



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIUDADANAS EN CIENCIAS NATURALES:

UNA ESTRATEGIA DESDE EL ENFOQUE CTSA

LINA MARCELA BATISTA LONDOÑO

DANIEL GAVIRIA SALAZAR

Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Matemáticas y Física

Asesora

EDILMA RENTERÍA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MEDELLÍN - ANTIOQUIA

2017



Agradecimientos

A Dios por darnos la fortaleza y ser nuestra guía para llegar al final de este camino.

A nuestra asesora Edilma “Mima” Rentería, por su paciencia, confianza, compromiso, orientaciones, recomendaciones y cuestionamientos que hicieron posible la realización de este trabajo y por brindarnos espacios para pensarnos como futuros docentes.

A la Institución Educativa Lola González, a sus estudiantes y a Dora María Metrio nuestra docente cooperadora, por su disposición y apoyo en la investigación, pues sin su colaboración no hubiese sido posible tener tan grata experiencia.

A la Universidad de Antioquia, nuestra universidad, por habernos permitido formarnos como personas y futuros docentes, en especial a nuestra Facultad de Educación, por guiarnos y ayudarnos a construir el camino con componentes didácticos, pedagógicos y disciplinares para forjar nuestra labor docente.

Lina Marcela Batista Londoño

A mi familia, en especial a mi madre y a mi abuelo por sus innumerables esfuerzos para ayudarme a escalar un peldaño más en mi vida, por siempre tener una voz de aliento, un abrazo y un consejo en los momentos que más lo necesitaba.



A mis docentes de bachillerato, quienes se convirtieron en mis amigas, por sus guías y orientaciones, por ayudarme siempre en mi crecimiento personal, familiar y profesional.

A Daniel por su paciencia, entrega y dedicación para la realización de este trabajo.

Daniel Gaviria Salazar

A mi familia, por su apoyo incondicional y paciencia durante años en este prolongado proceso de formación.

A mis compañeras y compañeros de la U, y todos los que en algún momento de la carrera, y de la vida, estuvieron presentes para aprender de ellos, compartir puntos de vista y trabajar en equipo.

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Resumen

En este trabajo de investigación, se presenta una propuesta didáctica para el desarrollo de competencias ciudadanas en Ciencias Naturales, éste tuvo como propósito indagar qué nivel de competencias ciudadanas desarrollaban los estudiantes por medio de la resolución de problemas contextualizados, con la intención de aumentar el razonamiento crítico, el ejercicio de ciudadanía, ponerse en el lugar del otro y plantear diversas soluciones ante una situación, involucrándose emocionalmente con ésta. Para generar dicho proceso, las situaciones planteadas tienen como temas principales las incidencias ambientales, sociales y de salud que conlleva el uso de energía y su transformación.

Nuestra investigación es de tipo cualitativa, estudio de caso instrumental, por lo cual tenemos 3 participantes, estudiantes de grado sexto cinco de la Institución educativa Lola González. Durante la implementación de la propuesta, se hizo notorio que el desarrollo de competencias ciudadanas cognitivas tienen un rápido desarrollo usando resolución de problemas como estrategia, mientras que las competencias emocionales tardan un poco más para su pleno desarrollo, sin embargo ambas aumentan su nivel, lo cual cambió aspectos en cuanto al actuar, el hacer y el pensar de los estudiantes.

Palabras claves: competencias ciudadanas cognitivas y emocionales, CTSA, resolución de problemas, energía.

Tabla de contenido

Introducción.....	5
1. Planteamiento y justificación.....	7
1.1. Descripción del problema y justificación.....	7
1.2. Antecedentes.....	9
2. Objetivos.....	10
2.1. Objetivo General.....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
3. Marco teórico.....	11
3.1. Competencias ciudadanas.....	11
3.1.1. Concepto de competencias ciudadanas.....	11
3.1.2. Historia de las competencias ciudadanas.....	13
3.1.3. Tipos de competencias ciudadanas.....	16
• Competencias cognitivas.....	16
• Competencias emocionales.....	18
3.1.4. Los estándares de competencias ciudadanas.....	23
3.1.5. La evaluación de las competencias ciudadanas.....	24
3.2. Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA).....	26
3.2.1. Desarrollo histórico de los estudios en CTSA.....	26
3.2.2. Implicaciones didácticas de trabajar CTSA en la escuela.....	31
3.2.3. Relación CTSA y competencias ciudadanas.....	32
3.3. Energía.....	34



3.3.1. Historia.....	35
3.3.2. Concepto de energía.....	38
3.3.3. Fuentes de energía (renovable y no renovable).....	41
3.3.4. Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía.....	42
4. Diseño metodológico.....	45
4.1. Fases de investigación.....	45
4.2. Tipo de investigación.....	45
4.3. Método de investigación.....	46
4.4. Participantes.....	47
4.5. Categorías.....	47
4.6. Instrumentos y técnicas para el registro de la información.....	48
4.7. Forma de análisis.....	49
5. Diseño de la estrategia didáctica.....	51
➤ Propuesta de intervención.....	51
➤ Etapas de la resolución de problemas.....	53
6. Análisis de datos y resultados.....	55
7. Conclusiones.....	94
8. Recomendaciones.....	98
Referencias bibliográficas.....	100
Anexos.....	107
Situaciones planteadas desde el enfoque CTSA.....	107
Sistematización de información recopilada.....	112



Índice de tablas

Tabla 1. Categorías.....48

Tabla 2. Ejemplo cuadro de análisis.....50

Tabla 3. Resultados por sesión.....87



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Introducción

La presente investigación la realizamos en torno a las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales que pueden desarrollar los estudiantes a través del concepto de la resolución de problemas, usando situaciones planteadas desde el enfoque CTSA con el tema de energía, teniendo en cuenta que esta última es utilizada en las actividades diarias del hombre y hace parte esencial de la convivencia y el desarrollo de la sociedad. Por ello pretendemos que el nivel de desarrollo de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales al finalizar la estrategia sea alto, es decir que los educandos argumenten, se involucren y propongan soluciones en cuanto a las posibles situaciones que se les puedan presentar.

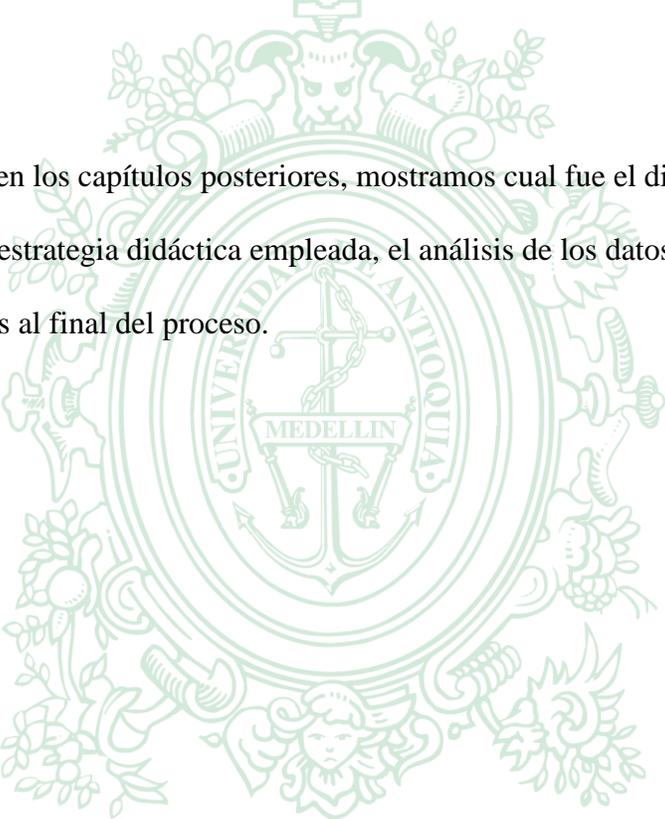
Normalmente, en la cotidianidad, no se hace reflexión alguna sobre cómo se utiliza la energía, cuál es su proceso de transformación y las implicaciones económicas, ambientales, sociales de dicha transformación, por tal motivo consideramos este concepto de gran utilidad en el desarrollo de actividades que sirvan para potenciar las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales.

Es entonces el por qué en el primer y segundo capítulo mostramos cuales fueron las evidencias encontradas en la práctica pedagógica que nos motivaron para abordar este problema y además de lo que pretendemos evidenciar mediante la propuesta de las actividades.



En el tercer capítulo esbozamos un breve recorrido a través de lo que se define como competencias ciudadanas y lo que se pretende con estas desde el Ministerio de Educación Nacional, así mismo desarrollamos enfoque CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) en la educación, el cual nos ha servido como guía y estrategia en esta investigación.

Por último, en los capítulos posteriores, mostramos cual fue el diseño metodológico de la investigación, la estrategia didáctica empleada, el análisis de los datos recopilados y los resultados obtenidos al final del proceso.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

1. Planteamiento y justificación

1.1. Descripción del problema y justificación

En la modernidad encontramos cómo la tecnología ha permeado la mayoría de las actividades humanas, al punto de volver dependiente a la humanidad de los aparatos que se van creando con el paso del tiempo, no solo para sobrevivir, sino también para comunicarse, entretenerse, socializar, entre otros. Tanto el impacto social, como ambiental del uso de estos aparatos, es poco reflexionado y puesto en práctica en las aulas de clase, lo cual contribuye al poco desarrollo de las competencias ciudadanas.

Por el contrario algunas prácticas que están presentes en las clases de ciencias son:

Desde las observaciones realizadas en la Institución Educativa Lola González, en las clases de Ciencias Naturales, es notoria la apuesta que se le hace al aprendizaje memorístico y a la repetición de los contenidos, sin hacer el debido proceso de análisis y reflexión de los conceptos, es por esto que cuando los estudiantes afrontan un problema, no tienen las herramientas cognitivas necesarias para lograr su resolución o solución. Así, es común ver cómo se traduce la educación a una simple transmisión y recepción de conocimiento, potenciando un bajo nivel de interpretación y crítica en los alumnos, imposibilitando la relación de lo trabajado en el aula con la vida cotidiana (Ausubel et al., 1983)

Por otro lado, en el aula se hace un gran esfuerzo por preparar a los estudiantes para responder bien a las pruebas del Estado, que son las que miden el nivel de conocimiento de los

educandos en términos generales, cayendo nuevamente en la trampa de memorizar conceptos que ayudan a responder de forma correcta los enunciados de las pruebas, acertando en la respuesta, sin saber utilizar los mismo para la solución en problemas de la vida cotidiana (Hernández 1991).

Otra práctica que se hace evidente en las aulas de clases en Ciencias Naturales es la enseñanza de contenidos descontextualizados de la realidad, como también los contenidos inútiles, que están aislados de las necesidades de la tecnología y del impacto que estas generan en lo social y lo ambiental de las personas. Nuevamente esta falta de contenidos contextualizados disminuya la posibilidad de la formación de personas críticas y con capacidad para la toma de decisiones.

Por lo anterior, es necesario que además del aprendizaje de conceptos propios de las ciencias los estudiantes desarrollen competencias ciudadanas que les permitan proyectarse como futuros ciudadanos, para que adquieran la capacidad de ser reflexivos, críticos y responsables con respecto a las decisiones que toman relacionadas con el uso de tecnología y los avances científicos. Por ende que obtengan conocimientos acerca de cómo afectan el uso y la transformación de la energía al medio ambiente, a las comunidades, a la cultura, a la economía, etc., que asuman una postura frente a ello y planteen posibles soluciones a las problemáticas que pueda haber.

Es por ello que planteamos el siguiente interrogante: ¿qué nivel de competencias

ciudadanas desarrollan los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Lola González, mediante una estrategia didáctica basada en el CTSA?

1.2. Antecedentes

En la indagación y rastreo de material que nos permitiera orientar y acercarnos a nuestra investigación con otros realizados anteriormente, pudimos observar que son muchas las monografías, y publicaciones trabajadas desde las ciencias naturales para la formación de ciudadanía.

Por ello, para el rastreo bibliográfico, tuvimos en cuenta investigaciones y publicaciones entre el 2010 y 2017, en su mayoría, productos realizados por la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, donde centraban la atención en la civildad en ciencias, los valores ciudadanos, la formación ciudadana, etc. Por tanto, optamos por conocer las estrategias de enseñanza que se han empleado desde las ciencias naturales en el ámbito de la formación de ciudadanía; por último, buscamos algunos trabajos que involucraban la energía y la resolución de problemas como estrategia para construir ciudadanía.

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

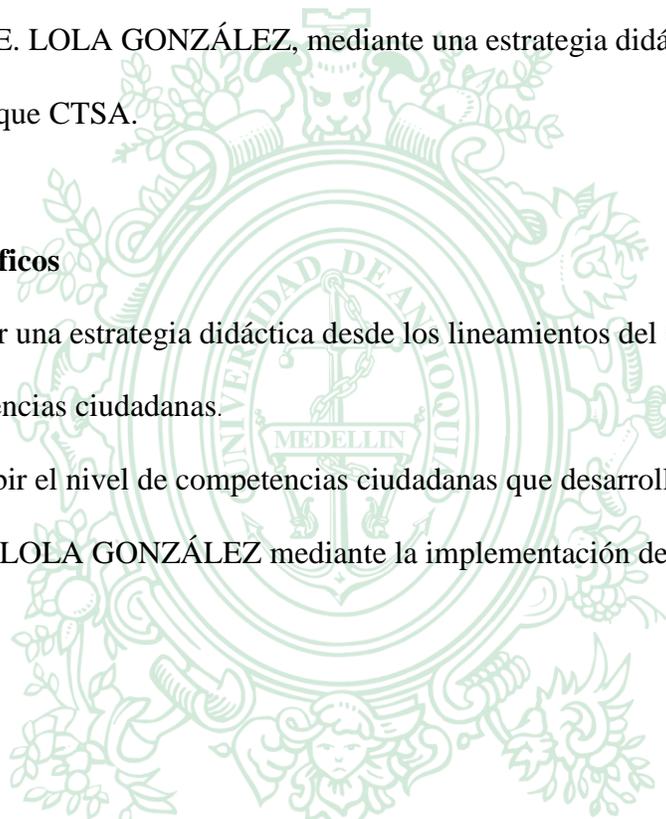
2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Analizar el nivel de desarrollo de competencias ciudadanas en los estudiantes de grado sexto de 2017 de la I.E. LOLA GONZÁLEZ, mediante una estrategia didáctica basada en los lineamientos del enfoque CTSA.

2.2. Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia didáctica desde los lineamientos del CTSA para el desarrollo de competencias ciudadanas.
- Describir el nivel de competencias ciudadanas que desarrollan los estudiantes de grado sexto de la I.E. LOLA GONZÁLEZ mediante la implementación de una estrategia didáctica.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

3. Marco teórico

El marco teórico está estructurado en dos partes. El primer apartado es sobre CTSA y el segundo sobre Energía. Sobre CTSA abordamos el concepto de competencias ciudadanas, su historia e importancia, su surgimiento, implicaciones didácticas y su relación con las competencias ciudadanas. Sobre Energía exponemos un breve recuento histórico de la construcción del concepto, una aproximación a su definición, además desglosamos las fuentes de energía y finalmente arribamos las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía.

3.1. Competencias ciudadanas

Desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se le ha dado un lugar muy importante al desarrollo de las competencias ciudadanas en el ámbito escolar, éstas se deben desarrollar desde la educación pre-escolar hasta la educación superior, con el fin de generar compromiso social que promueva la construcción de la convivencia y la paz, la pluralidad, la identidad y la valoración de las diferencias humanas.

3.1.1. Concepto de competencias ciudadanas

El Ministerio de Educación Nacional (MEN), define las competencias ciudadanas como un conjunto de conocimientos y de habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas, las cuales hacen posible que el ciudadano actúe de manera constructiva en la sociedad democrática, tomando el concepto de competencia como el saber hacer. Las competencias ciudadanas permiten que cada persona contribuya y participe de manera pacífica y constructiva en los

procesos democráticos, respetando y valorando las diferencias y la pluralidad, tanto en su entorno cercano, como en su comunidad o en el nivel internacional (MEN, 2014). En palabras de Chaux, el desarrollo de competencias ciudadanas:

se trata de poder desarrollar esas habilidades, la capacidad de relacionarse con otros, de construir una sociedad más pacífica, en la que se acepten las diferencias y podamos vivir y construir a partir de esas diferencias una sociedad más democrática en la que todos puedan participar en la toma de decisiones sobre lo que ocurre, así como en la construcción de las normas que nos guían, para lo cual es indispensable comprender su sentido y la manera de participar en su construcción (Chaux, 2004).

Por otra parte, desde los lineamientos del CTS se define las competencias ciudadanas como la capacidad de actuar en un contexto, comprendiendo dos aspectos: la acción como transformadora y creadora y la interacción como una característica esencial para aceptar al otro, ponerse en su lugar (Gil et al., 2005; Yore y Treagust, 2006).

Por ende, el CTS enfatiza en las competencias ciudadanas como capacidad de saber actuar en un contexto material y social. El contexto puede ser una situación social, afectiva, un problema práctico o técnico, una tarea individual o colectiva, una decisión moral. Así, dentro de los objetivos del CTS está generar una reflexión en cuanto a los conocimientos y competencias en ciencias, las cuales son aplicadas en situaciones de la cotidianidad, ya sea para el bien propio o colectivo, dicha reflexión es planteada mediante la examinación de las repercusiones que tienen la ciencia y la tecnología en el medio ambiente, buscando desarrollar en el estudiante la

capacidad para interpretar logros y problemas de los avances científicos y tecnológicos en términos de sus efectos materiales y sociales y de fuerzas sociales que los promueven y que buscan sostenerlos (Gil et al., 2005).

3.1.2. Historia de las competencias ciudadanas

El término de competencias ciudadanas en Europa, nace con proyecto Tuning, el cual inició a partir de la declaración de Bolonia en 1999, en dicho proyecto se manifiesta la importancia de un espacio europeo de educación superior coherente, compatible y competitiva. Este proyecto se centraliza en el desarrollo de competencias ciudadanas, ya que se consideran importantes para la reflexión en los trabajos universitarios. Desde aquí definen las competencias ciudadanas como la capacidad de relacionar habilidades, actitudes y responsabilidades que muestra un alumno al final de un proceso educativo. Es de tener en cuenta que la necesidad de una ciudadanía responsable dio paso a la no obligación de las universidades de seguir con un modelo estándar, por el contrario se fijaron puntos de referencia, convergencia y comprensión mutua, facilitando así una educación diversa (Bezanilla, 2003).

En América Latina, la formación en competencias ciudadanas ha sido de gran importancia en el sistema educativo. Por ejemplo en Argentina, fue promovido un programa de convivencia escolar que involucró a toda la comunidad educativa, con el fin de priorizar el carácter educativo de las normas (Ministerio de Educación de Argentina, 2005).

En Guatemala, el Ministerio de Educación promovió un proyecto para construir ciudadanía, priorizando en el civismo, la convivencia pacífica, respeto, responsabilidad y

solidaridad, con el fin de formar ciudadanos morales y éticos que contribuyan al fortalecimiento de la unidad en la diversidad. (Ministerio de Educación de Guatemala, 2004)

México, en la promoción de la formación integral del estudiante se incluye la formación ciudadana como su componente principal, buscando que éstas contribuyan a la formación de un ambiente propicio para la convivencia y la interacción con los demás, basándose en el respeto, la igualdad y la justicia. Dicho proyecto se basa en ocho competencias ciudadanas como orientación para los proyectos de vida de los educandos, entre ellas están: conocerse y cuidarse a sí mismo, ejercer responsablemente su libertad, valorar la diversidad, tener sentido de pertenencia con su comunidad y su nación, manejar y resolver conflictos, participar social y políticamente, tener sentido de legalidad y de justicia, y apreciar la democracia (Castellanos, 2006).

Bolivia por su parte, en la reforma educativa de 1965, con el fin de superar las prácticas educativas, promovió una educación para la democracia en su diseño curricular. Los propósitos fueron enfocados en las competencias ciudadanas en busca de la promoción de una cultura para la paz, resolución pacífica de conflictos, participación, respeto y diferencia por los principios y el impulso de una democracia sólida y estable (Ministerio de Educación de Bolivia, 2005).

En Colombia, la reflexión sobre la evaluación de las competencias ciudadanas inició en 1998, durante dicha reflexión se refinó la noción del término, se generaron controversias sobre el tema de la evaluación de las competencias. Así, se pensaba que nadie podía meterse en el campo de los valores y menos que podían evaluarlos, ya que dichos valores son de cada cual. Pero resultó todo lo contrario, al no dialogar sobre los valores con los que se actúa, éstos

empiezan a formar parte del currículo oculto. Toda relación humana implica valores inevitablemente.

En 1999-2001 la Secretaría de Educación del Distrito Capital, inició un proceso de evaluación de las competencias ciudadanas, en el cual buscaban poner a prueba instrumentos desarrollados en la educación para el desarrollo y el juicio moral. Por ello el MEN convocó en el 2003 a investigadores para diseñar los estándares en competencias ciudadanas. En noviembre de ese año, más de un millón de estudiantes, de todos los colegios públicos y privados, de grados 5° y 9°, presentaron la prueba de competencias ciudadanas, por primera vez en la historia de la educación del país. Ésta prueba buscaba realizar un diagnóstico inicial sobre qué tanto los estudiantes están alcanzando los estándares de competencias ciudadanas (MEN et al., 2014).

La prueba evaluó acciones, conocimientos y actitudes que contribuyen a la convivencia pacífica, a la participación democrática, a la valoración de la diversidad y a la puesta en práctica de los derechos humanos. Adicionalmente dicha prueba evaluó las competencias cognitivas tales como la capacidad para ponerse mentalmente en los zapatos de los demás, y competencias emocionales como la capacidad para manejar las propias emociones y para sentir empatía frente a lo que sienten los demás. Además, también esta prueba buscó medir qué tanto los ambientes en los que viven los estudiantes favorecen que se pongan en práctica las competencias ciudadanas. El objetivo era que este diagnóstico le permitiera a cada institución educativa identificar sus fortalezas y debilidades en formación ciudadana, construir planes de mejoramiento, e ir evaluando los resultados de las prácticas que decidieran llevar a cabo (Chaux, 2004).



3.1.3. Tipos de competencias ciudadanas

Desde el MEN las competencias ciudadanas pueden ser cognitivas, emocionales, comunicativas e integradoras.

Las comunicativas hacen referencias a las habilidades necesarias para establecer un diálogo constructivo con las otras personas. Las integradoras hacen referencia a la articulación en la acción misma de todas las competencias enunciadas anteriormente, por ejemplo, la capacidad para manejar conflictos pacífica y constructivamente.

A continuación profundizaremos en las competencias ciudadanas en las que enfatizamos en la estrategia didáctica, las cuales son competencias cognitivas y emocionales:

- ***Competencias cognitivas***

Son las capacidades para realizar procesos mentales, es decir para llevar a cabo procesos que favorecen el ejercicio de la ciudadanía. Dentro de ella está la capacidad de ponerse en la posición del otro, lo cual busca una convivencia pacífica, así como la participación democrática, la pluralidad y valoración de las diferencias. Tal es el caso de lograr acuerdos de beneficio mutuo y colaborar con otras personas.

1 8 0 3

De acuerdo con Selman (1980), dicha capacidad para ponerse en el lugar del otro se desarrolla desde un nivel egocéntrico, donde no se tiene en cuenta que otras personas tienen perspectivas distintas frente a alguna situación o hecho, hasta niveles más complejos y en los que

una persona es capaz de asumir los diferentes puntos de vista que se encuentran en un hecho o situación y así poder integrarlos de una forma coherente. Selman (1980) promueve que los educandos deben enfrentarse a situaciones ficticias o reales en las cuales deban hacer uso de esta competencia cognitiva para así tener un mayor desarrollo de la misma.

Cuando las competencias cognitivas no están completamente desarrolladas, tal como dice Dodge (1990), las personas tienen constantemente un comportamiento agresivo y poco adecuado, por lo que se hace indispensable para la vida en sociedad el desarrollo de dichas competencias. La capacidad para entender las intenciones de los demás es una de las competencias, cuando no está desarrollada lo suficiente o no hay información suficiente para hacer conclusiones, se entiende erróneamente que las intenciones de los demás es hacer daño. Por ejemplo, cuando alguien es empujado por detrás, se piensa que fue a propósito, estando la posibilidad de ser un accidente, o cuando se ve a otros reír y se le atribuye a la situación una burla personal, es aquí donde hay inconvenientes con esa interpretación cognitiva, llamado académicamente el sesgo hostil en la atribución de intenciones, está muy asociado con los altos niveles de agresión que se presenta en nuestras escuelas (Chaux, 2003).

Otra de las competencias cognitivas que resultan fundamentales para el ejercicio de la ciudadanía, es la destreza de visualizar diferentes maneras de resolver una problemática social, ya que ésta evita resolver las diferencias por la fuerza y la agresión, permite recurrir a resolver fácilmente las diferencias. Slaby y Guerra (1988) encontraron que los adolescentes que a lo sumo pueden imaginarse dos maneras de resolver una situación, con frecuencia recurren a una solución

violenta, que quienes tienen la capacidad para imaginarse más de dos alternativas ante una misma situación.

