



**PRÁCTICAS DE LABORATORIO SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA
ENERGÍA: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CIENCIA, TECNOLOGÍA,
SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTSA) PARA FORTALECER LOS NIVELES DE
ARGUMENTACIÓN**

**OSCAR ANDRÉS ÁLVAREZ BERMÚDEZ
VIVIANA MARITZA TÉLLEZ IBÁÑEZ**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
VILLAVICENCIO, META**

2018



**PRÁCTICAS DE LABORATORIO SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LA
ENERGÍA: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA CIENCIA, TECNOLOGÍA,
SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTSA) PARA FORTALECER LOS NIVELES DE
ARGUMENTACIÓN**

**OSCAR ANDRÉS ÁLVAREZ BERMÚDEZ
VIVIANA MARITZA TÉLLEZ IBÁÑEZ**

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

TUTORA

Mg. LINA MARCELA BUITRAGO CHALARCA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
VILLAVICENCIO, META**

2018

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1	9
1.1. RESUMEN	9
1.2. INTRODUCCIÓN	11
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.4. JUSTIFICACIÓN	16
1.5. OBJETIVOS	20
1.5.1. Objetivo General.....	20
1.5.2. Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO 2	21
2.1. ANTECEDENTES	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales	23
2.2. MARCO TEÓRICO	26
2.2.1. Enfoque CTSA	26
2.2.2. La Argumentación: Niveles de Argumentación	28
2.2.3. Estrategia Didáctica	31
2.2.4. Prácticas de Laboratorio	33
2.2.5. La Conservación de la Energía en la Enseñanza de las Ciencias	34
CAPÍTULO 3	36
3.1. METODOLOGÍA	36
3.1.1. Enfoque.....	36
3.1.2. Alcance	37
3.1.3. Descripción del Contexto	37
3.1.4. Unidad de Trabajo	38
3.1.5. Unidad de Análisis.....	39
3.1.6. Plan de Análisis	42
3.1.7. Instrumentos para la Recolección de Información	44
3.1.8. Diseño Metodológico	45

CAPITULO 4	49
4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS	49
4.1.1. Resultados del Momento de Ubicación	49
4.1.2. Resultados del Momento de Desubicación.....	64
4.1.3. Análisis del momento de reenfoque	73
CAPÍTULO 5	92
5.1. CONCLUSIONES	92
5.2. RECOMENDACIONES	95
CAPITULO 6	96
6.1. BIBLIOGRAFÍA	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de argumentación según Osborne.....	30
Tabla 2. Categorías y subcategorías de análisis.....	40
Tabla 3. Categorías y rango de análisis de la prueba tipo Likert.....	43
Tabla 4. Afirmaciones de la prueba Likert.	50
Tabla 5. Niveles de argumentación alcanzados por los estudiantes en la prueba Likert.	55
Tabla 6. Niveles de argumentación de los estudiantes en el caso simulado.....	65
Tabla 7. Niveles de argumentación de los estudiantes en el debate.	75
Tabla 8. Niveles de argumentación en la prueba Likert final.....	84

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Estructura del argumento según Toulmin	29
Figura 2. Fases de la investigación.....	46
Figura 3. Momentos de la estrategia didáctica.	47
Figura 4. Estructura del caso simulado.....	111

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Relaciones CTSA en el momento de ubicación.	51
Gráfica 2. Concepciones sobre la conservación de la energía.....	53
Gráfica 3. Histórico de relaciones CTSA.....	81
Gráfica 4. Histórico de concepciones sobre la energía.....	82
Gráfica 5. Histórico de los niveles de argumentación.....	86
Gráfica 6. Niveles de argumentación en la estrategia didáctica.....	88

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Momentos de la Estrategia Didáctica.	102
Anexo B. Prueba Likert.....	105
Anexo C. Conceptualización.....	107
Anexo D. Caso Simulado.	110
Anexo E. Práctica Experimental.	112
Anexo F. Debate.....	116
Anexo G. Relaciones CTSA en el Momento de Ubicación.	117
Anexo H. Concepciones sobre la Energía en el Momento de Ubicación.	118
Anexo I. Argumentos de los Estudiantes en la Prueba Likert Inicial.	119
Anexo J. Argumentos de los Estudiantes en el Caso Simulado.....	129
Anexo K. Argumentos de los Estudiantes en el Debate.....	149
Anexo L. Relaciones CTSA en el Momento de Reenfoque.....	166
Anexo M. Concepciones sobre la Energía en el Momento de Reenfoque.....	167
Anexo N. Argumento de los Estudiantes en la Prueba Likert Final.....	168

CAPITULO 1

1.1. RESUMEN

El objetivo de la investigación es fortalecer los niveles de argumentación en un grupo de estudiantes de grado decimo del Liceo General Serviez en Villavicencio (Colombia), por medio de la aplicación de una estrategia didáctica CTSA basada en prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía. El diseño de la estrategia didáctica se realiza teniendo en cuenta tres momentos (ubicación, desubicación, y reenfoque) en los cuales se busca respectivamente diagnosticar e identificar los obstáculos argumentativos y las relaciones CTSA, diseñar e implementar una estrategia didáctica CTSA y finalmente analizar el proceso de los estudiantes con relación a los niveles de argumentación alcanzados en cada una de las actividades. Los resultados encontrados en la investigación permiten concluir que una vez aplicada la estrategia didáctica los estudiantes objeto de estudio manifiestan elementos que permiten clasificar sus argumentos en un nivel más alto al inicial y de esta manera justifican fenómenos físicos y químicos relacionados con la conservación de la energía.

PALABRAS CLAVE

Práctica de laboratorio; conservación de la energía; estrategia didáctica; niveles de argumentación; enfoque CTSA (Fuente: Tesouro de la Unesco).

ABSTRACT

The objective of this investigation is to improve the argumentative levels in tenth grade students of Liceo General Serviez school, in Villavicencio (Colombia), by the application of a didactic strategy CTSA based in laboratory practices about energy conservation. The design of the didactic strategy was realized focused in three moments (ubication, disorientation and refocus) in which, it searches respectively to diagnose and identify the argumentative obstacles and CTSA relations, design and implement a CTSA didactic strategy, and finally analyze the students progress, related to the argumentative levels reached in each activity. The results found in the investigation allowed to conclude, that once apply the didactic strategy, the students object of study, show elements that allowed to classify their arguments in a higher level than in the beginning, and in this way, justify physical and chemical phenomens related with energy conservation.

KEYWORDS

Laboratory practice; energy conservation; didactic strategy; levels of argumentation; CTSA approach (Source: Tesaurus de la Unesco).

1.2. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación surge de la necesidad evidenciada en los estudiantes del Liceo General Serviez ubicado en la ciudad de Villavicencio (Meta) relacionada con la falta de habilidades argumentativas para explicar las afectaciones socio-ambientales debido a los avances científicos y tecnológicos en las cuales se vinculan las concepciones de las clases de Física y Química con la realidad y cotidianidad a la que se enfrenta el estudiante. De esta forma, se plasma como idea central de investigación la implementación de prácticas de laboratorio entendidas como un proceso de construcción y no como un recetario o como una acción desarrollada únicamente en un sitio específico; orientadas bajo el enfoque CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente) con el fin de trabajar sobre situaciones reales y controversiales de las cuales el estudiante puede tomar una participación activa y desarrolle habilidades del pensamiento crítico, como la argumentación.

Para lo anterior, se propone una estrategia didáctica dirigida al tema de la conservación de la energía como tema articulador dentro de la Física y la Química, que será implementada con una población de 10 estudiantes de grado décimo. Esta estrategia consta de tres momentos, el primero es el momento de ubicación, seguido del momento de desubicación y finalmente el momento de reenfoque, dentro de los cuales respectivamente se da cumplimiento al primer objetivo de la investigación utilizando un prueba tipo Likert argumentada para conocer los niveles de argumentación iniciales de la población; en segunda medida se implementa la estrategia didáctica con actividades como fundamentación teórica, caso simulado, y diseño experimental todo dirigido al análisis de la problemática socioambiental sobre el uso de combustibles fósiles como fuente de energía; y finalmente se analiza el aporte de la estrategia analizando los niveles alcanzados por los estudiantes en un debate y en los resultados de la prueba Likert nuevamente aplicada.

De esta manera, los resultados obtenidos al analizar la población en general, muestran que los estudiantes al inicio de la estrategia didáctica no identifican situaciones CTSA, y presentan un manejo incorrecto de fundamentos conceptuales relacionados con el tema de la energía, por consiguiente poseen bajos niveles de argumentación según los

establecido por los niveles de argumentación según Osborne, Simón & Erduran (2004), donde utilizan generalmente conclusiones sin ningún tipo de apoyo teórico. Sin embargo, una vez efectuada la estrategia didáctica se observan resultados más favorables en torno a la construcción argumental de cada uno de los estudiantes, donde se identifican mayores elementos en la estructura argumental los cuales permiten tener una participación activa en la sociedad aportando posibles soluciones a la problemática desde sus resultados experimentales con relación al uso de combustibles fósiles como fuentes de energía.

En conclusión, se evidencia que la estrategia didáctica basada en las prácticas de laboratorio bajo el enfoque CTSA fue asertiva en el hecho de contribuir al fortalecimiento de los niveles de argumentación de los estudiantes por medio de situaciones controversiales a las cuales proponen posibles soluciones basadas en los resultados obtenidos en la experimentación; igualmente, se evidenció un manejo conceptual adecuado entorno a la explicación de fenómenos naturales donde se identifica el principio de la conservación de la energía.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esta investigación se plantea en base a las diferentes dificultades evidenciadas en el trabajo desarrollado con los estudiantes del Liceo General Serviez; y del mismo modo en proponer estrategias para fortalecer el aprendizaje. En el 2015 los Liceos del Ejército, entidad en la cual se encuentra adscrita la Institución, dan por terminado el convenio existente con la Secretaria Municipal de Villavicencio (Meta) por tal motivo, se realiza un cambio en toda la planta docente. Es así como desde el inicio de esta nueva etapa en la Institución el Departamento de Ciencias Naturales y especialmente las asignaturas de Física y Química han realizado un seguimiento a las estrategias utilizadas anteriormente con el fin de identificar fortalezas y debilidades.

