de colores, olores extraños, pérdida de la estética propia de las aguas, muerte de fauna y lo más graves enfermedades atribuidas a poblaciones cercanas al río, como la invasión Sinaí cercana a la estación tricentenario del metro de Medellín.

Con el propósito de buscarle soluciones a este problema, se prepara un debate en el consejo municipal de la ciudad de Medellín, mientras tanto para informar y generar opinión



pública se hará un debate acerca del tema, en el programa de televisión “debates urbanos”. Los invitados en este debate serán: la Asociación Nacional de Empresario de Colombia (ANDI) seccional Antioquia, la empresa EPM, Colectivo Ecológico y Ambiental de Antioquia, habitantes de la invasión Sinaí, expertos de la Facultad de Ingeniería sanitaria y Ambiental de la Universidad de Antioquía y la Fundación Amor por Medellín y Antioquía

1. Asociación Nacional de Empresario de Colombia (ANDI): La Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI, es una agremiación sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa. Fue fundada el 11 de septiembre de 1944 en Medellín y, desde entonces, es el gremio empresarial más importante de Colombia. Está integrado por un porcentaje significativo de empresas pertenecientes a sectores como el industrial, financiero, agroindustrial, de alimentos, comercial y de servicios, entre otros. La sede principal de la ANDI se encuentra en Medellín y cuenta con sedes en Bogotá, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga, Manizales, Pereira, Ibagué, Santander de Quilichao y Villavicencio.

2. Empresas Públicas de Medellín: el Programa de saneamiento del río Medellín diseñado, ejecutado y financiado por EPM. El Programa de saneamiento del río Medellín incluye recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, de acuerdo con los objetivos y metas de calidad definidos por la autoridad ambiental. El objetivo es remover 160 toneladas diarias de materia orgánica del río, para obtener un valor promedio de al menos 5 mg de oxígeno disuelto por cada litro de agua. Para la comunidad significa la posibilidad de utilizar ampliamente las riberas del río para actividades recreativas y desarrollos urbanísticos, la valorización de terrenos y la alternativa de aprovechamiento industrial del agua del río. A la fecha estos objetivos ya se han logrado en una longitud importante del río.

3. Colectivo Ecológico y Ambiental de Antioquia: Su tarea es difundir las actividades de defensa del medio ambiente en Antioquia y en especial de la ciudad de Medellín, así como los estudios y divulgación de problemáticas ambientales. Su tarea es la defensa de un medio ambiente sano, en armonía con la naturaleza y en beneficio de todos los seres vivos.
4. Habitantes de la invasión Sinaí: Alrededor de 20 años tiene de existencia el barrio Sinaí, en la Comuna 2, parte baja del barrio Santa Cruz y el cual se encuentra a las orillas del río Medellín. Son alrededor de 1.450 las personas que conforman el barrio que por no ser formal no hace parte del Plan de Ordenamiento Territorial, por lo cual es poca la inversión que le es destinada. Alrededor de 334 viviendas son las que conforman el barrio. Todas pertenecientes a desplazados y familias vulnerables que han llegado desde todos los rincones de Antioquia.
5. Expertos de la facultad de ingeniería sanitaria y ambiental de la Universidad de Antioquía: Esto ingenieros expertos está en capacidad de planear, diseñar, calcular, ejecutar, construir, evaluar, operar, coordinar, mantener y administrar obras, proyectos y programas que tengan que ver con la gestión del abastecimiento de agua para consumo humano y otras actividades, de aguas residuales domésticas e industriales, de residuos sólidos, de la contaminación atmosférica, de la salud ocupacional. Así mismo, podrá desempeñarse en grupos interdisciplinarios encargados de la Evaluación de Impactos Ambientales o de Planes de Ordenamiento Territorial.
6. Fundación Amor por Medellín y Antioquía: es una fundación sin ánimo de lucro que lleva 36 años sembrando y cultivando los valores cívicos y promoviendo la cultura ciudadana en Medellín y Antioquia.

**Lectura. Asociación Nacional de Empresario de Colombia (ANDI):**

Caracterización y postura en la controversia.

Este colectivo corresponde a un grupo de empresarios del sector industrial, financiero, agroindustrial, de alimentos, comercial y de servicios, entre otros. La ANDI tiene fuertes influencias en el sector económico y político del país. Su industrial da empleo a muchos colombianos y es uno de los motores productivos más importantes. Comentan que hay otros factores contaminantes como son los residuos domiciliarios y que la industrial antioqueña ha tenido grandes pérdidas por la situación económica del país que ha generado grandes pérdidas.

La postura del grupo es que entrar en gastos tecnológicos para adecuar las industrias para no es convenientes para ellos, ya que para costear estas reformas tendría que salir de muchos de sus trabajadores generando desempleo.

Piensa que el problema ambiental es más del gobierno que de ellos los empresarios. Mantiene la idea que el cambio tecnológico es costoso y que puede generar desempleo y que además no son los únicos agentes contaminantes.

Texto de apoyo.

El presidente de la ANDI, Bruce Mac Master, dijo que “hay que tener mucho cuidado con los términos que se utilicen” y señaló que se deben tener en cuenta los factores que hicieron que se incrementara el desempleo en enero de este año, como una mayor tasa de participación, lo que representa más colombianos buscando trabajo.

“Esto, por supuesto, no nos permite tapar el sol con las manos, efectivamente el empleo bajó”, reconoció Mac Master.

Añadió que el gran efecto se dio en Bogotá por la reducción en la construcción y aseguró que una vez se reanude el dinamismo esta actividad en la capital del país, se van a recuperar las cifras como se venían registrando.

Para el presidente de la ANDI “es cierto que la economía ha tenido un dinamismo menor que en los años 2013 y 2014 y eso se ve afectado como en el desempleo. Si hay unos puntos donde debemos hacer monitoreo permanentemente es el desempleo y la informalidad, para mejorar las condiciones laborales”.

El líder gremial dijo, además, que el país registró durante 36 meses una tasa de desempleo a la baja, lo que puede entenderse como positivo para el país.

Fuente: <http://www.rcnradio.com/economia/desempleo-no-esta-disparado-andi/>

Multamos por contaminar el río Medellín y la justicia los absuelve: Corantioquia

“Hay empresas que todavía buscan la forma de realizar el vertimiento a las dos o tres de la mañana, porque ese es el horario en el que no hay funcionarios del Área o de Corantioquia realizando el monitoreo, esto demuestra la falta de ética de muchas empresas; las normas hay que cumplirlas porque es lo correcto y no porque te están vigilando o no. Entonces, nos toca rotar los turnos y redoblar esfuerzos para que no nos hagan trampa; eso es un fracaso como sociedad, no como autoridad ambiental”, afirmó Alejandro González, director de Corantioquia.

Sin embargo, hay algo que todavía preocupa más a la Corporación: cuando el sector judicial favorece a las empresas infractoras.

“Hace poco, un juez nos tumbó una multa que le impusimos a una empresa que había ‘coloreado’ el río Medellín; los cogimos en flagrancia cuando realizaban los vertimientos. Qué pensar de una empresa que contamina y se dedica a contratar abogados para quitarse las multas. Prácticamente, el fallo del juez decía: ‘es que el vertimiento lo hicieron de buena fe entonces usted (la autoridad ambiental) no lo puede multar, quítesela’. Siete meses duró el procedimiento en contra de esta empresa para sustentar la multa, para que después venga la justicia a dañar todo”, reveló González.

Aunque el director de Corantioquia se reservó el nombre de la empresa y del juez de este caso, enfatizó que para ellos es frustrante hacer un gran esfuerzo técnico, jurídico

institucional y de aguantar presiones políticas, para que al final les exijan desmontar las sanciones que imponen a los infractores.

Se trasladan para infringir

Algo que molesta a las autoridades ambientales es el traslado de la actividad industrial al sur del Valle de Aburrá, a los municipios de Caldas y La Estrella. En esta zona de la región, se han construido un gran número de bodegas en los últimos tres años, edificios que no están siendo utilizados para almacenar sino para actividades industriales, la mayoría relacionadas con la coloración de textiles.

“Esta situación ha multiplicado los vertimientos tóxicos en el río Aburrá-Medellín, porque creen que al haber salido de Medellín pueden hacer lo que quieran en otros municipios. Piensan que, mientras más lejos se vayan, más laxa es la normativa o menos control van a tener”, concluyó el director de Corantioquia.