La lluvia de ideas es un programa educativo que promueve estrategias para la generación de alternativas para solucionar una situación, cada vez más se busca promover la forma pacífica de resolver conflictos en la educación.

- ***Competencias emocionales***

Algunas de las disciplinas de las ciencias sociales han estudiado los sentimientos y las emociones, Hume (2003: 33) fue uno de los primeros en resaltar la importancia de los sentimientos en la construcción de la moralidad, su tesis radica en que no existen determinaciones morales en las que no estén presentes la razón y el sentimiento, su definición de sentimiento beneficia a la razón.

En general, parece innegable que nada concede más mérito a una criatura humana que el elevado sentimiento de benevolencia, y que, en una parte, por lo menos, de su mérito, surge su tendencia a estimular los intereses de nuestra especie y a otorgar felicidad a la sociedad humana. Dirigimos nuestras miradas a las saludables consecuencias de semejante carácter y disposición y todo lo que tiene una influencia de este modo benigna y promueve a un fin tan deseable es contemplado con placer y satisfacción. Las virtudes sociales nunca son consideradas sin pensar en sus tendencias benéficas ni son tenidas por estériles o infructuosas. La felicidad de los hombres, el orden de la sociedad, la armonía



de la familia, la ayuda mutua de los amigos, son siempre consideradas como resultado de su benévolo dominio en el corazón de los hombres (Hume. 2003: 43).

Desde un punto de vista contemporáneo, Strawson (1985) manifiesta la importancia de los sentimientos morales como comunidad humana, los sentimientos en su concepto son actitudes reactivas a las decisiones y acciones propias y de los demás. Los sentimientos morales hacen referencia al respeto de cada individuo como ser humano y así mismo a exigir dicho derecho. Los sentimientos morales son el fundamento de las acciones y las decisiones de la ética racional, puesto que la vida moral ocurre entre la razón y los sentimientos, es decir entre el deber y el querer.

Tugendhat (1990: 13) al respecto, afirma que:

Para comprender lo que significa hacer un juicio de deber moral, debemos explorar las conexiones con otros juicios y también con sentimientos [...]. No podemos vincular las normas morales con algo en los cielos. ¿Y no es correcta la vinculación entre querer y obligación? Es artificial pensar que la moralidad es algo que está fuera de aquí y que ella no depende de nosotros, de cada uno de nosotros, de nuestros deseos.

Así como la filosofía, la psicología y la educación también han tenido como objeto de estudio los sentimientos morales y las emociones, en términos de competencias, abordar el análisis de las emociones ha resultado fructuoso, entendiendo las competencias emocionales

como las capacidades necesarias para identificar las emociones propias y las de los otros y responder a ellas de forma constructiva.

En la actualidad las competencias emocionales han tenido un rol primordial en las propuestas educativas alrededor del mundo, debido a que varios estudios han mostrado que no es suficiente con tener una formación cognitiva para asumirse en sociedad. Un ejemplo de ello es la investigación hecha por Damasio (1994) y su grupo, en la que mostraron que las limitaciones en las competencias emocionales acarrearán problemas de adaptación social, incluso cuando los procesos cognitivos y de lenguaje se mantienen intactos.

Se plantean dos tipos de competencias emocionales, las de identificación y manejo de las emociones propias y las de la identificación y respuesta empática ante las emociones de los demás:

❖ *Competencias de identificación y manejo de las emociones propias.*

Buscan que las personas sean capaces de tener cierto dominio sobre las propias emociones. No se trata de hacer desaparecer las emociones. Esto no es posible ni deseable. En cambio, se trata de que cada persona pueda comprender sus propias emociones y tener control de sus respuestas a las mismas.

1 8 0 3

El manejo de las emociones propias es importante dado que perderlo puede conducir a que las personas se hagan daño a sí mismos o les hagan daño a otros, el miedo por ejemplo es una de las emociones que probablemente paralice y evite que la persona actúe y así impida

superar la situación en la que se encuentra; la ira por su parte, al no controlarla, podría fomentar la violencia, haciendo daño tanto a sí mismo como a las relaciones con los demás. Las consecuencias negativas son frecuentes si no hay un adecuado manejo de las emociones. Por otra parte, tener un adecuado manejo de las emociones puede ayudar a la identificación de los signos corporales asociados a las emociones, para el manejo de las emociones propias, es necesario hacer uso de estrategias de autorregulación.

❖ *Competencias de identificación y respuesta empática ante las emociones de los demás.*

La capacidad para sentir algo similar o compatible con lo que pueden sentir los demás, se llama empatía, se da al momento de identificar y nombrar adecuadamente los estados emocionales de otros, aunque ésta no se limita a identificar de manera cognitiva las emociones de los demás. Involucrarse con los estados emocionales de otros, poder sentirlos y compartirlos también hace parte ella.

La empatía es la base de las emociones morales como la satisfacción de hacer el bien, de ayudar a otro, al sentirse un ciudadano ejemplar o a despertar compasión ante quienes se encuentran en situaciones adversas. Villegas (2002: 10) muestra en una de sus investigaciones que las emociones morales están más relacionadas con la acción que las competencias cognitivas con el juicio moral.

A su vez es imprescindible la empatía para la convivencia en sociedad, Hoffman (2002), muestra que la empatía es significativa para que las personas se preocupen por ayudar al prójimo,

así mismo evita herir a otros física y psicológicamente, también a buscar el perdón, la conciliación y reconciliación con otros al notar que han hecho un daño. En Colombia, Chaux y Cepeda (2004) manifiestan que la falta de empatía en los niños, niñas o adolescentes facilita la agresividad y manifiestan no sentirse mal al agredir a sus pares.

Por su parte, Hoffman (2002) muestra que las competencias emocionales para una respuesta con empatía puede desarrollarse en las primeras etapas de la vida, incluso desde el nacimiento hay rasgos de respuesta empática de los infantes, aclarando que se desarrollan más a partir del segundo año de vida, para ello es fundamental la familiarización del niño con experiencias que faciliten su desarrollo en este aspecto, estando en contacto con lo que sienten sus pares debido al resultado de una acción realizada por ellos, por el contrario pueden perderse si la respuesta a la acción es un castigo por parte de los adultos.

Es por ello que se hace importante promover el cuidado entre educadores y educandos, especialmente en los primeros años de escolaridad y en especial con los estudiantes que no han tenido cercanía con las relaciones afectivas en sus hogares.

La empatía no es meramente una respuesta emocional frente a las emociones de los demás, también es importante la relación con los animales, es decir, puede aprenderse también a involucrarse emocionalmente con los estados emocionales de los animales, tal es el caso de sentir dolor, indignación, rabia, frente a una situación de maltrato animal. Este involucramiento empático favorece la preocupación por el bienestar de los animales, de los humanos, de la sociedad.

3.1.4. Los estándares de competencias ciudadanas

Los estándares de competencias básicas en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Ciudadanas, son criterios claros y públicos, los cuales establecen cuáles son los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los estudiantes en todas las regiones del país.

En cuanto a las competencias ciudadanas, los estándares establecen lo que los estudiantes deben saber y saber hacer para poder participar constructivamente en una sociedad democrática. Hacen referencia a saber interactuar de manera que promuevan la convivencia y el respeto a los derechos humanos y que contribuyan al bien común.

El área de ciencias naturales es especialmente importante para desarrollar las competencias ciudadanas por varios aspectos:

El primero de ellos está en la necesidad del ser humano en conocer el entorno, interpretarlo y darle significado, las ciencias naturales ha generado conocimientos básicos de cómo funciona la diversidad y la dependencia de todos los organismos y su medio, ayudando así a fomentar la valoración de las diferencias, la construcción de la identidad. Se espera entonces que la comprensión y desarrollo de los aspectos mencionados anteriormente, constituyen la base para la convivencia y la participación ciudadana.

En segundo lugar, en cuanto a la relación entre el ser humano y su medio en conexión con las competencias ciudadanas, se debe tener en cuenta cómo han afectado los conocimientos generados por la ciencia la vida de los seres humanos, las relaciones entre ellos y de ellos con la naturaleza, tal como afirma Torres (1994) “la interdisciplinariedad viene jugando un papel importante en la solución de problemas sociales, tecnológicos y científicos, al tiempo que contribuye decisivamente a sacar a la luz nuevos u ocultos problemas que análisis de corte disciplinar no permiten vislumbrar”. Se debe entonces estudiar situaciones relacionadas con ciencia y la naturaleza, para promover el desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la participación democrática, responsable y autónoma en la toma de decisiones en múltiples contextos en pro del cuidado de sí mismo, del medio ambiente y de la humanidad.

Finalmente las ciencias naturales, no son absolutas, es decir, están en constante construcción, lo que da cabida a contemplar el error como una oportunidad para llegar a nuevos hallazgos y para considerar las múltiples perspectivas que puede haber sobre un mismo fenómeno y cómo éstas son validadas socialmente. Lo cual propiciaría la flexibilidad, la promoción del trabajo en equipo como estrategia de trabajo, normatividad del trabajo colectivo, entre otros, para consolidar y llevar a cabo metas comunes, que tengan beneficios individuales y colectivos (Chaux, 2004).

3.1.5. La evaluación de las competencias ciudadanas

Las evaluaciones realizadas por el Estado y las pruebas Saber pro, se hacen con el fin de visualizar las fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del país; su propósito más general es arrojar datos y referentes para apoyar los desarrollos y logros de los

estudiantes y los docentes, con el fin de reflexionar sobre los procesos y las orientaciones para propiciar su mejoramiento.

La idea de evaluar las competencias ciudadanas, tiene como objetivo comprender en dónde está la persona, ver qué le ocurre, entender por qué está donde está, cómo ayudarlo a mejorar y a desarrollarse aún más. Se trata de evaluar las razones que da la persona para sustentar su razonamiento. El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) por su parte evalúa los conocimientos y habilidades que posibilitan la construcción y comprensión del entorno, promueve el ejercicio de la ciudadanía y la coexistencia inclusiva dentro del marco que propone la Constitución Política de Colombia.

No solo incluye el ejercicio de derechos y deberes, sino también la participación activa en la comunidad a la cual se pertenece.

En esta medida, un ciudadano competente es aquel que conoce su entorno social y político; tiene presentes sus derechos y obligaciones; posee la capacidad de reflexionar sobre problemáticas sociales; se interesa por los asuntos propios de su colectividad; participa en la búsqueda de soluciones a problemas sociales; y busca el bienestar de su comunidad (ICFES, 2016).

La prueba de competencias ciudadanas hace parte del conjunto de pruebas de competencias genéricas del examen Saber Pro, ICFES. En ella se busca proveer información a las comunidades educativas sobre el estado actual y la evolución histórica de las competencias

ciudadanas en los estudiantes próximos a culminar sus estudios de educación superior. Además de promover una reflexión sobre las estrategias didácticas y pedagógicas de las instituciones para alcanzar las metas planteadas por el MEN (MEN et al., 2014).

3.2. Ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA)

Considerando que los seres humanos dependen cada vez más de los avances científicos y tecnológicos en tanto estos facilitan su modo de hacer las cosas, es importante resaltar que también existen algunos inconvenientes intrínsecos al uso de dichos avances, además del impacto social y ambiental que generan. Es así que surge la línea de investigación CTSA con el fin de estudiar la relación e interacción de la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, buscando alternativas prácticas para aminorar el impacto y concientizar a la sociedad sobre el debido uso de las tecnologías. A continuación se realiza un esbozo del significado del CTSA y sus implicaciones didácticas en la educación.

3.2.1. Desarrollo histórico de los estudios en CTSA

El movimiento CTS, nace en Norteamérica entre las décadas de los 60's y los 70's, como una reflexión en busca de comprensión del contexto social de la ciencia y la tecnología de la posguerra y su impacto socio-ambiental, y debido a la necesidad de una regulación pública del cambio científico-tecnológico. Este enfoque, propone llevar a cabo nuevos métodos de enseñanza más relacionados con la ciencia y la tecnología, mediante un carácter crítico y contextualizado en los problemas sociales y ambientales (García et al., 2001; Quintero, 2010).

Por aquel tiempo de la posguerra, los ideales de la ciencia y la tecnología consistían en que la mayor acumulación de conocimiento científico y tecnológico conllevaría a mayor riqueza y bienestar social. Sin embargo este modelo empezó a ser cuestionado debido a los cambios ambientales y sociales que se evidenciaban con el proceso de industrialización (Jiménez, 2010).

Las múltiples críticas, denuncias y manifestaciones de grupos contraculturales en Estados Unidos, acerca de accidentes nucleares, derramamientos de petróleo, uso de la tecnología para la guerra, etc. sentaron las bases necesarias para cuestionar el modelo de desarrollo científico y tecnológico de la época.

Esta preocupación social, en el mundo académico, impulsó una serie de reflexiones que buscaban mostrar el carácter particularmente complejo de la ciencia y la tecnología de la segunda mitad del siglo XX (Jiménez, 2010). Así, ambos debían verse como elementos articulados de la sociedad y que tienen repercusiones en la misma. Por tanto, se plantea la necesidad de construir un campo para reflexionar sobre las consecuencias socioculturales de la ciencia y la tecnología, mediante el diálogo continuo entre las ciencias sociales y naturales.

Las preocupaciones a lo largo de la década de los 70's impulsaron la necesidad de nuevos modelos políticos, en los cuales la gestión de la ciencia y la tecnología debían velar por la regulación de sus consecuencias negativas (Jiménez, 2010). Como resultado, por ejemplo, se generaron en Europa y Estados Unidos comités nacionales para asesorar a los gobiernos en los impactos derivados de la implementación de ciertas tecnologías (Fuglsang y Teich, citados por Jiménez, 2010).

Pero el verdadero interés por este enfoque nace entre los años ochenta y noventa “cuando se llevaron a cabo varios proyectos con recomendaciones y propuestas para la enseñanza de las ciencias con objeto de fomentar la cultura científica de los estudiantes” (Fernandes, 2014: 24).

El CTS, difiere de la manera clásica de entender la ciencia, en la cual se espera que esta acumule conocimientos objetivos acerca del mundo (Gordillo et al., 2009), y acerca de esta visión clásica, Maxwell afirma que “la ciencia sólo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad” (como se citó en López, 1998: 42). Por el contrario, El CTS hace parte de “un paradigma alternativo de estudio para entender el fenómeno científico-tecnológico en el contexto social” (Quintero, 2010: 224). De ahí, surge la necesidad de problematizar la ciencia y los efectos de los desarrollos científicos y tecnológicos en la sociedad.

Por consiguiente, con el CTS se da paso a un “cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología”, que se encargaría de presentar la ciencia/tecnología como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos -por ejemplo los valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, etc.- desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación (López, 1998).

Así, podemos entender al enfoque CTS como más que la simple unión de tres conceptos. González et al. (Como se citó en Casas y Barrientos, 2011: 27) sostienen que:



Se trata de una perspectiva o movimiento que pone el acento en la existencia de importantes interacciones entre ellos. A lo largo de la historia, la ciencia y la tecnología han tenido gran importancia en las formas de vida social, del mismo modo que, históricamente, las formas de vida social han sido también determinantes del desarrollo tecno-científico, sin embargo ha sido en los últimos años cuando la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad ha comenzado a constituir un tema de reflexión.

La inclusión de la letra A de Ambiente a las siglas CTS es con el objetivo de dar una imagen más completa y contextualizada de la ciencia y como consecuencia considerar la comprensión de temas ambientales. Así, el enfoque CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente) pretende, sentar las bases para un futuro sostenible (Gil y Vilches; Vilches y Gil-Pérez. citados en Fernandes et al., 2014).

El movimiento CTSA ha sido reconocido como una orientación importante para la reforma de la educación científica en diversos países del mundo, e incluso organismos internacionales como la UNESCO han considerado prioritario orientar la enseñanza de las ciencias y las tecnologías, hacia el enfoque CTSA, como respuesta a la crisis en relación que mantiene, la sociedad, con la ciencia y la tecnología, con el ambiente (Daza Rosales et al., 2011: 51).

Los trabajos CTSA en educación, han constituido un campo de investigación pedagógica y didáctica, generando una propuesta innovadora y alternativa para la enseñanza de las ciencias, que hace énfasis en la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente preparados para la

participación en las controversias sociales que involucra la ciencia en el mundo moderno

(Martínez et al., 2006).

Considerando que uno de los retos de la educación en la actualidad es generar pensamiento crítico en los estudiantes, la educación CTSA “al tratar cuestiones energéticas, medioambientales, médicas, técnicas, etc. a las que se enfrentan las sociedades pueden facilitar la introducción de ideas y valores críticos (Aikenhead, 1994; Solbes, 2009) ” (Solbes, 2013) y por ello, afirman Sadler y Zeidler (citados en Solbes, 2013: 2),

Es conveniente centrarse en las cuestiones socio científicas (CSC), es decir, en cuestiones científicas implicadas en debates sociales. Las CSC requieren de los ciudadanos el análisis de diferentes argumentos y la toma de decisiones en función de la racionalidad de las diferentes opciones que se plantean.

Pedretti (2003) sostiene que con el desarrollo de los trabajos sobre CSC se abre un camino específico en la enseñanza de las ciencias para lograr los retos propuestos por la educación CTSA (Martínez et al., 2012).

De esta forma, resultaba importante para la formación ciudadana de los estudiantes, comprender la ciencia como una actividad humana que presentaba múltiples controversias e incertidumbres en su constitución y por tanto, requería de un análisis crítico de sus alcances e impactos. La constitución de una ciudadanía democrática con énfasis en temas polémicos relacionados con ciencia y tecnología, requiere la participación real de los ciudadanos en la toma de decisiones (Martínez et al., 2012: 140).

El enfoque CTSA resalta la importancia de la educación científica y tecnológica para los ciudadanos, lo que supone comprender la naturaleza y el funcionamiento de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna (Martínez et al., 2012).

3.2.2. Implicaciones didácticas de trabajar CTSA en la escuela

La principal meta educativa del enfoque CTSA, es desarrollar cultura científica que prepare a los estudiantes para el ejercicio de la ciudadanía activa y consciente, y además, que este conocimiento les permita comprender los avances científico-tecnológicos de la sociedad moderna, haciendo que estén en la capacidad de utilizar en contextos reales los conocimientos y las competencias adquiridas en la escuela (Fernandes, 2014).

CTSA se basa en el desarrollo de actividades enfocadas hacia “la toma de decisiones sobre aspectos sociales del mundo real que tienen un contenido importante de ciencia y de tecnología. El contenido científico se construye sobre una base de necesidad-de-conocer, que también provee al alumno de la capacidad de razonamiento crítico para considerar otros aspectos que serán de importancia en el siglo XXI” (Archer. citado en Zenteno-Mendoza y Garritz, 2010: 3).

Por otro lado Torres (2014) manifiesta que los estudios llevados a cabo por el enfoque CTSA, desde la didáctica de las ciencias, permiten proponer las CSC como situaciones que posibilitan el desarrollo del pensamiento crítico. Vistas las CSC como situaciones polémicas sin soluciones aparentes y que poseen cierto nivel de complejidad al involucrar diversos aspectos

sociales, ambientales y científicos. Dichos aspectos logran que tanto estudiante como profesor articulen los conceptos científicos con las situaciones reales.

Así, las CSC sirven como alternativa para trabajar los contenidos del enfoque CTSA, partiendo de problemas que se pueden presentar en la cotidianidad de los profesores y estudiantes -cuestiones políticas, económicas, sociales, ambientales, etc.- (Pinzón et al., 2013).

Esta forma de ver la ciencia puede constituir una vía eficaz para impulsar la cultura científica, entendida como la capacidad para comprender los avances científico-tecnológicos de la sociedad actual. Esto contribuye al ejercicio de una ciudadanía activa y consciente, y también al desarrollo de competencias que permitan utilizar los conocimientos adquiridos en la escuela al contexto cotidiano (Fernandes, 2014).

En el campo de la educación la imagen nueva de CTS, se manifiesta en políticas educativas que se establecen, en muchos países, implementándose en programas formativos de enseñanza secundaria y universitaria. En este sentido, la formación científica del ciudadano constituye una nueva y novedosa demanda formativa actual, a la luz de las nuevas exigencias formativas de la sociedad del conocimiento. Es precisamente desde esta perspectiva educativa desde la que se plantea la investigación aquí presentada (Quintero, 2010: 226).

3.2.3. Relación CTSA y competencias ciudadanas

En la actualidad nos encontramos con los términos de ciencia y tecnología en cada una de las diversas actividades del hombre; en las empresas, en la escuela, en lo social, etc. por lo cual se hace notoria la relevancia de estas palabras en el contexto y la necesidad de apropiación de los conceptos por parte de los ciudadanos para desenvolverse en la vida cotidiana, además de las necesidades de conocimiento que conllevan a comprender la relación de la realidad social con los avances científicos y tecnológicos.

De esta manera, con el CTSA, la educación en ciencias no se limita a ser un simple relleno curricular, sino que ayuda a formar ciudadanos “a ver la ciencia como un elemento significativo, donde la información científica sea un instrumento sociopolítico y de apropiación para así participar en discusiones públicas acerca de asuntos que se relacionan con la ciencia y la tecnología” (Muñoz. 2014, p.62), logrando que la ciudadanía comprenda las problemáticas científico-tecnológicas y cómo afectan estas a los cambios sociales y al medio ambiente, y por ende tomar partido y decidir responsablemente sobre cómo se asumen estos cambios en su contexto.

Igualmente, la interacción de CTS en educación contribuye a la renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología, vinculando lo social, lo económico, lo histórico, lo filosófico y lo cívico-político, de manera que se pueda ofrecer una visión integradora (Muñoz. 2014, p 62).

En términos generales, se busca con el CTSA impulsar la apropiación de conocimiento científico para formar ciudadanos responsables, reflexivos y críticos frente a las decisiones que

afectan a la comunidad, propiciando espacios de participación democrática, así encontrando el sentido de la enseñanza de las ciencias, es decir, por qué y para que la ciencia.

Con base en lo anterior, el CTSA constituye una herramienta significativa con la cual, a través de la reflexión, se logra que los estudiantes adquieran habilidades que hagan posible su participación como ciudadanos en una sociedad democrática, que es precisamente el objetivo de las competencias ciudadanas que define el MEN. El desarrollo de dichas habilidades para el ejercicio de la ciudadanía desemboca desde las actividades cotidianas, las cuales son tomadas como problemáticas a desarrollar en los planteamientos del CTSA.

Desde las orientaciones del MEN (2008), existen varios aspectos mediante los cuales se desarrollan las competencias ciudadanas a través del CTSA: Las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual, búsqueda, manejo de información y deseo de informarse. La valoración social que el estudiante hace de la tecnología para reconocer el potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus impactos (sociales, ambientales y culturales) así como sus causas y consecuencia. La participación social que involucra temas como la ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social, las propuestas de soluciones y la participación, entre otras.

3.3. Energía

La energía, aunque es un concepto abstracto y difícil de comprender, es frecuentemente utilizado en la cotidianidad para referirse a aquello que permite hacer funcionar los aparatos de

los cuales depende la humanidad para llevar a cabo sus actividades diarias. Ha sido definida como: “la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo”, también como “la capacidad de la materia para realizar transformaciones”, y varía de acuerdo a la disciplina desde donde se mire (física, química, biología, ingeniería, etc.), pero a veces no basta con una definición para entenderla en todo su esplendor, por eso, en este apartado se hace mención de un breve recorrido histórico y algunas de sus características para comprender el concepto.

3.3.1. Historia

El origen del concepto de energía data del siglo XVIII, aunque sus orígenes se remontan a los tiempos de Galileo, a inicios del siglo XVII. Durante sus experimentos con el plano inclinado, Galileo confirmó que la distancia recorrida en la caída del objeto es proporcional al tiempo al cuadrado, lo cual está estrechamente relacionado con la transformación de la energía, ya que al caer un bloque desde cierta altura, la energía potencial se transforma en energía cinética, confirmando lo que había predicho Galileo en su momento (Atkins. 2003).

El razonamiento que utilizaba Galileo en sus experimentos, es vigente en la actualidad, así por ejemplo si una esfera rueda sobre un plano inclinado y sube por otro, alcanzando casi la misma altura de donde fue soltada, es inevitable pensar en la actualidad en la conservación de la energía mecánica.

Estos modelos, tuvieron gran participación en el desarrollo del concepto de energía mecánica. En el análisis del desarrollo histórico de la mecánica en el siglo XVII. Según De Vélez (2002), encontramos que un cuerpo al caer desde una altura adquiere cierta fuerza,

entendido por fuerza, la capacidad para realizar algún trabajo o movimiento, es evidente, que esta fuerza adquirida debe ser suficiente para subir el cuerpo a la altura de la cual cayó, así mismo, Leibniz citado por Vélez (2002) manifiesta que, si se tiene en cuenta el ejemplo del péndulo y la demostración de Galileo de que cualquier cuerpo que desciende por un plano, vuelve a subir por otro plano, independientemente de su inclinación, a la altura de la cual descendió. En ambas posturas, la modernidad diría que el cuerpo al caer adquiere energía cinética, y que esa energía es suficiente para volver a subir a la altura de la cual descendió.