Por tal motivo se identifica que las prácticas experimentales son una herramienta muy poco utilizada como estrategia para los procesos de enseñanza–aprendizaje; además, se refleja las dificultades que tienen los estudiantes para argumentar los diferentes fenómenos que a través de la experimentación se analizan, pues no establecen relaciones entre las temáticas vistas y el impacto con su entorno dejando la ciencia como algo aislado de los factores sociales, ambientales y tecnológicos. Del mismo modo, Duschl (1997) señala que en el proceso de experimentación se resaltan tres factores que permiten generar interpretaciones diferentes de unos datos respectivos: la interpretación diferente dentro de la comunidad científica, los avances tecnológicos que posibilitan nuevas formas de observar, y los cambios en los objetivos de la ciencia como una extensión de los problemas sociales.

Es decir, el proceso de experimentación se presenta como una estrategia didáctica para que los estudiantes fortalezcan la argumentación a partir de la interpretación de los resultados de las prácticas de laboratorio, utilizando recursos tecnológicos para el análisis de la información y de esta forma lograr que sean críticos frente a los problemas del contexto.

Igualmente se puede observar como el análisis de situaciones reales permiten al estudiante el desarrollo de habilidades para relacionar las teorías que la ciencia ofrece con

su cotidianidad, es así como el aprendizaje de la argumentación en las clases de ciencias toma sentido desde muchos puntos de vista. “Para aprender ciencia es necesario aprender a hablar y escribir (y leer) ciencia de manera significativa. Eso implica también aprender a hablar sobre cómo se está hablando (metadiscurso)” (Sardá & San Martí, 2000, p.409). Por lo anterior, los estudiantes deben reconocer las diferentes maneras de expresar un mismo significado, diferenciando entre el lenguaje cotidiano y científico; debido a que en la mayoría de las actividades realizadas con los estudiantes en las clases de Física y Química se identificó que en el momento de justificar algún fenómeno acuden a sus experiencias y a partir de ellas intentan demostrar el fundamento de lo sucedido, sin embargo es en estos casos cuando sus explicaciones carecen de validez ya que se deja de lado la parte teórica, lo cual permite apoyar sus ideas empíricas, considerando así que los estudiantes no encuentran relación a lo visto en la escuela y a lo sucedido en su cotidianidad lo que genera una argumentación carente de elementos para sustentar diferentes problemáticas analizadas en el contexto escolar y social del estudiante.

Del mismo modo, la intención de enfrentar a los aprendices en un contexto de experimentación es inducirlo en un proceso de validación de las predicciones planteadas frente a un fenómeno de estudio. Asimismo, Duschl (citado por Sardá & San Martí, 2000) afirma que: “la argumentación puede ofrecer una visión que entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia, analizando su proceso de construcción: el «contexto de descubrimiento» para la generación de hipótesis y «contexto de justificación» para comprobarlas y validarlas, los cuales toman sentido en un «contexto de conocimiento» aceptado” (p.407). Conforme a lo anterior, el proceso de descubrimiento, justificación y construcción del conocimiento permite que los jóvenes no solo pongan a pruebas sus ideas previas, sino que adquieren argumentos para validar o refutar las teorías.

Adicionalmente, los Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales establecen que el experimento debe encontrarse siempre como una pieza clave dentro de un proceso de argumentación. En este sentido, Vasco (1996) afirma que “no se debe permitir a los estudiantes empezar a experimentar sólo ‘para ver qué pasa’, sin haber formulado antes predicciones precisas, y sin haber dado razones y explicaciones hipotéticas para sustentar

cada predicción, los estudiantes cambian sus predicciones si no sucede lo que ellos creían, y no aceptan tan fácilmente comprometerse con una predicción y arriesgarse a ‘quedar mal’ (p.63).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado la presente propuesta de investigación busca responder al siguiente interrogante:

¿Cómo una estrategia didáctica CTSA centrada en las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía, contribuye a fortalecer los niveles de argumentación en los estudiantes de grado décimo del Liceo General Serviez?

1.4. JUSTIFICACIÓN

La argumentación está presente en todos los contextos de la cotidianidad, en los debates públicos, en espacios laborales, en los libros de texto, en la prensa, en los artículos de revista y en el mundo académico. En el contexto escolar esta habilidad requiere ser potenciada mediante aprendizajes que involucren elementos inherentes a dicho acto comunicativo. Monsalve (2012) afirma que “el desarrollo de las habilidades argumentativas, involucra el dominio de estrategias discursivas, que permitan a los estudiantes asumir posiciones críticas respecto a un discurso, interiorizar el conocimiento, traducirlo en elementos conceptuales y prácticos para la resolución argumentada y dialogada de situaciones problema” (p.2). Sin embargo, actualmente en los procesos educativos desarrollados en las aulas de clase no se evidencia una profundización hacia el progreso de esta habilidad en los estudiantes, debido a que se utilizan enfoques tradicionalistas que únicamente buscan la indagación de conceptos únicos y verdaderos, generando que los estudiantes no encuentren relación con lo que se “aprende” en la escuela y con lo que se vivencia en el día a día.

Este tipo de prácticas pedagógicas conllevan a que el estudiante no esté en la capacidad de enfrentar situaciones y de proponer posibles soluciones en las que pueda incluir los conocimientos adquiridos en el ámbito escolar. Jiménez (citado por Archila, 2014) menciona que la argumentación se pone en práctica en clase cuando se propone la resolución de problemas auténticos o cuando se les brinda a los estudiantes la oportunidad de discutir problemas relevantes para ellos. De este modo la argumentación se convierte en uno de los elementos que contribuyen al desarrollo de procesos educativos construidos por los propios estudiantes generando aprendizajes relevantes y articulados a la realidad inmediata. Sarda y Sanmarti (citados por Archila, 2014) señalan que la argumentación tiene un papel importante en el aprendizaje de los conceptos científicos, pues en primer lugar favorece su comprensión ya que implica relacionar los contenidos científicos con problemáticas reales, igualmente estructura diversas formas de razonamiento, mejorando la capacidad de comunicación y la promoción del pensamiento crítico y la capacidad de decisión.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y como una alternativa sobre las preocupaciones que han surgido en la práctica docente por muchos profesores, los cuales buscan que los estudiantes no solo comprendan la ciencia, sino que también desarrollen habilidades que les permitan ser personas activas en su sociedad, se propone la implementación del enfoque CTSA el cual permite el desarrollo de múltiples habilidades en los estudiantes. Hodson (citado por Beltrán, 2010) señala que “la educación en ciencias debe ir dirigida a que los estudiantes puedan conocer el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, puedan dilucidar los intereses que están en medio de las decisiones sobre ciencia y tecnología, y que a su vez sean capaces de desarrollar valores y juicios propios que los preparen para la acción social responsable” (p.146).

El movimiento CTSA actualmente constituye una de las orientaciones curriculares más aceptadas por las comunidades académicas, no solo por la capacidad para que el estudiante se apropie de un conocimiento en contexto sino en la habilidad para argumentar fenómenos de estudio desde el enfoque socio-ambiental. Según Solbes y Vilches (citados por Gallego, 2004) afirman que: “la ausencia de las relaciones CTSA es protuberante en la mayor parte de los textos de enseñanza. Se es del parecer que en algunos casos el rechazo del alumnado hacia la física y hacia la química, se debe a la imagen descontextualizada socialmente con la que se les presentan las ciencias y que hace que no sea interesante su estudio” (p.310). Así, el enfoque CTSA surge como una alternativa diferente y apropiada, mediante la cual el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias ya no se concibe como un proceso memorístico, sino más bien como una estrategia motivadora y enriquecedora para el estudiante. Precisamente la estrategia de enseñanza y aprendizaje CTSA que se propone en este proyecto busca que los argumentos utilizados por los estudiantes se fortalezcan mediante el análisis de situaciones socio-ambientales y de los resultados obtenidos en la experimentación.

En este propósito, se implementarán prácticas de laboratorio entorno a la conservación de la energía y de la problemática socio-ambiental que se genera en la actualidad sobre el uso de este recurso, esto con el fin de concientizar a los estudiantes para que sean ellos quienes planteen posibles soluciones que se puede desarrollar por medio de

la experimentación científica en el aula de clase. El propósito es cambiar la idea tradicional y errónea que se tiene de la experimentación en la enseñanza de las ciencias, la cual ha sido considerada como una receta de cocina donde el papel del estudiante es el de replicar un procedimiento y obtener datos exactos y verídicos, López & Tamayo, (2012) mencionan que para la mayoría de los docentes las prácticas son un tipo de receta que refuerza las clases que se han dado en el aula habitual, dejando de lado lo importante de las prácticas de laboratorio, que radica en que los maestros entiendan que estas facilitan la comprensión de conceptos y que deben tener siempre un propósito claro, no solo el de llevarlos a “experimentar”.

Sin duda, las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. En síntesis, las prácticas de laboratorio aportan al estudiante una visión sobre la ciencia (Lunetta, 1998), en la cual ellos pueden entender que acceder a la ciencia no es imposible y, además, que la ciencia no es infalible y que depende de otros factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales) (Hodson, 1994). El trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica mediante las prácticas. La actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico (Osorio, 2004).

En este sentido, teniendo en cuenta la importancia de la implementación de prácticas de laboratorio y de relacionar conceptos básicos para dar justificación al comportamiento de fenómenos cotidianos, se propone una estrategia didáctica con el fin de fortalecer las habilidades argumentativas de los estudiantes mediante la contextualización y reflexión sobre el concepto de la conservación de la energía, usando como principio didáctico el

enfoque CTSA, en el que participan los estudiantes, los profesores, los contenidos de la asignatura y el contexto (Obaya & Ponce, 2007).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

- Fortalecer los niveles de argumentación de los estudiantes de grado decimo del Liceo General Serviez, por medio de una estrategia didáctica CTSA centrada en prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes de grado décimo del Liceo General Serviez sobre la conservación de la energía.
- Contribuir al fortalecimiento de los niveles de argumentación mediante la implementación de una estrategia didáctica bajo el enfoque CTSA centrada en las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía.
- Analizar el cambio que presentan los estudiantes con relación a los niveles de argumentación alcanzados en las actividades de la estrategia didáctica.