Manejo integral

Por su parte, María del Pilar Restrepo, subdirectora Ambiental del Área Metropolitana, expuso que, dentro de la planeación integral del recurso hídrico, está el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, el cual presenta dificultades para su ejecución.

Dijo que, en términos generales, la región metropolitana es un referente a nivel nacional en todo lo que tiene que ver con el saneamiento del recurso hídrico; sin embargo, deben trabajar más articulados, ya que no es lo mismo el manejo y el control urbano que el rural.

“Se necesita una intervención integral en las quebradas; es decir, nosotros no podemos tener unas obras de saneamiento y desproteger los nacimientos. Debemos trabajar en sinergia con Corantioquia y con Cornare; las tres instituciones tienen buenas intenciones, pero falta la integralidad en el saneamiento hídrico de las quebradas afluentes al río Aburrá-Medellín”, comentó.

Fuente: <http://www.elcolombiano.com/antioquia/con-trampas-tinen-cauce-del-rio-LH539383>



**Lectura. Empresas Públicas de Medellín:**

Caracterización y postura en la controversia.

Las Empresas Públicas de Medellín se encargan del saneamiento del río Medellín. En la actualidad, EPM está ejecutando un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos a través de la Planta de Aguas Residuales San Fernando, en el sur del Valle de Aburrá y desde septiembre de 2012 está en construcción la Planta de Bello y el interceptor norte, que atenderá a toda Medellín y al municipio de Bello.

Su postura es partidaria de seguir con la implementación de ayudas tecnológicas para el saneamiento de las aguas del río Medellín. Aunque plantea que hace falta más colaboración de las industrias del valle de Aburrá que son las que más contamina el río.

Texto de apoyo.

La planta de Bello, que será de tratamiento secundario, tendrá una eficiencia de remoción de materia orgánica y sólidos en suspensión superior al 80 por ciento. Además, contará con un proceso de recuperación de energía para autoabastecer.

El proyecto, que tiene un valor de 347.3 millones de dólares, contribuirá al saneamiento del río, logrando niveles de oxígeno disueltos por encima de cinco miligramos por litro, cuando en el nacimiento del río el agua tiene niveles de oxígeno de ocho miligramos.

“Con eso estaríamos dando un paso avanzadísimo, a un nivel más altos de cualquier ciudad latinoamericana y como las más grandes y modernas ciudades del mundo”, dijo Marta Lucía Londoño Toro, directora de Planeación de Aguas y Saneamiento de EPM.

A esta mega obra se agrega los alcantarillados no convencionales e interceptores en los municipios de Caldas, Barbosa Bello y Medellín, con una inversión de 8.000 millones de pesos.

Este tipo de alcantarillados transporta las aguas residuales hasta la Planta de Tratamiento de San Fernando, donde son tratadas y descargadas al cauce del río.

Con estos proyectos de servicios básicos e infraestructura y por medio de otros programas de sensibilización ciudadana, las entidades ambientales del Valle de Aburrá esperan gozar de un afluente apto para el esparcimiento de los ciudadanos.

Fuente: <http://www.eltiempo.com/colombia/medellin/recuperacion-del-rio-medellin/14736215>

La contaminación del río Medellín es provocada principalmente por empresas comerciales e industriales. La mayoría de las compañías en el Valle de Aburrá están conectadas a la red de alcantarillado público de EPM. Algunas empresas, dependiendo de su sector productivo, generan aguas residuales con sustancias de interés sanitario, las cuales, al mezclarse en la red de alcantarillado, se confunden con las aguas provenientes del sector residencial y de servicios.

“Ver el río rojo es muy raro. El Área sacó una normativa para la coloración en las aguas y comprende lo que impacte de forma visual al río. EPM no puede hacer nada para cambiar o quitar la coloración, porque se trata de un compuesto inorgánico. Lo que se debe hacer es esperar que el agua se trate y se logre eliminar el causante de la coloración”, afirma Jaramillo.

Fuente: <http://delaurbe.udea.edu.co/2015/11/03/ver-el-rio-rojo-es-muy-raro/>



**Lectura. Colectivo Ecológico y Ambiental de Antioquia.**

Caracterización y postura en la controversia.

Este colectivo corresponde a un grupo de ciudadanos preocupados por los problemas ecológicos y ambientales que sufre la ciudad de Medellín. Su postura es crítica y siempre están dispuesto al debate en problemáticas medio ambientales. Para este colectivo más importante el cuidado del medio ambiente que la producción industrial y el desarrollo económico.

Su postura es que se deben ser más drástico en el control y penalización de las industrias que contaminan el río Medellín. Y que se debe obligar a las industrias a tener un tratamiento de sus desechos para que lo que llegue al río, se han aguas ya tratadas. Para esto es necesario planes de manejo integral que contribuyan al mejoramiento de las aguas del río.

Texto de apoyo.

- El 28 de febrero del 2013 se detectó la presencia de colorante químico en la quebrada Guayabala. En marzo de 2014 se le atribuyó la responsabilidad a la empresa Cueros Vélez. La multa fue de 318'546.080 pesos.
- En julio de 2013 el río Medellín adquirió una extraña coloración azul. En este mismo periodo se les impuso una sanción cercana a los 120 millones de pesos a la compañía la Fábrica de Licores de Antioquia (FLA) por derramar líquidos contaminantes al río.
- En agosto del 2013 se abrió una investigación contra las empresas Fabricato, Color y Lavado S.A.S y Novaruta por vertimientos ilegales en el municipio de Bello. El presidente de Fabricato, Juan Carlos Cadavid, confesó que habían vertido químicos, colorantes y desperdicios como consecuencia de la producción de Índigo. La multa fue de 120 millones de pesos.

- El 23 de septiembre del año 2013 se detectó una descarga de color blanco sobre el río a la altura del municipio de Caldas. En enero de 2014 se multó con la suma de 119'640.204 pesos a la empresa Locería Colombiana.
- En enero de 2014 la compañía Importcolex S.A.S pagó una multa de \$348'080.040 de pesos. La sanción fue puesta por la Corporación Autónoma Regional del centro de Antioquia (Corantioquia).

Las empresas sancionadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, mediante la resolución 2049 de 2013, tienen 10 días hábiles siguientes a la notificación para pagar la multa. Las sanciones corresponden a:

Multas diarias hasta por cinco mil salarios mínimos mensuales legales vigentes

Cierre temporal o definitivo del establecimiento

Edificación o servicio

Revocatoria o caducidad de la licencia ambiental

Autorización, concesión, permiso o registro

Demolición de obra a costa del infractor.

Los colectivos ambientalistas de la ciudad también tienen en la mira la contaminación del río. “Las empresas o mejor, los sectores económicos que más contaminan son: el minero, petrolero, textil, agropecuario (...), siguen la hídrica y del carbón. En Copacabana, Conasfaltos S. A es un ente de la contaminación, el cual pasa las PPM (partes por millón) permitidas por ley”, dice Alejandro Arango, líder corporación GioAmbiental.

“Uno de los principales manejos que podrían darse para las aguas negras y grises, antes de que lleguen a quebradas y afluentes, consiste en tratarlas mediante planes de manejo integral. Es decir, hacer tratamiento en la fuente de generación y así mitigar el impacto. Otra solución que podría ayudar a las problemáticas del río es construir más PTAR (Planta de tratamiento de aguas residuales), como las plantas estratégicas ubicadas por EPM que,

acompañadas de programas de soluciones o planes de manejo de residuos, pueden cambiar en un 40 o 50 por ciento el estado actual del río”, dice Arango.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Fernando, localizada en el municipio de Itagüí, recolecta solo el 20% de las aguas residuales del sur del área metropolitana, donde no se incluye el municipio de Caldas.

Para el año 2016 se tiene proyectado por parte de EPM la entrada en operación de la planta de tratamiento ubicada en el municipio de Bello. El objetivo es recolectar un 95% de las aguas residuales que se generan en los municipios de Medellín y Bello, con más efectividad y un mejor nivel de desinfección.

El Norte de Medellín es la zona más crítica de río, donde el agua está más contaminada.

Fuente: <http://delaurbe.udea.edu.co/2015/11/03/ver-el-rio-rojo-es-muy-raro/>

**Lectura. Habitantes de la invasión Sinaí.**

Caracterización y postura en la controversia.