En el siglo XVIII, Newton postuló las leyes del movimiento, lo cual impulsó a los físicos de la época a buscar explicaciones de los fenómenos físicos. Así se dio lugar a las primeras explicaciones respecto a la energía y a su relación con el movimiento de los cuerpos. Un ejemplo de ello es el trabajo realizado por Christiaan Huygens, *Horologium oscillatorium* (el reloj oscilatorio o sobre el movimiento pendular) publicado en 1675; su explicación sobre el principio de las fuerzas vivas es un antecedente del principio de conservación de la energía mecánica y de la relación entre trabajo y energía. Como se mencionó anteriormente, Gottfried Leibnitz, también realizó estudios en este campo, con los cuales llegó a resultados similares a los de Huygens.

El concepto de energía potencial, ha sido ligado al trabajo realizado por fuerzas exteriores, tal como manifiestan Bauman 1992; Mallinnckrodt y Leff 1992; Van Huís y Van den Berg 1993. Cuando un objeto está cerca de la tierra por ejemplo, se habla de una energía potencial gravitacional. La expresión $E_c + E_P = \text{constante}$, en mecánica, no es el principio de conservación de la energía (Arons 1989; Bauman 1992; Saltiel 1997; Solbes y Tarín 1998), no es

sino una derivación de los principios de la dinámica, la cual se aplica a los sistemas mecánicos donde no hay fuerzas conservativas.

A principios del siglo XIX, los estudios de físicos como Young, Laplace, Hooke, Euler, entre otros, hicieron posible ampliar el concepto de energía, en su mayoría basadas en las teorías mecanicistas. Lo cual dio pie a la aparición del concepto de trabajo como equivalente del cambio de la energía de un cuerpo, la energía potencial gravitacional, la energía elástica y a los primeros trabajos donde se consideraba el calor como una forma de transferir energía.

En cuanto a la definición de energía para la ciencia, Young en 1807 afirmaba que “el término energía puede aplicarse con gran propiedad al producto de la masa o peso de un cuerpo en el cuadrado del número que expresa su velocidad”. Llegando a concluir que el trabajo requerido para producir cualquier movimiento es igual al cambio resultante en la energía.

El físico Gaspard Coriolis fue quien propuso inicialmente el $\frac{1}{2}$ perteneciente a la fuerza viva, concluyó esto debido a la combinación de los conceptos de trabajo y la ley de la fuerza de Newton, llamada actualmente, energía cinética, tal como dice Hecht (1987), “en el modelo de Young, la vis viva se describía como la transmisión de trabajo, la fuerza viva de Leibniz se transformó conceptualmente en la mariposa moderna de la energía cinética”.

1 8 0 3

De 1840 a 1850, aproximadamente, el concepto de energía mecánica se relaciona con los conceptos de la termodinámica y el electromagnetismo, debido a estudios realizados por Mayer y Joule. De acuerdo con Harman (1982), el trabajo de James Joule (1819-89) en los 1840, fue

indispensable para proporcionar una confirmación experimental de la equivalencia numérica entre el calor y el trabajo mecánico. A finales del siglo XVII Boyle y Amonton concluyeron que el calor estaba directamente relacionado con el movimiento de las partículas de los cuerpos, además, ultimaron que si no hay movimiento, es decir, este es cero, entonces también hay cero temperatura. Lavosier a finales del XVIII propuso una teoría en la que el calor era una sustancia que iba de lo caliente a lo frío, ésta teoría fue refutada por Court Rumford, quien mostró que sólo los experimentos de Joule eran acordes para explicar la equivalencia mecánica del calor, estableciendo un estrecho vínculo entre la explicación de la mecánica y la conservación de la energía, lo cual dio paso a la mecánica estadística.

El físico H. Poincaré (2002), en relación con la definición de energía, manifiesta que:

No podemos dar una definición general de energía, el principio de la conservación de la energía quiere decir simplemente que hay algo que permanece constante, sean cuales fueren las nuevas nociones del mundo del futuro que nos den los experimentos, ya conocemos que habrá algo que permanece constante, a lo cual podemos llamar energía”.

Entonces, la energía es medible y está presente en todos los cuerpos, aún sin poderla definir a través de los sentidos y de ser un concepto abstracto, matemáticamente es posible encontrar una forma de explicarla. Concluyendo podemos afirmar que la energía permanece y se transforma, manifestándose de diversas maneras.

3.3.2. Concepto de energía



El concepto de energía es uno de los temas más importantes en ciencia. La inclusión de este concepto en los currículos de educación es de suma relevancia para la alfabetización científica. En la vida cotidiana se piensa en la energía en términos de combustible para transporte y calentamiento, electricidad para luz y electrodomésticos, y alimentos para el consumo de los seres vivos. Sin embargo, estas ideas no son suficientes para definir la energía; sólo dejan ver que los combustibles son necesarios para realizar un trabajo y que dichos combustibles proporcionan algo que se llama energía (Serway, Jewett Jr, 2008).

Haciendo un breve repaso por los libros de texto de física e ingeniería, se puede encontrar que ni siquiera estos contienen una definición precisa sobre la energía, sino que se aborda el concepto según los tipos de problemas que se desean resolver, por ejemplo Serway y Jewett Jr (2008: 163) dicen al respecto que:

La energía está presente en el Universo en varias formas. Todo proceso físico que ocurra en el Universo involucra energía y transferencias o transformaciones de energía. Por desgracia, a pesar de su extrema importancia, la energía no es fácil de definir.

Inclusive si preguntamos a un adulto, este tendría dificultades para dar una definición precisa sobre la energía.

Evidenciamos que en los libros de texto el concepto de energía se asume desde diferentes puntos de vista, es decir que existen varios tipos de energía y dependen de las condiciones dadas en el sistema de estudio. Ahora, teniendo en cuenta las diferentes formas de abordar los

problemas, encontramos algunas definiciones del diccionario de la real academia española (DRAE), solo por mencionar algunos:

- Energía cinética: es aquella que posee un cuerpo por razón de su movimiento. Depende de su masa y de su velocidad. También se puede definir como el trabajo necesario para mover un cuerpo de cierta masa desde una velocidad inicial hasta una velocidad final.

- Energía potencial: capacidad de un cuerpo para realizar trabajo en razón de su posición en un campo de fuerzas. Depende de su posición inicial y posición final en determinado campo. Por ejemplo un resorte tiene energía potencial debido a su posición de estiramiento con respecto a su posición de equilibrio, ya que existen fuerzas que lo empujan hacia el punto de equilibrio.

- Energía nuclear: es obtenida por la fusión o fisión de núcleos atómicos. Se libera de forma espontánea o artificial en reacciones nucleares de los átomos.

Pero dadas las características de este trabajo, se requiere abordar dicho concepto para el contexto que aquí se presenta. El enfoque que se propone para el análisis es sobre las fuentes de energía que sirven como sustento para las actividades cotidianas de la humanidad. Para ser más específicos sobre las fuentes de energía renovables y no renovables. Así, la definición que más se ajusta para esta propuesta es la siguiente:

Energía: Capacidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor, etc. (<https://es.oxforddictionaries.com/definicion/energia>).



3.3.3. Fuentes de energía (renovable y no renovable)

Las Fuentes de energía son recursos presentes en la naturaleza de los cuales la humanidad obtiene energía utilizable para sus actividades cotidianas. Las fuentes de energía se pueden clasificar en dos grupos: renovables y no renovables; según sean recursos "ilimitados" o "limitados" (http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/fuentes.htm?4).

Las Fuentes de energía renovables son aquellas que, después de ser utilizadas, les toma poco tiempo volver a regenerarse de manera natural o artificial. Es decir, regresan a su estado inicial en ciclos cortos. Existen varias fuentes de energía renovables, como son:

-Energía mareomotriz (mareas). Se obtiene mediante instalaciones que aprovechan el movimiento de las olas en el mar.

-Energía hidráulica (embalses). Las plantas hidroeléctricas aprovechan las caídas de agua sobre unas turbinas, cuyo movimiento genera electricidad.

-Energía eólica (viento). Se obtiene mediante unos molinos de viento instalados en llanuras donde el viento es frecuente. El movimiento de las aspas transforma la energía cinética en electricidad.

-Energía solar (Sol). Se consigue instalando paneles solares que absorben la luz solar para transformarla en electricidad.



-Energía de la biomasa (vegetación). Se obtiene mediante procesos químicos de residuos vegetales, estos se utilizan como combustible.

Las Fuentes de energía no renovables son las que se encuentran de forma limitada en el planeta y no se pueden regenerar en ciclos cortos, pueden tardar millones de años en regresar a su estado inicial. Existen varias fuentes de energía no renovables:

-Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural). Son sustancias originadas por la acumulación, hace millones de años, de grandes cantidades de restos de seres vivos en el subsuelo. Cuando se queman se obtiene energía. Estos sirven como materia prima para la elaboración de combustibles como la gasolina.

-La energía nuclear (fisión y fusión nuclear). Es la energía almacenada en el núcleo de los átomos y que se libera en las reacciones nucleares de fisión y de fusión.

3.3.4. Dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía

Las preconcepciones que poseen los estudiantes es una de las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias (Watts, 1983; Brook, 1986; Pinto, 1991; Nicholls y Ogborn, 1993). Sobre conceptos relacionados con la energía Pinto (1991) considera que para algunos estudiantes de licenciatura en Ciencias Naturales la energía se concibe como sustancia presente en los objetos, la cual es causante de los cambios que suceden alrededor, el trabajo es visto como una forma de perder energía y no como una manera de transformar la energía de un sistema, no establecen diferencias entre los conceptos de calor,

temperatura y energía y el principio de conservación de la energía no es comprendido correctamente, entre otras dificultades.

Así mismo los educandos toman la energía como una actividad humana, como el movimiento de alguna actividad visible, etc. Incluso estudiantes que ya han tenido un acercamiento con el estudio de la energía la confunden con otros conceptos físicos (Macías, 1999). Por lo cual se hace necesario que los educandos reformulen y discutan en clase sus conocimientos sobre el concepto y los que están relacionados con este (Gallástegui y Lorenzo, 1993).

Las dificultades sobre el concepto de energía, también se encuentran en la enseñanza y las fuentes bibliográficas en las que se basan los docentes. En algunos libros de texto de la educación básica, se presentan interpretaciones respecto al concepto de energía, lo que representa un “doble efecto en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes” (Martínez, 1994) ya que se encuentra presente lo que el texto plantea y lo que el docente interpreta de ello.

Generalmente, la energía es asociada con actividad o trabajo físico, esta asociación puede ser debido al origen de la palabra, ya su etimología es *en* y *ergon*, lo que traduce “en acción”. Los educandos sólo reconocen la presencia de energía si un cuerpo produce transformaciones observables (Reynoso, 1998).

Frecuentemente, los estudios relacionados con el concepto de energía, manifiestan que el teorema de conservación de la energía es presentado como una versión del principio de

conservación de la energía, de ahí que “La expresión, que relaciona el trabajo resultante realizado sobre un sistema con la variación de su energía cinética, no es de validez general, sólo puede ser utilizada en el caso de objetos que puedan ser considerados puntuales “(Arons, 1989; Bauman, 1992).

Hay diferentes criterios para abordar el concepto de energía, algunos autores, proponen una definición operativa de trabajo mecánico, otros por el contrario lo hacen de forma descriptiva para después completarla. Es por ello que el concepto de energía a partir del trabajo mecánico no es la mejor manera de definir este concepto, es necesario para comprenderlo, tener presentes sus características de conservación, degradación, transferencia (Pérez-Landazabal, Varela, Manrique y Favieres, 1997).

Dentro de los aspectos que dificulta la enseñanza del concepto de energía está el uso cotidiano del término, ya que puede conllevar a errores en el concepto, generando ideas científicas inconsistentes en los estudiantes, así lo consideran los autores Montero y Hierrezuelo (1991), Varela y Cols (1993), Driver (1994). En las instituciones educativas, se enfatiza en la enseñanza del concepto de energía desde la mecánica, abordando los conceptos de transformación de la energía y su conservación, la transferencia y degradación pocas veces se toca, a pesar de ser aspectos necesarios para la comprensión del concepto de energía.

4. Diseño metodológico

En este capítulo abordamos el tipo de investigación, el diseño de investigación, participantes, categorías e instrumentos.

4.1. Fases de investigación

Las fases de investigación están compuestas por cuatro etapas llamadas: preparatoria, trabajo de campo, analítica e informativa. El orden en que se encuentran no significa que tengan que seguirse al pie de la letra, pues dadas las características de la investigación tipo cualitativa, pueden seguirse estas etapas en paralelo o incluso regresar a una de las iniciales para replantear las situaciones en la medida que se avanza.

Las etapas mencionadas consisten en:

- Preparatoria: consiste en el diseño de la investigación, la planeación y la ejecución sobre la forma de proceder.
- Trabajo de campo: es la etapa de observación del fenómeno en estudio y la recogida de información.
- Analítica: consiste en el análisis de los datos obtenidos para posteriormente sacar conclusiones.
- Informativa: una vez terminado el proceso de análisis, procedemos con la divulgación de los resultados obtenidos en la investigación.

4.2. Tipo de investigación

Dados los objetivos planteados en esta investigación, este trabajo lo encuadramos en un paradigma cualitativo bajo un enfoque interpretativo y argumentativo, ya que la intención de mirar el nivel de desarrollo de competencias ciudadanas (cognitivas y emocionales) de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Lola González del 2017.

El enfoque interpretativo, nos lleva a comprender conductas, comportamientos, argumentos de los sujetos para con las situaciones planteadas, por otra parte, el método analítico nos permite contrastar, explicar e incorporar el discurso con las acciones; el enfoque argumentativo, nos permitirá observar el avance en su síntesis, organización, comprensión y fortalecimiento de sus competencias argumentativas, lo cual dará cuenta de cómo exponen y asumen un punto de vista, para finalmente sacar conclusiones de la implementación de nuestra estrategia (Gómez. 2011).

4.3. Método de investigación

Esta investigación se dio mediante el estudio de caso instrumental, lo cual nos permitió escoger 3 participantes para registrar información. El interés de análisis de la investigación es interpretar la manera cómo los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Lola González, contextualizan, respetando la posición del otro. La investigación no la hacemos con el ánimo de estandarizar, por tanto, hace parte de un estudio de caso instrumental, en concordancia con Stake (2007), este proyecto pertenece a un estudio de caso instrumental, puesto que no pretendemos comprender un fenómeno en general y mucho menos la generalización del mismo.

4.4. Participantes

Los participantes de la investigación, son estudiantes (mujeres y hombres) del grado sexto de la Institución Educativa Lola González del 2017, ubicada en el barrio Floresta-Santa Lucía, del municipio de Medellín. Las edades de los educandos están entre 11 y 13 años, en su mayoría son de las comunas 12 y 13 de Medellín, son específicamente todos los alumnos del grado 6°05 de dicha institución. Los participantes han sido seleccionados al azar para no darle una intencionalidad a los mismos.

La propuesta la desarrollamos en la jornada escolar de los estudiantes, es decir, de 6 am a 12 pm, los días viernes, en el espacio correspondiente al componente físico-químico, la cual es una asignatura del área de ciencias naturales. Le dimos gran relevancia a los análisis, argumentos y propuestas realizadas por los educandos para analizar cómo desarrollan las competencias ciudadanas (cognitivas y emocionales) a través de la resolución de problemas.

4.5. Categorías

Planteamos dos categorías: competencias cognitivas (capacidades para realizar procesos mentales, para llevar a cabo procesos que favorecen el ejercicio de la ciudadanía) y competencias emocionales (capacidad para identificar y manejar las emociones propias, reconociendo también las emociones de los demás), cada subcategoría se basa en los requerimientos que se deben cumplir y las capacidades que se deben adquirir para el desarrollo pleno de ambas competencias ciudadanas.

Tabla 1. Categorías. Fuente: los autores.

Competencias ciudadanas		
Categorías	Subcategorías	Indicios
Competencias cognitivas	Capacidades para: <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar procesos mentales de análisis, argumentación, proposición y justificación. ● Ponerse en la posición del otro. ● Asumir y respetar puntos de vista. ● Visualizar diferentes alternativas de resolver una problemática social. 	(I1) Lleva a cabo procesos que favorecen el ejercicio de la ciudadanía, convivencia pacífica, participación democrática, pluralidad y valoración de las diferencias. (I2) Logra acuerdos de beneficio mutuo y colectivo. (I3) Evita resolver las diferencias por la fuerza y la agresión. (I4) Comprende asertivamente y respeta la posición de sus pares frente a una situación planteada.
Competencias emocionales	Capacidades para: <ul style="list-style-type: none"> ● Identificación y manejo de las emociones propias. ● Identificación y respuesta empática ante las emociones de los otros. ● Respuesta a las emociones de forma constructiva. 	(I5) Respeta cada individuo como ser humano y así mismo exige dicho derecho a ser respetado. (I6) Evita que las personas se hagan daño a sí mismos o les hagan daño a otras (personas o animales). (I7) Se involucra con los estados emocionales de otros, poder sentirlos y compartirlos.

4.6. Instrumentos y técnicas para el registro de la información

Los instrumentos utilizados en esta investigación son:

Investigador. En el método de investigación cualitativa, el investigador es el principal instrumento de registro de información. Este hace observaciones durante todo el proceso de forma general y particular cuando sea pertinente en cada caso. Además organiza la información según los criterios que analizamos. Así mismo, es quien desde su punto de vista evalúa cómo avanza la investigación (Hernández et al., 2006).



Cuestionarios. Estos se basaron en un listado de preguntas, las cuales deben ser respondidas por los participantes, de forma oral y/o escrita según las necesidades o la situación. Las respuestas y comentarios son transcritas a una base de datos para su posterior análisis y comparación.

Diario de campo. Este permite al investigador hacer anotaciones y registros de las situaciones presentadas en el campo. Sirven para comparar las experiencias y asociarlas con otros datos obtenidos. La estructura del diario de campo usado en esta investigación es la siguiente: fecha, hora, lugar, grupo, situación problema planteada, aspectos significativos del desarrollo de la clase, percepción personal del desempeño de los estudiantes.

Cámara de video y voz. Con esta pretendemos hacer un registro más detallado de las situaciones, por ejemplo: gestos, tono de voz, expresiones, comportamiento, etc. y que pueden ser pasadas por alto por el investigador, de manera involuntaria, si la cantidad de información en el instante es demasiada como para poderla captar.

4.7. Forma de análisis

Para el análisis de resultados tomamos la información registrada con cada uno de los instrumentos utilizados durante el proceso investigativo (investigador, cuestionarios, diario de campo, cámara de video y voz) y la sistematizamos en un cuadro, de tal manera que podamos triangular la información. En el siguiente cuadro mostramos un ejemplo de las tablas de análisis utilizadas por el investigador.



Posteriormente, cada investigador realizó un análisis del material obtenido en la intervención, teniendo en cuenta los indicios de las subcategorías y el avance de cada estudiante en las actividades planteadas respecto al desarrollo de competencias ciudadanas, finalmente, contrastamos ambos análisis hasta llegar a un consenso.

Tabla 2. Ejemplo cuadro de análisis. Fuente: los autores.

Nombre del estudiante				
Actividad 1				
Preguntas	Respuestas	Diario y audios	Indicios	Comentarios
Actividad 2				
Preguntas	Respuestas	Diario y audios	Indicios	Comentarios

5. Diseño de la estrategia didáctica

Para la construcción de esta estrategia didáctica articulamos los lineamientos del CTSA y conceptos relacionados con la energía. Consideramos que cuando los estudiantes abordan y resuelven problemas sobre energía, contextualizados desde el CTSA, realizan un acercamiento al concepto de energía, a los impactos sociales, ambientales, de salubridad y culturales que implican la transformación de la energía. De igual manera aumentan el desarrollo de las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales, posibilitando que el estudiante fortalezca su capacidad para trabajar en equipo, su capacidad crítica, la capacidad para ponerse en el lugar del otro, para proponer soluciones a los conflictos buscando siempre el bien para la comunidad.

La estrategia didáctica está constituida por 4 situaciones planteadas desde el enfoque CTSA y un cuestionario que involucran el uso y la transformación de la energía, tipos de energía, relación de la transformación de la energía con el medio ambiente, para que a través de estas actividades, estudiante aumente su nivel de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales.

Objetivo: Desarrollar el nivel de las competencias ciudadanas, cognitivas y emocionales, de los estudiantes de grado sexto.

➤ Propuesta de intervención

1 8 0 3

Inicialmente planteamos las reglas de juego:

- Trabajar en equipos, máximo de 3 personas, de acuerdo a sus intereses, con el fin de generar diálogo y diferentes puntos de vista respecto a las situaciones propuestas.

- Las actividades planteadas sólo las desarrollamos en el tiempo de clase, para la casa sólo dejábamos labores tales como traer materiales que se requieran para el desarrollo de la clase, dichos materiales estarán involucrados con la energía, su uso y transformación. En ningún momento se propondrán actividades de realización en casa.

- Protocolo ético: le informamos a los educandos, docente cooperador y padres de familia, la metodología de trabajo (resolución de problemas, debate, socialización, etc.), así mismo se les dijo en qué consiste, cuál es su diferencia con un ejercicio y cuál es la ruta a seguir en la solución de dichas situaciones.

- La primera situación problema la usamos como actividad diagnóstica para mirar el nivel de competencias ciudadanas que tienen los educandos antes de implementar la estrategia didáctica. A partir de esta implementamos la estrategia para mirar en qué medida desarrollaron los estudiantes las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales.

- Propusimos actividades de debate y juego de roles en los cuales los estudiantes argumentaron sobre ventajas y desventajas de los diferentes tipos de energía, del impacto social y ambiental que puede tener el uso de la misma, así como de los avances tecnológicos que puedan estar o surgir como alternativa para proveer energía y de este modo puedan tomar una posición frente a las problemáticas sociales a las que se hace referencia con la temática, de igual manera ponerse en el lugar del otro durante el planteamiento de alternativas que puedan disminuir los impactos anteriormente mencionados.

El docente en todo el proceso tendrá el papel de apoyo y mediador. Los estudiantes se harán cargo de la mayor parte de las discusiones.

La unidad didáctica tuvo una duración de 4 sesiones de 2 horas cada una. Realizamos una actividad diferente en cada sesión, sin dejar nada pendiente para la próxima, con el objetivo de abarcar todos los temas correspondientes necesarios para iniciar cada sesión sin retrasos.

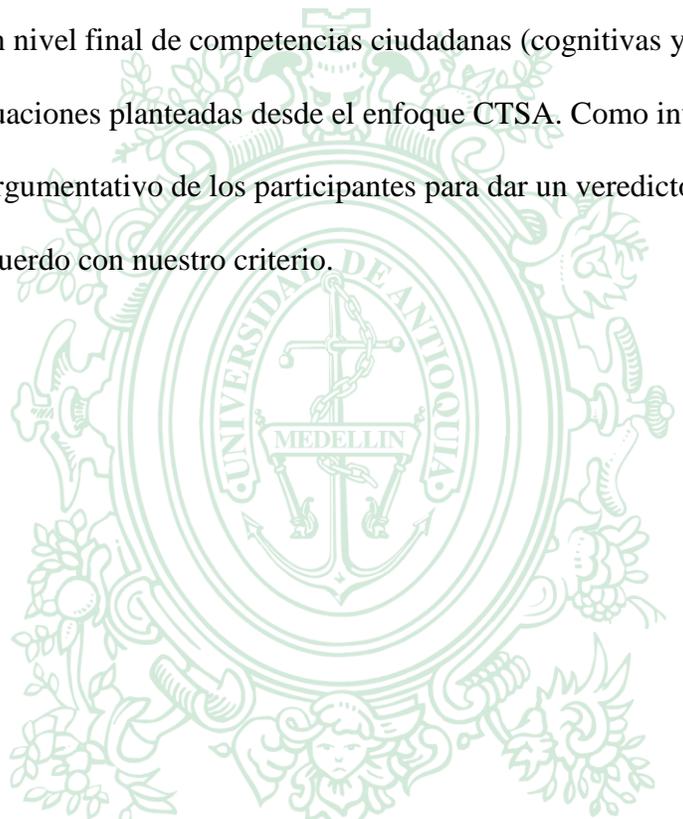
➤ **Etapas de la resolución de problemas**

Las siguientes etapas componen los pasos que procuramos fueran seguidos por los participantes en la resolución de un problema, y forman parte del proceso de evaluación de la estrategia.

- **Comprensión del problema:** Le asignamos a cada grupo de estudiantes la situación problema, con el fin de verificar si comprenden lo que se le plantea, les pedimos que realizaran acciones tales como: opinar ante esa situación, resumir en sus palabras la situación, realizar un bosquejo o dibujo de la situación planteada.
- **Emisión de hipótesis:** con el propósito de observar las hipótesis de cada grupo, hicimos preguntas orientadoras tales como: qué piensa de la situación planteada, qué herramientas utilizaría para darle una posible solución a la situación, etc.
- **Diseño de plan:** Buscamos que los estudiantes realicen su plan de solución de la situación, observen qué información puede ayudarles para abordarla y organizar una estrategia grupal, de tal forma que todas las opiniones sean tenidas en cuenta a la hora de argumentar y proponer dicha solución.
- **Consenso:** Socializamos y llegamos a acuerdos sobre los interrogantes planteados en las situaciones teniendo en cuenta los argumentos de los estudiantes, con el objetivo de llegar a una solución.