CAPÍTULO 2

2.1. ANTECEDENTES

A continuación, se presentan algunos aportes obtenidos en investigaciones dentro del contexto escolar a nivel internacional y nacional en el que se resalta la importancia de las habilidades argumentativas en los procesos de formación integral, el uso de prácticas de laboratorios en los primeros años de escolaridad y la implementación del enfoque CTSA para favorecer los conocimientos, actitudes, creencias y valores propios de las ciencias.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Tarraga, Bechtold & Bueno (2007) en la investigación “El uso de las prácticas de laboratorio en Física y Química en dos contextos educativos diferentes: Alemania y España” analizan la necesidad de incluir en el currículo de las Instituciones Educativas de España la enseñanza de dichas asignaturas en los primeros años de la escolaridad y del mismo modo usar las prácticas de laboratorio como estrategia para promover el aprendizaje teniendo en cuenta que en Alemania estos mecanismos se han visto reflejados en los resultados de las pruebas PISA. Para identificar las características más relevantes de cada realidad educativa, se utilizaron cuestionarios de forma voluntaria y anónima a los alumnos de la clase de Física y Química, a las familias de dichos alumnos y a sus profesores. Para facilitar el análisis de los resultados, se establecen unidades de análisis teniendo en cuenta dotación, cantidad y calidad; organización; utilidad; tipo de prácticas; frecuencia; preferencia; valoración desde fuera; buenas estrategias; y prácticas que funcionan.

Finalmente se atribuye que las diferencias en la enseñanza de las asignaturas de ciencias entre las dos regiones estudiadas se relacionan con el número de disciplinas que componen el área, la agrupación de disciplinas, la obligatoriedad de los estudios, la cantidad de hora, entre otros.

España (2008) en su tesis doctoral realizada con estudiantes de Licenciatura en Biología y Química de la Universidad de Málaga investiga: los conocimientos, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos y establece que llevar al aula de ciencias aspectos de la vida diaria en los que haya que tomar decisiones, le permite a los estudiantes crear un contexto de argumentación en el que pueden compartir no solo el conocimiento, sino también los componentes afectivos. En la metodología se utilizan diferentes métodos para la recolección de datos como entrevistas, sesiones de discusión, pruebas de clase, análisis de materiales escritos, entre otros. En los cuestionarios se incluyen preguntas abiertas y mixtas, y el análisis a artículos de prensa y lecturas; igualmente se utilizan documentos oficiales procedentes del currículo oficial, y documentos elaborados por los alumnos; finalmente se incluye un foro de discusión entre los estudiantes. Para registrar el proceso se realiza un diario de la investigación de forma ordenada y sistemática, donde se organizan los datos y se expresan las reflexiones sobre los mismos. Esta contextualización, dentro del enfoque CTS, parece muy adecuada para el aprendizaje en los que se entrelazan conocimientos, actitudes y valores propios de la ciencia. En relación a la presente investigación este antecedente aporta de manera significativa en el sentido en que se indaga sobre las actitudes frente a relaciones CTSA y como estas contribuyen a la generación de herramientas para obtener mejores niveles argumentativos, igualmente el uso de métodos escritos y orales para el análisis de los resultados obtenidos de materiales reales y actuales sobre problemáticas socio-ambientales.

Olalla (2010) en su tesis doctoral investiga la competencia argumentativa en estudiantes sordos de educación secundaria obligatoria en Salamanca; utilizando un método descriptivo para explorar las características de la conducta argumentativa de las personas sordas en las dimensiones comunicativa, cognitiva y lingüística, en segunda medida utilizando un diseño experimental mediante la aplicación de un pre-postest se identifican las mejoras en la competencia argumentativa de los estudiantes y además se analiza si dichos cambios son debidos a las experiencias aportadas por el programa de argumentación implementado. Finalmente plantea que aprender a argumentar favorece el desarrollo

integral de los estudiantes porque cuando una persona ejerce la capacidad crítica desde convicciones racionales abiertas a la argumentación, expone y hace participar a otra persona de sus procesos: comunicativo-lingüísticos (de expresión y escucha activa de la información), cognitivos (de razonamiento y flexibilidad mental), sociales (de relación y entendimiento entre personas) y también afectivos (de asertividad y empatía).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Franco (2012) desarrolló en su tesis de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia una estrategia de enseñanza bajo el enfoque CTSA; que se constituyó en un instrumento para promover actitudes favorables en estudiantes de octavo grado de educación básica secundaria aplicado en la asignatura de química. Para tal propósito se utilizó información de mayor impacto en el contexto de los estudiantes, sobre el árbol de ciprés, los terpenos y el α -pineno; con el fin de elaborar un recurso audiovisual, como medio interactivo en pro del desarrollo de actitudes favorables hacia la química en esta población estudiantil. Finalmente, concluye que la apropiación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al desarrollar el recurso audiovisual interactivo, funcionó de manera favorable como mediador entre los contenidos disciplinares de ciencias y los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

García (2008) realiza un análisis exploratorio de tipo descriptivo en el que analiza la introducción y el tratamiento de aspectos CTS relacionados con la electrónica en los textos escolares de Tecnología. De esta manera, analizó si los aspectos CTS se incluyen en: la presentación del tema, contenido de la estrategia didáctica, como ampliación del tema, y en actividades (iniciales, de desarrollo, y finales). De acuerdo a los resultados se concluye que el enfoque CTS no es considerado como un contenido esencial en la educación de la electrónica, lo que conlleva a que la enseñanza sea empobrecida, propedéutica y neutra. Además, se analiza que las actividades CTS que se identificaron en los libros del texto se evidencian en la parte de iniciación, sin dar una continuidad que permita un mejor aprendizaje. Es así como se establece que en el diseño de materiales didácticos es

pertinente incluir el enfoque CTS pues este favorece el desarrollo de valores y actitudes del estudiante para la explicación de fenómenos y procesos relacionados con los avances científico-tecnológicos. De forma similar en este proyecto de investigación se implementa una estrategia didáctica diseñada en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque) para los cuales se diseñaron actividades específicas que permiten el análisis de diferentes situaciones CTSA.

López y Tamayo (2012) en la investigación realizada en el programa de Licenciatura en Biología y Química de la Universidad de Caldas (Manizales, Colombia) buscan identificar que piensan maestros y estudiantes sobre el uso de las prácticas de laboratorio y caracterizar las dificultades y fortalezas que se presentan en su realización. En la metodología se lleva a cabo un estudio descriptivo con 11 docentes y 96 estudiantes, donde a través de encuestas se recoge la información, y se analizan las guías de laboratorio utilizadas de acuerdo a su estructura y contenido. Los instrumentos se elaboraron con la intención de recoger información alrededor de tres categorías centrales: propósitos, visión de ciencia y clasificación de las prácticas. Finalmente, las caracterizaciones de las prácticas de laboratorio reorientan el trabajo experimental con el propósito de lograr, además de los objetivos conceptuales inherentes al trabajo, otros objetivos de naturaleza procedimental y actitudinal en los estudiantes. Este tipo de investigación genera un aporte a este proyecto en el sentido en el que se ofrece una mirada diferente a las prácticas de laboratorio dejando de concebirlas como un paso a paso sino como un proceso de construcción teórica y practica que puede concluir con la experimentación, considerada como una parte del proceso mas no como el único procedimiento.

Montoya & Motato (2013) en su trabajo de grado para obtener el título de Licenciatura en español y literatura presentan los resultados de una secuencia didáctica en la cual, se explica la organización súper estructural del texto argumentativo utilizada como estrategia de enseñanza aprendizaje, para la producción de ensayos basados en argumentos, en un grupo de estudiantes de grado once de la Institución Educativa INEM Felipe Pérez de la ciudad de Pereira; el diseño empleado fue teórico-práctico en un grupo homogéneo de estudiantes, teniendo en cuenta la aplicación de una prueba inicial (pre test) y una final (pos

test) como medio de comparación o contraste para la valoración de la incidencia de secuencia didáctica. La investigación permitió dar cuenta de la creatividad, concepción del mundo y las cosas que rodean el entorno socio-cultural de los estudiantes, poniéndolo de manifiesto en su producción escrita con argumentos reflexivos. De esta manera, la investigación permitió en los estudiantes obtener mejor interpretación y producción textual y en especial mayor claridad al momento de elaborar textos con actitud crítica y capacidad argumentativa en la producción de ensayos. Es así como en el presente proyecto de investigación se adopta la idea expuesta en el anterior antecedente, entorno a la aplicación de un pre y pos test en esta caso para conocer como cambiaron las actitudes para establecer las relaciones CTSA y las concepciones básicas sobre la conservación de la energía.