Son un grupo de familias que han sido desplazadas por la violencia desde diferentes lugares de Antioquia. Desde hace 20 años se estableció esta comunidad y hoy no son reconocidos por el plan de ordenamiento territorial. Esto ha generado que no sean tenidos en cuenta por el municipio y presenten muchas dificultades entre ellas la gran cantidad de casos de personas enfermas, con problemas cutáneos y respiratorios, especialmente las que viven a las laderas del río Medellín. Para los habitantes estas enfermedades empezaron a presentarse cuando el río empezó a mostrar coloraciones anormales, con aguas rojas y en ocasiones negras y espumosas. Además, la comunidad también plantea que se siente olores muy fuertes que entran en sus casas y les generan náuseas.

Su posición es que se deben tomar medidas para evitar más contaminación del río Medellín, porque ellos son los principales afectados, debido a que por su situación económica no pueden vivir en otro lugar. Que si el gobierno municipal no los piensa reubicar que por lo menos tome medidas para que el río no les afecte su escasa calidad de vida. También plantean que si bien el río ya está contaminado hace muchos años, hay aves que viven a sus alrededores y cazan cerca de sus aguas, pero debido a la contaminación, estas aves están apareciendo muertas a las orillas del río.

Texto de apoyo.

Llegamos asustados, muy mal, llegamos como los ratones a meternos en el primer lugar que encontramos”, dijo Teodolina Parra, habitante desde hace once años del barrio Sinaí, ubicado en la parte baja del barrio Santa Cruz, en la Comuna 2 y que desde hace alrededor de 18 años es un barrio informal de Medellín.

“Yo vivo hace 11 años en este barrio. Cuando llegamos el río pasaba inundando las casas, pero en ese tiempo, nuestras primeras casas eran de plástico, escombros, palitos y cabuyas, compartíamos los ranchos con 50 ratones más, hasta que poco a poco con lo

que nos rebuscábamos, empezamos a parar nuestras casas; lo que usted ve ahora”, aseguró Parra.

Son alrededor de 1.450 las personas que conforman el barrio que por no ser formal no hace parte del Plan de Ordenamiento Territorial, por lo cual es poca la inversión que le es destinada.

Antonio María Ochoa Rojas, líder comunitario, explicó que a pesar de que llevan casi 20 años de existencia, desde hace tres años han venido intensificando los esfuerzos para que la Administración Municipal enfoque su atención en esa parte de la ciudad que como él califica se encuentra en un “abandono total”.

“Todo en este barrio es informal, las viviendas lo son, los servicios públicos no son los adecuados, son insuficientes, las calles son intransitables cuando llueve y un problema sanitario cuando no; algunos tienen conexión eléctrica otros no, por lo cual permanecen pegados (sic); el río nos inunda en temporada de invierno, no tenemos alcantarillado. Nosotros somos una comunidad informal, lo único que tenemos de formal, son los impuestos que nos toca pagar”, akejó Ochoa Rojas.

Alrededor de 334 viviendas son las que conforman el barrio. Todas pertenecientes a desplazados y familias vulnerables que han llegado desde todos los rincones de Antioquia.

“Como no teníamos tantos gastos de servicios, estamos parando nuestras casas, la plática que medio ganamos la invertimos en mejorar el ranchito y mire cómo vamos. Aunque aún ves en las calles gente pidiendo limosnas para poder subsistir, en Sinaí, vive mucha población vulnerable y desplazada y cuando hay un vulnerable, se arriman las grandes necesidades”, agregó Parra, quien afirmó que en los últimos años ha aumentado la llegada de población desplazada del Oriente, Nordeste y Suroeste.

El trabajo

“En este momento el abandono es muy grande, hemos hablado pues la prestación de los servicios no son nada adecuados. Hemos propuesto transitoriamente unos senderos pero

la Administración dice que no atiende ese tipo de cosas porque este barrio es informal y no está dentro del Plan de Ordenamiento Territorial; aunque obtuvimos una respuesta del Departamento Administrativo y de Planeación que dice “Agradezco las inquietudes que incorporadas quedaran en el proyecto estratégico macroproyecto río tramo norte de la revisión y ajuste al POT, solicito a que se incorporen en las diferentes prácticas y momentos propuestos en la estrategia participativa y pedagógica comunicacional de la revisión y ajuste del POT, proyectos que fueron con revisión de largo plazo consensuado y liderazgo compartido con diversos sectores de la sociedad”, expresó Ochoa Rojas, quien se lamentó por el desconocimiento de las soluciones que desplegarían mientras tanto.

Por su parte Hernán de Jesús López Aristizábal, también líder comunitario, explicó que uno de los proyectos que han impulsado para solucionar el problema habitacional es la construcción de una especie de condominios, pues las familias que allí residen son numerosas. Para esto han buscado asesorías en universidades para así presentar el proyecto completo.

“Las familias que acá viven son de hasta doce miembros. Nosotros presentamos este proyecto pues las viviendas que la Administración proporciona son apartamentos pequeños, destinados para tres o cuatro personas, máximo cinco; nuestras familias son muy grandes, ¿dónde viviría el resto?”, cuestionó López Aristizábal.

#### Presupuesto participativo

Ochoa Rojas mencionó que, a pesar de no tener una Junta de Acción Comunal establecida, conformaron una mesa de trabajo, en la cual tratan los mayores problemas que se presentan en el barrio, pero que aun así necesitan ser uno oficial para poder aprovechar los beneficios.

“Por ejemplo, nosotros fuimos nombrados y tenemos una representación en el Presupuesto Participativo en el cual nos dejaron participar, siempre querían que fuéramos a las reuniones y eventos, pero solo para aprobar proyectos para otras partes de la

comuna, para otros barrios pues acá no se podía invertir, entonces para salvar nuestra responsabilidad y hacer cosas de las cuales no tenemos manejo nos retiramos transitoriamente”, expresó Ochoa Rojas, quien concluyó cuestionando que, en el Presupuesto Participativo hay recursos para invertir en el barrio pero que no se pueden entonces para qué designaban recursos que no podían utilizar.

Fuente:

[http://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/sinai\\_no\\_existe\\_en\\_el\\_plan\\_de\\_ordenamiento\\_territorial.php#.V7IGaSh97IU](http://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/sinai_no_existe_en_el_plan_de_ordenamiento_territorial.php#.V7IGaSh97IU)

**Lectura. Expertos de la facultad de ingeniería sanitaria y ambiental de la Universidad de Antioquía.**

Caracterización y postura en la controversia.

Este grupo de expertos cuenta con una gran experiencia en el campo de ingeniería sanitaria y ambiental. Su objetivo es realizar informes para entes gubernamentales y privados sobre problemas medioambientales de la región, se apoyan en investigaciones propias como internacionales por su carácter de grupo consultor e investigador forman parte del debate acerca de la problemática de desechos arrojados por las industrias al río Medellín.

Su postura es partidaria de la implementación protocolos y tratamiento de las aguas residuales, para posteriormente verterlas al río Medellín. También recomienda el desarrollo de un programa de educación ambiental en la región para concientizar sobre la necesidad de disminuir los factores contaminantes.

texto de apoyo.

recomendaciones – conclusiones alternativas para mejorar el impacto ambiental de los efluentes producidos en la industria textil.

1. Capacitación específica especialmente en lo referente a los efluentes líquidos, cantidad y clase de cargas contaminantes, en cada una de las etapas del proceso; las técnicas de mitigación aplicables y las tecnologías de sustitución disponibles en el mercado con el fin de servir de instrumento de información en aras de una futura reconversión.
2. La implementación de operaciones continuas que requieren poco espacio y disminuyen los consumos de agua e involucran menos procesos químicos es más favorable ecológicamente que las operaciones por lotes.