- Respuesta: la solución planteada por cada grupo debía tener coherencia con la pregunta, y también cumplir con los objetivos, de no ser así, se puede replantear o reelaborar la pregunta según se requiera.

- Evaluación: la realizamos durante el proceso de implementación, permitió establecer la variación nivel final de competencias ciudadanas (cognitivas y emocionales), y se hizo por medio de situaciones planteadas desde el enfoque CTSA. Como investigadores nos basamos en el nivel argumentativo de los participantes para dar un veredicto y/o hacer modificaciones de acuerdo con nuestro criterio.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

6. Análisis de datos y resultados

Para realizar el análisis de la información cada investigador realizó su diario de campo con sus apreciaciones ante los argumentos de los educandos, posteriormente, bajo consenso hicimos un análisis conjunto, éste junto a la triangulación con el marco teórico, que exponemos a continuación.

NOTA 1: La primera actividad sirve como diagnóstico para conocer el nivel de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales de los estudiantes al iniciar la estrategia.

NOTA 2: En la actividad #2 los estudiantes E2 y E3 trabajaron en el mismo equipo.

Estudiante 1 (E1)

Actividad #1

En la pregunta **¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?**, la respuesta proporcionada por E1 **“Energía solar, energía eólica energía hidráulica y energía química, energía eléctrica”**, notamos que conoce diferentes tipos de energía, pero este se limita a dar una respuesta simple y cerrada a la pregunta sin mencionar porque le llaman la atención.

La respuesta a **¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?**, la respuesta no es muy clara **“No ayuda y perjudican los equipos de sonido al ambientes”**. Se les dificulta la comprensión de la situación problema, pues no entienden que se les pregunta, por tanto sus respuestas no son coherentes. No explica cómo perjudica y cuál es la relación con los equipos de sonido.



Ante la pregunta **¿Qué beneficios trae para la comunidad?**, en su respuesta **“Estar informados con la tecnología”**, evidenciamos nuevamente que se les dificulta comprender la situación, y no conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía, aunque reconoce que puede ser de utilidad.

Pudimos ver que el estudiante tiene dificultades en la comprensión lectora, la resolución de problemas contextualizados se le dificulta ya que no es una metodología familiar para él, lo que conlleva a que sus respuestas hayan sido encaminadas al simple hecho de responder, cumplir con el deber asignado, lo cual justifica la falta de coherencia en sus respuestas.

Es notorio que el estudiante se encuentra en un nivel bajo de las competencias ciudadanas, puesto que es egocéntrico al no plantear alternativas y no involucrarse con una actividad que también le atañe a su diario vivir, además tiene una postura egocéntrica al no involucrarse directamente con la situación planteada.

Actividad #2

Al responder **¿Para qué usamos la energía?**, en su respuesta **“Usamos la energía para casi toda actividad como alumbrar, estudiar, comer, etc.”** manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios. Reconoce la importancia del uso de energía para las actividades diarias del hombre, por consiguiente, se nota mejoría en sus respuestas, ya que intenta profundizar un poco más, pensando en otras posibilidades que pueden presentarse y que no hacen parte de la pregunta.

En cuanto al interrogante **¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?**, en su respuesta “**El vehículo más benéfico para el medio ambiente es el eléctrico pues no usa gas o gasolina (sustancias dañinas para el aire) y además no afecta la respiración de ti o tus compañeros**”, hace ver que conoce alternativas energéticas que pueden ser menos dañinas para la salud de las personas. La ciencia y la tecnología se ven como avances, pero no hacen mención a otras implicaciones tales como: sociales, ambientales, etc.

Frente a la pregunta **¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?**, en su respuesta “**Gasolina: es perjudicial para el aire y las personas y es petróleo de donde lo sacan es dañino para el medio ambiente. Gas: no tan dañino como la gasolina pero si daña el organismo humano y es propensa a una explosión. Eléctrico: aunque en mi opinión es el menos dañino aun hace daño porque en cualquier caso puede hacer corto circuito y ya**” notamos que empieza a cuestionar más allá de la situación planteada, a suponer opciones y a tratar de dar respuestas a las mismas, pero no lo logran a cabalidad. A pesar de que hacen énfasis en que algunas fuentes de energía pueden ser más dañinas que otras, no explican como en profundidad.

Aunque se nota todavía que falta un poco más de comprensión de las situaciones y las preguntas, los análisis de E1 muestran que son consciente diversos tipos de problemas ambientales, sociales, salud, etc. que pueden ocasionar las fuentes de energía. E1 asume que la electricidad es la menos perjudicial de las fuentes de energía, pero reconoce que también tiene

sus desventajas, aunque todavía no enfatiza sobre las implicaciones más serias ni el cómo y porqué. Por consiguiente se hace necesario el trabajar en pro del desarrollo de las competencias cognitivas (Kenneth Dodge, 1990).

Por esto podemos decir que E1 tiene un nivel bajo-medio en cuanto a las competencias cognitivas, pero en cuanto a las competencias emocionales se encuentra en un nivel bajo, ya que no se involucra directamente con la situación, la sigue viendo desde fuera y sus respuestas no van encaminadas a la acción.

Actividad #3

Respecto al interrogante: **En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.?**

Menciona varias situaciones. En su respuesta “**en lo económico también mucho impacto porque para pagar las cuentas de energía hay que gastar mucho dinero. En lo ambiental también impacto porque para hacer plantas de energía tala árboles**”, nombra impactos que son positivos y negativos, lo cual muestra que sus cuestionamientos y argumentos han mejorado. E1 afirma que el uso de la energía tiene ventajas y desventajas, pero asume que es necesaria para algunas de las actividades humanas. Reconoce que el impacto del uso de energía tiene varias implicaciones como lo económico, social y ambiental. Este último es un aspecto que no se consideraba en ocasiones anteriores, aunque sí se mencionaba a grandes rasgos, no se lograba traer un ejemplo específico de sus perjuicios como en este caso que menciona la tala de árboles.



Empieza a involucrar al otro en sus respuestas, aunque no claramente, este hecho se relaciona directamente con el ejercicio de ciudadanía, puesto que no piensa un cuestionamiento para sí sino para el medio ambiente. Lo cual es un avance en las competencias cognitivas.

Actividad #4

Sus argumentos mejoran notoriamente, ya que contempla la posición del otro, la economía no solo la orienta al dinero sino a los cultivos, pues éste manifiesta ante la pregunta **Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantar el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?**, en su respuesta que **“en la parte social crea impacto porque los campesinos, cada uno tiene que deshabitar el lugar. Económico: porque a los campesinos se les perderán sus cultivos. Cultural: porque los campesinos dejaran de vivir en su ambiente tranquilo”**, ve como un problema social el hecho de que las familias tengan que retirarse de su hogar hacia otros lugares en otras condiciones, y destaca la pérdida de los cultivos como un factor determinante en la economía de la familia afectada. Observamos que la mayor preocupación de E1 son los campesinos que viven en la zona donde se realiza el proyecto. Empieza a hacer reflexiones que involucran competencias emocionales, respetando a los individuos como seres humanos.

En cuanto al interrogante **De los tipos de energía que conoce, ¿cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica?**, en su respuesta **“La energía solar para que instalen atraedores de sol y no tengan que dañar tantas zonas verdes, pero también haría un impacto económico, la eléctrica no porque dañarían gran cantidad de árboles y cultivos,**

haría un inmenso impacto económico y cultural, la energía hidráulica tampoco porque cuando canalizaron el río el agua pasaría por los cultivos y fauna inundando todo y los campesinos tendrían que mudarse”, propone una solución clara con sus pros y contras, además argumenta el porqué de su decisión. Visualiza alternativas diferentes que puedan ser parte del proyecto tratando de no causar daño ambiental o generar problemas sociales. No existe evidencia de que E1 conozca acerca de los conceptos de energías renovables y no renovables, sin embargo se puede ver en la respuesta que se refiere una fuente renovable, aunque no las reconozca y las defina como tal, con estas pretenden no hacer tanto daño ambiental o social. Vimos la capacidad que tiene E1 de analizar diversas opciones en pro de minimizar el impacto negativo que estas puedan causar.

En la pregunta **¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?**, Plantea soluciones de acción **“Me reuniría con familia y vecinos para hacer una huelga y que no realicen el proyecto”**, involucra a su familia, por ello notamos mayor compromiso con la situación. E1 pondría en marcha actividades de manifestación con el objetivo de hacerle saber su inconformidad a los impulsores del proyecto. Además, E1, ya se ve y se asume como uno de los afectados por el proyecto.

Ante la **percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad**, E1 se involucra sentimentalmente con la situación planteada **“A mí me parece que esos proyectos no deberían realizarlos en estos espacios verdes sino en espacios despoblados de personas y animales en diferentes puntos del mundo. Sentí**

tristeza, porque viendo lo que uno sembró o lo que cuidó dañándose por culpa de un proyecto, sentí mucha tristeza, lo que le permite plantear opciones para el bienestar común”.

En las respuestas anteriores evidenciamos que se adquiere una mayor comprensión de las situaciones planteadas y las preguntas, a diferencia de las actividades 1 y 2 donde se les dificultó entender las preguntas y encaminar la situación planteada, y adicionando que las respuestas no eran muy profundas.

El nivel de competencias tanto cognitivas como emocionales aumenta, podría decirse que E1 está en un nivel medio-alto puesto que ya considera la acción además de la reflexión y proposición.

Actividad #5

En el primer interrogante **¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?** su respuesta **“Pues tomaría la decisión de que no hagan ninguna central de energía para que los campesinos y animales que habitan allí no perdieran su cultura ni costumbres que han tenido siempre. Yo diría que no porque uno tiene que pensar en las demás personas y en el bienestar de los demás. Porque así uno esté bien y haga ese proyecto por allá donde uno no**

le pase nada, a los demás perderán sus cultivos y sus animales que han criado todo este tiempo”, E1 da prioridad al bienestar de las personas y animales que podrían verse afectados por este proyecto, y además porque no le gustaría estar en la misma situación desfavorable. Dentro de su solución se pone en los zapatos del otro y sus argumentos parten de esta posición. Esta es muestra de la capacidad de E1 de ponerse en la piel del otro y respetar sus condiciones.

En la pregunta **¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?**, su respuesta **“Creo que mi papel es cómo no derrochar energía ni poner algún sonido muy fuerte para no afectar el medio ambiente. Protestaría con los vecinos y la familia para que no se difundiera tanto esta tecnología en el país”**, además de mostrar un papel como ciudadano, plantea explícitamente en qué consiste dicho papel, teniendo en cuenta factores sociales y ambientales. Su posición como ciudadanos es que pueden hacerse sentir y hacer valer sus derechos democráticos. Lo anterior coincide con lo que según el ICFES (2016) se define como un ciudadano competente, “que conoce su entorno social y político; tiene presentes sus derechos y obligaciones; posee la capacidad de reflexionar sobre problemáticas sociales; se interesa por los asuntos propios de su colectividad; participa en la búsqueda de soluciones a problemas sociales; y busca el bienestar de su comunidad”. Por otra parte, E1 es consciente de que el uso de la energía y la construcción de plantas son debido a la demanda energética de los humanos y que puede disminuirse su impacto negativo mediante la cultura del ahorro.

En cuanto a la situación **Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu**

prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar esas condiciones? y sus interrogantes, en la respuesta “Mi plan de prevención sería llevar a los habitantes a un lugar donde se acojan y los animales también, mi prioridad sería las personas y animales, pelear porque no haya central de energía en ese lugar, si afecta porque no estarán en su mismo ambiente acostumbrado y podría buscarles un lugar acogedor donde puedan volver a establecerse. Si afecta porque las explosiones y excavación pueden llegar a causar cualquier enfermedad y no estarían en su acostumbrado ambiente, protestaría para que de alguna forma hagan la central pero en otro lugar y de salud mental, se estresarían las personas y se aburrirían entonces para eso contrataría psicólogos para que les haga actividades lúdicas y se entretengan con algo divertido”, el principal objetivo se mantiene en no hacer la central de energía, sin embargo en caso de que no haya otra opción, El trabajaría en pro de mejorar las condiciones de vida de la comunidad y cómo ayudarlos a superar la situación de la mejor manera posible. Esto se caracteriza como otra muestra de empatía que según Hoffman (2002) es significativa para que las personas se preocupen por ayudar al prójimo, así mismo evita herir a otros físicamente y psicológicamente. Su razonamiento crítico aumenta notoriamente, se pone en el lugar del otro, plantea múltiples soluciones para la situación problema, comprende los factores que se le presentan y se involucra sentimentalmente con ellos.

Las respuestas de la actividad 5 evidencian que El desarrolla una capacidad de sentir empatía y compasión por las situaciones adversas que puedan estar enfrentando otras personas,

además comprende las emociones propias y controla sus respuesta a las mismas, comparte y siente las emociones de los demás, propone actividades para el bienestar de la comunidad, propone varias soluciones tanto verbales como de acción, por lo puede decirse que su nivel de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales es alto.

Estudiante 2 (E2)

Actividad #1

En la respuesta del interrogante **¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?**, afirma que **“energía hidráulica, eólica, eléctrica, hidráulica: la energía hidráulica se produce por medio del movimiento del agua a mucha velocidad genera energía. eólica: por medio del movimiento de las hélices. Eléctrica, por medio de la corriente que lleva la electricidad”**, aquí, proporciona más información de la que se les pide haciendo una breve explicación sobre cada uno de los tipos de energías mencionadas. Con esto se ayudan para aclarar la respuesta, aunque todavía no comprenden sobre los procesos de transformación y su relación con energía eléctrica y las otras dos, hidráulica y eólica.

En respuesta a **¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?**, contesta **“a que el sol puede dar energía a otras plantas, arboles”**, allí menciona el sol como fuente de energía, pero no explica mediante qué proceso. Tampoco explica cuál es su aporte para ayudar al medio ambiente, como si no entendiera la pregunta. No visualiza una ruta de solución, así mismo su solución tiene poca coherencia con la pregunta. Es evidente que todavía no conocen en profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía.



En cuanto al cuestionamiento **¿Qué beneficios trae para la comunidad?, “que cuidamos al medio ambiente y es económico”**, es evidente que no comprende la pregunta, ya que esta se refiere a los beneficios de la energía. El E2 no hace hincapié sobre qué aspectos son los que favorecen al medio ambiente o en qué sentido se puede hablar de economía. No conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía. No plantea varias opciones para solucionar la situación problema, se conforma con dar una respuesta, aunque no tenga relación con la pregunta.

En concordancia con Pinto (1991), apreciamos cómo algunos estudiantes conciben la energía como una sustancia presente en los objetos, la cual es causante de los cambios que suceden alrededor, el trabajo es visto como una forma de perder energía y no como una manera de transformar la energía de un sistema, y el principio de conservación de la energía no es comprendido correctamente.

De lo anterior, podemos afirmar que el nivel de competencias analizado en el E2 es bajo, puesto que se muestra ajeno a la situación, no se involucra sentimentalmente, no lleva a cabo ejercicios de ciudadanía, ni visualiza posibles soluciones.

Actividad #2

En la primera pregunta **¿Para qué usamos la energía?**, en su respuesta **“sirve para ayudarnos con nuestra sustentación y para poder ver con claridad las cosas”**, es evidente que conoce la utilidad de la energía en la vida cotidiana. Manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios. También hay más coherencia

entre pregunta-respuesta en comparación con preguntas similares de la actividad anterior. Con esta respuesta se evidencia la capacidad de análisis de las situaciones cotidianas.

En el segundo interrogante **¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?**, en su respuesta **“todos los elementos son dañinos porque contaminan el medio ambiente y les hace daño a los seres vivos. Estos elementos tienen muchos defectos, pero el más benéfico para el medio ambiente es el gas a pesar de que está hecho de petróleo, le hace daño a los pulmones pero está más tratada”**, es evidente que los estudiantes muestran que son conscientes de los diversos tipos de problemas ambientales y de salud que pueden ocasionar las fuentes de energía, aunque no son específicos a la hora de mencionar que tipos de daños son los ocasionados, además no exploran ni analizan las diferentes opciones de las que disponen. Se nota más interés por la temática, sus pros y contras, pero sus razonamientos no van más allá de lo que se le pregunta.

En cuanto a la pregunta **¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?**, en su respuesta **“problemas ambientales: es que talan los árboles y contaminan el medio ambiente. Problemas sociales: es que el estado solamente desplaza gente para construir gasolina y petróleo para así contaminar el ambiente y afectar a las personas en el modo de tratarlas. Problemas de salubridad: el petróleo nos hace daño a los pulmones la electricidad talan árboles para construir esto y las plantas sirve de mucho para los seres vivos y nos da oxígeno. Para concluir esto estuvimos en un gran debate entre mis compañeros y yo pero al fin y al cabo logramos responder las preguntas”**, tiene algunos razonamientos válidos y otros inconsistentes. Además, no

profundizan en la respuesta aportando elementos que aclaren porqué estas fuentes de energía son dañinas como ellos manifiestan. E2 y E3 se preocupan por los problemas de salud y de vivienda de los afectados directamente por la construcción de plantas de energía, además de los ecosistemas que también se pueden ver afectados. Se hacen más conscientes de la situación y hacen un poco más de análisis al responder, se involucran más con las problemáticas, aunque sus argumentos no son todavía muy profundos.

E2 y E3 expresan en su escrito que para responder tuvieron que debatir mucho y ponerse de acuerdo en las respuestas definitivas que proporcionarían, lo cual es muestra de la capacidad de diálogo que poseen. Según Chaux (2004), la construcción del conocimiento da cabida a contemplar el error como oportunidad para llegar a nuevos hallazgos y considerar múltiples perspectivas sobre un mismo fenómeno, lo cual propiciaría la flexibilidad, la promoción del trabajo en equipo como estrategia y normatividad del trabajo colectivo, para consolidar y llevar a cabo metas comunes, que tengan beneficios individuales y colectivos.

En la medida que avanzan las actividades, las competencias emocionales empiezan a ser más evidentes, y los estudiantes se muestran más sensibles ante la situación de las personas en condiciones menos favorables. Acatando los objetivos del CTS, los estudiantes generan una reflexión, la cual es aplicada en situaciones de la cotidianidad, bien sea para el bien propio o el bien colectivo, dicha reflexión es planteada mediante la examinación de las repercusiones que tienen la ciencia y la tecnología en el medio ambiente (Gil et al., 2005).



En cuanto al nivel de competencias podemos decir que está en bajo-medio, puesto que evita resolver las diferencias por la fuerza, llegan a soluciones por mutuo acuerdo, respetan la posición del otro así no concuerde con la suya, además sus argumentos son más coherentes y acordes a la situación planteada, aunque no sea plenamente, pero se nota una mejoría en ello.

Actividad #3

En la pregunta En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, **¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones**, es cuidadoso con el medio ambiente, lo tiene presente en su razonamiento, pues en su argumento plantea **“desde la central eléctrica genera un impacto ambiental y social porque daña el aire y la naturaleza”**, lo que pone un poco en evidencia su ejercicio de ciudadanía al querer respetar y proteger al medio ambiente. Podemos decir que E2 está en un nivel de competencias ciudadanas medio, porque no propone soluciones para la acción ni se involucra emocionalmente con la situación, pero en su argumentación llega a aspectos e impactos negativos que genera ésta, su posición es de apropiación desde el deber ser pero no se involucra en la solución o posibles soluciones.

En cuanto a la resolución de problemas, ha mejorado su comprensión de lectura, lo cual ha facilitado e incrementado su razonamiento, pero aún no visualiza rutas para la posible solución de la situación planteada.

Actividad #4



En la primera pregunta **Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantear el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?**, en su respuesta **“mi proyecto respetaría a los campesinos y en bes de perjudicar a los campesinos sería un beneficio para ellos. no sería una hidroeléctrica, sería más bien como una central de energía eólica. Porque yo creo que la hidroeléctrica es mala, porque en la hoja decía que desplazaban a muchos campesinos, que muchos se tuvieron que desplazar, y como la situación de don Fabio que le iban a desplazar la finca, en cambio la energía eólica no tendría perjuicios para los campesinos, sino que tuviera más bien beneficios. La eólica perjudica al medio ambiente pero a la vez lo ayudaría y también a las personas. La solar, pero claro que la solar es un gran gasto económicamente, pero sería muy productivo porque en el día los paneles se recargan y por la noche gastan la energía que recargaron y cuando vuelve a ser de día vuelven y se recargan y así sucesivamente”**, el respeto por los demás se hace notorio, planteando alternativas para disminuir el impacto entre la población, argumenta sus respuestas de manera coherente, establece una buena ruta para solucionar la situación planteada. Dispone de diferentes alternativas para encontrar soluciones y la puesta en marcha del proyecto. Manifiesta conocer pros y contras de los diferentes tipos de energías.

En la pregunta planteada **¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroitango?** en su respuesta **“social: es mal gusto el proyecto incluso a un campesino le desplazaron su finca por el proyecto. Económico: los campesinos desplazados perdieron mucho dinero porque les destruyeron los cultivos y sus fincas y con ese proyecto el país está perdiendo dinero. Cultural: se acabaron las costumbres natas**

porque ya no son las mismas costumbres y tuvieron que cambiar”, es evidente que E2 siempre tiene en cuenta al campesino que se ve afectado de diversas maneras. Se involucra directamente con la situación, puesto que sus argumentos van encaminados a aspectos como costumbres, éstos ya no son tanto de tipo económico, aunque sí los menciona cuando se hace necesario.

En cuanto a al planteamiento **De los tipos de energía que conoce, ¿cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica?**, en su respuesta **“la energía eléctrica: es mala porque para hacer las centrales eléctricas dañan al medio ambiente pero es buena porque nos ayuda mucho. pero la mejor para mi sería la eólica porque los ventiladores hacen bien al medio ambiente porque no la dañan y es con el viento”**, plantea pros y contras de lo que se le pregunta para finalmente presentar una conclusión. Así como en la respuesta anterior, insiste en que la energía eólica sería la mejor opción. De los tipos de energía que conoce ya estableció cuál sería la mejor a su criterio, en ella involucra el bienestar común, es decir tanto de la población, como de la parte ambiental.

Respecto a **¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?** en su respuesta **“una huelga. Si yo estuviera en esa finca y me dijeran: “vamos a desplazar su finca”**, obviamente porque yo ahí tengo todas mis cosas, mi dinero con los cultivos, y **prácticamente ahí está toda la vida, pues yo no dejaría que me desplazaran la finca y la sustentación que yo tengo de varios años en esa finca. Haría una huelga porque la forma de**

hacer eso es como un tipo de manifestación pacífica que haría que de pronto ellos cambiaran de opinión, y que ellos se pusieran en los zapatos de nosotros, que somos los campesinos, y sintieran lo que sentimos si nos van a hacer eso”, hace una propuesta de acción, con argumentos, reflexiona sobre ponerse en el lugar del otro a la hora de tomar una decisión. E2 pondría en marcha actividades de manifestación con el objetivo de hacerle saber su inconformidad a los impulsores del proyecto, pero resalta que de forma pacífica sin recurrir a la violencia.

En el último interrogante de esta actividad **Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad**, en su respuesta **“mi punto de vista es que el proyecto es malo el proyecto es necesario pero perjudica a las personas. el país está haciendo una mala inversión en ese proyecto porque perjudica a los animales, plantas y los campesinos. Deberían invertir en otras cosas. Es bueno porque alimenta a todo el país esa central, pero perjudica a la gente y deberían invertir en proteger a la gente, los animales y las plantas y buscar otra forma de producir energía que no sea dañando y ahí invertir el dinero. Me sentí mal porque les dañan las costumbres, a los animales los pueden herir con esos proyectos y también pueden dañar muchas plantas, entonces me sentí como mal porque están invirtiendo en algo malo para las plantas, los animales y los campesinos que están cerca”**, habla de inversión pero no económica, pues hace énfasis en los perjuicios que causa tanto a animales, como a habitantes y medio ambiente, pero de igual forma plantea los aspectos positivos. Se involucra emocionalmente con la situación, tanto en la parte ambiental como social.



Es evidente en todas las respuestas que la mayor preocupación de E2 son los campesinos que viven en la zona donde se realiza el proyecto. No solamente muestran preocupación por las personas desplazadas de su vivienda, sino también por los que viven en los alrededores y se ven afectados por contaminación por ruido y nubes de polvo. E2 se pone en la posición de los campesinos y su sentir para que no se vean afectados, haciendo uso de sus habilidades de empatía como base de las emociones morales con el propósito de hacer el bien, de ayudar a otro y despertar compasión ante quienes se encuentran en situaciones adversas. Aunque no existe evidencia de que E2 conozca acerca de los conceptos de energías renovables y no renovables, pudimos ver en las respuestas que las más mencionadas son las renovables, aunque no las reconozcan y las definan como tal, con las cuales pretende no hacer tanto daño ambiental o social. Notamos la capacidad que tiene E2 de analizar diversas opciones en pro de minimizar el impacto negativo que estas puedan causar.

E2 muestra cierto grado de preocupación por los animales que podrían verse afectados de diversas maneras frente a la situación planteada. Este es otro rasgo característico de la empatía, que no es únicamente una respuesta emocional frente a las emociones de otras personas, sino que también es importante la relación con los animales, es decir, puede aprenderse también a involucrarse emocionalmente con los estados emocionales de los animales, tal es el caso de sentir dolor, indignación, rabia, frente a una situación de maltrato animal. Este involucramiento empático favorece la preocupación por el bienestar de los animales (Hoffman. 2002).