2.2. MARCO TEÓRICO

Actualmente una de las principales dificultades que se presentan en la educación es la falta de innovación didáctica para involucrar en los procesos formativos a los estudiantes y desarrollar en ellos una capacidad crítica frente a situaciones socio-científicas. Lo anterior es consecuencia de la transmisión de saberes que realiza la escuela sin tener en cuenta las concepciones alternativas que los niños pueden aportar a partir de su exploración con su entorno, es importante que estas descripciones de fenómenos se presenten bajo una sustentación sólida buscando la construcción de un conocimiento científico. Por estas razones a continuación se presentan las categorías conceptuales que se establecen para la construcción de una estrategia didáctica CTSA que permite fortalecer los niveles de argumentación de los estudiantes mediante el análisis de situaciones problema y el planteamiento de posibles soluciones con ayuda de la experimentación científica.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se realiza una enunciación del *enfoque CTSA*, luego se presenta la argumentación y sus respectivos niveles; seguidamente, se enuncia los criterios que consolidan *las estrategias didácticas* como propuesta alternativa centrada en *las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía* para fortalecer en los estudiantes la capacidad de solucionar problemas del contexto. En este sentido, se presentan de manera concreta las siguientes categorías conceptuales:

2.2.1. Enfoque CTSA

Los trabajos ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (CTSA) en educación, se han constituido como 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 contemporáneo (Martínez, Villamil, & Peña, 2006). Por lo anterior, dicho enfoque busca generar una transformación en la enseñanza tradicional que ha caracterizado el proceso de formación en las ciencias,

dejando de lado la posición crítica del estudiante que toma un rol activo en los cambios socio-ambientales.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje que se evidencian en el aula, se debe tener una relación entre el profesor y el estudiante a pesar que cumplen diferentes roles. Por una parte se encuentra el estudiante quien en su proceso de formación integral, no solo debe comprender el conocimiento científico y tecnológico desde el punto de vista teórico sino que además se busca que identifique las implicaciones a nivel social y ambiental; esto es posible si se cuenta con un docente crítico, el cual propicie el estudio social de la ciencia para permitir la construcción y desarrollo de estrategias pedagógicas y didácticas que promuevan la toma de decisiones en los estudiantes.

Actualmente, la educación ha sido influenciada sobre la presencia de las relaciones CTSA en el aula de clase, por ende, se sobreentiende que los contenidos curriculares han tenido una evolución positiva. “Así, por ejemplo, algunos trabajos han detectado una mayor atención a estos aspectos en los libros de texto y materiales de secundaria, sobre todo en lo que se refiere a las aplicaciones de la ciencia y a sus relaciones con el medio ambiente” (Solbes & Amparo, 2004, p.338). De igual manera, la otra parte fundamental en un proceso educativo es el estudiante, el cual en sus preconcepciones no comprende las relaciones que los temas vistos en el aula de clase pueden tener con su sociedad, pero afortunadamente estas posturas han cambiado y actualmente los estudiantes muestran un mayor conocimiento de las «aplicaciones» tecnológicas de la ciencia o su impacto medioambiental (Marco, 2000; Membiela, 2001; Caamaño, 2001).

De igual forma, según Duarte, Cubillos & Zapata (2014) afirman que “el uso de cuestiones socio científicas en el desarrollo de clases de ciencias naturales pueden desarrollar habilidades de pensamiento crítico como son: selección, análisis, argumentación, interpretación y razonamiento moral” (p. 131). Es por esta razón, que el diseño de la estrategia didáctica de la propuesta de investigación se plantea desde el enfoque CTSA teniendo en cuenta los aportes anteriormente mencionados.

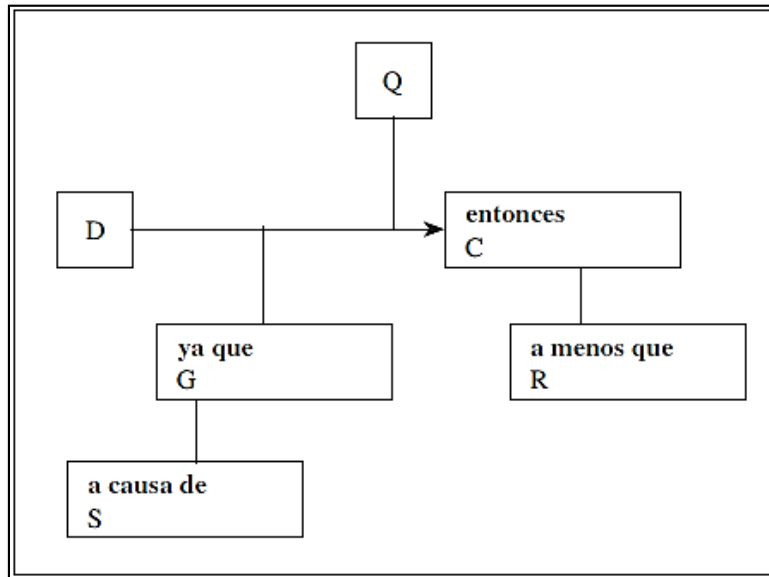
2.2.2. La Argumentación: Niveles de Argumentación

La importancia de implementar el enfoque CTSA, es procurar que el estudiante manifieste interés en aprender la ciencia, lo cual puede reflejarse en una actitud favorable hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje de la misma. Esta metodología permite traer la realidad al salón de clase haciendo posible la reflexión de problemas sociales relevantes, con miras a aportar posibles soluciones sobre los mismos (Martínez & Rojas, 2006); porque el aprendizaje de los contenidos debe ser apropiado al entorno social. De esta manera el enfoque CTSA se convierte en una herramienta pedagógica y didáctica que permite el fortalecimiento de los niveles de argumentación.

De acuerdo con las investigaciones hechas por Sardá y Sanmartí (2000), Revel, A., Coulo. A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., & Bravo, A. (2005), la argumentación es una dificultad y un problema, al momento en que intentan expresar de forma oral y escrita sus explicaciones referentes a fenómenos en el contexto específico de las ciencias, el cual exige rigurosidad, precisión, estructuración y coherencia. Escriben oraciones largas con dificultades de coordinación y subordinación o muy cortas, sin justificar ninguna afirmación y empleando términos sin discriminar entre los de uso científico y aquellos de uso cotidiano. Así mismo, Cuenca (citado por Campaner & De Longhi, 2007) afirma que “la argumentación es una forma de interacción comunicativa particular en la que docentes y alumnos confrontan sus saberes, sus opiniones sobre un tema determinado”.

Por lo anteriormente mencionado se hace necesario comprender la estructura de un argumento; por esta razón Toulmin (citado por Chamizo, 2007) afirma que dicho argumento es el conjunto de razones que se dan a favor o en contra de una aseveración, cuando la afirmación es puesta en duda, la persona que la hizo podrá apelar a los hechos y presentarlos para demostrar lo que ha dicho. El modelo construido por este filósofo y epistemólogo (Figura 1) distingue entre la conclusión (C) del argumento y los hechos a los que apelamos como sustento de nuestra conclusión, los datos (D).

Figura 1. Estructura del argumento según Toulmin



Fuente: Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias [Figura 2].

La conclusión de un argumento puede ser cuestionada no solo a partir de los datos que la apoyan sino, por ejemplo, sobre cómo se llegó, con esos datos, a tal conclusión. Toulmin (citado por Chamizo, 2007) afirma que “dados los datos D se puede aceptar que C” llamará a estas reglas o principios “garantías” (G), esta indica que la validez de la proposición debe ser establecida para garantizar efectivamente la conclusión. Para ello se utiliza un calificativo modal (Q), pero también excepciones y condiciones de refutación (R). Estos últimos son distintos a la garantía pues lo que hacen es comentar de forma implícita el alcance que tiene la garantía al apoyar el paso que se da entre datos y conclusión. Los calificativos modales indican el grado de fuerza que la garantía confiere al paso, y las excepciones y condiciones de refutación indican las circunstancias en que la autoridad general de la garantía tendrá que ser hecha a un lado. Hay un punto débil, no ya sobre el sustento de la conclusión, sino sobre la garantía que avala el paso desde los datos hasta la aseveración final. Por ello también la garantía debe tener sustento (S) (Chamizo, 2007).

De acuerdo a lo anterior, actualmente se ha reconocido que la argumentación es importante en el desarrollo de la ciencia, especialmente en el ámbito ambiental pues existe una percepción positiva de la enseñanza que busca comprender la complejidad del ambiente y sus problemáticas. Según Campaner & De Longhi (2007) la argumentación en las clases de ciencias busca que los estudiantes tengan elementos que les permitan, por ejemplo, interpretar una noticia, discutir una decisión, defender una posición, realizar una acción, persuadir a un determinado auditorio y, también, poner en juego las diferentes perspectivas conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto a nivel intrapersonal como interpersonal.

Evidentemente, se comprueba que un argumento debe poseer los elementos mencionados en el esquema de Toulmin bien sea de forma aislada o conjunta, de tal manera que entre más elementos se encuentren en un argumento mejor será el nivel del mismo. En el presente trabajo se adoptará la propuesta de Osborne et al. (2004) en la cual se establecen cinco niveles para evaluar los argumentos y se tendrán en cuenta para analizar en los estudiantes. Los niveles a tomar en cuenta para evaluar los argumentos serán:

Tabla 1. Niveles de argumentación según Osborne.

Nivel	Características
1	Los argumentos son únicamente una conclusión contra otra conclusión.
2	Los argumentos tienen conclusiones, y además o datos, o garantías, o sustento, pero no refutaciones.
3	Los argumentos tienen conclusiones, y además o datos, o garantías, o sustento, e incluye una refutación débil o poco clara.
4	Los argumentos son completos y la refutación es clara.
5	Los argumentos son extensos y completos, avalados de manera contundente por los datos, las garantías y el soporte y presenta más de una refutación.

Fuente: Osborne et al. (2004) Taping into argumentation: Developments in the use of Toulmin's argument pattern in studing science discourse.

De acuerdo con la propuesta de Toulmin (citado por Tamayo, 2011) un esquema para analizar los argumentos relaciona los datos con la conclusión, para lo cual se requiere de las garantías y estas, a su vez, se apoyan en otras certezas, sin las cuales las propias garantías carecerían de autoridad (p.225). Por esta razón es importante tener claridad de lo que establece cada nivel para identificar cuáles son los elementos que presentan los estudiantes en los procesos argumentativos en cada uno de los momentos establecidos en la estrategia didáctica donde se busca fortalecer dichas habilidades para la explicación de problemas socio-científicos.