3. La reducción al mínimo de la carga de sustancias perjudiciales es factible mediante el uso de engomantes con menores contribuciones de carga nociva y mayor biodegradabilidad.
4. En las etapas de acabado como el teñido y blanqueo industrial, puede llegarse a la utilización de procesos enzimáticos; usando las enzimas de la familia de las celulosas.
5. La mayoría de los residuos sólidos son susceptibles de recuperación; los trozos de tela, los hilos, la mota, etc. pueden usarse como materia prima de excelentes características en la fabricación de pulpa para la industria papelera.
6. Reducción de los Vertimientos: en los procesos de acabado de tela cruda se requieren en promedio 150 litros de agua por cada kilogramo de tela; la mayoría de los cuales se consume en procesos de lavado y enjuague de materiales y equipos. Una forma eficaz de reducción de este volumen es la utilización de procesos de lavado en a contracorriente mediante la técnica de enjuague por inmersión en aguas estancadas empezando con las de mayor concentración.
7. Recuperación y reutilización de productos químicos: es factible recuperar sustancias engomantes como la carboximetil celulosa y sus derivados y el alcohol polivinílico, que son actualmente muy utilizados para engomar fibras sintéticas o mezclas de fibras sintéticas y naturales.
8. Tratamiento de vertimientos: los vertimientos líquidos del proceso de fabricación de textiles deben seguir las siguientes etapas de tratamiento:
  - a. Tratamiento preliminar, para la remoción de arena y sólidos que formen parte de la corriente.
  - b. Tratamiento primario, en el que se remueve el material sedimentable y el material flotable.
  - c. Tratamiento secundario, se retira toda la materia orgánica biodegradable.

Fuente:

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/10862/1/PROCESOS%20DE%20ESTABILIZACION%20DE%20RESIDUOS%20GENERADOS%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20TEXTIL%20EN%20COLOMBIA%20MEDIANTE%20Lodos%20Activados.pdf>

**Lectura. Fundación Amor por Medellín y Antioquía.**

Caracterización y postura en la controversia.

Es una fundación que tiene como objetivo promover la educación cívica ciudadana en la ciudad de Medellín y en Antioquia. Tiene reconocimiento en el ámbito local y nacional, reconociéndose por sus campañas en pro de la educación en competencias ciudadanas.

Su postura propone que se debe hacer todo lo posible por disminuir la contaminación del río Medellín, debido a que es un referente de la ciudad. Con obras tan importantes como Parques del Río y el alumbrado del río Medellín se pone en evidencia la importancia y el cuidado que se debe tener de esta fuente hídrica de la ciudad por eso la fundación ve con preocupación el aumento de la contaminación del río en los últimos meses.

Texto de apoyo.

El río Medellín en su recorrido, en la forma de su lecho, va contando el trasegar histórico de una ciudad que creció dándole la espalda, que creció nombrándolo como brecha que impedía su crecimiento. Hace algunos años, el río se convirtió en una sombra y hoy nos pide una oportunidad para sobrevivir, para conectarse con Medellín y sus habitantes. Por eso queremos devolverle la vida y brindarle un entorno natural que lo vincule con la sociedad, que le permita potenciar procesos de inclusión y participación ambiental, social y cultural. Hoy, el cambio de perspectiva de las ciudades frente a sus ríos, como pasa en Medellín, implica que se lleven a cabo iniciativas de retorno al río, a partir de la materialización de obras de infraestructura que den lugar a la relación armónica de la ciudad con el río y que retomen el sentido del mismo como línea de vida y eje estructurante del territorio. El objetivo que compartimos con los medellinenses es que el río, como línea de vida, se instale nuevamente en el corazón de la gente que transita diariamente por sus vías paralelas. Parques del Río Medellín se convierte, entonces, en la posibilidad de recuperar en la ciudad aquellos espacios verdes de calidad y lugares públicos de encuentro para la convivencia, disfrute y recreación de los ciudadanos. Este proyecto aportará a la

sostenibilidad de la ciudad, generando soluciones para la movilidad de peatones, bicicletas y vehículos. También creará conectividad ecológica, mejor calidad del aire y aumento de la biodiversidad. Parques del Río Medellín será la oportunidad para recuperar la relación con el río y con los sistemas naturales de la ciudad, es “Devolverle la vida al río y el río a la ciudad y sus habitantes”. En 2015 construiremos el primer parque del proyecto Parques del Río Medellín que se ubicará entre la Biblioteca Pública Piloto y la estación de Industriales del Metro de Medellín en el costado occidental. Esta primera intervención estará para finales del año y será un espacio público, ambiental y seguro para el disfrute de los ciudadanos, que se integrará con los demás desarrollos de Medellín, una ciudad que se transforma para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

¿Por qué cree que es importante la transformación del río Medellín? Hoy en el mundo son muchas las ciudades que están recuperando sus fuentes de agua. Hace muchas décadas la sociedad urbana global transformó sus ríos y mares en cloacas urbanas puesto que no había conciencia y seguramente ni los recursos y la tecnología para hacer algo distinto. Medellín, desde hace muchos años, convirtió su río en un colector de aguas servidas a cielo abierto y adicionalmente en un eje de infraestructuras funcionales para los vehículos. La oportunidad que tenemos hoy como ciudad es aprovechar el río como atributo natural, para que con base en éste y el sistema de cuenca que lo configura, quebradas y montañas de este bello valle, se convierta en un ámbito de integración urbana, de fomento de la calidad ambiental y de vida pública; además de la inmensa oportunidad para integrar los dos márgenes de la ciudad que están divididos hoy por el río. Lo que queremos es que en el futuro todas las operaciones de renovación urbana que vendrán en esos márgenes del río configuren una nueva ciudad. Hoy tenemos una gran oportunidad como ciudad, no sólo para hacer un proyecto impactante para la vida, sino altamente ejemplar para el futuro de las ciudades de América Latina y el Mundo. Es una inmensa riqueza para la ciudad contar con una concepción humanista del río como la que se está desarrollando actualmente con

los diseños del proyecto. ¿Qué ventajas resalta del proyecto? La ciudad emprenderá un camino de largo plazo tremendamente ilusionante, por la calidad ambiental y el cambio de la cultura urbana que va a significar contar con los Parques del Río y con el río como sistema natural recuperado, además de las oportunidades funcionales, económicas y sociales que se van a generar con toda la operación de renovación urbana. Es importante resaltar que la vida urbana de Medellín se va a transformar en términos positivos al contar con un río que se convierte en ámbito de integración y de conectividad de sus márgenes. La confluencia del Cinturón Verde Metropolitano, el sistema de quebradas y espacios públicos y el río como elemento estructurante de la ciudad van a generar un Medellín mucho mejor para el futuro de todos.

Fuente: <http://www.parquesdelriomedellin.com/wp-content/uploads/Separata-Parques-del-R%C3%ADo-Medell%C3%ADn-para-que-vengas-todo-el-a%C3%B1o-21.pdf>

**Taller. Dilemas éticos. Tema: Explotación minera en parque natural**

Ciencias sociales

Docente: Edwin Arias

Grado décimo 1.

Guía del estudiante

Metodología

Se trata de que, con tus compañeros de grupo, analices de manera crítica y reflexiva el dilema; puedes indagar sobre el tema para ampliar tu valoración sobre el mismo.

Actividades

- Responde a las preguntas planteadas en el dilema.
- Debate en grupo las diferentes opciones de respuesta.
- Utiliza diferentes recursos para la socialización.

El Dilema

Claudia Victoria González directora de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales(ANLA). Es la encargada de otorgar las licencias ambientales para los diferentes proyectos que se llevaran a cabo en Colombia. La funcionaria tiene en sus manos la decisión de otorgar las licencias para que se hagan labores de exploración en 150 pozos que comprometen un área de 30.000 hectáreas en el Parque Natural de la Macarena. Su equipo de trabajo tiene varios asesores que le ayudan a tomar la mejor decisión. Un grupo de asesores le sugiere que este proyecto de exploración de pozos “es nocivo para la comunidad por el alto impacto que va a generar sobre Caño Cristales, que es un lugar emblemático de los Llanos Orientales. Además, le recordó que, según el decreto 1989, es prohibido que haya un uso del suelo industrial en el área del manejo especial de La Macarena. También que esta área es importante y emblemática como el banco genético y no puede ser intervenida”. Pero, otro grupo de asesores plantea que

estas actividades se encuentran a 68 kilómetros de Caño Cristales. Por lo tanto, el proyecto en ningún momento impacta al Parque Nacional Tinigua ni a los cuerpos de agua protegidos como Caño Cristales, además que no es cierto que el bloque de exploración esté en zonas de conservación, eso es falso, y tampoco es cierto que haya una interconexión con los recursos hídricos de la zona.”

Claudia Victoria Gonzáles entonces pregunta que decisión tomar; en el concepto en contra de permitir la exploración del primer grupo de asesores; o tomar el concepto del segundo grupo de asesores que plantea que no hay problemas ambientales para los recursos hídricos de la zona.