Sus competencias ciudadanas en esta actividad, pueden enmarcarse en un nivel medio-alto, puesto que se pone en el lugar del otro, se involucra sentimentalmente con la situación por

la que pueden pasar los animales, asume una postura más crítica, muestra su interés por evitar que se le haga daño a los animales y las personas, pero le falta hacer propuestas de acción

En lo que se refiere a la resolución de problemas E2 muestra un gran avance, lo cual fue indispensable para su progreso en el nivel de competencias ciudadanas.

Actividad #5

Respecto a los ítems de la pregunta **¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?** en su respuesta **“no hacerla porque si no es beneficioso para la comunidad sería una mala decisión hacerla porque si se ve afectada la comunidad no sería un bien para el país. Re ubicaría la central lejos de la comunidad para no afectarlas y hacer un alineamiento de cables para que les llegara energía de la central sin afectarlos. Yo me iría a Bogotá al palacio de justicia y diría que apoyaran mi pueblo con otras cosas pero son los recursos necesarios para salvar nuestras costumbres y ayudarnos a salir adelante”**, expone sus preocupaciones acerca de los cambios que ocasionaría la elaboración de este tipo de proyectos, y agrega que de ser posible no llevarían a cabo el proyecto, y de ser necesaria su realización, opta por hacerlo en lugares remotos donde no se vea afectada ninguna comunidad o ecosistemas ricos en diversidad. Describe una solución precisa en cuanto a las problemáticas sociales y ambientales. Plantea su posición como ciudadano haciendo notar que puede buscar entidades que puedan dar solución.

En la pregunta **¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?**, en la respuesta **“mi papel es que esos proyectos no afecten a la comunidad sometiéndolo a votación hablando con los senadores e incluso el presidente para que no afecte el proyecto en la comunidad”**, su posición como ciudadano es que puede hacerse sentir y hacer valer sus derechos democráticos. Lo anterior coincide con lo que según el ICFES (2016) se define como un ciudadano competente, **“que conoce su entorno social y político; tiene presentes sus derechos y obligaciones; posee la capacidad de reflexionar sobre problemáticas sociales; se interesa por los asuntos propios de su colectividad; participa en la búsqueda de soluciones a problemas sociales; y busca el bienestar de su comunidad”**. Asume una postura crítica, democrática y participativa, en pro de la comunidad.

Respecto a la pregunta **Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar esas condiciones?**, en su respuesta **“mi plan sería hacer encuestas en la comunidad para que decidan como proteger a la comunidad a los niños, animales y la naturaleza y como ayudarían. Afectaría a la salud mental de la población porque con la encuesta se sentirían más seguros de saber que ellos pueden elegir que hacer. Haría proyectos de desastres para ayudar a los demás por ejemplo con charlas y psicología para que no se sintieran estresados. Protegería las costumbres porque de una forma estaría**



beneficiando a las personas de no perderlas. O a las personas por proteger su salud en general y el futuro de sus hijos”, tiene en cuenta la opinión de los demás en la solución de la problemática, asume una postura de ayudar a los demás, en su discurso no solo protege aspectos ambientales y sociales, también lo hace con las costumbres y la salud. Haría partícipe a la comunidad frente a las decisiones que se puedan tomar en pro de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes y como ayudarlos a superar la situación de la mejor manera posible. Expone que tendrían en cuenta la opinión de la comunidad a la hora de realizar un proyecto o la forma de proceder.

En lo que concierne a su nivel de competencias ciudadanas podemos decir que al proponer planes de acción, ejercer su ciudadanía, involucrarse con la situación, intentar lograr acuerdos de beneficio mutuo, involucrarse con los estados emocionales para sentirlos, compartirlos y respetarlos, E2 Está en un nivel alto de competencias tanto cognitivas como emocionales. Puede afirmarse entonces que en la resolución de problemas contextualizados hubo un avance positivo, el cual fue de gran ayuda para E2, ya que pudo aumentar su nivel de competencias ciudadanas a través de éstos.

Estudiante 3 (E3)

Actividad #1

En la pregunta **¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?** en su respuesta, **“-Energía Hidráulica, Energía solar, energía Eólica, Energía Eléctrica. Energía solar: se produce por medio del sol y podemos instalar Sistemas aptos para la energía del sol. Energía Eléctrica: Se produce por medio de cables eléctricos que ayudan a la**

sustentación de aparatos electrónicos y demás cosas. Energía eólica: se produce por medio del viento. Energía Hidráulica: se produce por medio del agua y sirve para ayudar a los humanos”, proporciona más información de la que se les pide haciendo una breve explicación de en qué consiste cada uno de los tipos de energías mencionadas. Con esto se ayudan para aclarar la respuesta, aunque todavía no comprenden sobre los procesos de transformación y su relación con energía eléctrica y las otras mencionadas, por ejemplo, hidráulica y eólica.

En el interrogante **¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?** su respuesta, **“ayuda para sobrevivir a los seres vivos, No lo perjudica porque estos elementos son naturales”**, no explica cuál es el aporte de los tipos de energía para ayudar al medio ambiente, como si no entendiera la pregunta. No visualiza una ruta de solución, así mismo su solución tiene poca coherencia con la pregunta. Es evidente que todavía no conocen con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía. Se muestran ajenos a la situación, han naturalizado el uso de la energía. Se evidencia poco razonamiento crítico.

Respecto a la pregunta **¿Qué beneficios trae para la comunidad?** en su respuesta **“porque esta les ayudaría a sobrevivir y a no estar pegado en tanta tecnología si no que disfrute de estos tres elementos vitales”**, no tiene consistencia su argumento, ni relación con la pregunta. Es evidente que no comprende la pregunta, ya que esta se refiere a los beneficios de la energía. E3 no hace hincapié sobre qué aspectos son los que favorecen al medio ambiente. No conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía. No plantea varias opciones para solucionar la situación problema, se conforma con dar una respuesta, aunque no tenga relación con la pregunta.

En concordancia con Pinto (1991), pudimos apreciar cómo algunos estudiantes conciben la energía como una sustancia presente en los objetos, la cual es causante de los cambios que suceden alrededor, el trabajo es visto como una forma de perder energía y no como una manera de transformar la energía de un sistema, y el principio de conservación de la energía no es comprendido correctamente.

En cuanto a la resolución de problemas, es evidente que no tiene familiarización con estos, pues sus respuestas evidencian poca comprensión de lectura, no muestra una ruta de solución a la situación que se le plantea, de allí la poca concordancia de sus argumentos con las preguntas propuestas. Así mismo, las competencias ciudadanas se encuentran en un nivel bajo, debido a que E3 no tiene un pensamiento crítico, no hace propuestas coherentes, no se involucra con la situación, no propone planes de acción, etc.

Actividad #2

En la primera pregunta **¿Para qué usamos la energía?** la respuesta **“sirve para ayudarnos con nuestra sustentación y para poder ver con claridad las cosas”**, de esta actividad se evidencia que conoce la utilidad de la energía en la vida cotidiana. Manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios. También hay más coherencia entre pregunta-respuesta en comparación con preguntas similares de la actividad anterior. Con esta respuesta es evidente la capacidad de análisis de las situaciones cotidianas.

En el interrogante **¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?** responde **“todos los elementos son dañinos porque contaminan el medio ambiente y les hace daño a los seres vivos. Estos elementos tienen muchos defectos, pero el más benéfico para el medio ambiente es el gas a pesar de que está hecho de petróleo, le hace daño a los pulmones pero está más tratada”**, lo cual muestra que los análisis de los estudiantes muestran que son conscientes de los diversos tipos de problemas ambientales y de salud que pueden ocasionar las fuentes de energía, aunque no son específicos a la hora de mencionar que tipos de daños son los ocasionados, además no exploran ni analizan las diferentes opciones de las que disponen. Se nota más interés por la temática, sus pros y contras, pero sus razonamientos no van más allá de lo que se le pregunta.

En cuanto a la pregunta **¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?** en su respuesta **“problemas ambientales: es que talan los árboles y contaminan el medio ambiente. problemas sociales: es que el estado solamente desplaza gente para construir gasolina y petróleo para así contaminar el ambiente y afectar a las personas en el modo de tratarlas. problemas de salubridad: el petróleo nos hace daño a los pulmones la electricidad talan árboles para construir esto y las plantas sirve de mucho para los seres vivos y nos da oxígeno. Para concluir esto estuvimos en un gran debate entre mis compañeros y yo pero al fin y al cabo logramos responder las preguntas”**, tiene algunos razonamientos válidos y otros inconsistentes. Además, no profundizan en la respuesta aportando elementos que aclaren porqué estas fuentes de energía son dañinas como ellos manifiestan. E2 y E3 se preocupan por los problemas de salud y de vivienda de los afectados directamente por la construcción de plantas de energía, además de los

ecosistemas que también se pueden ver afectados. Se hacen un poco más conscientes de la situación y hacen un poco más de análisis al responder, se involucran un poco más con las problemáticas, aunque sus argumentos no son todavía muy profundos.

E2 y E3 expresan en su escrito que para responder tuvieron que debatir mucho y ponerse de acuerdo en las respuestas definitivas que proporcionarían, lo cual es muestra de la capacidad de diálogo que poseen. Según Chaux (2004), la construcción del conocimiento da cabida a contemplar el error como oportunidad para llegar a nuevos hallazgos y considerar múltiples perspectivas sobre un mismo fenómeno, lo cual propiciaría la flexibilidad, la promoción del trabajo en equipo como estrategia y normatividad del trabajo colectivo, para consolidar y llevar a cabo metas comunes, que tengan beneficios individuales y colectivos.

En la medida que avanzan las actividades, las competencias emocionales empiezan a ser más evidentes, y los estudiantes se muestran más sensibles ante la situación de las personas en condiciones menos favorables. Acatando los objetivos del CTS, los estudiantes generan una reflexión, la cual es aplicada en situaciones de la cotidianidad, bien sea para el bien propio o el bien colectivo, dicha reflexión es planteada mediante la examinación de las repercusiones que tienen la ciencia y la tecnología en el medio ambiente (Gil et al., 2005).

En cuanto al nivel de competencias podemos decir que está en bajo-medio, puesto que evita resolver las diferencias por la fuerza, llegan a soluciones de beneficio mutuo, respetan la posición del otro así no concuerde con la suya, además sus argumentos son más coherentes y acordes a la situación planteada, aunque no sea plenamente, pero se nota una mejoría en ello.



Actividad #3

Aunque responde a la pregunta planteada **en el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones**, lo hace parcialmente: **“Sirve para ayudarnos con nuestra sustentación y para poder ver con claridad las cosas”**, las competencias emocionales no se evidencian, todavía ve la situación problema desde afuera, es decir no se involucra con esta. En la presente actividad E3 manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios. La respuesta evidencia la capacidad de análisis de situaciones cotidianas. E3 reconoce que el uso de la energía tiene ventajas y desventajas, pero admite que es necesaria para algunas de las actividades humanas y sin ella no podríamos sobrevivir.

Su nivel de competencias ciudadanas es medio puesto que para tener un mayor grado de competencias debe asumir los diferentes puntos de vista que se encuentran en un hecho o situación Selman (1980). En cuanto a la resolución de problemas, aunque ha mejorado un poco la comprensión de lectura, le falta avance en las posibles vías de solución.

Actividad #4

En la pregunta **Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantear el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?** en su respuesta **“mi equipo y yo haríamos las mejoras de esto primero: mirando que no desplazemos a los campesinos de sus hogares y que no vallamos a**

derrumbar el hábitat de los animales porque así le podemos hacer daño a los seres vivos ya que el sonido, las explosiones etc. estresan a las personas. Bueno, yo lo mejoraría, primero evitar tantas explosiones, porque el humo que vota eso contamina el organismo de los campesinos, de la comunidad, de los animales, bueno si, los seres vivos. Lo segundo, replantearía este proyecto a otro lugar que no afecte tanto a la comunidad”, E3 considera que la mejor forma de poner en marcha un proyecto es construir la planta en lugares remotos donde no se vean afectados los campesinos o los ecosistemas circundantes. Se nota su ímpetu de ponerse en la posición de los campesinos y su sentir para que no se vean afectados, haciendo uso de sus habilidades de empatía como base de las emociones morales con el propósito de hacer el bien, de ayudar a otro y despertar compasión ante quienes se encuentran en situaciones adversas. Trabaja el tema de desplazamiento, protege el hábitat con sus propuestas, no sólo incluye aspectos inherentes a la situación, también incluye el estrés al que se somete la comunidad, a la salud y plantea soluciones para ello.

En el interrogante **¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroituango?** En su respuesta **“el impacto ambiental fue que por medio de las explosiones el humo contamina el ambiente y a los seres vivos. El impacto social fue que las personas más que todo si estaban enfermos les hacía daño esta construcción. El impacto económico fue que estos campesinos en sus siembras las cuidaban, los regaban, etc. Además ellos también podían estar vendiendo estos cultivos para su sustentación. El impacto cultural es que los cultivos de estos campesinos se les marchitaran por el polvo”,** es evidente que la mayor preocupación de E3 son los campesinos que viven en la zona donde se realiza el proyecto, ya que en todos los ítems menciona a dichas personas. No solo muestra preocupación



por las personas que viven en los alrededores y se ven afectados por contaminación por ruido y nubes de polvo, sino también por los animales. Le presta importancia a los cultivos de los campesinos que les sirven como alimento y moneda de cambio.

Ante la pregunta **De los tipos de energía que conoce, cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica.** en su respuesta **“sería la energía hidráulica o la eólica”**, notamos que todavía no se comprende en su totalidad como funciona o se obtiene la energía hidráulica y su relación con la hidroeléctrica, pero aunque no exista evidencia de que E3 conozca acerca de los conceptos de energías renovables y no renovables, se puede ver que sus intenciones son buenas al referirse a una fuente renovable, y aunque no las reconozca y las defina como tal, con estas pretende no hacer tanto daño ambiental o social. Se puede ver la capacidad que tiene E3 de analizar diversas opciones en pro de minimizar el impacto negativo que estas puedan causar.

Al parecer en la pregunta **¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?** en la respuesta **“yo haría a la comunidad brindarles hogares y también a los animales en un lugar seguro lejos de la construcción y después reparar los daños que causamos. Si yo viviera donde ese señor Fabio me sentiría muy mal al igual que él, porque si a mi me ofrecen que yo me vaya de mi pueblo, de mi ciudad, donde estoy trabajando, donde estoy viviendo toda mi vida me afectaría mucho a mí y a la comunidad, porque toda la vida pasando ahí, pasó trabajo, pasó de todo”**, E3 no comprende la pregunta o insiste en verla desde el punto de vista del realizador del proyecto, e insiste en buscar las mejores alternativas

para las mejoras de vivienda de los habitantes de la zona con el objetivo de que se vean beneficiados o que al menos puedan mantener las mismas condiciones de vida previas al proyecto. Es evidente que la preocupación persiste sobre los afectados por el proyecto en la zona.

Respecto a la pregunta **Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad**, en su respuesta **“mi opinión es que sí, beneficia mucho a la comunidad ya que tendrán agua potable y no tienen que andar de un lado al otro buscándola, es necesario porque así las personas podrán vivir mejor calidad de vida aunque afectemos muchas cosas y la salud de estos seres vivo. Esta es mi opinión. Me dio tristeza, tristeza y felicidad a la vez. Tristeza porque a los campesinos y a los seres vivos que habitan allí les afecta, y no me gustaría que me desplazaran de mi casa, de mi hogar, de mi familia, de nada. Y feliz porque si van a construir una hidroeléctrica que lleve energía a toda la ciudad, a todo el país, pues a ellos le beneficia, porque si uno no tiene dinero, no tiene la suficiente economía, para pagar la energía eléctrica”**, Insiste en que realizaría el proyecto solo de ser necesario y con las condiciones adecuadas tratando de minimizar el impacto negativo, sin embargo, admite que en ocasiones debe hacerse porque la necesidad lo obliga, aunque las condiciones no sean las más favorables para la comunidad cercana.

En sus respuestas, E3 muestra un alto grado de preocupación por los animales que podrían verse afectados de diversas maneras frente a la situación planteada. Este es otro rasgo característico de la empatía, que no es únicamente una respuesta emocional frente a las emociones de otras personas, sino que también es importante la relación con los animales, es

decir, puede aprenderse también a involucrarse emocionalmente con los estados emocionales de los animales, tal es el caso de sentir dolor, indignación, rabia, frente a una situación de maltrato animal. Este involucramiento empático favorece la preocupación por el bienestar de los animales (Hoffman, 2002).

Es evidente que sus propuestas y posturas van más allá de los que se le plantea. Se pone en la posición del otro, hacen más críticas y planean más posibilidades, tienen reacción sentimental respecto a la situación, los sentimientos son reactivos a las decisiones y acciones, tal como afirma Strawson (1985), manifestando así la importancia de los sentimientos morales como comunidad humana.

Esta actividad muestra que el nivel de competencias de E3 está en un nivel alto, propone soluciones de accionar, buscando el bien común, protegiendo tanto a la comunidad como al medio ambiente, es evidente su avance a lo largo de las actividades, pues en la actividad uno se encontraba en un nivel egocéntrico y no se involucraba con la situación pero después de algunas sesiones, ha tenido un gran avance.

Actividad #5

En los ítems ¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué? en su

respuesta **“Para preservar la cultura yo evitaría construir cerca de allí y también inventaría algo para la protección de estas culturas. Para las costumbres yo no puedo decirles que tomen ese dinero y vayan a otro lugar y vivan, ellos se sentirían muy mal entonces yo haría que se evitaran tantas explosiones y así evitaríamos que se perdieran estas costumbres. El patrimonio cultural, si ellos viven de la artesanía o de la modistería yo podría patrocinar sus negocios para que les vayan muy bien. Yo como la presidente de la república así sea que yo me vea muy beneficiada tengo que ver también por los demás porque yo no nada más cogería este beneficio para bien propio yo pensaría por el bien de los demás”**, E3 expone sus preocupaciones acerca de los cambios que ocasionaría la elaboración de este tipo de proyectos, y agregan que, de ser necesaria su realización, optarían por hacerlo en lugares remotos donde no se vea afectada ninguna comunidad rica en diversidad cultural. Afirma que no haría el proyecto aun cuando ellos mismos se vean beneficiados económicamente con este, y que prefieren beneficiar a la comunidad antes que a sus propios intereses, lo cual es muestra de la capacidad de E3 de ponerse en la piel del otro y respetar sus condiciones.

Ante la pregunta **¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?** en su respuesta **“Yo como ciudadano cumplo el papel de poder dar opinión acerca de esta central eléctrica en mi salud afecta mucho al contaminarse mi organismo que hasta me puede causar la muerte. Yo influiría mucho en esto porque puedo ahorrar esta energía que construyeron y esto me sirve de mucho para mi sustentación y la de la comunidad. Informarle a la comunidad sobre este proyecto para que estén alertas a lo que pueda causar y también podemos hacer sugerencias a la empresa para que haigan mejoras en la**

comunidad”, su posición como ciudadano es que puede hacerse sentir y hacer valer sus derechos democráticos. Lo anterior coincide con lo que según el ICFES (2016) se define como un ciudadano competente, “que conoce su entorno social y político; tiene presentes sus derechos y obligaciones; posee la capacidad de reflexionar sobre problemáticas sociales; se interesa por los asuntos propios de su colectividad; participa en la búsqueda de soluciones a problemas sociales; y busca el bienestar de su comunidad”.

Es consciente de que el uso de la energía y la construcción de plantas son debido a la demanda energética de los humanos y que puede disminuirse su impacto negativo mediante la cultura del ahorro.

Respecto a la pregunta **Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar esas condiciones?** en su respuesta **“Yo rescataría la salud porque le haríamos mucho daño a las personas y matarlas. Y lo cultural porque esta es la sustentación de estas personas. Yo repondría los daños causados dialogando con la comunidad acerca de estos problemas y buscarle soluciones ayudando a que no se vuelvan a causar estos daños. Afecta mucho porque las personas se pueden traumar al desplazarlos de sus hogares y se estresan yo contrataría a psicólogos para que nos ayuden”**, manifiesta preocupación por la salud de los habitantes de la zona y su forma de proceder sería buscar la forma de resarcir el daño causado en

caso de no haber otra opción para redirigir el proyecto, esto se caracteriza como otra muestra de empatía.

Con base en la última acotación, consideramos que buscar la forma de resarcir el daño causado, en caso de no haber otra opción para redirigir el proyecto, se caracteriza como otra muestra de empatía que según Hoffman (2002) es significativa para que las personas se preocupen por ayudar al prójimo, así mismo evita herir a otros física y psicológicamente, también a buscar el perdón, la conciliación y reconciliación con otros al notar que han hecho un daño.

Tanto la resolución de problemas como las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales evolucionaron positivamente, porque los argumentos, propuestas, posturas van más allá de lo que se le pregunta, sus emociones se muestran en sus respuestas, se involucra directamente en las acciones, piensa en el bienestar de la comunidad, medio ambiente, procurando siempre proteger y dar solución asertiva a las dificultades. Por ello podemos decir que el nivel de competencias ciudadanas es alto.

Tabla 3. Resultados por sesión.

Estudiante	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
E1	En esta actividad diagnóstica, E1 tiene dificultades con la resolución de problemas, no lee el planteamiento de la situación y	Se nota mejoramiento en sus respuestas, ya que expone otras posibilidades que pueden presentarse en la situación	El hecho de considerar aspectos positivos y negativos en sus argumentos, da cuenta del avance en las competencias cognitivas, trae	En sus argumentos contempla la posición del otro, muestra mayor preocupación por la población, es decir, hace reflexiones que	Plantea y hace explícito su deber como ciudadano, tiene en cuenta en su postura factores tanto sociales como ambientales, prioriza a la comunidad en



	<p>adicionalmente , no plantea argumentos ni soluciones sobre lo que se le pregunta, las respuestas que da son limitadas, sin ir más allá de lo que se le pregunta, por lo cual su nivel de competencias ciudadanas tanto cognitivas como emocionales es bajo, es decir, se encuentra en un nivel egocéntrico.</p>	<p>problema y aunque todavía tiene dificultades con la comprensión de lo que se le pregunta, saca a relucir problemas sociales, ambientales, que ocasionan las fuentes de energía. Por esto podemos decir que E1 tiene un nivel bajo-medio en cuanto a las competencias cognitivas, pero en cuanto a las competencias emocionales se encuentra en un nivel bajo, ya que no se involucra directamente con la situación, la sigue viendo desde fuera</p>	<p>a colación ejemplos de su cotidianidad, involucra al otro en las respuestas aunque no de forma explícita, pero se hace notorio que su ejercicio de ciudadanía empieza a notarse, en cuanto a las competencias emocionales, aún se evidencia un nivel bajo en ellas, ya que en sus respuestas no se pone en los zapatos del otro, no busca el bien para toda la comunidad, sino de aspectos que hacen parte de ésta.</p>	<p>involucran las competencias ciudadanas emocionales, buscando el respeto, propone soluciones y las argumenta, su compromiso para con la situación planteada se vuelve un más personal, así como el ejercicio de ciudadanía; debido a esto puede decirse que E1 se encuentra en un nivel medio-alto de las competencias ciudadanas, ya que considera la acción además de la reflexión y proposición.</p>	<p>general, sus costumbres, por medio de sus razonamientos, muestra que su razonamiento crítico ha aumentado notoriamente, se pone en el lugar del otro, comprende y se involucra sentimentalmente con los factores que se le presentan en la situación problema; es así como E1 muestra el desarrollo de su empatía y compasión por las situaciones adversas que puedan estar enfrentando otros contextos, adicionalmente, da respuesta positiva hacia esas emociones que le surgen de enfrentar la situación, por tanto en esta actividad, el nivel de competencias</p>
--	--	--	--	---	---

		y sus respuestas no van encaminadas a la acción.			ciudadanas tanto cognitivas como emocionales es alto.
E2	El estudiante, no comprende lo que se le pregunta, pues sus respuestas no tienen que ver con el cuestionamiento, por lo cual, se evidencia su dificultad con la resolución de problemas, además se muestra ajeno a la situación planteada, no se involucra sentimentalmente con ésta, no plantea alternativas de solución ni lleva a cabo ejercicios de ciudadanía, por tanto, el nivel de competencias ciudadanas tanto cognitivas	Se encuentra más coherencia de sus argumentos con lo que se le pregunta, es decir, hay un avance en su capacidad de análisis, hace alusión a los diversos problemas ambientales y de salubridad que pueden ocasionar las fuentes de energía, sin embargo, sus respuestas no van más allá de lo que se les pregunta; se involucra un poco más con las problemáticas, expresa que surge un debate con	En sus argumentos, muestra su ejercicio de ciudadanía, pues respeta y protege al medio ambiente, por lo cual, su nivel de competencias ciudadanas es medio, ya que su posición ante la situación es desde el deber ser, pero no se involucra sentimentalmente con el planteamiento que se le hace. Respecto a la resolución de problemas, se ve una evolución, porque su comprensión de lectura ha mejorado e incrementado su	Se hace notorio el respeto por los demás en sus respuestas, plantea alternativas para disminuir los impactos negativos en la población, sus argumentos son coherentes y plantea alternativas de solución en pro de la comunidad en general, se involucra directamente con la situación, tiene en cuenta aspectos como las costumbres, en sus respuestas plantea aspectos tanto positivos como negativos para finalmente llegar a una conclusión, en sus criterios y	En sus respuestas, expone su posición como ciudadano, haciendo énfasis en buscar entidades que puedan servirle de aliadas a la hora de solucionar la situación que se le plantea, además intenta hacer valer sus derechos, reflexiona sobre problemáticas sociales, se interesa por los asuntos de su colectividad y participa activamente en la búsqueda de la solución, asumiendo una postura crítica, democrática y participativa, siempre a favor de la