2.2.3. Estrategia Didáctica

Actualmente el proceso de enseñanza-aprendizaje está siendo objeto de análisis en cuanto a las herramientas didácticas utilizadas, pues se busca que los estudiantes reciban una formación integral que permita reconocer el papel del hombre en la sociedad cambiante en la que convive, dejando de lado una educación transmisionista. Es así como, Obaya & Ponce (2007) señalan que: “las estrategias didácticas se convierten en un modelo alternativo de enseñanza que permite concretar todas las decisiones y opciones adoptadas en otras instancias de planificación educativa” (p.19). Las estrategias didácticas se definen como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa, Feo (2010)

Las estrategias didácticas se consideran como una propuesta flexible que se adapta a la realidad y que además de generar un proceso reflexivo en los estudiantes, en los profesores, en los contenidos y en el contexto, también deben inculcar valores, actitudes y habilidades cognitivas para fomentar la representación de la propia experiencia y el conocimiento tanto en la escuela como en las demás vivencias del estudiante (Chávez, 2015, 26).

Las estrategias están enfocadas a cumplir los objetivos que se plantean en un determinado contexto de enseñanza y aprendizaje, donde las estrategias de enseñanza y las

de aprendizaje se ponen en práctica. Las estrategias de enseñanza fomentan las instancias de aprendizaje, promoviendo la participación de los estudiantes. En cuanto a las estrategias de aprendizaje, es relevante mencionar que los estudiantes las utilizan para organizar y comprender contenidos o ideas clave.

Las estrategias en general, comparten elementos, aspectos o rasgos en común que son considerados componentes fundamentales. Monereo (1997) los describe como:

- ✓ Los participantes activos del proceso de enseñanza y aprendizaje: estudiante y docente.
- ✓ El contenido a enseñar (conceptual, procedimental y actitudinal).
- ✓ Las condiciones espacio-temporales o el ambiente de aprendizaje.
- ✓ Las concepciones y actitudes del estudiante con respecto a su propio proceso de aprendizaje.
- ✓ El factor tiempo.
- ✓ Los conocimientos previos de los estudiantes.
- ✓ La modalidad de trabajo que se emplee (ya sea individual, en pares o grupal).
- ✓ El proceso de evaluación (ya sea diagnóstico, formativo o sumativo).

Es así como se establece que las estrategias didácticas contribuyen a la identificación de las dificultades en el proceso educativo y además si se maneja un buen enfoque pedagógico y didáctico y se tienen en cuenta todos los criterios antes mencionados los resultados serán los esperados. Como lo señalan Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta, & Díaz (2017) en el proceso de organización de la enseñanza, las estrategias didácticas son herramientas útiles que ayudan al docente a comunicar los contenidos y hacerlos más asequibles a la comprensión del estudiante. Una estrategia didáctica no es valiosa en sí misma; su valor está en facilitar el aprendizaje de los estudiantes y en generar ambientes más gratos y propicios para la formación universitaria.

2.2.4. Prácticas de Laboratorio

En la actualidad, existen diversos recursos que enriquecen las estrategias didácticas implementadas para la enseñanza de las ciencias como las prácticas de laboratorio, pues se proponen innovaciones tanto en lo metodológico como en lo conceptual. Lo que parece más problemático en la comunidad científica es la idoneidad de las prácticas para el aprendizaje de conceptos teóricos, mientras que no se duda de su utilidad para el aprendizaje de los procedimientos científicos. Sin embargo, según Izquierdo, Sanmartí & Espinet (citados por López & Tamayo, 2012) afirman que “desde la perspectiva de los maestros se critica el hecho de que enseñen ciencias de los científicos y no contextualicen la ciencia al aula de clase” (p.147).

Asimismo, las prácticas de laboratorio bajo el enfoque CTSA han ido tomando importancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente por su favorecimiento actitudinal y conceptual. Este tipo de estrategias surgen como alternativa que pretende contribuir en la formación de habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes para afrontar las diferentes problemáticas sociales y ambientales de su entorno.

Por tal motivo, las practicas experimentales bajo el enfoque CTSA como propuesta alternativa al enfoque tradicional, favorecen el análisis de resultados por parte de los estudiantes. Abolir la estructura tipo receta de las guías posibilita la elaboración y puesta en común de un informe final, en el que se especifique claramente: el problema planteado, las hipótesis emitidas, las variables estudiadas, el diseño experimental, los resultados obtenidos, las conclusiones y finalmente, producir una evaluación coherente con todo el proceso de resolución de problemas socio-ambientales y el aprendizaje profundo de la ciencia y la tecnología (López & Tamayo, 2012, 148). De este modo, el estudiante se convierte en un agente activo en la resolución de problemas propios del contexto.

2.2.5. La Conservación de la Energía en la Enseñanza de las Ciencias

De acuerdo a los apartados anteriores se menciona la importancia de diseñar estrategias didácticas y de involucrar las prácticas de laboratorio como herramientas que permiten generar cambios en el proceso educativo que responden a la evolución constante. En este sentido, el estudio de la energía en la educación secundaria se justifica por diversas razones; en primer lugar, constituye una problemática fundamental para la formación de ciudadanos capaces de participar en la toma de decisiones en pro de una sociedad sostenible.

En segunda medida, el concepto de energía visto desde el análisis disciplinar proporciona una clave para el tratamiento de los problemas científicos y tecnológicos. Tal es su importancia que dicho concepto es utilizado en campos tan distintos como la mecánica, la termodinámica, la electricidad, las reacciones químicas, la biología, entre otros, poniendo de manifiesto su carácter integrador (Domenech, Gil, Gras, Martínez, Guisasola, & Salinas, 2001). En este sentido la energía, como propiedad básica de todos los sistemas (naturales y tecnológicos), constituye uno de los contenidos esenciales en los currículos de ciencias; su comprensión permite interpretar multitud de fenómenos cotidianos.

De esta manera, en los niveles educativos básicos parece oportuno dar una definición de la energía que resulte intuitiva para los estudiantes y que permita estudiar fenómenos cotidianos; sin embargo, aunque en el ámbito escolar resulte beneficioso dar una definición, conviene cuidar que esta no obstaculice otros conceptos o principios fundamentales de la ciencia. Según Pinto (citado por García & Criado, 2012) “habitualmente se utilizan tres enfoques para introducir el concepto de energía: (1) energía como capacidad de realizar trabajo, (2) energía como capacidad para producir cambios, (3) energía como propiedad asociada a cada estado del sistema” (p. 89).

Como lo señala Bunge (citado por Zamorano, Gibbs, Moro, & Viau, 2006) la energía se puede analizar desde dos modelos, el primero de ellos es instrumentalista como en el caso de la termodinámica clásica mientras que el segundo es realista como el modelo

atómico-molecular de la materia. Los modelos instrumentalistas se inclinan por una descripción macroscópica y son bastantes inductivistas, mientras que los modelos teóricos son más profundos ya que postulan variables internas, son construcciones de alto nivel, porque dan explicación y predicción, pero además deben postular un mecanismo que les brinda un valor interpretativo.

CAPÍTULO 3

3.1. METODOLOGÍA

Dentro de este capítulo, se va a especificar la metodología que va a ser empleada para obtener la información que se necesita para la elaboración del presente proyecto de investigación. Se especificarán los elementos necesarios para poder llevar a cabo el análisis de la argumentación en la población objeto de estudio y el desarrollo de los objetivos que fueron mencionados anteriormente.

De acuerdo con Hernández, Fernández & Mendoza (citados por Hernández, Fernández & Baptista 2010) los aspectos a tener en cuenta para la investigación son, el enfoque, el alcance, la descripción del contexto, la unidad de trabajo, la unidad de análisis, los instrumentos de recolección de información, el plan de análisis y el diseño metodológico de la investigación para el desarrollo de cada una de las fases definidas en el proceso.

3.1.1. Enfoque

El presente proyecto de investigación se desarrolla bajo el *enfoque cualitativo*; según Hernández et al., (citado por Hernández et al., 2010) afirman que “el enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma que los participantes perciben subjetivamente su realidad” (p. 364). Del mismo modo, Todd (citado por Hernández et al., 2010) menciona que el investigador pregunta cuestiones abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe y analiza.

3.1.2. Alcance

La investigación se inicia mediante el alcance descriptivo, debido a que se “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández et al., 2010, 80). Es decir, únicamente se pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los niveles de argumentación que presentan los estudiantes al igual que las relaciones CTSA que establecen. Luego se desarrolla mediante un alcance correlacional, según Hernández et al., (2010) “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (...). Los estudios correlacionales, al evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, miden cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantifican y analizan la vinculación” (p.81). Teniendo en cuenta que el estudio pretende conocer la relación o grado de asociación que existe entre el desarrollo de la estrategia didáctica centrada en las prácticas de laboratorio y el fortalecimiento de los niveles de argumentación.

3.1.3. Descripción del Contexto

La investigación se realiza en el Liceo General Serviez, colegio oficial de régimen especial adscrito como una de las nueve (9) sedes de la Dirección General de los Liceos del Ejército Nacional. Dicha Institución se encuentra ubicada en la Cuarta División del Ejército Nacional en la vereda de Apiay de la Ciudad de Villavicencio (Meta). Actualmente, el colegio cuenta con 456 estudiantes (preescolar, básica primaria, básica secundaria y media) de los cuales el 45% son hijos de militares activos o en retiro (Ejército, Policía, y Fuerza Aérea) y el 55% restante son hijos de civiles. Entre los aspectos más relevantes de los logros académicos se destaca la clasificación A+ otorgada por el MEN los últimos 5 años de acuerdo a los resultados en las pruebas saber 11°, lo que ha permitido posicionarla a nivel nacional entre los primeros 120 colegios. Así mismo, la institución se encuentra certificada por el Modelo Europeo para la Gestión de la Calidad (EFQM) en

“Comprometida con la Excelencia dos estrellas +200 puntos (C2E+200)”, igualmente, se destaca que en el 2017 el nivel de “Educación Media” el colegio se posicionó como la quinta mejor en el Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE) a nivel nacional.

En otros aspectos, se resalta la continua capacitación de los docentes en el Modelo Basado en Evidencias (MBE) actualmente orientado por la Empresa “Ayudas Educativas Milton Ochoa”, la formación de docentes en el Proyecto de Lectores Competentes implementado en convenio con la “Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani”, así, como la continua formación en posgrados entre los docentes de la institución. De esta manera, la institución ha podido mantenerse posicionada entre los demás Liceos, entre los colegios locales y nacionales.