¿Qué harías tú?:

1. ¿Compartes la decisión del primer grupo de asesores que plantean que la exploración de pozos generaría daños ambientales; o el concepto del segundo grupo de asesores que plantea que la exploración no acarrea daños ambientales a los cuerpos de aguas de la zona?
2. ¿Cuáles ventajas y desventajas ofrecen acoger las ideas del primer grupo de asesores?
3. ¿Cuáles ventajas y desventajas ofrecen acoger las ideas del segundo grupo de asesores?

DECISIÓN PARA TOMAR:

1. ¿Crees que en la toma de decisión frente a esta problemática se debe tener en cuenta la participación de la comunidad? Explica.
2. Si fueran vecinos a la zona que se encuentra en discusión ¿Apoyarían o no la explotación de pozos petroleros? Explica tus razones.
3. Si estuvieras en la situación de Claudia Victoria González, ¿Cuál decisión tomarías y por qué?

4. ¿Crees que un mecanismo de participación ciudadana, como la consulta popular, sirve para solucionar estas problemáticas? Explica.
5. ¿Qué piensan de que se alfabeticen a los ciudadanos para que ellos puedan participar en la toma de decisiones en aspectos como el que se está analizando?
6. En esta problemática quienes deben decir: ¿Científicos, empresarios, ciudadanos, políticos o todos? ¿Por qué razón?



**Lectura. Los transgénicos.**

Ahora es posible producir organismos vivos en los laboratorios con la facilidad de modificar algunas de sus características gracias a la biotecnología. Se origina así los llamados "organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos. Esto se está aplicando, por ejemplo, con las plantas que se cultivan para usarlas como alimento.

Una de las principales cosas que se quiere modificar es volverlas resistentes a los insectos que destruyen los cultivos, pero también para que crezcan más rápido, para aumentar su producción, o para que los frutos que produzcan sean más grandes, etc. Estas plantas modificadas no son iguales a las naturales. Y tampoco se sabe si esos cambios hechos en ellas puedan afectar la salud de quienes las usan como alimento o cuál será su comportamiento en el ambiente natural.

¿Se resolverá el problema del hambre en el mundo?

El argumento más fuerte de la industria para promover los transgénicos es que la biotecnología ahora sí va resolver el problema de disponibilidad de alimentos y del hambre en el mundo. Efectivamente, la población mundial en los últimos 40 años ha aumentado de forma exponencial; pero al comparar su crecimiento con la producción agrícola basada en la "Revolución Verde", se evidencia una sobreproducción de alimentos, especialmente en los países del Norte.

Pero al analizar cómo ha sido la disponibilidad de alimentos por habitante en el planeta, se presenta una distribución y acceso totalmente inequitativa de esta sobreproducción mundial alimentaria y a los medios productivos, puesto que no llega a las poblaciones más necesitadas. La diferencia abismal entre producción y el acceso de alimentos se evidencia en los 800 millones de personas que actualmente sufren hambre en el mundo; lo que indica que el problema de fondo, para resolver el hambre, no es de carácter "tecnológico", sino un problema, ante todo, político, económico.

La visión de la vida

Al introducirse organismos genéticamente modificados pueden provocarse cambios en los ambientes naturales que no se conocen. Los nuevos descubrimientos científicos indican que los genes funcionan en redes complejas en forma no lineal, multidimensional o circular y están sujetos a la regulación del medio biofísico. Existen muchas evidencias que muestran cómo los genes pueden saltar horizontalmente entre especies no relacionadas, mutar, activarse, desactivarse y recombinarse.

#### Estrategias de la industria para introducir OGM

La mayoría de las innovaciones biotecnológicas de la industria están orientadas a la búsqueda de ganancias económicas sin límites y no a respuestas de necesidades que afectan a la mayoría de las poblaciones humanas. Por consiguiente, hasta ahora, el énfasis de la industria realmente no ha sido resolver los problemas fundamentales de la agricultura y la alimentación del mundo, sino el incremento de la rentabilidad. Actualmente, las empresas están invirtiendo muchos millones de dólares en la creación de OGM (Organismos genéticamente modificados) de alto valor comercial, protegidas por rígidos sistemas de Derechos de Propiedad Intelectual (patentes), pero no quieren invertir dinero para investigar los riesgos y los peligros que pueden generar estos organismos, es decir, en la aplicación de medidas de bioseguridad.

**Lectura. Riesgos e impactos en la agricultura. Los alimentos transgénicos en Colombia. Por: Germán Alonso Vélez.**

En años recientes a partir de la biotecnología, especialmente mediante las técnicas de ADN recombinante, se hizo posible romper todas las barreras que existen en la reproducción de los seres vivos, permitiendo trasladar o intercambiar características genéticas entre plantas, animales y microorganismos, originando así los llamados "organismos genéticamente modificados (OGM) o transgénicos". La transferencia de genes entre especies no relacionadas es un fenómeno totalmente nuevo en la naturaleza y puesto que no existían no se puede predecir exactamente cuál va a ser el comportamiento de esos nuevos organismos una vez liberados en el ambiente.

**Área cultivada con transgénicos en el mundo**

Se ha presentado un crecimiento exponencial del área cultivada con transgénicos. En el año 1996 se sembraron sólo 2,3 millones de hectáreas (ha.) y en el año 2000 aumentó a 44,2 millones, de las cuales el 74% del área plantada (32,7 millones de ha) corresponde a cultivos de soya y maíz resistentes a herbicidas. De estos, 25,8 millones, es decir el 59% del área total, se sembraron con soya RR de Monsanto, resistente al Glifosato; le sigue el área de maíz con 10,3 millones de ha, que representa el 23,3% de área total. Pero menos del 1% del área de cultivos GM tiene características que mejoran la calidad de los alimentos. Los países con mayores áreas son: Estados Unidos con 30,3 mill. de ha, seguido por Argentina con 10,3 millones de has. y Canadá con 3 millones de ha.

Actualmente, no más de diez empresas transnacionales del Norte controlan el mercado de semillas del mundo; igual situación sucede con los agroquímicos, los productos farmacéuticos y los alimentos. La tendencia es que en los próximos años unas pocas empresas, como Novartis, Aventis, Syngenta, Monsanto, Pharmacia & Upjohn, Dupont y

Dow Chemical, controlarán todos los sectores productivos relacionados con los seres vivos.

¿Cuáles son los cultivos que se quieren masificar?

En el año 2000, se sembraron 32,7 millones de ha (el 74% de toda el área) con cultivos transgénicos resistentes a herbicidas, con sólo esta característica o combinada con otra. La estrategia de la industria es generar más dependencia y consumo del herbicida. Monsanto incrementó en el 78% las ventas de Glifosato en EE. UU., luego de liberar al mercado la soya RR.

Otro tipo de tecnologías de última generación que se quiere introducir es: "sistema de protección de la biotecnología o protección de genes", que comúnmente se denomina "Terminator y Traitor", que consiste en crear semillas estériles y plantas dependientes de químicos para expresar sus procesos fisiológicos, como germinación, floración, maduración de frutos y la activación o desactivación del sistema inmunológico que hace a una planta susceptible a una enfermedad. Estos procesos se controlan por medio de la adición al cultivo de un producto químico que regula tales procesos. Para la industria es más rentable producir semillas estériles que se auto protejan, que romperse la cabeza en complejos procesos judiciales y demandas por la violación de sus derechos de propiedad intelectual y por las regalías. Terminator es una tecnología perversa, porque rompe con los derechos sobre sus ciclos biológicos y reproductivos de todos los seres vivos, y porque además viola el derecho milenario de los agricultores a reproducir, almacenar o intercambiar semillas. Es un proceso irreversible.

Esta preocupación es mayor en países megadiversos como Colombia que es centro de origen de gran parte de la biodiversidad agrícola, existiendo el riesgo de contaminación de genes modificados genéticamente de especies cultivadas hacia los parientes silvestres o variedades locales. Igualmente, podría suceder con los animales transgénicos; por ejemplo: si se libera en un río o un lago el salmón transgénico que crece tres veces más

que el salmón normal, éste salmón G.M. puede romper el equilibrio de la cadena trófica del ecosistema y hacer desaparecer los peces más frágiles.