	<p>como emocionales de E2 en esta actividad diagnóstica es bajo.</p>	<p>E3 para llegar a consensos, por lo que muestra que se tiene en cuenta y se respeta la opinión del otro, hay capacidad de diálogo, por tanto el nivel de competencias ciudadanas es bajo-medio puesto que evitan resolver situaciones por la fuerza y llegan a soluciones por mutuo acuerdo.</p>	<p>razonamiento, sin embargo, aún no plantea alternativas de solución.</p>	<p>argumentos hace propuestas y se pone en el lugar del otro, bien sea personas, animales o aspectos como la cultura, muestra explícitamente su sentir hacia la situación planteada. Sus competencias ciudadanas en esta actividad, pueden enmarcarse en un nivel medio-alto, puesto que se pone en el lugar del otro, se involucra sentimentalmente con la situación, asume una postura más crítica, muestra su interés por evitar que se le haga daño a los animales y las personas, pero le falta hacer propuestas de acción. En lo que se</p>	<p>colectividad. En lo que concierne a su nivel de competencias ciudadanas puede decirse que al proponer planes de acción, ejercer su ciudadanía, involucrarse con la situación, intentar lograr acuerdos de beneficio mutuo, involucrarse con los estados emocionales para sentirlos, compartirlos y respetarlos, E3 Está en un nivel alto de competencias tanto cognitivas como emocionales. Puede decirse entonces que en la resolución de problemas contextualizados hubo un avance positivo, el cual fue de gran ayuda para E3,</p>
--	--	--	--	---	--



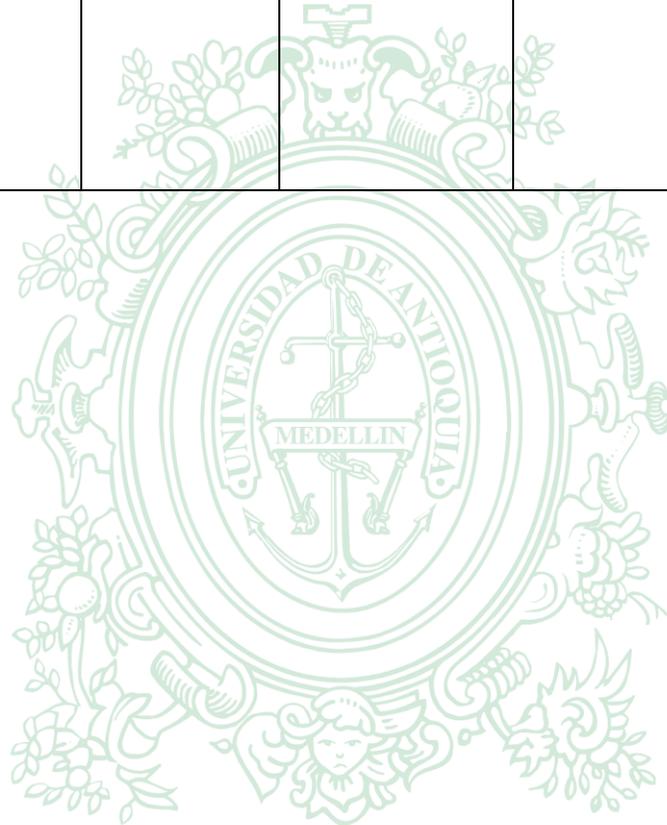
				refiere a la resolución de problemas E2 muestra un gran avance, lo cual fue indispensable para su progreso en el nivel de competencias ciudadanas.	ya que pudo aumentar su nivel de competencias ciudadanas a través de éstos.
E3	No visualiza una ruta de solución, así mismo su solución tiene poca coherencia con la pregunta, se muestra ajeno a la situación, se evidencia poco razonamiento crítico, no plantea alternativas de solución. En cuanto a la resolución de problemas, se evidencia que no tiene familiarización con estos, pues sus respuestas evidencian	Se encuentra más coherencia de sus argumentos con lo que se le pregunta, es decir, hay un avance en su capacidad de análisis, hace alusión a los diversos problemas ambientales y de salubridad que pueden ocasionar las fuentes de energía, sin embargo, sus respuestas no van más allá de lo que se les pregunta; se	Las competencias emocionales no se evidencian, todavía ve la situación problema desde afuera, es decir no se involucra con esta, es un poco más claro con las respuestas, pues se evidencia el mejoramiento en la capacidad de análisis de las situaciones del contexto. Su nivel de competencias ciudadanas es medio puesto que para tener un mayor grado de competencias	Se pone en la posición del otro, hace uso de sus habilidades de empatía para buscar el bien común, ayuda al otro y muestra compasión ante quien se encuentra en situaciones adversas, resalta la importancia de aspectos que no se mencionan en la situación problema como los cultivos, los animales, la cultura, se involucra directa y sentimentalmente con la	Su posición como ciudadano es que puede hacerse sentir y hacer valer sus derechos democráticos, manifiesta preocupación por la salud de los habitantes de la zona, lo cual es una característica de la empatía, no busca un beneficio propio en sus respuestas sino un beneficio colectivo, se pone en la piel y las condiciones del otro, muestra posturas de respeto para



	<p>poca comprensión de lectura, no muestra una ruta de solución a la situación que se le plantea, de allí la poca concordancia de sus argumentos con las preguntas propuestas. Por ende, el nivel de competencias ciudadanas es bajo, debido a que E3 no tiene un pensamiento crítico, no hace propuestas coherentes, no se involucra con la situación, no propone planes de acción, etc.</p>	<p>involucra un poco más con las problemáticas, expresa que surge un debate con E3 para llegar a consensos, por lo que muestra que se tiene en cuenta y se respeta la opinión del otro, hay capacidad de diálogo, por tanto el nivel de competencias ciudadanas es bajo-medio puesto que evitan resolver situaciones por la fuerza y llegan a soluciones por mutuo acuerdo.</p>	<p>debe asumir los diferentes puntos de vista que se encuentran en la situación planteada. En cuanto a la resolución de problemas, aunque ha mejorado un poco la comprensión de lectura, le falta avance en las posibles vías de solución.</p>	<p>situación planteada, sus propuestas y posturas van más allá de lo que se le plantea. En esta actividad se muestra que el nivel de competencias de E3 está en un nivel alto, propone soluciones de accionar, buscando el bien común, protegiendo tanto a la comunidad como al medio ambiente, se hace evidente su avance a lo largo de las actividades, pues en la actividad uno se encontraba en un nivel egocéntrico y no se involucraba con la situación, pero después de algunas sesiones, ha tenido un gran</p>	<p>con los demás, su capacidad crítica aumentó notoriamente, hace reflexiones debido a lo presentado en la situación y asume una postura frente a ello. Tanto la resolución de problemas como las competencias ciudadanas cognitivas y emocionales evolucionaron positivamente, porque los argumentos, propuestas, posturas van más allá de lo que se le pregunta, sus emociones se muestran en sus respuestas, se involucra directamente en las acciones, piensa en el bienestar de la comunidad, medio ambiente, procurando</p>
--	---	---	--	--	---



				avance.	siempre proteger y dar solución asertiva a las dificultades. Por ello puede decirse que el nivel de competencias ciudadanas es alto.
--	--	--	--	---------	--



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

7. Conclusiones

De acuerdo con el proceso de investigación, podemos percibir aspectos que favorecen el desarrollo de las competencias ciudadanas tanto cognitivas como emocionales. Dentro de dichos aportes, sobresale que:

Las actividades propuestas permitieron a los educandos generar procesos de pensamiento, mediante los cuales asumieron su posición como ciudadanos, y que les permite reflexionar sobre el papel que juegan dentro de una sociedad de consumo, presentando propuestas alternativas para mejorar las prácticas del consumo de energía. Las reflexiones y acciones estuvieron entorno a sus pares, el medio ambiente, los animales y la economía de sus hogares; cada acción de sus vidas como cargar un celular o ver televisión empezó a ser cuestionada respecto a los aspectos positivos y negativos que conllevan, tomando así la mejor decisión al respecto.

También se rescata que, aunque las competencias cognitivas se evidenciaron desde el inicio de la intervención, fueron aumentando pues sus argumentos y planteamientos eran más coherentes y propositivos, planteando cuestionamientos en torno a la situación problema, asumiendo una postura crítica y reflexiva.

La resolución de problemas contextualizados, ayudó a los educandos a mejorar su comprensión lectora, razonamiento e interpretación, puesto que al finalizar la intervención las respuestas a las preguntas planteadas, mejoraron notablemente, pues plantean diversas alternativas de solución, teniendo en cuenta el contexto en el que se suscita el problema. Dentro de estos

procesos de análisis realizados por los participantes, notamos que, en algunas ocasiones, se cuestionan más allá de la situación planteada, permitiéndoles hacer una exploración más amplia de la realidad en estudio, y plantear propuestas desde otros puntos de vista tales como lo social, ambiental, económico, etc.

Así mismo, las diferentes actividades ocuparon un lugar importante dentro del desarrollo de la propuesta didáctica, ya que permitieron al estudiante una reflexión acorde con las situaciones planteadas, tratando siempre de comprender y dar una solución para el bien de la comunidad, mostrando explícitamente en sus respuestas el ejercicio de ciudadanía.

Con el pasar de las actividades, los estudiantes comprendieron la importancia de trabajar en equipo, resolviendo sus diferencias de opinión a través del diálogo y llegando a mutuos acuerdos. Respecto a lo anterior, no solamente notaron que es necesario cuando hay opiniones divergentes, sino también, cuando alguien en particular no conoce o no tiene clara la idea, puede nutrirse de los aportes que hace su compañero, enriqueciendo así sus propios conocimientos y también los de sus compañeros.

También, se pudimos observar que en cada grupo de participantes, hay diferentes opiniones en una misma respuesta escrita, lo cual es evidencia de que los estudiantes conocen la importancia de respetar la posición de otros y de que todos pueden y deben ser escuchados, haciendo ver sus puntos de vista y exigiendo sus derechos y deberes como ciudadanos.



El desarrollo de ambas competencias (cognitivas y emocionales) mostró un cambio en el normal desarrollo de sus actividades diarias, ya que inicialmente no se respetaba la palabra ni la postura del otro, solo querían ser escuchados y que sus planteamientos fueran aceptados por encima de los demás; después de la intervención ellos tenían en cuenta las respuestas de los demás, así como el respeto a las emociones de los demás, permitían el debate de forma respetuosa y llegaban a consensos. El otro era tenido en cuenta en todo sentido, lo cual ayudó a mejorar la relación de los educandos en el ambiente escolar.

Durante el proceso, fue evidente que los educandos daban muestras de preocupación frente a situaciones donde se asumen en una posición desfavorable frente al problema planteado. Es decir, las situaciones planteadas desde el enfoque CTSA encaminadas a que el estudiante se ponga en la posición de otra persona, que sufre las consecuencias de la actividad humana, sirven como punto de partida para generar reflexión y respeto con quienes se ven perjudicados directamente y deben enfrentarse a diario con este tipo de problemáticas sociales.

Por otra parte, las soluciones planteadas por los estudiantes, que requerían de algún tipo de intervención social, siempre estaban enfocadas en la búsqueda del diálogo y/o manifestaciones pacíficas, sin ninguna intención de solucionar los problemas por la fuerza o generar violencia. Esto corresponde con el buen manejo de las emociones y la forma de expresarlas, haciendo conocer su sentir mediante una buena actitud, mostrando valores de respeto, tolerancia y convivencia pacífica.



En cuanto a las competencias emocionales, pudimos observar que toman un poco más de tiempo, puesto que inicialmente los estudiantes no se involucran con la situación planteada, era vista desde afuera, y a medida que desarrollaban las actividades, sus emociones fueron saliendo a flote, mostrando cómo los afectaba los sucesos de las situaciones, lo cual da cuenta que se ponían en el lugar del otro, tenían en cuenta a la comunidad a la hora de tomar una decisión, finalmente plantean soluciones para la acción, involucrándose en ella.

En general, el desarrollo de las actividades planteadas sirvió a los estudiantes para reflexionar sobre diversas problemáticas sociales, ambientales, económicas, etc. y cambiar de actitud frente a ellas, permitiéndoles apropiarse del manejo de dichas situaciones y sus respectivas variables, y generando procesos de pensamiento que facilitan la convivencia ciudadana y promover los valores.

Por lo anterior, podemos decir que resolución de problemas contextualizados, facilitan el desarrollo de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales, porque el estudiante evoluciona positivamente ante las situaciones planteadas en la medida que se ve involucrado en ellas, mejorando notoriamente en ambas competencias, asumiendo posturas críticas, planteando soluciones para la acción, donde tienen en cuenta sus deberes y derechos como ciudadanos, pros y contras de sus decisiones, y buscando siempre el bien común, con argumentos sólidos que apoyan sus acciones.

8. Recomendaciones

Consideramos que este tipo de intervenciones y propuestas pueden ser abordadas desde diferentes fenómenos concernientes a las ciencias naturales e incluso a las matemáticas, sin embargo, hay aspectos que deben abordarse con mayor profundidad, tal como el tiempo en el que se trabaja la resolución de problemas para aumentar el nivel de desarrollo de competencias emocionales, puesto que involucrarse con las situaciones planteadas, mostrar propuestas de acción y ponerse en el lugar del otro, es lo que más se le dificulta a los educandos.

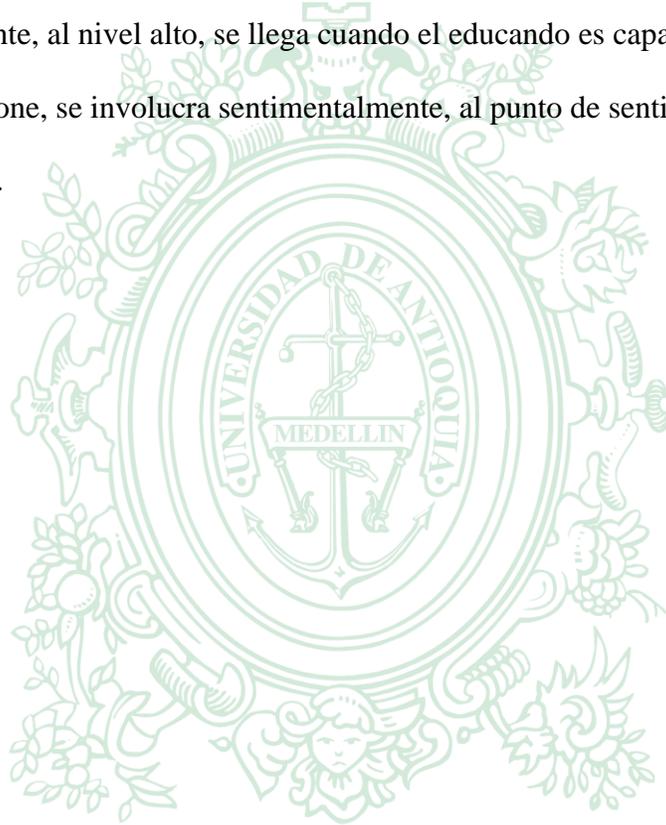
Adicionalmente, creemos pertinente plantear los siguientes niveles de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales:

Competencias cognitivas: nivel bajo, el estudiante tiene poca interpretación de las situaciones planteadas, sus respuestas son concretas y tienden a no relacionar lo que se les pregunta con sus respuestas; en cuanto al nivel medio, el estudiante lleva a cabo procesos que favorecen el ejercicio de ciudadanía, sin embargo no busca acuerdos de beneficio colectivo, no se involucra directamente con la educación, no comprende la posición del otro, etc; finalmente en el nivel alto, se evidencia cuando los estudiantes plantean soluciones que favorezcan el beneficio colectivo, evitando resolver las diferencias por la fuerza y reaccionan asertivamente frente a las ideas presentadas por sus pares.

Respecto a las competencias emocionales, definimos el nivel bajo cuando el educando no se involucra sentimentalmente con la situación planteada, sus soluciones no están encaminadas a



la acción, no se evidencia el respeto por la opinión los demás, no valora la pluralidad ni evita que los seres vivos se hagan daño entre sí; el nivel medio, se desarrolla cuando el estudiante comienza a plantear soluciones para la acción, pero no se involucra en ellas, busca un bien común y muestra interés por lo que pueda suceder con los seres vivos en las situaciones planteadas, y finalmente, al nivel alto, se llega cuando el educando es capaz de involucrarse en las acciones que propone, se involucra sentimentalmente, al punto de sentir y compartir lo que sucede con los demás.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Referencias bibliográficas

- Arons, A. (1989). Developing the energy concepts in introductory physics. *The Physics Teacher*, (72), 506-517.
- Atkins, P. (2003). Galileo's Finger: The Ten Great Ideas of Science. *Oxford University Press*, 264-388.
- Ausubel, D. et al. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2). México: Trillas.
- Bauman, R. (1992). Physics that textbook writers usually get wrong. *The Physics Teacher*, (30), 264-269.
- Bezanilla, M. (2003). *El Proyecto Tuning y las competencias específicas. Seminario Internacional. Orientaciones pedagógicas para la convergencia Europea de educación superior* (Tesis de pregrado). Universidad de Deusto, España.
- Brook, A. (1986). Children's understanding of ideas about energy: a review of the literature. *Studies in Science Education*, (13), 105-122.
- Casas, J. Barrientos, J. (2011). *La resolución de problemas y el movimiento educativo ciencia tecnología y sociedad, C.T.S. una buena alternativa para enseñar conceptos sobre energía y sus características* (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín.
- Castellanos, E. (2006), Formación ciudadana y cultura de la legalidad. *Mimeo*, (12), 12-23.
- Cepeda, A. (2004). *La relación inversa entre empatía y agresión: Precisiones conceptuales y metodológicas. Un estudio con niño(a)s de cuarto de primaria*. (Trabajo de grado presentado para optar por el título de Psicóloga). Universidad de los Andes. Bogotá.



- Chaux E. Lleras J. Velásquez A. (2004). Competencias Ciudadanas; de los Estándares al aula, una propuesta de integración. *Ediciones Uniandes*, (1), 15-20.
- Chaux, E. (28 de marzo de 2004). Qué son las competencias ciudadanas. *Semana*. Recuperado de <http://www.semana.com/on-line/articulo/que-competencias-ciudadanas/64379->.
- Chaux, E. (2003). Agresión reactiva, agresión proactiva y el ciclo de la violencia. *Revista de Estudios Sociales*, (15), 47-58.
- Chaux, E. Daza, B. & Vega, L. Las relaciones de cuidado en el aula y la institución educativa. En: J.B. Toro. (2009). *Educación desde las éticas del cuidado y la compasión* (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York.
- Daza, S., Arrieta, J., Ríos, O., Crespo, C. (2011). Ciencia/Tecnología/Sociedad/Ambiente: algunos elementos a tener en cuenta en un proceso de renovación de la enseñanza de las ciencias. *Citecsa*, (2), 50-68.
- Dodge, K., Bates, J., y Pettit, G. (1990). Mechanisms in the cycle of violence. *Science*, (250), 16-83.
- Driver, R. y Warrington, L. (1985). Students' use of the principle of energy conservation in problem situations. *Physics Education*, (20), 171-176.
- Fernandes, I., Villamañán, R., Pires, D. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación Universitaria*, (7), 23-32.
- García, E. et al. (2001): *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid: OEI.



Gil, D., Macedo, B., Martínez J., Sifredo, P., VILCHES, A. (Ed.). (2005) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la*

Mdesarrollo sostenible. Santiago, Chile, Editorial OREALC/UNESCO.

Gordillo, M. (septiembre-octubre de 2006). Ciencia, tecnología, sociedad y valores: nuevos retos y nuevos fines educativos. *Innovación Educativa*, 6 (33), 65-67.

Gordillo, M. et al. (2009). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Madrid, España. Recuperado de:

http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_180.htm

Hernández, G., y Guzmán, C. (1991) *Historia de la evaluación curricular. Módulo Bases Psicopedagógicas* (Tesis de maestría). México

Hernández, R., Fernández, C., Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación, cuarta edición. *McGraw-Hill/Interamericana editores*, México D.F.

Hierrezuelo, J. y Molina E., (1990). Una propuesta para la introducción del concepto de energía en el bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*. 8 (1), 23-30.

Hoffman, M. (2002). *Desarrollo moral y empatía: Implicaciones para la atención y la justicia* (Tesis de Pregrado). Barcelona.

Hume, D. (2003). *Investigaciones sobre la moral*. Buenos Aires: Losada.

ICFES. (2016). Módulo de Competencias Ciudadanas Saber Pro 2016-2. *Competencias ciudadanas*. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/docman/estudiantes-y-padres-de-familia/saber-pro-estudiantes-y-padres/estructura-general-del-examen/modulos-saber-pro-2016-2/modulos-primera-sesion-competencias-genericas-12/2335-guia-de-orientacion-modulo-de-competencias-ciudadanas-saber-pro-2016-2/file?force-download=1>

Jiménez, J. (noviembre de 2010). Origen, desarrollo de los estudios CTS y su perspectiva en

América Latina. Publicado en: Ciencia, política y poder. Debates contemporáneos desde Ecuador. *ResearchGate*.

López, J. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista iberoamericana de educación*, (18), 41-68.

López, J. y Luján, J. (2000). *Ciencia y política del riesgo*. Madrid: Alianza.

Mallinckrodt, A. y Leff, H. (1992). All about work. *American Journal Physics*, 60 (4), 356-365.

Martínez Pérez, L. Parga Lozano, D.L. Gómez Aguilar, D.L. (diciembre de 2012). Cuestiones sociocientíficas en la Formación de Profesores de Ciencias. *Revista EDUCyT*, Vol. Extraordinario, 139-151.

Martínez, L. Villamil, Y.M. Peña, D.C. (2006). Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, a partir de casos simulados. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I)*. México, D. F.

Ministerio de educación Argentina. (2005). *Programa Nacional de Convivencia Escolar, Renovación y mejoras de las normativas de convivencia escolar para Argentina*.

Recuperado de

[http://www.oest.oas.org/colombia/presentaciones/Día%201/Presentación%20Argentina2.p](http://www.oest.oas.org/colombia/presentaciones/Día%201/Presentación%20Argentina2.ppt)

[pt](http://www.oest.oas.org/colombia/presentaciones/Día%201/Presentación%20Argentina2.ppt)

Ministerio de Educación de Bolivia (2005), *Educación para la democracia en Bolivia, La Paz*,

Ministerio de Educación. Recuperado de

<http://www.oest.oas.org/colombia/presentaciones/Día%201/Presentación%20Bolivia.pp>

Ministerio de Educación de Guatemala (2004), *Lineamientos del proyecto “Construyendo ciudadanía”*. Recuperado de



Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2008). *Ser competente en tecnología: ¿una necesidad para el desarrollo!* Recuperado de

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2012). *Cartilla 6: Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior*. Recuperado de

http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-75768_archivo_pdf.pdf

Ministerio de educación Nacional (MEN). (2014). *Altablero, competencias ciudadanas, habilidades para saber vivir en paz*, (27). Recuperado de

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87283.html>

Muñoz, G. (2014). Comprensión sobre la naturaleza de la ciencia en la enseñanza de las ciencias desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS). *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6(11), 61-76.

Nicholls, G. y Ogborn, J. (1993). Dimensions of children's conceptions of energy. *International Journal of Science Education*, (15), 73-81.

Pérez, M. Varela, M., Manrique, M., y Favieres, A. (1997). Un desarrollo curricular de la física centrado en la energía. Aplicación al estudio de la energía mecánica. *Enseñanza de las Ciencias*, (volumen extra), 327-328.

Pinto, R. (1991). *Algunos conceptos implícitos en la Primera y Segunda leyes de la Termodinámica: una aportación al estudio de las dificultades de su aprendizaje* (Tesis Doctoral). Universidad Autonoma de Barcelona. España.



Pinzón, Y. Salazar, L. Martínez, L. (2013). *Características de las cuestiones sociocientíficas en la enseñanza de las ciencias*. Recuperado de

<http://www.alternaciencias.com/PDFsAlterna/Foros%20de%20discusion/Encuentros%20en%20los%20colegios/Lectura%203%20Profes%20Caracter%20C3%ADsticas%20de%20las%20CSC.pdf>

Poincaré, H. (2002). *La ciencia y la Hipótesis*. Madrid, España: Espasa Calpe.

Quintero, C. (enero- junio de 2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona próxima*, (12), 222-239.

Reynoso, L. (1998). *Física EGB3*. Buenos Aires, Argentina: Plus Ultra.

Saltiel, E. (1997). Le principe de conservation de l'énergie et le theoreme de l'énergie mécanique en classe de premiere. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, (91), 957-972.

Selman, R. (1980). *The growth of interpersonal understanding: Developmental and clinical analyses*. New York: Academic Press.