3.1.4. Unidad de Trabajo

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se selecciona de forma aleatoria 10 estudiantes de los 39 del grado decimo cuyas edades oscilan entre los 14 y 16 años con un estrato socio-económico entre 3-6. Se dice que un muestreo es aleatorio cuando, el proceso de selección de la muestra garantice que todas las muestras posibles que se pueden obtener de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidas (Lagares & Puerto, 2001).

Estos jóvenes son hijos de Oficiales, Suboficiales y Civiles de la Institución Militar en actividad y en retiro, con sujeción administrativa a las disposiciones del comando del Ejército. Entre los aspectos más relevantes se destaca que el 20% de los estudiantes viven en las casas de oficiales o sub-oficiales del Ejército o Fuerza Aérea, mientras, el 80% viven en la ciudad de Villavicencio o veredas aledañas al Cantón Militar de la Cuarta División. Actualmente, el grado décimo encabeza el Ranking de calificaciones de la sección de bachillerato con un puntaje promedio de 8,18; de igual forma, reconocer que el quinto lugar obtenido en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) por el puntaje de Educación Media de la Institución fue entre otros aspectos, producto de los resultados alcanzados en las pruebas saber 9° en el 2016. Finalmente, destacar que actualmente, los estudiantes de

grado décimo realizan el Diplomado de Lectores Competentes 2.0, presentan pruebas de ensayo saber 11°, pruebas de ensayo “Asesorías Educativas Milton Ochoa” y bimestralmente presentan pruebas correspondientes a cada una de las asignaturas cursadas.

3.1.5. Unidad de Análisis

En la siguiente tabla se encuentran relacionadas las categorías y subcategorías de análisis para esta investigación, con las cuales se realiza la estructura de los instrumentos para efectuar la recolección de la información.

Tabla 2. Categorías y subcategorías de análisis

Pregunta de Investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías
<p>¿Cómo una estrategia didáctica CTSA centrada en las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía, contribuye a fortalecer los niveles de argumentación en los estudiantes de grado décimo del Liceo General Serviez?</p>	<p>Fortalecer los niveles de argumentación de los estudiantes de grado decimo del Liceo General Serviez, por medio de una estrategia didáctica CTSA centrada en prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes de grado décimo del Liceo General Serviez sobre la conservación de la energía. ▪ Analizar el cambio que presentan los estudiantes con relación a los niveles de argumentación alcanzados en las actividades de la estrategia didáctica 	<p>Argumentación</p>	<p>Niveles de argumentación según Osborne et al., (2004)</p> <p>Este autor propone cinco niveles de argumentación como se muestra en la Tabla 1, en los cuales los argumentos son soportados desde conclusiones (nivel 1) hasta llegar a utilizar datos, garantías, soportes y refutaciones (nivel 5).</p>
	<p>Fortalecer los niveles de argumentación de los estudiantes de grado decimo del Liceo General Serviez, por medio de una estrategia didáctica CTSA centrada en prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar una estrategia didáctica bajo el enfoque CTSA centrada en las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía. ▪ Analizar el cambio que presentan los estudiantes con relación a los niveles de 		<p>Estrategia didáctica CTSA</p>

		argumentación alcanzados en las actividades de la estrategia didáctica.		problema del contexto y finalmente mediante un foro se realiza la socialización de los resultados experimentales.
			Energía	<p>Conservación de la energía.</p> <p>La energía, como propiedad básica de todos los sistemas (naturales y tecnológicos), constituye uno de los contenidos esenciales en los currículos de ciencias; su comprensión permite interpretar multitud de fenómenos cotidianos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.1.6. Plan de Análisis

A continuación, se señalan los aspectos relevantes que se utilizan para el análisis de los instrumentos utilizados para la recolección de la información.

3.1.6.1. Prueba tipo Likert

La prueba consta de 12 ítems los cuales se organizan de la siguiente manera: los ítems 1, 5 y 9 corresponden a afirmaciones positivas hacia las relaciones CTSA; mientras que los ítems 2, 6 y 10 no abordan de manera adecuada las relaciones CTSA. Por otra parte, los ítems 3, 7 y 11 indican afirmaciones correctas en las que se utilizan conceptos científicos relacionados con la energía; y los numerales 4, 8 y 12 son apreciaciones conceptuales inadecuadas (ver Anexo B).

Para realizar el respectivo análisis de resultados es pertinente establecer los rangos que se encuentran en la tabla 3, en donde la máxima puntuación que podría obtener cada estudiante, tanto para las afirmaciones positivas como negativas, de las dos categorías, sería de 15. Además, hay que tener en cuenta, de acuerdo con las opciones dadas en el instrumento, que las puntuaciones altas son favorables para el caso de las afirmaciones positivas y negativas, por lo cual se realizó la conversión de los puntajes totales de las afirmaciones negativas, tal como es señalado por Del Rincón, Arnal, Latorre & Sans (1995), aplicando la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$(\text{grados de la escala} + 1) - \text{puntuación obtenida} = \text{puntaje convertido para las afirmaciones negativas}$$

Como los grados de la escala son 5, para el caso de una puntuación de 5 la conversión daría 1, lo cual deja claro que puntuaciones totales altas (11-15) en los ítems negativos indicarán que los estudiantes no están de acuerdo con la expresión, mientras que puntuaciones totales bajas (0-5) indicarán que los estudiantes están de acuerdo con ella.

Tabla 3. Categorías y rango de análisis de la prueba tipo Likert.

Número de Categoría	Categoría	Rango
1	Disposición negativa para establecer relaciones CTSA	
2	Apreciaciones conceptuales erróneas sobre energía	0-5
1	Presenta dificultades para establecer relaciones CTSA	
2	Algunas apreciaciones sobre la energía son erróneas	6-10
1	Disposición positiva para establecer relaciones CTSA	
2	Apreciaciones conceptuales correctas sobre la energía	11-15

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El número de categoría 1 se refiere a las relaciones CTSA y el 2 a las concepciones sobre la energía.

3.1.6.2. Análisis del Contenido y del Discurso

En los demás instrumentos utilizados la información recolectada se analiza de acuerdo a las narraciones de los participantes ya sea de manera escrita u oral, con el objetivo de categorizar estas intervenciones en los niveles de argumentación establecidos. Hernández et al., (2010) establecen una serie de pasos a tener en cuenta para el análisis de este tipo de información recolectada, dentro de los que se resaltan:

- ✓ Recolección de los datos (entrevistas, grupos de enfoque, observaciones, anotaciones y registros, etc.)
- ✓ Organización de los datos e información (determinar criterios de organización, organización de los datos de acuerdo a los criterios)
- ✓ Preparar los datos para el análisis (limpiar grabaciones de ruidos, filtrar videos, transcribir datos verbales en texto)

- ✓ Codificación de las categorías (agrupar y relacionar categorías)
- ✓ Generar teorías, hipótesis y conclusiones.

3.1.7. Instrumentos para la Recolección de Información

La estrategia didáctica se diseña con base a tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. De acuerdo a esto se establecen instrumentos para la recolección de la información en cada uno de los momentos mencionados.

En el momento de ubicación se aplica una prueba tipo Likert con el fin de identificar si los estudiantes establecen relaciones CTSA frente a problemáticas socio-ambientales relacionadas con la energía y el dominio de los conceptos básicos de esta temática, además cada una de las afirmaciones serán justificadas lo cual permitirá clasificar las respuestas de los estudiantes en su respectivo nivel de argumentación.

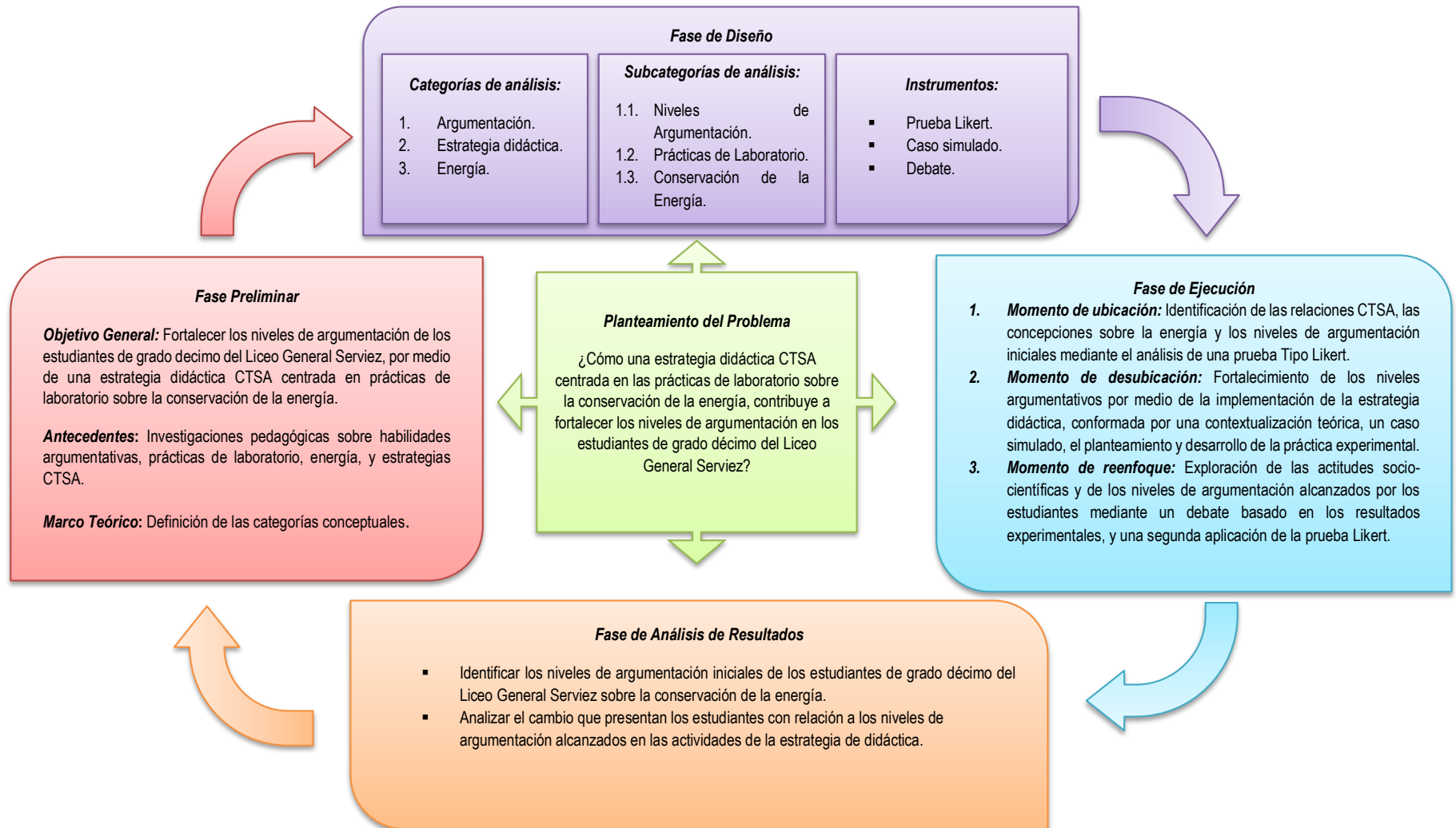
En el momento de desubicación se llevarán a cabo una clase de fundamentación teórica (ver Anexo C) y un caso simulado (ver Anexo D) en donde se recolectará información por medio de audio y video de las intervenciones realizadas por los estudiantes frente a diferentes situaciones que se plantean en las sesiones. Igualmente se propone el planteamiento de una práctica experimental por parte de los estudiantes que responda a una pregunta problematizadora propuesta con anterioridad, para ello se construye un instrumento (ver Anexo E) en el cual se debe plasmar características fundamentales que debe tener la propuesta experimental como, por ejemplo, hipótesis, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, análisis y conclusiones.