#### Socioeconómicos

Estas tecnologías no son compatibles con las necesidades, expectativas y condiciones ecosistémicas, socioeconómicas y productivas de nuestros países. Generan una dependencia económica de los agricultores en toda la cadena productiva, que es controlada por unas cuantas empresas. El mercado masivo de productos transgénicos puede generar el colapso de las economías agroexportadoras de los países del Sur, puesto que muchos de los transgénicos se están diseñando para sustituir alimentos que son solamente producidos en países del trópico: caña de azúcar, cacao y vainilla, entre otros.

#### Creación de malezas y aumento del consumo de herbicidas

Dado que los cultivos transgénicos más utilizados en el mundo son los resistentes a los herbicidas, cabe preguntarnos: ¿Qué pasaría si se introducen papas transgénicas resistentes a herbicidas en la región Andina, que es el centro de origen de la papa, o una variedad de maíz RR en México? ¿Podría crearse una supermaleza incontrolable si el gen de resistencia a herbicidas se transfiere a las especies silvestres parientes de estos cultivos? Ese problema no se presentaría en Estados Unidos o en Europa, porque allí no existen malezas parientes del maíz, ni variedades nativas de Papa.

#### Creación de nuevos patógenos más potentes

Las enfermedades y plagas siempre han sido amplificadas por los cambios hacia la agricultura homogénea. Existen evidencias científicas que muestran cómo los genes introducidos en microorganismos y virus, por medio de la transgénesis, pueden mutar, recombinarse, saltar de un organismo a otro y crear nuevos patógenos mucho más agresivos y con mayor espectro de acción.

Para el caso de plagas, la situación es similar. Por ejemplo: un maíz transgénico se le ha introducido un gen que codifica la toxina de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt), con el fin de que la toxina en la planta controle los insectos plaga. Pero en este caso las plagas ya han adquirido resistencia a la toxina, pero a mayor escala y con mayor rapidez, debido a que se está convirtiendo la planta en un "insecticida permanente durante todo el ciclo del cultivo

"

**Lectura. ¿Puede traer problemas de salud el consumo de los alimentos genéticamente modificados? Autor: Luis H. Steinberg**

Los llamados "alimentos GE" (genetically engineered), también denominados como GMO (genetically modified organisms), fueron desarrollados a partir de la idea básica de que serían capaces de:

Incrementar la resistencia vital orgánica y la vida media de muchas especies vegetales (por ejemplo: evitar la descomposición relativamente rápida de los tomates);

Alterar la composición de ciertos aceites (soya y canola);

Transformar a variadas especies de legumbres en variedades resistentes a los pesticidas (cereales, patatas y calabazas varias);

Permitir el uso más extensivo e intensivo de los pesticidas habituales en los cultivos de la soya, el algodón, los cereales, etc.

Incrementar la fertilidad de los animales de granja alimentados con "canola" como especie forrajera.

Estos son tan solo algunos de los objetivos prácticos que sustentan desde la óptica de la ciencia agropecuaria, el uso abusivo de las técnicas de bio-ingeniería y de manipulación genética.

Pero los problemas de salud asociados con la GE de los alimentos incluyen entre los más frecuentes: las alergias y variados efectos tóxicos. Las patatas resultantes de la GE (patatas Russet) contienen un pesticida genéticamente diseñado en su interior (por eso no requieren del uso de pesticidas en su cultivo), por consiguiente, quienes consumen ese tipo de patata están consumiendo al mismo tiempo el pesticida.

El "tofu", la "leche de soya", los batidos a base de proteínas de soya, las papillas para bebés a base de soya, etc., contienen soya GE a menos que las etiquetas digan lo contrario.

En USA, el Nutrasweet utilizado en gaseosas, jugos diet, y otros productos dietéticos, el aceite de algodón, las papayas, el cuajo del queso y las radichetas entre muchos otros productos, están elaborados en base a materias primas procedentes de la manipulación GE.

Cuando en la etiqueta de cualquier aceite dice "aceite vegetal", seguro que contiene una proporción variable de aceite de Canola (procedente por lo general de la ingeniería genética), y está demostrado que ese aceite no es seguro para la salud. Siempre es conveniente recurrir al aceite de oliva, pues no existe ninguno que responda a técnica GE. El aceite de maíz, la maicena (o almidón de maíz) y el jarabe de maíz son elaborados en base a granos diseñados por ingeniería genética. La lista de alimentos modificados genéticamente crece día a día, como también aumentan paralelamente los reportes acerca de los probables trastornos derivados del consumo de estos productos.

Entre los trastornos más frecuentes atribuibles a este tipo de productos, puedo por ahora enumerar:

- 1) Los porotos de soya marca Pioneer Hybrid, que en Gran Bretaña fueron retirados de la venta a causa de la alta incidencia de reacciones alérgicas intensísimas que produjeron. Lo que se desconoce aún es el tipo de efectos a largo plazo que pudieran acarrear.
- 2) En 1989, un alimento suplementado con triptofano genéticamente modificado, produjo 37 muertes y dejó con graves secuelas a otros 1500 consumidores. Se escribieron cientos de artículos científicos respecto a este desastre.

Cuando se efectúa una modificación en el ADN, y se le inserta un gen extraño a esa especie, en una secuencia particular, ese gen puede influir sobre otros genes, y desencadenar una verdadera cadena de transformaciones genéticas dentro de las células del organismo del consumidor. Al menos eso es lo que la ciencia médica está tratando de confirmar o refutar. Hasta tanto se obtengan conclusiones firmes, se debería desconfiar de los efectos a largo plazo de este tipo de consumo.



3) El 90 % de los productos GE del mercado son resistentes a los herbicidas, lo que significa que admiten el uso de mayor cantidad de químicos en el medio ambiente, y que resisten mucho más el ataque de los insectos.

Cada célula de esos vegetales Ge, contienen una toxina diseñada genéticamente para actuar como insecticida, la cual, al ser ingerida por algún insecto parásito de ese cultivo, lo envenena y mata, pero también mata a otros insectos que no son habitualmente dañinos para los cultivos, ni que hablar de lo que hipotéticamente pueden hacer a quienes consumimos esos productos.

En un estudio publicado en el Journal of the American Cancer Society (Marzo 15 de 1999), se concluye que la exposición al consumo del poroto de Soya de marca Roundup (que son capaces de sobrevivir a masivas dosis del herbicida de esa misma marca, uno de los más usados del planeta), incrementan el riesgo de padecer un Linfoma No-Hodgkin.

(Tomado de: [http://www.enplenitud.com/paginaspersonales/Luis\\_Steinberg/](http://www.enplenitud.com/paginaspersonales/Luis_Steinberg/))

**Lectura. El sistema económico ha declarado la guerra al planeta.**

**Naomi Klein presenta en Londres su nuevo libro. Periódico El Mundo. 07/10 /2014.**

**Corresponsal: Carlos Fresneda.**

Hincarle el diente al cambio climático y en plena crisis económica no ha sido fácil. Naomi Klein (Montreal, 1970) admite que éste ha sido el libro más duro de principio a fin. No logo y La doctrina del shock se escribieron casi solos, en comparación con este volumen de 466 páginas que pone el broche a la trilogía: Esto lo cambia todo: Capitalismo contra el Clima.

"Hemos llegado a un punto crítico en el que todo tiene cambiar", asegura de entrada Naomi Klein, a la hora de justificar el título. "Durante 25 años hemos intentando acomodar las necesidades del planeta a la ideología del capitalismo de mercado, que exige el crecimiento constante y el máximo beneficio. Los resultados han sido desastrosos. Lo que necesitamos ahora es una respuesta radical".

Hasta cierto punto, reconoce Klein, "la derecha tiene razón": el cambio climático es "el caballo de Troya", la excusa primera y última para justificar el Cambio con mayúsculas: "El sistema económico ha declarado la guerra al planeta. Si seguimos por este camino, aumentando al ritmo actual las emisiones de CO<sub>2</sub>, podemos experimentar un calentamiento de cuatro a seis grados centígrados. De momento hemos llegado a 0,7 grados y ya estamos sufriendo los efectos".

Sin acritud, pero con urgencia, Naomi Klein lanza su mensaje inequívoco ante más de mil seguidores que abarrotan el Central Hall de Westminster para escuchar a la "mensajera" del cambio climático y económico. El acto lo apadrina The Guardian y tiene como anfitrión a Owen Jones, el comentarista de la nueva izquierda británica, autor de El Establishment y cómo acabar con él, más combativo aún que la propia Klein en su llamada a la insurrección contra las elites políticas y económicas.