Sepúlveda, A. (1995). *Historia de la física Desde los griegos hasta nuestros días*. Medellín, Colombia: Fondo editorial cooperativo.

Serway, R. (1995). *Física, tomo I*. Tercera edición. México: Mcgraw-Hill.

Serway, R., Jewett, JR., J. (2008). *Física para ciencias e ingenierías, séptima edición*, volumen 1, Boston: Cengage Learning.

Solbes, J. (enero de 2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico (I). *Revista Eureka*, 10 (1), 1-11.

Solbes, J. y Tarin, F. (1998). Algunas dificultades en tomo a la conservación de la energía. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 387-397.

Stake R. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Ediciones Morata.

Strawson, P. (1995). *Libertad y resentimiento*. Barcelona: Paidós.

Torres, J. (1994) Globalización e interdisciplinariedad: el currículo integrado. Morata. Madrid.
75-80.

Torres, N. (2014). *Pensamiento crítico y cuestiones socio-científicas: un estudio en escenarios de formación docente* (Tesis doctoral). Universitat de València. Valencia-

Tugendhat, E. (Diciembre 1990) El papel de la identidad en la constitución de la moralidad.
Ideas y Valores, (39), P. 314-320.

Van, C. y Van, E., (1993). "Teaching energy: a systems approach. *Physics Education*, (28), 146-153.

Vélez, F. (2002). *El principio de la conservación del impulso y las leyes de la comunicación del movimiento en el siglo XVII*. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

Villegas, C. (2002). *Educación para el desarrollo moral*. Bogotá: Alfaomega.

Watts, D. (1983). Some alternative views of energy. *Physics Education*, (18), 213-217.

Yore, L. & Treagust, D. (2006). Current realities and future possibilities: Language and science literacy - empowering research and informing instruction. *International Journal of science education*, (28), 291-314.

Zenteno, B. y Garriz, A. (2010). Secuencias dialógicas, la dimensión CTS y asuntos socio-científicos en la enseñanza de la química, *Revista Eureka*, 7(1), 2-25.

Anexos

Situaciones planteadas desde el enfoque CTSA

1. Duración: una sesión (2 horas)

Suponga que usted es quien suministra energía a su institución educativa, es decir, tiene el cargo de gerente de una central de energía, y su equipo de trabajo está formado por tres compañeros. Posteriormente se les pide que hagan un estudio sobre el servicio que se está prestando, ya que El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (ente regulador que determina políticas, normas y directrices en materia de ambiente, biodiversidad, recursos marinos y recursos hídricos) le pide realizar un proyecto para el cuidado del medio ambiente. La realización del proyecto tiene como base varios interrogantes para su equipo de trabajo: ¿Qué tipos de energía conoce que puedan ser parte del proyecto?, ¿Qué tipo de energía utilizaría usted y por qué?, ¿Qué beneficios trae esta energía para la comunidad?, ¿Cómo cree que ayuda usted al medio ambiente o como lo perjudica con este tipo de energía?

2. Duración: 1 sesión (2 horas)

Suponga que toda la institución se va de paseo al parque los Tamarindos, ubicado en San Jerónimo, usted es el encargado de buscar el medio de transporte que utilizarán, para ello el rector le da varias opciones, transporte a gas, gasolina y transporte eléctrico. Son 1240 estudiantes, para lo cual usted debe saber cuántos vehículos va a usar, la ruta dura aproximadamente 1 hora y 30 minutos. ¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?, de igual manera ¿cuál sería



el más dañino en los aspectos contemplados anteriormente? ¿Qué es más ecológico, los vehículos de transporte masivo que usan gasolina, gas o electricidad?.

Teniendo en cuenta sus conclusiones anteriores, responda:

¿Para qué usamos la energía?, ¿Qué tipo de fuente de energía usan los medios de transporte que utilizamos a diario?, ¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?

3. Duración: 1 sesión (2 horas)

Alguna vez te has preguntado, ¿de dónde viene la energía que llega a nuestra casa, barrio, institución educativa?.

1. Representa la ruta en un bosquejo (dibujo), que muestre paso a paso el camino que recorre la energía y cómo es su proceso de transformación.

2. En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones.

En nuestro hogar, la energía que usamos en los electrodomésticos varía entre 100w a 800w, si haces una lista de cuáles son los electrodomésticos que más usas y realiza una comparación con la cuenta de servicios públicos,

3. ¿Cuáles podrían ser las causas por las cuales disminuye o aumenta el uso de la energía?

4. ¿Cuáles son los electrodomésticos más utilizados en su hogar?

5. ¿Qué impacto ambiental tienen y cómo podría disminuirse?

6. ¿Qué alternativas de ahorro puedes sugerir en tu hogar para usar menos energía?

7. ¿Qué implicaciones tendría este ahorro?



8. ¿Quién se beneficia y por qué?

9. Si tuviera la oportunidad de escoger entre una fuente de energía renovable o no renovable para suministrar energía a todos los hogares, ¿Cuál elegiría y por qué?.

4. Duración: 1 sesión (2 horas)

La Hidroeléctrica de Pescadero-Ituango o Hidroituango es el nombre del proyecto hidroeléctrico más grande en la historia de Colombia, cuya construcción se inició en 2010 y entrará en funcionamiento en el 2018, estará ubicado al occidente, en el departamento de Antioquia.

Los últimos avances en la construcción de Hidroituango se han convertido en motivo de celebración nacional. Las imágenes de los monumentales túneles, de un kilómetro de longitud y 14 metros de altura, por donde se desviará el río Cauca en Antioquia, entre Ituango y Briceño, son vistas por el Gobierno y Empresas Públicas de Medellín (EPM) como la materialización del progreso. Sin duda estamos ante una obra de ingeniería sin precedentes en Colombia. Será la represa más grande del país.

Las obras trajeron consigo varias consecuencias, entre ellas el impacto ambiental, incluso tuvo gran impacto emocional ya que los habitantes manifestaron que las obras acabaron con sus costumbres, con su tejido social y su tierra, hubo desplazamientos, algunos campesinos tuvieron que reubicarse y desempeñar otras labores para las que no son aptas. El señor Fabio Muñoz, campesino de Briceño (Antioquia) y líder comunitario, lo sorprendió la noticia de la desviación en su finca de la vereda Orejón, menciona al respecto: “Estoy parado en el cañón a 1.200 metros sobre el nivel del mar. Desde aquí veo el río, allá abajo, y parte de las obras. Desde aquí

escuchamos las explosiones que ya nos tienen las casas agrietadas. Hasta aquí nos llegan las nubes de polvo. Soy testigo del ruido, de que los animales se desesperan”.

Así como ha ocurrido con otras represas en el país, en Urrá (Córdoba) o el río Ranchería (La Guajira) los peces comerciales, como el bocachico, desaparecerán de un área extensa porque se interrumpirá su migración natural. La construcción de los muros implicará la destrucción de extensiones de bosque y se desplazará a muchas especies animales. Las inundaciones producirán grandes cantidades de metano, producto de la descomposición de toda la materia viva que quedará debajo del agua. Además, la cultura de los barequeros de ese cañón es muy poco conocida en el país y se va a perder con las inundaciones.

1. Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantear el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?
2. ¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroituango?
3. De los tipos de energía que conoce, cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica.
4. ¿Qué tan importante es estudiar la fauna, la flora y la cultura de una población a la hora de realizar un proyecto de tal magnitud? ¿Qué medidas tomaría para proteger la fauna, la flora y la cultura del lugar?
5. ¿Qué impactos de salubridad pudo ocasionar el proyecto Hidroituango?
6. ¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?

7. Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad.

5. Cuestionario

Teniendo en cuenta lo que conoces y las discusiones de la clase, responde

1. Además del impacto ambiental y económico de las fuentes de energía ¿qué aspectos se ven afectados cuando se hace una central de energía?

2. ¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía?

Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?

3. Las herramientas tecnológicas han avanzado rápidamente en los últimos tiempos. Escoja una de las herramientas que más usa y analice sus ventajas y desventajas en la parte social, cultural, ambiental, económica. Si tiene la posibilidad de escoger entre dos herramientas, una nacional y otra extranjera, ¿a cuál le daría prioridad y por qué?

4. ¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?

5. Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población, por qué y qué harías para mejorar esas condiciones?



Sistematización de información recopilada

Indicios

Cognitivas

- I1 Lleva a cabo procesos que favorecen el ejercicio de la ciudadanía, convivencia pacífica, participación democrática, pluralidad y valoración de las diferencias.
- I2 Logra acuerdos de beneficio mutuo y colectivo.
- I3 Evita resolver las diferencias por la fuerza y la agresión.
- I4 Comprende asertivamente y respeta la posición de sus pares frente a una situación planteada.

Emocionales

- I5 Respeta cada individuo como ser humano y así mismo exige dicho derecho a ser respetado.
- I6 Evita que las personas se hagan daño a sí mismos o les hagan daño a otras (personas o animales).
- I7 Se involucra con los estados emocionales de otros, poder sentirlos y compartirlos.

NOTA 1: La primera actividad fue usada como diagnóstica para conocer el nivel de competencias ciudadanas cognitivas y emocionales de los estudiantes al iniciar la estrategia.

NOTA 2: En la actividad #2 los estudiantes E2 y E3 trabajaron en equipo.

Tablas de respuestas de los estudiantes.

Estudiante 1 (E1)

Actividad 1(actividad diagnóstica)				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?	Energía solar, energía eólica energía hidráulica y energía química, energía eléctrica.		I1, I4	Conoce diferentes tipos de energía. Se limita a dar una respuesta simple a la pregunta.
¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?	No ayuda y perjudican los equipos de sonido al ambientes.	Las respuestas son muy pobres, no saben muy bien cómo se utiliza la energía o para qué sirve.	I1, I2	Se les dificulta la comprensión de la situación problema, pues no entienden que se les pregunta, por tanto sus respuestas no son coherentes.
¿Qué beneficios trae para la comunidad?	Estar informados con la tecnología.	En el momento de socializar las respuestas los estudiantes se limitaban a repetir lo mismo que habían escrito sin agregar nada, ni reflexionar, ni comparar respuestas, ni debatir, ni cuestionar, y sin ningún tipo de reflexión. Las respuestas eran simples y cortas sin mayor argumentación. Por esta razón no se realiza un registro	I1, I5	No conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía.

		transcrito del audio captado durante la actividad, y solo se mantiene el registro escrito que los estudiantes proporcionaron al desarrollarla.		
Actividad 2				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Para qué usamos la energía?	Usamos la energía para casi toda actividad como alumbrar, estudiar, comer, etc.	Los grupos de trabajo fueron mezclados de modo que no se juntaran con los compañeros que habitualmente se hacen, esto con el fin de que aprendan a trabajar en equipo con quien les toque y además para tratar de mejorar la disciplina. A este estudiante se le dificulta trabajar en equipo cuando no es con los compañeros habituales, y durante la sesión trabajo solo.	I1	Manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios.
¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?	El vehículo más benéfico para el medio ambiente es el eléctrico pues no usa gas o gasolina (sustancias dañinas para el aire) y además no afecta la respiración de ti o tus compañeros.	En esta ocasión hubo una notable mejoría en las respuestas y también hubo mayor reflexión. También se notó mejoría en la disciplina y comportamiento del grupo con respecto a la clase anterior, aunque se podría	I1, I4	La ciencia y la tecnología se ven como avances pero no hacen mención a las implicaciones, sociales, ambientales, etc que estas traen.

		mejorar.		
¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?	Gasolina: es perjudicial para el aire y las personas y es petróleo de donde lo sacan es dañino para el medio ambiente. Gas: no tan dañino como la gasolina pero si daña el organismo humano y es propensa a una explosión. Eléctrico: aunque en mi opinión es el menos dañino aun hace daño porque en cualquier caso puede hacer corto circuito y ya.	Se les dio prioridad para empezar a hablar a los estudiantes que escogimos como sujetos de prueba. A pesar de trabajar solo, tuvo buena participación.	I1	Empiezan a cuestionar más allá de la situación planteada, a suponer opciones y a tratar de dar respuestas a las mismas, pero no logran a cabalidad.
Actividad 3				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones.	En lo social mucho impacto porque con el internet podemos comunicarnos. En lo económico también mucho impacto porque para pagar las cuentas de energía hay que gastar mucho dinero. En lo ambiental también impacto porque para hacer plantas de energía talan árboles.	Para esta actividad permitimos a los estudiantes formar sus propios grupos y con los compañeros que se sintieran cómodos. El se dispuso a trabajar en equipo.	I1, I4	Nombra impactos que son positivos y negativos, lo cual muestra que sus cuestionamientos y argumentos han mejorado.
Actividad 4				

Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantear el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?	Si yo tuviera la oportunidad de replantear no realizaría ningún proyecto en lugares como: fincas donde crecen cultivos y viven animales, ni en zonas verdes. Yo no realizaría ningún proyecto para que las personas que viven cerca no les pasara nada malo en ningún momento.	Pues si tuvieran mucha necesidad ahora si podría poner una... conectar una energía solar para que no tenga tanto gasto económico como las plantas inmensas que hacen para todo el país.	I1, I2, I4, I7	Plantea claramente su postura pero es una posición radical, puesto que no plantea alternativas para dar solución a la situación.
¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroituango?	En la parte social crea impacto porque los campesinos, cada uno tiene que deshabitar el lugar. Económico: porque a los campesinos se les perderán sus cultivos. Cultural: porque los campesinos dejaron de vivir en su ambiente tranquilo.		I1, I5, I7	Sus argumentos mejoran notoriamente, ya que contempla la posición del otro, la economía no solo la orienta al dinero sino a los cultivos.
De los tipos de energía que conoce, cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una	La energía solar para que instalen atraedores de sol y no tengan que dañar tantas zonas verdes, pero también haría un impacto económico, la eléctrica no porque dañarían gran cantidad de árboles y		I1, I4, I7	Propone una solución clara con sus pros y contras, además argumenta el porqué de su decisión.

<p>central eléctrica.</p>	<p>cultivos, haría un inmenso impacto económico y cultural, la energía hidráulica tampoco porque cuando canalizaron el río el agua pasaría por los cultivos y fauna inundando todo y los campesinos tendrían que mudarse.</p>			
<p>¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?</p>	<p>Me reuniría con familia y vecinos para hacer una huelga y que no realicen el proyecto.</p>	<p>Pues lo mismo que he dicho siempre, que hicieran una huelga. Iría casa en casa de los vecinos y de la familia de uno a decirles que organicemos la huelga para que no tengamos problemas ambientales, sociales y culturales.</p>	<p>I1, I2, I7</p>	<p>Plantea soluciones de acción, involucra a su familia, por ello se evidencia mayor compromiso con la situación.</p>
<p>Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad.</p>	<p>A mí me parece que esos proyectos no deberían realizarlos en estos espacios verdes sino en espacios despoblados de personas y animales en diferentes puntos del mundo. Sentí tristeza, porque viendo lo que uno sembró o lo que cuidó dañándose por culpa de un proyecto, sentí mucha</p>		<p>I1, I7</p>	<p>Se involucra sentimentalmente con la situación planteada, lo que le permite plantear opciones para el bienestar común.</p>

	tristeza.			
Actividad 5				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?	Pues tomaría la decisión de que no hagan ninguna central de energía para que los campesinos y animales que habitan allí no perdieran su cultura ni costumbres que han tenido siempre. Yo diría que no porque uno tiene que pensar en las demás personas y en el bienestar de los demás. Porque así uno esté bien y haga ese proyecto por allá donde uno no le pase nada, a los demás perderán sus cultivos y sus animales que han criado todo este tiempo.		I1, I7	Dentro de su solución se pone en los zapatos del otro y sus argumentos parten de esta posición.
¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a	Creo que mi papel es cómo no derrochar energía ni poner algún sonido muy fuerte para no afectar el medio ambiente. Protestaría con los vecinos y la familia para que no se	Mandar opciones al presidente de la republica que no hagan esos actos en esos lugares.	I1, I4, I7	Además de mostrar un papel como ciudadano, plantea explícitamente en qué consiste dicho papel, teniendo en cuenta factores sociales y ambientales.

la sociedad?	difundiera tanto esta tecnología en el país.			
Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar esas condiciones?	<p>Mi plan de prevención sería llevar a los habitantes a un lugar donde se acojan y los animales también, mi prioridad seria las personas y animales, peliar porque no haya central de energía en ese lugar, si afecta porque no estarán en su mismo ambiente acostumbrado y podría buscarles un lugar acogedor donde puedan volver a establecerse.</p> <p>Si afecta porque las explosiones y excavación pueden llegar a causar cualquier enfermedad y no estarían en su acostumbrado ambiente, protestaría para que de alguna forma hagan la central pero en otro lugar y de salud mental, se estresarían las personas y se aburrirían entonces para eso contrataría psicólogos para que les haga actividades lúdicas y se entretengan con algo</p>	Yo diría que no porque uno tiene que pensar en las demás personas y en el bienestar de los demás.	I1, I4, I7	Su razonamiento crítico aumenta notoriamente, se pone en el lugar del otro, plantea múltiples soluciones para la situación problema, comprende los factores que se le presentan y se involucra sentimentalmente con ellos.

	divertido.			
--	------------	--	--	--

Estudiante 2 (E2)

Actividad 1				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?	energía hidráulica, eólica, eléctrica. hidráulica: la energía hidráulica se produce por medio del movimiento del agua a mucha velocidad genera energía. eólica: por medio del movimiento de las hélices. eléctrica: por medio de la corriente que lleva la electricidad.		I1	Proporcionan más información de la que se les pide haciendo una breve explicación de en qué consiste cada una de los tipos de energías mencionadas.
¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?	A que el sol puede dar energía a otras plantas, arboles.	Las respuestas son muy pobres, no saben muy bien cómo se utiliza la energía o para qué sirve.	I1, I2	No visualiza una ruta de solución, así mismo su solución tiene poca coherencia con la pregunta.
¿Qué beneficios trae para la comunidad?	que cuidamos al medio ambiente y es económico.	En el momento de socializar las respuestas los estudiantes se limitaban a repetir lo mismo que habían escrito sin agregar nada, ni reflexionar,	I1, I5	No conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía. No plantea varias opciones

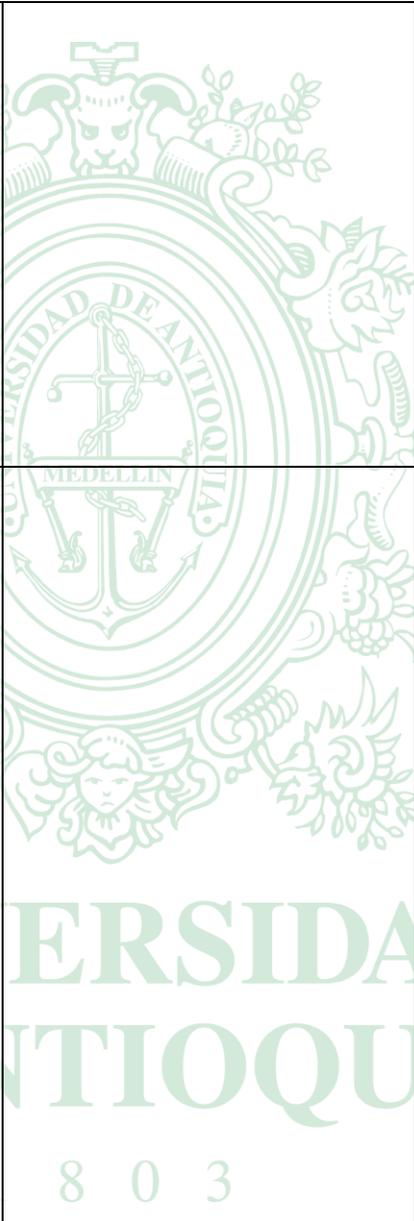
		<p>ni comparar respuestas, ni debatir, ni cuestionar, y sin ningún tipo de reflexión. Las respuestas eran simples y cortas sin mayor argumentación.</p> <p>Se evidenció que los estudiantes no tienen o tienen un nivel bajo de competencias ciudadanas, ya que no prestaban mucha atención y tampoco no les interesaba escuchar las respuestas de sus compañeros y no hacían reflexión sobre las preguntas y respuestas de la actividad planteada.</p>		<p>para solucionar la situación problema, se conforma con dar una respuesta.</p>
Actividad 2				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Para qué usamos la energía?	sirve para ayudarnos con nuestra sustentación y para poder ver con claridad las cosas.	Los grupos de trabajo fueron mezclados de modo que no se juntaran con los compañeros que habitualmente se hacen, esto con el fin de que aprendan a trabajar en equipo con quien les toque y además para tratar de mejorar la disciplina. E2 se dispone a trabajar en equipo.	II	Manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios.

<p>¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?</p>	<p>todos los elementos son dañinos porque contaminan el medio ambiente y les hace daño a los seres vivos. Estos elementos tienen muchos defectos, pero el más benéfico para el medio ambiente es el gas a pesar de que está hecho de petróleo, le hace daño a los pulmones pero está más tratada.</p>	<p>En esta ocasión hubo una notable mejoría en las respuestas y también hubo mayor reflexión. También se notó mejoría en la disciplina y comportamiento del grupo con respecto a la clase anterior, aunque se podría mejorar.</p>	<p>I1, I4</p>	<p>Se nota más interés por la temática, sus pros y contras, pero sus razonamientos no van más allá de lo que se le pregunta.</p>
<p>¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?</p>	<p>problemas ambientales: es que talan los árboles y contaminan el medio ambiente. problemas sociales: es que el estado solamente desplaza gente para construir gasolina y petróleo para así contaminar el ambiente y afectar a las personas en el modo de tratarlas. problemas de salubridad: el petróleo nos hace daño a los pulmones la electricidad talan árboles para construir esto y las plantas sirven de mucho para los seres vivos y nos da oxígeno.</p>	<p></p>	<p>I1, I2, I3, I7</p>	<p>Tiene algunos razonamientos válidos y otros inconsistentes. Además, no profundizan en la respuesta aportando elementos que aclaren por qué estas fuentes de energía son dañinas como ellos manifiestan. Se hacen un poco más conscientes de la situación y hacen un poco más de análisis al responder, se involucran un poco más con las problemáticas, aunque sus argumentos no son todavía muy profundos.</p>

	Para concluir esto estuvimos en un gran debate entre mis compañeros y yo pero al fin y al cabo logramos responder las preguntas.			
Actividad 3				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones.	desde la central eléctrica genera un impacto ambiental y social porque daña el aire y la naturaleza.	Para esta actividad permitimos a los estudiantes formar sus propios grupos y con los compañeros que se sintieran cómodos.	I1	Es cuidadoso con el medio ambiente, lo tiene presente en su razonamiento, a pesar de ello, la pregunta no se respondió en su totalidad, pues no hizo mención a las situaciones de impacto.
Actividad 4				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
Si su equipo de trabajo tuviera la opción de replantar el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?	mi proyecto respetaría a los campesinos y en bes de perjudicar a los campesinos sería un beneficio para ellos. no sería una hidroeléctrica, sería más bien como una central de energía eólica. Porque yo creo que la hidroeléctrica es mala, porque en la hoja decía que desplazaban a muchos campesinos, que muchos se	Haría como un trato con los campesinos de que si yo voy a hacer la central y para poder proteger la cultura y las costumbres de ellos haría como, no reubicar las fincas en otro lugar lejos, sino que en el mismo lugar donde están reubicarlas en otro lugar, pero no lejos del pueblo donde están sino cerca. Si aquí está la central	I1, I4, I7	El respeto por los demás se hace notorio, planteando alternativas para disminuir el impacto entre la población, argumenta sus respuestas de manera coherente, establece una buena ruta para solucionar la situación planteada.