En el momento de reenfoque, se organiza un debate en el cual los estudiantes exponen los resultados de su proceso de experimentación estas intervenciones serán grabadas en audio y video con el fin del posterior análisis de los niveles de argumentación y del aporte de la estrategia didáctica. Finalmente se aplica la misma prueba tipo Likert utilizada al inicio de la investigación con el fin de comparar los resultados y determinar la evolución conceptual de los estudiantes tanto en el establecimiento de relaciones CTSA como en la construcción de sus argumentos.

3.1.8. Diseño Metodológico

De acuerdo a lo anterior se exponen las fases de investigación como lo muestra la Figura 2.

Figura 2. Fases de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

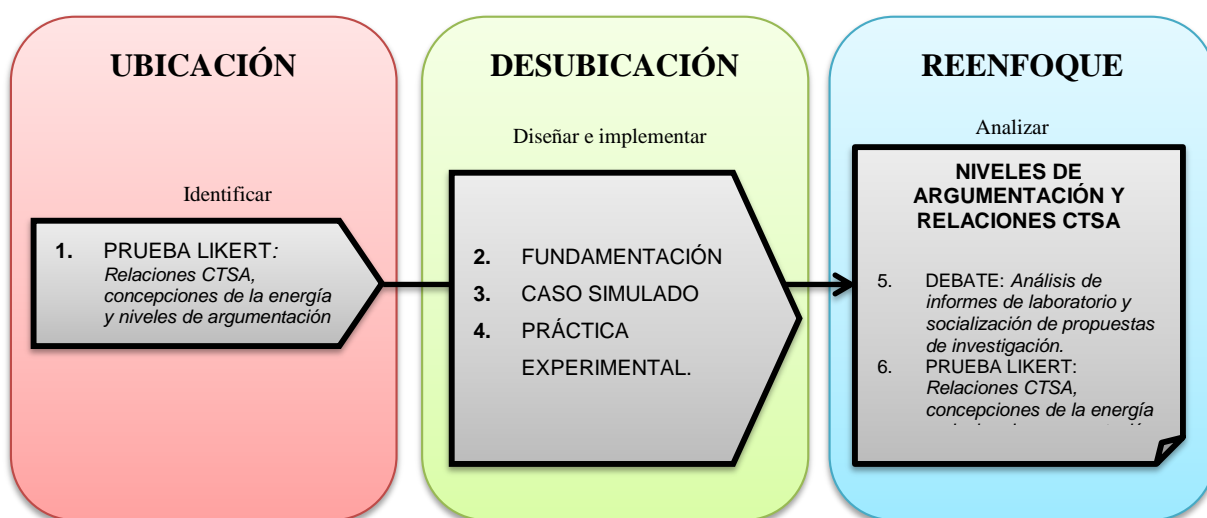
3.1.8.1. Fase Preliminar

Se establece el problema de investigación basado en la línea de Ciencias Naturales y Experimentales de la Universidad Autónoma de Manizales la cual define como macro proyecto “Interacciones entre aprendizaje y argumentación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales desde una perspectiva CTS/A”. Luego, se procede a realizar la fundamentación bibliográfica de los antecedentes de investigación sobre las categorías conceptuales.

3.1.8.2. Fase de Diseño

El diseño de la estrategia didáctica se realiza teniendo en cuenta tres momentos (ubicación, desubicación, y reenfoque) en los cuales se busca respectivamente diagnosticar e identificar los obstáculos argumentativos y las relaciones CTSA, diseñar e implementar una estrategia didáctica bajo el enfoque CTSA centrada en las prácticas de laboratorio sobre la conservación de la energía y finalmente analizar el cambio de los estudiantes con relación a los niveles de argumentación alcanzados en cada una de las actividades como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Momentos de la estrategia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

En cada uno de los momentos, se establece el objetivo y el despliegue para cada una de las actividades (ver Anexo A). Del mismo modo, en esta fase se realiza la validación de los instrumentos que se utilizan en la recolección de información sobre el diagnóstico de los niveles de argumentación y las relaciones CTSA.

3.1.8.3. Fase de Ejecución

En la fase de ejecución se lleva a la práctica la planificación estipulada en la estrategia didáctica, teniendo en cuenta el orden de cada una de las actividades programadas y la recopilación de la información necesaria para analizar los niveles de argumentación alcanzados.

3.1.8.4. Fase de Análisis de Resultados

En esta fase se realiza un análisis cualitativo; es decir, teniendo como referencia los resultados obtenidos en el *momento de ubicación*: se identifican las relaciones CTSA, las concepciones sobre la energía y los niveles de argumentación por medio de la prueba Likert. Luego, en el *momento de desubicación* se analizan los resultados del caso simulado con el fin de realizar un informe comparativo con los niveles de argumentación presentados inicialmente.

Finalmente, en el *momento de reenfoque* se desarrolla un debate en el cual se expondrán los resultados obtenidos en la parte experimental, y en segunda medida se aplica nuevamente la prueba Likert utilizada en el momento de ubicación con el fin de realizar un informe descriptivo sobre la influencia de la estrategia didáctica.

CAPITULO 4

4.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado, se muestra el análisis realizado a los resultados obtenidos en los tres momentos de la estrategia didáctica (ubicación, desubicación y reenfoque) mediante la aplicación de las actividades propuestas en cada caso. En primera instancia se encuentra el análisis de la prueba Likert argumentada donde se busca conocer las habilidades de los estudiantes para establecer relaciones CTSA, sus concepciones sobre la energía y finalmente identificar los niveles de argumentación iniciales de la población. Luego en el momento de desubicación se analizan los resultados del caso simulado y por último en el momento de reenfoque se estudian los argumentos expuestos por los estudiantes en el debate con el fin de dar a conocer sus resultados y conclusiones experimentales; por otra parte se compara los resultados de la prueba Likert final con los iniciales y de esta manera establecer el cambio presentado durante la intervención. Este análisis se enfoca principalmente en la comprensión de contenido presentado por los aprendices; según Derek & Edward (citados por Candela, 1999) el análisis del discurso se apoya en la consideración de que el desarrollo cognitivo está social y culturalmente condicionado. Es decir, que es importante implicarnos en la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje para conocer, contextualizar y dar sentido a los argumentos que los estudiantes manifiestan.

4.1.1. Resultados del Momento de Ubicación

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la *prueba Likert*; esta prueba está constituida de doce afirmaciones de las cuales seis corresponden a relaciones CTSA y seis a concepciones sobre la energía. De las afirmaciones que establecen relaciones CTSA: tres son afirmaciones positivas y tres negativas (en el caso de las afirmaciones negativas se utilizó una ecuación de conversión para obtener la respectiva puntuación, Véase Ecuación 1); por tanto, para cada tipo de afirmación (positiva o negativa) la puntuación máxima es de quince puntos como se muestra en la escala de la Gráfica 1. De

esta misma forma, se analiza si los estudiantes manejan conceptos básicos sobre la conservación de la energía como muestra la Gráfica 2. Finalmente, cada una de las afirmaciones positivas o negativas sobre las relaciones CTSA o concepciones básicas sobre la conservación de la energía fueron argumentadas por los estudiantes, las cuales serán analizadas desde los niveles de argumentación propuestos por Osborne et al. (2004).

En la Tabla 4 se muestran las afirmaciones CTSA y concepciones sobre la conservación de la energía que se trabajaron en la prueba Likert

Tabla 4. Afirmaciones de la prueba Likert.