En lucha contra la 'economía extractiva'

Klein dispara en su libro contra la "economía extractiva" que está dilapidando los recursos, con la complicidad de los representantes políticos que se han convertido en uña y carne con los intereses especiales. "La puerta giratoria entre la política y las compañías energéticas es ahora una puerta abierta de par en par. En todos los países occidentales existe una connivencia que está dinamitando el sistema democrático. Una de las luchas claves de este siglo va a ser la de la democracia energética".

"La buena noticia es que la respuesta contra este modelo insostenible está ya en marcha", sostiene Naomi Klein, que pone sobre la mesa varios ejemplos del cambio en ciernes...

En Alemania ya se está trazando el camino con el auge de la Energiewende que ha permitido la eclosión de cooperativas energéticas gracias a la descentralización del sistema. El movimiento de la Transición, propagado por 40 países (entre ellos, España), está impulsando también modelos de autosuficiencia energética con renovables, mientras el grupo 350.org está creando por primera vez una "conciencia planetaria".

Pese a los malos augurios de los "expertos", la Columbia Británica lleva seis años aplicando el "impuesto del carbono" con notable éxito. Cientos de empresas e instituciones, con la Fundación Rockefeller como el último y notorio fichaje, se han sumado a la campaña para desinvertir en energías fósiles y desviar dinero hacia las renovables.

El fracking (la extracción de gas o petróleo por el controvertido método de la fracturación hidráulica) está dando pie a lo que Naomi Klein ha bautizado como Blockadia: cientos de comunidades en todo el mundo, unidas por la "resistencia a los métodos de extracción extrema". Esta misma semana, el 11 de octubre, se celebra el tercer GlobalFrackdown, con actos anti-fracking que darán la vuelta al planeta...

'Lo que está en juego es nuestra supervivencia'

"Estamos en ese momento crítico en que las reacciones contra el sistema se están dando la mano en algo parecido a un movimiento global", sostiene la autora de Esto lo cambia

todo (que se publicará en marzo en España). "Las marchas por el clima se celebraron hace dos semanas en casi todos los países, y más de 300.000 personas se lanzaron a las calles en Nueva York en la mayor manifestación de las últimas décadas".

"La gente se sumó a las manifestaciones por dos razones principales", argumenta Klein. "Por un lado, porque ya estamos padeciendo los efectos, del huracán Sandy en Nueva York a la mayor sequía de la historia en California... Y también porque en los últimos años hemos sufrido el impacto de esta economía tóxica, y hay un hastío cada vez mayor contra la clase política por haber permitido este fallo colectivo".

Klein arremete en su libro contra los negacionistas del clima que primero llevaron al mundo a la parálisis y que ahora alegan que la transformación sería muy costosa. "No hay una fórmula para salir de esta situación crítica", admite la activista canadiense, que ultima la versión en documental de Esto lo cambia todo y aspira en convertir el libro en plataforma de acción. "Pero tenemos que movernos más allá del fundamentalismo de mercado y liberarnos de las cadenas de la austeridad".

"La solución pasa por acciones desde lo local y por masivas inversiones públicas, para acelerar la transición de la economía extractiva en la que estamos a la economía regenerativa", concluye Klein. "Si logramos cambiar el contexto cultural, aunque sólo sea un poco, podremos al menos abrir paso a reformas que consigan que los números del carbono se muevan en la dirección adecuada. Por encima de un aumento de las temperaturas de dos grados, advierten los científicos, las consecuencias serían desastrosas... Esto lo cambia todo, entre otras cosas, porque lo que está en juego es nuestra propia supervivencia"

**Lectura. La minería en Colombia: la maldición de los recursos naturales**

Que 500 toneladas de carbón caigan al mar, que barcazas repletas de ese mineral naveguen por el Caribe eludiendo las olas, las normas, la ley, y que la Drummond haya hecho por un buen tiempo caso omiso al sistema de cargue directo es, en verdad, lo de menos. (Vea acá cifras de empleo en el sector de la minería) Y lo es -como también lo es la sanción del Ministerio de Medio Ambiente- cuando se analiza el impacto de la minería en el país; cuando se echa un vistazo a esas regiones que desde hace décadas han tenido que marchar al ritmo de esa locomotora.

Eso, justamente, es lo que hace la más reciente investigación de la Contraloría General, que será publicada este jueves 16 de enero: dar una radiografía de esa actividad en la que, en suma, se advierte y se reitera que Colombia aún parece no estar preparada para hacerle frente al sector; que aún, como lo dice en un aparte, no existen las condiciones para avanzar hacia la preservación de los recursos naturales.

El balance, entonces -se lee- parece dramático. Pese a que el modelo es exitoso por el aumento de la inversión extranjera, las exportaciones y la notable producción, parece poco alentador desde donde se le mire, ya sea por la condición social de los municipios aledaños a las explotaciones, el daño ambiental o la situación legal de muchas mineras.

Así lo evidencian las más de 340 páginas de 'Minería en Colombia: institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos', el segundo libro sobre el tema elaborado por la entidad y liderado por el economista Luis Jorge Garay.

Más minería, peores condiciones de vida

Los hidrocarburos y los minerales juegan un papel esencial en las exportaciones del país y generan ingresos significativos. De hecho, su participación en el Producto Interno Bruto es cada vez más importante: en el 2012 representó un 7,7% mientras que sectores como el industrial y el agropecuario apenas alcanzaron 1,6 y 1,8 puntos porcentuales.

Pero ¿qué hay detrás de esta gran riqueza? ¿Qué se esconde tras las más de 80 millones de toneladas de carbón y las 76 de oro que salen del país año tras año?

Lo que primero queda en evidencia en el estudio de la Contraloría, conocido por ELTIEMPO.COM, es que “la calidad de vida de la población de las zonas de explotación de minerales no sólo no mejoró, sino que, en la mayoría de los casos, vio consolidar su retraso en contraste con otras regiones”.

Un par de ejemplos bastan: los indicadores de pobreza de Chocó, que desde 2009 incrementó de manera acelerada la obtención de oro hasta alcanzar un 39% de la producción colombiana (muy cerca al 42% que concentra Antioquia), son del 74%. Además, tiene un déficit de vivienda de 82% que preocupa.

Y, si el oro deja a su paso tales carencias, el carbón no se queda atrás: en los municipios productores en el Cesar -tierra de la Drummond-, que es de donde sale el 48% de nuestro carbón, hay un promedio de necesidades básicas insatisfechas (NBI) del 76%, 31 puntos más que la cifra departamental y 20 más que la nacional (54%).

Pero esos no son los únicos datos alarmantes. En el tema de salud, si bien el departamento tiene una amplia cobertura (de 116% en 2012), los números no reflejan la calidad del servicio. La muestra es que hace dos años la tasa de mortalidad infantil (TMI) en Colombia era de 18 por cada mil nacidos vivos, mientras que, en el Cesar y La Guajira, el segundo departamento que produce más carbón (42%), las defunciones ascienden a 20 y 32, respectivamente.

Y, como si fuese poco, en el Caribe la deforestación ha sido mucho mayor que en cualquier otra región. Entre 2000 y 2007, año tras año, en el norte desaparecían 19 hectáreas (ha) por cada mil, mientras que en todo el territorio la tasa era de cinco hectáreas. A su vez, las zonas carboneras del Cesar talaban, anualmente, 46 hectáreas.

Sin embargo, aquellos datos no son, en verdad los más agobiantes. Inquieta aún más las posibles consecuencias que se pueden desencadenar de una explotación carbonífera que no tome las precauciones adecuadas.

“La principal preocupación -se lee en el informe- derivada del impacto ambiental radica, por su puesto, en los efectos observados en humanos. En especial la acción de pequeñas partículas de mineral sobre los pulmones, lo que puede llegar a generar neumoconiosis”, una grave enfermedad pulmonar, ocasionada por la deposición de residuos sólidos en los bronquios que, por lo menos, ya ha sido reportada en Boyacá.

Dichas partículas, claro, se desprenden tanto en la remoción, en el transporte y en el embarque, pero son más frecuentes cuando se hace explotación a cielo abierto (como en Cerrejón), pues pueden viajar grandes distancias por el aire. En la costa norte, asegura la investigación, se han hecho mediciones que exceden las normas vigentes en las poblaciones cercanas a las minas de carbón.