	<p>tuvieron que desplazar, y como la situación de don Fabio que le iban a desplazar la finca, en cambio la energía eólica no tendría perjuicios para los campesinos, sino que tuviera más bien beneficios. La eólica perjudica al medio ambiente pero a la vez lo ayudaría y también a las personas.</p> <p>La solar, pero claro que la solar es un gran gasto económicamente, pero sería muy productivo porque en el día los paneles se recargan y por la noche gastan la energía que recargaron y cuando vuelve a ser de día vuelven y se recargan y así sucesivamente.</p>	<p>hidroeléctrica y por acá va el canal, y justo por donde va el canal hay una finca, sería como correrla para que pueda pasar el canal.</p>		
<p>¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroituango?</p>	<p>social: es mal gusto el proyecto incluso a un campesino le desplazaron su finca por el proyecto.</p> <p>económico: los campesinos desplazados perdieron mucho dinero porque les destruyeron los cultivos y sus fincas y con</p>	<p>8 0 3</p>	<p>11, 17</p>	<p>Se involucra directamente con la situación, puesto que sus argumentos van encaminados a aspectos como costumbres, sus argumentos ya no son tanto de tipo económico.</p>

	<p>ese proyecto el país está perdiendo dinero.</p> <p>cultural: se acabaron las costumbres natas porque ya no son las mismas costumbres y tuvieron que cambiar.</p>			
<p>De los tipos de energía que conoce, cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica.</p>	<p>la energía eléctrica: es mala porque para hacer las centrales eléctricas dañan al medio ambiente pero es buena porque nos ayuda mucho.</p> <p>pero la mejor para mi sería la eólica porque los ventiladores hacen bien al medio ambiente porque no la dañan y es con el viento.</p>	<p>Todos los tipos de energías, la que sea, tiene perjuicios para todo, pero me parece que la eólica no hace tanto daño ni a las plantas ni a los animales ni las personas.</p>	I1	<p>Plantea pros y contras de lo que se le pregunta para finalmente presentar una conclusión.</p>
<p>¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?</p>	<p>una huelga. Si yo estuviera en esa finca y me dijeran: “vamos a desplazar su finca”, obviamente porque yo ahí tengo todas mis cosas, mi dinero con los cultivos, y prácticamente ahí está toda la vida, pues yo no dejaría que me desplazaran la finca y la sustentación que yo tengo de varios años en esa finca.</p>		I1, I3, I7	<p>Hace propuesta de acción, con argumentos, reflexiona sobre ponerse en el lugar del otro a la hora de tomar una decisión.</p>

	<p>Haría una huelga porque la forma de hacer eso es como un tipo de manifestación pacífica que haría que de pronto ellos cambiaran de opinión, y que ellos se pusieran en los zapatos de nosotros, que somos los campesinos, y sintieran lo que sentimos si nos van a hacer eso.</p>			
<p>Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad.</p>	<p>mi punto de vista es que el proyecto es malo el proyecto es necesario pero perjudica a las personas. el país está haciendo una mala inversión en ese proyecto porque perjudica a los animales, plantas y los campesinos. Deberían invertir en otras cosas. Es bueno porque alimenta a todo el país esa central, pero perjudica a la gente y deberían invertir en proteger a la gente, los animales y las plantas y buscar otra forma de producir energía que no sea dañando y ahí invertir el dinero. Me</p>		<p>I1,I6, I7</p>	<p>Habla de inversión pero no económica, pues hace énfasis en los perjuicios que causa tanto a animales, como habitantes y medio ambiente, de igual forma plantea los aspectos positivos.</p> <p>Se involucra emocionalmente con la situación, tanto en la parte ambiental como social.</p>

	<p>sentí mal porque les dañan las costumbres, a los animales los pueden herir con esos proyectos y también pueden dañar muchas plantas, entonces me sentí como mal porque están invirtiendo en algo malo para las plantas, los animales y los campesinos que están cerca.</p>			
<p>Actividad 5</p>				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
<p>¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué</p>	<p>no hacerla porque si no es beneficioso para la comunidad sería una mala decisión hacerla porque si se ve afectada la comunidad no sería un bien para el país. re ubicaría la central lejos de la comunidad para no afectarlas y hacer una línea de cables para que les llegara energía de la central sin afectarlos. yo me iría a Bogotá al palacio de justicia y diría que apoyaran mi pueblo con otras cosas pero son los recursos necesarios para salvar</p>		<p>I1, I4, I7</p>	<p>Describe una solución precisa en cuanto a las problemáticas sociales y ambientales.</p> <p>Plantea su posición como ciudadano haciendo notar que puede buscar entidades que puedan dar solución.</p>

Facultad de Educación

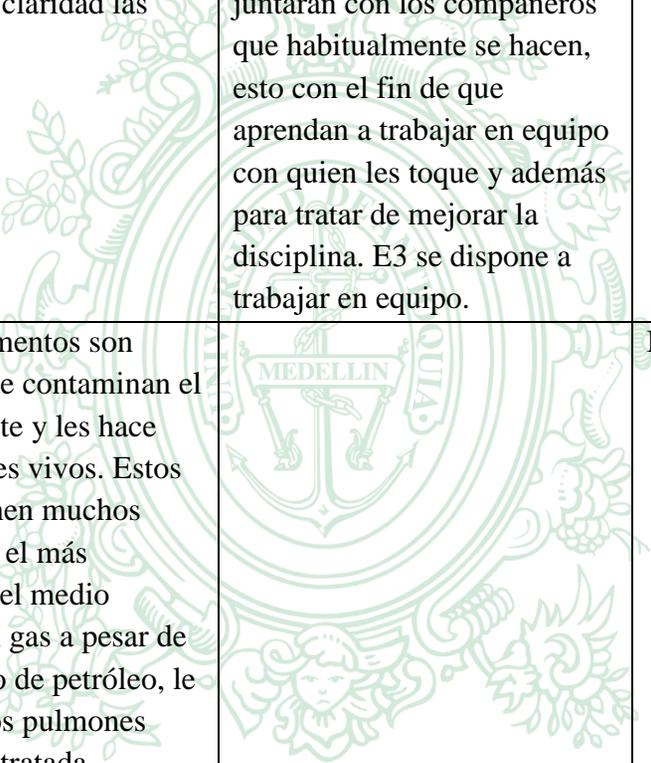
<p>analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?</p>	<p>nuestras costumbres y ayudarnos a salir adelante.</p>			
<p>¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?</p>	<p>mi papel es que esos proyectos no afecten a la comunidad sometiéndolo a votación hablando con los senadores e incluso el presidente para que no afecte el proyecto en la comunidad.</p>		<p>I1, I4, I7</p>	<p>Asume una postura crítica, democrática y participativa, en pro de la comunidad.</p>
<p>Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar</p>	<p>mi plan sería hacer encuestas en la comunidad para que decidan como proteger a la comunidad a los niños, animales y la naturaleza y como ayudarían. afectaría a la salud mental de la población porque con la encuesta se sentirían más seguros de saber que ellos pueden elegir que hacer. haría proyectos de desastres para ayudar a los demás por ejemplo con charlas y psicología para que no se sintieran estresados. protegería las costumbres porque de una forma estaría</p>	<p>Haría unos muros de protección. Como el canal de panamá que tiene unos altos y bajos para que las inundaciones no se produzcan. contrataría unos profesionales que reunieran a todos los animales que estuvieran cerca, después, cubriría la central (eólica) para que los animales no tuvieran peligro de poder matarse o hacerse daño. Y a la flora sería como hacer la central eólica como en un llano, que no haya plantas alrededor, buscar un lugar donde no se afecten ni</p>	<p>I1, I2, I3, I4, I7</p>	<p>Tiene en cuenta la opinión de los demás en la solución de la problemática, asume una postura de ayudar a los demás, en su discurso no solo protege aspectos ambientales y sociales, también lo hace con las costumbres y la salud.</p>

esas condiciones?	beneficiando a las personas de no perderlas. o a las personas por proteger su salud en general y el futuro de sus hijos.	las plantas ni los animales.		
-------------------	---	------------------------------	--	--

Estudiante 3 (E3)

Actividad 1				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
¿Qué tipos de energía conoces que pueda ser parte del proyecto?	<p>-Energía Hidráulica, Energía solar, energía Eólica, Energía Eléctrica.</p> <p>-Energía solar: se produce por medio del sol y podemos instalar Sistemas aptos para la energía del sol.</p> <p>-Energía Eléctrica: Se produce por medio de cables eléctricos que ayudan a la sustentación de aparatos electrónicos y demás cosas.</p> <p>-Energía eólica: se produce por medio del viento.</p> <p>-Energía Hidráulica: se produce por medio del agua y sirve para ayudar a los humanos.</p>		I1	Proporciona más información de la que se le pide haciendo una breve explicación de en qué consiste cada una de los tipos de energías mencionadas.

<p>¿Cómo ayuda al medio ambiente o lo perjudica?</p>	<p>ayuda para sobrevivir a los seres vivos, No lo perjudica porque estos elementos son naturales.</p>	<p>Las respuestas son muy pobres, no saben muy bien cómo se utiliza la energía o para qué sirve.</p>	<p>II</p>	<p>Se muestran ajenos a la situación, han naturalizado el uso de la energía. Se evidencia poco razonamiento crítico.</p>
<p>¿Qué beneficios trae para la comunidad?</p>	<p>porque esta les ayudaría a sobrevivir y a no estar pegado en tanta tecnología si no que disfrute de estos tres elementos vitales.</p>	<p>En el momento de socializar las respuestas los estudiantes se limitaban a repetir lo mismo que habían escrito sin agregar nada, ni reflexionar, ni comparar respuestas, ni debatir, ni cuestionar, y sin ningún tipo de reflexión. Las respuestas eran simples y cortas sin mayor argumentación. Se evidenció que los estudiantes no tienen o tienen un nivel bajo de competencias ciudadanas, ya que no prestaban mucha atención y tampoco no les interesaba escuchar las respuestas de sus compañeros y no hacían reflexión sobre las preguntas y respuestas de la actividad planteada.</p>	<p>II</p>	<p>No conoce con profundidad cuáles son las implicaciones del uso de los diversos tipos de energía.</p>
<p>Actividad 2</p>				
<p>Pregunta</p>	<p>Respuesta</p>	<p>Diario y audios</p>	<p>Indicios</p>	<p>Comentarios</p>

<p>¿Para qué usamos la energía?</p>	<p>Sirve para ayudarnos con nuestra sustentación y para poder ver con claridad las cosas.</p>	<p>Los grupos de trabajo fueron mezclados de modo que no se juntaran con los compañeros que habitualmente se hacen, esto con el fin de que aprendan a trabajar en equipo con quien les toque y además para tratar de mejorar la disciplina. E3 se dispone a trabajar en equipo.</p>	<p>I1</p>	<p>Manifiesta un poco más de claridad acerca de las implicaciones del uso de energía y sus beneficios.</p>
<p>¿Cuál de los vehículos disponibles es más benéfico para el medio ambiente, para su salud y la de sus compañeros y por qué?</p>	<p>Todos los elementos son dañinos porque contaminan el medio ambiente y les hace daño a los seres vivos. Estos elementos tienen muchos defectos, pero el más benéfico para el medio ambiente es el gas a pesar de que está hecho de petróleo, le hace daño a los pulmones pero está más tratada.</p>		<p>I1, I4</p>	<p>Se nota más interés por la temática, sus pros y contras, pero sus razonamientos no van más allá de lo que se le pregunta.</p>
<p>¿Qué problemas ambientales, sociales, de salubridad, conlleva el uso de estas fuentes de energía?</p>	<p>Problemas ambientales: es que tala los árboles y contaminan el medio ambiente. Problemas sociales: es que el estado solamente desplaza gente para construir gasolina y petróleo para así</p>	<p>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 8 0 3</p>	<p>I1, I2, I3, I7</p>	<p>Se hacen un poco más conscientes de la situación y hacen un buen análisis al responder, se involucran un poco más con las problemáticas y sus argumentos son un poco más profundos.</p>

	<p>contaminar el ambiente y afectar a las personas en el modo de tratarlas.</p> <p>Problemas de salubridad: el petróleo nos hace daño a los pulmones la electricidad talan árboles para construir esto y las plantas sirve de mucho para los seres vivos y nos da oxígeno.</p> <p>Para concluir esto estuvimos en un gran debate entre mis compañeros y yo pero al fin y al cabo logramos responder las preguntas.</p>			
Actividad 3				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
En el recorrido de la energía, desde donde se produce hasta su destino, ¿qué impacto genera en aspectos como: social, económico, ambiental, etc.? Menciona varias situaciones.	genera impactos malos y a la vez buenos. Buenos porque esta energía nos sirve de sustentación y malo porque para construir la torres eléctricas talan muchos árboles.	Pues que si utilizamos mucho pues se va más plata en los servicios.	II	Aunque responde parcialmente a la pregunta planteada, las competencias emocionales no se evidencian, todavía ve la situación problema desde afuera, es decir no se involucra con esta.
Actividad 4				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
Si su equipo de trabajo tuviera la opción de	mi equipo y yo haríamos las mejoras de esto primero:	1 8 0 3	I1, I2, I3, I4, I5, I6,	trabaja el tema de desplazamiento, protege el

<p>replantear el proyecto, haciendo mejoras, ¿cómo procederían para evitar las consecuencias mencionadas anteriormente?</p>	<p>mirando que no desplazemos a los campesinos de sus hogares y que no vallamos a derrumbar el hábitat de los animales porque así le podemos hacer daño a los seres vivos ya que el sonido, las explosiones etc. estresan a las personas. Bueno, yo lo mejoraría, primero evitar tantas explosiones, porque el humo que vota eso contamina el organismo de los campesinos, de la comunidad, de los animales, bueno si, los seres vivos. Lo segundo, replantearía este proyecto a otro lugar que no afecte tanto a la comunidad.</p>		<p>I7</p>	<p>hábitat con sus propuestas, no sólo incluye aspectos inherentes a la situación, también incluye el estrés al que se somete la comunidad, a la salud y plantea soluciones para ello.</p>
<p>¿Qué impacto social, económico y cultural generó la construcción del proyecto Hidroitungo?</p>	<p>el impacto ambiental fue que por medio de las explosiones el humo contamina el ambiente y a los seres vivos. el impacto social fue que las personas más que todo si estaban enfermos les hacía daño esta construcción. el impacto económico fue que estos campesinos en sus</p>	<p>se pueden enfermar los campesinos porque el humo de las explosiones y todo lo que voy a hacer, el polvo, el humo de todo eso, puede que los campesinos respiren ese humo y todo eso y les afecte el organismo.</p>	<p>II, I7</p>	<p>Se evidencia que la mayor preocupación son los campesinos que viven en la zona donde se realiza el proyecto. No solamente se muestra preocupación por las personas desplazadas de su vivienda, sino también por los que viven en los alrededores y animales que se ven</p>

	<p>siembras las cuidaban, los regaban, etc. Además ellos también podían estar vendiendo estos cultivos para su sustentación.</p> <p>el impacto cultural es que los cultivos de estos campesinos se les marchitaran por el polvo.</p>		<p>afectados por contaminación por ruido y nubes de polvo. Le presta importancia a los cultivos de los campesinos que les sirven como alimento y moneda de cambio.</p>
<p>De los tipos de energía que conoce, cuál sería la mejor opción para tener un buen servicio y a la vez disminuir el impacto negativo que implica la construcción de una central eléctrica.</p>	<p>sería la energía hidráulica o la eólica.</p>	<p>I4</p>	<p>Todavía no se comprende en su totalidad como funciona o se obtiene la energía hidráulica y su relación con la hidroeléctrica, pero aunque no exista evidencia de que E3 conozca acerca de los conceptos de energías renovables y no renovables, se puede ver que sus intenciones son buenas al referirse a una fuente renovable, y aunque no las reconozca y las defina como tal, con estas pretenden no hacer tanto daño ambiental o social. Se puede ver la capacidad que tiene E3 de analizar diversas opciones en pro de minimizar el impacto</p>

				negativo que estas puedan causar.
¿Qué haría si vivieran en Briceño y enfrentara la misma situación del señor Fabio, qué harían por la comunidad para mejorar las condiciones de vida?	<p>yo haría a la comunidad brindarles hogares y también a los animales en un lugar seguro lejos de la construcción y después reparar los daños que causamos.</p> <p>Si yo viviera donde ese señor Fabio me sentiría muy mal al igual que él, porque si a mí me ofrecen que yo me vaya de mi pueblo, de mi ciudad, donde estoy trabajando, donde estoy viviendo toda mi vida me afectaría mucho a mí y a la comunidad, porque toda la vida pasando ahí, pasó trabajo, pasó de todo.</p>	<p>Para mejorar su estado yo puedo ir, hablarles, contarles todo, para que podamos hacer un trato y podemos ir a otras tierras, ellos cultivan, bajan y vivir su vida habitual como toda la vida lo han hecho.</p>	I1, I6, I7	<p>Al parecer no comprende la pregunta o insiste en verla desde el punto de vista del realizador del proyecto, e insiste en buscar las mejores alternativas para las mejoras de vivienda de los habitantes de la zona con el objetivo de que se vean beneficiados o que al menos puedan mantener las mismas condiciones de vida previas al proyecto. Es evidente la preocupación que persiste sobre los afectados por el proyecto en la zona.</p>
Escribe tu percepción sobre la situación, analiza qué tan necesario es el proyecto y qué tanto beneficia a la comunidad.	<p>mi opinión es que sí, beneficia mucho a la comunidad ya que tendrán agua potable y no tienen que andar de un lado al otro buscándola, es necesario porque así las personas podrán vivir mejor calidad de vida aunque afectemos</p>	<p>Ay profesora, yo me sentiría muy mal, porque si yo por medio de los cultivos sustento a mi familia, sustento mi hogar, sustento todo, se me pierde todo, ya no tengo ni donde vivir, ni dónde comer, ni donde hidratarme, ni donde nada.</p>	I1, I4,I7	<p>Insiste en que realizaría el proyecto solo de ser necesario y con las condiciones adecuadas tratando de minimizar el impacto negativo, sin embargo, admite que en ocasiones debe hacerse porque la necesidad lo obliga, aunque las</p>

	<p>muchas cosas y la salud de estos seres vivo. Esta es mi opinión. Me dio tristeza, tristeza y felicidad a la vez. Tristeza porque a los campesinos y a los seres vivos que habitan allí les afecta, y no me gustaría que me desplazaran de mi casa, de mi hogar, de mi familia, de nada. Y feliz porque si van a construir una hidroeléctrica que lleve energía a toda la ciudad, a todo el país, pues a ellos le beneficia, porque si uno no tiene dinero, no tiene la suficiente economía, para pagar la energía eléctrica.</p>			<p>condiciones no sean las más favorables para la comunidad cercana.</p>
<p>Actividad 5</p>				
Pregunta	Respuesta	Diario y audios	Indicios	Comentarios
<p>¿Qué harías para preservar la cultura, las costumbres, el patrimonio cultural de una comunidad que está a punto de desaparecer con la realización de una central de energía? Suponga que usted</p>	<p>Para preservar la cultura yo evitaría construir cerca de allí y también inventaría algo para la protección de estas culturas. Para las costumbres yo no puedo decirles que tomen ese dinero y vayan a otro lugar y vivan, ellos se sentirían muy mal entonces</p>	<p>1 8 0 3</p>	<p>I1, I4, I6, I7</p>	<p>expone sus preocupaciones acerca de los cambios que ocasionaría la elaboración de este tipo de proyectos, y agregan que, de ser necesaria su realización, optarían por hacerlo en lugares remotos donde no se vea afectada ninguna comunidad rica en</p>

<p>presidente de la república y te dejaran a cargo de tomar la decisión de hacer la central. ¿Qué haría si usted se viera muy beneficiado económicamente, qué analizaría usted a la hora de tomar una decisión y por qué?</p>	<p>yo haría que se evitaran tantas explosiones y así evitaríamos que se perdieran estas costumbres.</p> <p>El patrimonio cultural, si ellos viven de la artesanía o de la modistería yo podría patrocinar sus negocios para que les vayan muy bien.</p> <p>Yo como la presidente de la república así sea que yo me vea muy beneficiada tengo que ver también por los demás porque yo no nada más cogería este beneficio para bien propio yo pensaría por el bien de los demás.</p>			<p>diversidad cultural. Afirma que no haría el proyecto aun cuando ellos mismos se vean beneficiados económicamente con este, y que prefieren beneficiar a la comunidad antes que a sus propios intereses, lo cual es muestra de la capacidad de E3 de ponerse en la piel del otro y respetar sus condiciones.</p>
<p>¿Cuál crees que es tu papel como ciudadano en los proyectos de centrales eléctricas, en los avances tecnológicos y científicos que llegan a la sociedad?</p>	<p>Yo como ciudadano cumpla el papel de poder dar opinión acerca de esta central eléctrica en mi salud afecta mucho al contaminarse mi organismo que hasta me puede causar la muerte. Yo influiría mucho en esto porque puedo ahorrar esta energía que construyeron y esto me sirve de mucho para mi sustentación y la de la</p>		<p>I1, I3, I5, I7</p>	<p>Su posición como ciudadano es que puede hacerse sentir y hacer valer sus derechos democráticos.</p> <p>Es consciente de que el uso de la energía y la construcción de plantas son debido a la demanda energética de los humanos y que puede disminuirse su impacto negativo mediante la</p>

	<p>comunidad. Informarle a la comunidad sobre este proyecto para que estén alertas a lo que pueda causar y también podemos hacer sugerencias a la empresa para que haigan mejoras en la comunidad.</p>			<p>cultura del ahorro.</p>
<p>Si en tus manos estuviera prevenir los riesgos a los que conlleva crear una central eléctrica, ¿qué plan de prevención harías, qué sería tu prioridad? Si la economía estuviera en crecimiento, si la parte ambiental no se viera tan afectada, pero la parte social y cultural si tuvieran impactos negativos, ¿qué medidas tomarías? ¿Crees que eso afecta la salud mental de la población?, ¿por qué y qué harías para mejorar esas condiciones?</p>	<p>Yo rescataría la salud porque le haríamos mucho daño a las personas y matarlas. Y lo cultural porque esta es la sustentación de estas personas. Yo repondría los daños causados dialogando con la comunidad acerca de estos problemas y buscarle soluciones ayudando a que no se vuelvan a causar estos daños. Afecta mucho porque las personas se pueden traumar al desplazarlos de sus hogares y se estresan yo contrataría a psicólogos para que nos ayuden.</p>		<p>I5, I7</p>	<p>Se preocupa por la salud de los habitantes de la zona y su forma de proceder sería buscar la forma de resarcir el daño causado en caso de no haber otra opción para redirigir el proyecto, esto se caracteriza como otra muestra de empatía.</p>



**PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS Y LAS
PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN**



Nombre de la Investigación: Desarrollo de competencias ciudadanas en ciencias naturales: una estrategia desde el CTSA.

Investigador: Lina Marcela Batista Londoño, Daniel Gaviria Salazar.

Presentamos ante ustedes nuestro compromiso ético. Entiendo como imperativo y deber, hacer uso adecuado y discrecional de la información recolectada en el marco de este trabajo, con el único fin de lograr los objetivos del estudio en cuestión y en la perspectiva de contribuir con aportes para el mejoramiento de la educación en ciencias en los contextos de los casos elegidos para este estudio, así como contribuir con cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de investigación sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA).

El uso discrecional y adecuado de la información recogida y de su análisis, implica que la misma sólo será utilizada para los propósitos enunciados en el marco de este trabajo investigativo, que se evitará la alusión a nombres propios y se valorará con respeto y responsabilidad los aportes de cada uno de los participantes. Los análisis y resultados serán dados a conocer en primera instancia a los participantes.

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan al investigador para que las fuentes de información como escritos, videos, audios, entrevistas, foros de discusión, observaciones, etc.; se constituyan en bases de datos para dicha investigación. Al respecto, se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan al investigador.

FIRMA ACÚDIENTE

FIRMA DEL PROFESOR

FIRMA DEL ESTUDIANTE

Recomendaciones o sugerencias:



**PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS Y LAS
PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN**



Nombre de la Investigación: Desarrollo de competencias ciudadanas en ciencias naturales: una estrategia desde el CTSA.

Investigador: Lina Marcela Batista Londoño, Daniel Gaviria Salazar.

Presentamos ante ustedes nuestro compromiso ético. Entiendo como imperativo y deber, hacer uso adecuado y discrecional de la información recolectada en el marco de este trabajo, con el único fin de lograr los objetivos del estudio en cuestión y en la perspectiva de contribuir con aportes para el mejoramiento de la educación en ciencias en los contextos de los casos elegidos para este estudio, así como contribuir con cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de investigación sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA).

El uso discrecional y adecuado de la información recogida y de su análisis, implica que la misma sólo será utilizada para los propósitos enunciados en el marco de este trabajo investigativo, que se evitará la alusión a nombres propios y se valorará con respeto y responsabilidad los aportes de cada uno de los participantes. Los análisis y resultados serán dados a conocer en primera instancia a los participantes.

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan al investigador para que las fuentes de información como escritos, videos, audios, entrevistas, foros de discusión, observaciones, etc.; se constituyan en bases de datos para dicha investigación. Al respecto, se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan al investigador.

Alfonso Arias

FIRMA ACUDIENTE

Dora Ma Metrio

FIRMA DEL PROFESOR

Katty J. Arias

FIRMA DEL ESTUDIANTE

Recomendaciones o sugerencias:



PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS Y LAS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN



Nombre de la Investigación: Desarrollo de competencias ciudadanas en ciencias naturales: una estrategia desde el CTSA.

Investigador: Lina Marcela Batista Londoño, Daniel Gaviria Salazar.

Presentamos ante ustedes nuestro compromiso ético. Entiendo como imperativo y deber, hacer uso adecuado y discrecional de la información recolectada en el marco de este trabajo, con el único fin de lograr los objetivos del estudio en cuestión y en la perspectiva de contribuir con aportes para el mejoramiento de la educación en ciencias en los contextos de los casos elegidos para este estudio, así como contribuir con cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de investigación sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA).

El uso discrecional y adecuado de la información recogida y de su análisis, implica que la misma sólo será utilizada para los propósitos enunciados en el marco de este trabajo investigativo, que se evitará la alusión a nombres propios y se valorará con respeto y responsabilidad los aportes de cada uno de los participantes. Los análisis y resultados serán dados a conocer en primera instancia a los participantes.

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan al investigador para que las fuentes de información como escritos, videos, audios, entrevistas, foros de discusión, observaciones, etc.; se constituyan en bases de datos para dicha investigación. Al respecto, se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan al investigador.

Gineth Betancur B
FIRMA ACUDIENTE

Dora M^a Metrio G
FIRMA DEL PROFESOR

Alejandro Avalos B.
FIRMA DEL ESTUDIANTE

Recomendaciones o sugerencias:



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3