También, en esas minas, se liberan drenajes ácidos que pueden ir a parar a las corrientes de agua -donde están expuestos una buena cantidad de peces- y metales peligrosos que, en China, han estado asociados a casos de cáncer, cálculos renales o problema de aprendizaje en niños. Por esos antecedentes es que resulta urgente, dice el documento, “evaluar el estado epidemiológico y ambiental de las zonas de minería del carbón en Colombia”.

Y aunque en ocasiones se espera que al menos esas problemáticas sean subsanadas con generación de empleo, un análisis muy distinto presenta la Contraloría. Su participación es de apenas 1,2% (unos 238 mil puestos) a pesar de los grandes ingresos que genera. La exigua cifra contrasta con los trabajos que crea el sector agropecuario (3,6 millones) o el sector industrial (2,7 millones).

La remuneración económica a los empleados también es mucho menor. La del carbón es de entre \$15 y \$38 por cada \$100 de excedente bruto de explotación frente a \$600 y \$900 que genera la agricultura.

La guerra de los minerales

Hay un factor, además, que habría que tenerse en cuenta cuando se analiza toda la problemática que gira en torno a la minería: la violencia. Es constante la aparición de grupos al margen de la ley que quieren adueñarse de la producción.

Ese el caso del oro que, en ocho departamentos, “ha superado al narcotráfico como la principal fuente de financiación de las bandas ilegales”. Agrega el informe que “minerales preciosos como el tungsteno y el coltán, ahora son extraídos por las Farc”.

El panorama ha ocasionado un crimen organizado que, solo en minería ilegal, podría lavar anualmente hasta \$10 billones. De hecho, “entre 2003 y 2011 se reportaron 53 toneladas de exportaciones de oro por encima de la cantidad de lo que se registró como producido”. Eso, quizás, es el resultado de “la incapacidad de la autoridad minera para hacer seguimiento y fiscalización a una actividad que se administra desde el Gobierno central”, afirma el estudio.

La prueba más certera de esa afirmación es que solo el 37% de las 14.357 unidades mineras censadas en 2010 y 2011 tenían título minero y que de esas el 47%, aunque estuviesen en etapa de explotación, no tuvieran licencia ambiental. Es más: el 65% ni siquiera pagaba regalías.

Y esos motivos, junto a mucho más, conducen a una reflexión que se repite de diferentes formas a lo largo de los siete capítulos: que “en el sector ambiental colombiano se ha configurado un régimen endeble y con baja autonomía gubernativa, producto, no solo de las fallas en la normatividad, sino de que la toma de decisiones pareciera haber sido influenciada por la racionalidad económica y sociopolítica”.



Pero, sobre todo, conduce a una conclusión muy dicente: “al menos, en principio, los impactos de esta actividad para los municipios mineros podrían ser más el reflejo de la ‘maldición’ que de la ‘bendición’ de la explotación de los recursos naturales no renovables”.

SERGIO SILVA NUMA.

**Lectura. Ambientalistas advierten sobre explotación minera en Cajamarca**

Además de la transformación social que tendría la puesta en marcha de la mina de oro a cielo abierto más grande del país, como sería La Colosa, la discusión ambiental por los grandes impactos de esta obra no ha cesado en los últimos 10 años, desde que se conoció el proyecto minero y comenzaron las actividades de exploración para el mismo.

Decenas de comunicados de comités ambientales, varios estudios y otras investigaciones técnicas a manos de reconocidos geólogos han advertido las consecuencias para los suelos, los ríos y el aire que tendría la explotación minera.

“El municipio de Cajamarca no merece ser un gran botadero de residuos tóxicos, producto de la minería de metales”, dice Julio Fierro, geólogo e investigador del Grupo Terrae, que a comienzos del 2016 presentó un análisis en el que advierte que el drenaje ácido de una mina favorece la solubilización y movilización de elementos tóxicos, como arsénico, mercurio, cadmio, plomo y bario.

Además, un informe del London Mining Network del 2014 llamó la atención porque era altamente probable que “estos escombros contengan sulfuros, que emitirían aguas ácidas, que a su vez disolverían metales pesados tóxicos”.

A eso se le suma el hecho de que para extraer el oro de las rocas se “generarán entre 2.000 y 5.000 millones de toneladas de desechos de roca y se usarán entre 200 y 500 millones de toneladas de explosivos que contaminarán el aire”, apunta ese trabajo.

“No podemos olvidar que el río Coello provee el agua para el 6 por ciento del Tolima, unas 800.000 personas”, anota Renzo García, biólogo y miembro del comité que promueve el No en la consulta popular.

Y en el último año se sumó al debate ambiental el hecho de que la presa de relave –lugares donde se disponen los residuos de las faenas mineras– sería considerablemente más grande de lo que hoy existe en el país.

“Lo más grave es tener una presa de estas en plena pendiente de la cuenca alta del río Coello, en una zona que tiene antecedentes de sismicidad, cerca de las fallas geológicas de Ibagué y la Palestina, que están activas”, destaca.

La empresa AngloGold Ashanti ha sostenido que cuenta con los requerimientos técnicos para adelantar un proyecto de estas dimensiones y que los detalles de los estudios ambientales solo se conocerán cuando comience formalmente el proceso de solicitud de estudio de impacto ambiental para la obtención de la licencia, trámite que se deberá adelantar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (Anla)

**Lectura. Cajamarca, el pueblo de Colombia que le dijo no a la explotación minera**

De las 6.241 personas que votaron para decidir si aceptaban o no el desarrollo de un proyecto minero en su municipio, sólo 76 dijeron que sí. Un abrumador 97,92%, -6.165 habitantes de Cajamarca, en el central departamento colombiano del Tolima-, dijeron que no.

Fue así como este domingo rechazaron, mediante consulta popular, que la minera global de origen sudafricano AngloGold Ashanti (AGA) lleve adelante su proyecto de extracción de oro a cielo abierto llamado La Colosa.

El pueblo, según los reportes de prensa, estalló en celebraciones al conocer los resultados. Volvió a hablarse del triunfo de David contra Goliat, como BBC Mundo había señalado en 2013, cuando otro municipio del Tolima, Piedras (vecino de Cajamarca), también le dijo que no al proyecto minero de AGA.

Piedras: el pueblo colombiano que no quiere oro

Sin embargo, hay una diferencia importante: en 2013, las ciudades y los municipios no podían prohibir la minería en sus territorios, pues la regulación del uso del subsuelo era considerada de competencia del gobierno central.

Vinculante

Ahora, según una ley de 2015, las consultas populares son vinculantes y sus resultados deben implementarse.

En un comunicado publicado en el sitio web de su filial en Colombia, AGA reconoció la derrota, que da por tierra con el proyecto de la que podría haber sido la más grande mina de oro de Sudamérica.

Dijo que es respetuosa de los mecanismos de participación ciudadana y de sus resultados y que ahora analizará las consecuencias y el impacto que tiene el voto popular del domingo sobre el proyecto.

La compañía agregó: "Lamentamos que, por cuenta de un debate mal planteado sobre la minería en Colombia, se ponga en riesgo que el país y la región reciban los beneficios de la minería bien hecha y responsable".

Para los cerca de 20.000 habitantes de Cajamarca la decisión está tomada: no quieren minería en su territorio, en el que optaron por privilegiar la vocación agrícola del municipio, al que llaman "la despensa agrícola de Colombia".

El asunto es que mientras el nivel local tiene poder decisión sobre el suelo, en Colombia el subsuelo está bajo competencia del gobierno.

Por lo tanto, dijo el ministro de Minas y Energía, Germán Arce, en diálogo con la emisora RCN La Radio, en caso de que procedimientos administrativos como el otorgamiento de una licencia ambiental le den el visto bueno a AGA, la tensión entre las competencias local y nacional deba ser resuelta por las cortes o el Congreso.

El 26 de febrero pasado el municipio de Cabrera, en el departamento de Cundinamarca, rechazó en consulta popular las actividades mineras e hidroeléctricas. Y se espera para este año una consulta en el municipio de Cumaral (departamento oriental del Meta), sobre explotación petrolera.

Para Colombia sigue abierto el debate, que seguramente se repetirá en otros municipios del país, frente a otros casos: ¿privilegiar la conservación o privilegiar el incentivo económico de proyectos de minería y energía fósil?