N°	Afirmación	Categoría
1	La explotación de energía a nivel mundial genera múltiples beneficios a la humanidad, al igual que afectaciones a la sociedad.	CTSA +
2	El avance de las civilizaciones no se puede ver detenido por problemas ambientales.	CTSA -
3	Cuando una persona presenta “fiebre” es porque su energía cinética promedio ha aumentado por la acción de los virus.	ENERGÍA +
4	Para enfriar un vaso lleno de agua, se debe agregar un cubo de hielo.	ENERGÍA -
5	El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas está generando un estado de alerta en la sociedad en general.	CTSA +
6	La energía es un recurso ilimitado que debe ser controlado por organizaciones para su distribución a la sociedad.	CTSA -
7	En una pila se agota la energía química al convertirla en energía eléctrica, para producir luz, sonido, movimiento y calor.	ENERGÍA +
8	La sensación de calor en el cuerpo humano señala que está subiendo la temperatura.	ENERGÍA -
9	El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro del beneficio de la sociedad, más no para ocasionar daños y perjuicios.	CTSA +
10	El uso de combustibles fósiles contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmósfera.	CTSA -

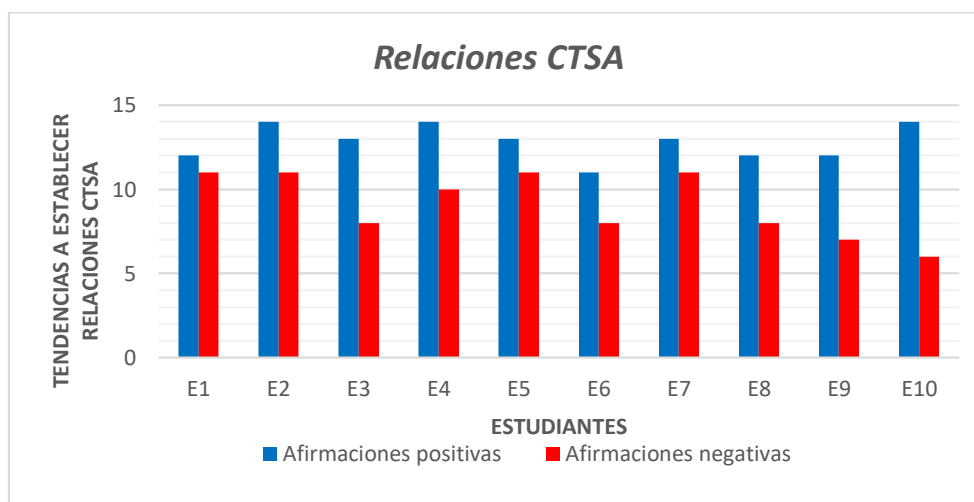
- 11 En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo. ENERGÍA +
- 12 Cuando la pila de un celular se descarga es debido a que ha perdido su energía en su funcionamiento. ENERGÍA -

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.1. Análisis de la Prueba Likert Inicial.

En este sentido, luego de aplicar la prueba Likert en el momento de ubicación de la estrategia didáctica se obtuvieron los resultados presentes en el Anexo G, donde se relacionan los resultados alcanzados por los estudiantes en las relaciones CTSA positivas y negativas como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica 1. Relaciones CTSA en el momento de ubicación.



Fuente: Elaboración propia.

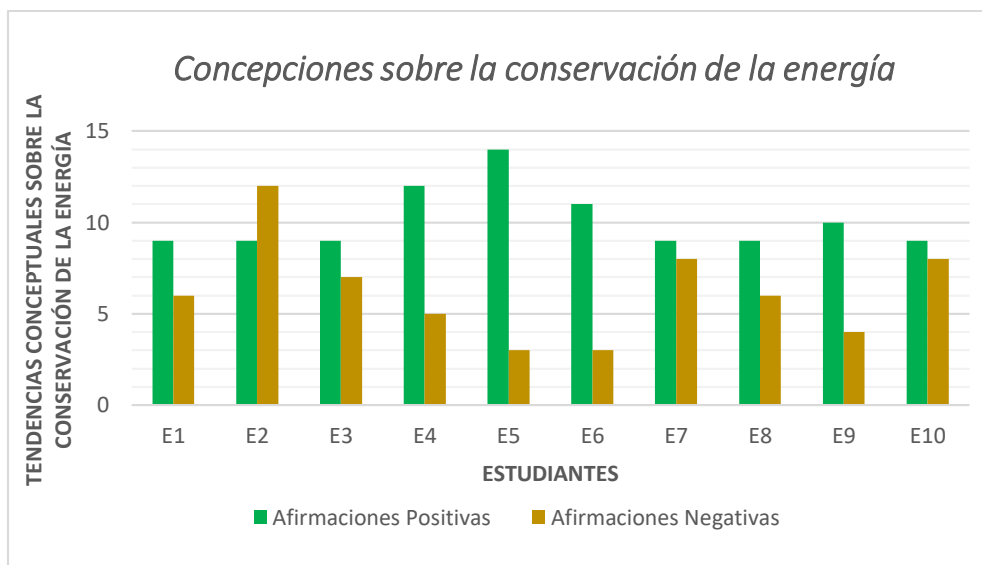
En la gráfica 1 se observan las puntuaciones totales de las afirmaciones tanto positivas como negativas de cada uno de los estudiantes para las relaciones CTSA. De esta manera y de acuerdo a los rangos establecidos en la Tabla 3, se aprecia que todos los estudiantes se ubican en el rango entre (11-15) puntos en el momento de analizar afirmaciones positivas CTSA; sin embargo, en el análisis de las afirmaciones negativas, se observa que 6 de ellos se ubican en el rango entre (6-10) puntos, lo que indica que

presentan algunas dificultades para identificar qué se tratan de afirmaciones CTSA incorrectas. Mientras, los 4 estudiantes restantes (E1, E2, E5 y E7) se ubican en el rango de (11-15) puntos, lo cual da referencia que los estudiantes presentan actitudes favorables para establecer una relación CTSA negativa. En este sentido, Martínez & Rojas (2006) afirman que “los estudiantes frente a las afirmaciones negativas se les dificulta establecer algunas relaciones CTSA, ya que no descartan con propiedad dichas apreciaciones” (p.51).

Los resultados que se presentan sobre la calificación de la prueba Likert para relaciones CTSA negativas, presentan “ciertas inconsistencias”. Por ejemplo, el estudiante E9 califica en la afirmación N° 2 (El avance de las civilizaciones no se puede ver detenido por problemas ambientales) de la prueba un puntaje de 5 (totalmente de acuerdo) para lo cual en primera instancia se puede inferir que presenta dificultades para establecer relaciones CTSA negativas ya que el puntaje esperado en esta afirmación CTSA negativa sería de 1 (totalmente en desacuerdo). Sin embargo, en la respectiva argumentación que se presenta el estudiante alcanza el tercer nivel de argumentación, pues afirma que “*El avance de las civilizaciones si se puede ver detenido por problemas ambientales (C) ya que si las personas no tomaran conciencia ambiental esta situación causaría que el hombre destruya los recursos naturales con el tiempo (G) y estos son necesarios como fuente de desarrollo para la civilización (D)*” De esta manera, es necesario comprender que algunos estudiantes “no descartan con propiedad tales afirmaciones negativas” dado que realizan una inadecuada ponderación a la afirmación pero presentan un argumento donde señalan estar en desacuerdo con lo que se plantea.

De esta manera, una vez estudiados los resultados frente a las tendencias para establecer relaciones CTSA, se presenta el análisis sobre el dominio conceptual que tienen los estudiantes para comprender fenómenos en los que se identifica el principio de la conservación de la energía (ver Anexo H), los cuales se plasman en la Grafica 2.

Gráfica 2. Concepciones sobre la conservación de la energía.



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 2, se analizan los resultados de las puntuaciones totales que presentó cada uno de los estudiantes entorno a las concepciones que tienen sobre la conservación de la energía, las cuales le permiten sustentar diferentes fenómenos que suceden bajo este principio. En este caso se evidencia que 7 de los estudiantes se encuentra en el rango de (6-10) puntos para apreciaciones correctas, lo cual refleja que se presentan algunas dificultades para manejar adecuadamente el concepto de energía. Sin embargo, en las apreciaciones incorrectas ya se refleja 4 estudiantes en el rango de (0-5) puntos, lo cual deja ver que resulta difícil para ellos diferenciar conceptualmente afirmaciones adecuadas e inadecuadas para situaciones concretas sobre la conservación de la energía.

En general, se presentan tendencias inadecuadas en el momento de justificar diferentes fenómenos basados en el principio de conservación de la energía, es decir, solo el 40% de los estudiantes, presentan algunas dificultades para comprender apreciaciones correctas e incorrectas, es por ello que este 60% restante, además de no comprender lo que se le plantea en cada situación en particular, presentan argumentos que manifiestan concepciones erróneas. Por tal motivo Domenech et al., (2001) señala que “la principal

causa del poco entendimiento sobre el campo de la energía y sus propiedades está asociado al *reduccionismo conceptual* que ha caracterizado la enseñanza, y la misma investigación e innovación, en la educación científica, (...) pero expresa que hoy no podemos seguir ignorando la estrecha relación existente entre las dimensiones conceptual, procedimental y axiológica en el aprendizaje de las ciencias” (p.287). Este tipo de resultados, permiten conocer la pertinencia de realizar la intervención didáctica con el fin de generar un énfasis más profundo en la complejidad de la enseñanza y sus dimensiones que ayude a fortalecer y corregir los errores conceptuales y relaciones CTSA que presentan los estudiantes en torno a la aplicabilidad de la energía en situaciones cotidianas.

De este modo, conviene rescatar el hecho que los estudiantes presentan más habilidades en el análisis de situaciones CTSA, que en la sustentación de fenómenos a partir de concepciones determinadas. Algunos casos puntuales a citar, son los estudiantes E1, E7, E8, E9 y E10 quienes a pesar de ubicarse en la escala de (11-15) puntos en las relaciones CTSA, manifiesta un nivel inferior en las concepciones sobre la energía al puntuar entre (6-10) puntos. Estas particularidades, se pueden analizar desde el punto de vista del componente afectivo y emocional, señalando que los estudiantes muestran más interés por situaciones reales, que generen controversia a nivel ambiental o social; sin embargo, las principales dificultades de la prueba se identifican en el momento de establecer una relación entre las concepciones teóricas que poseen y las situaciones en las que estos principios se pueden aplicar. Por estas razones se justifica la importancia que tiene la integración curricular del enfoque CTSA para abordar diferentes contenidos científicos, apoyándose también en las ideas expuestas por Membiela (1997) quien sustenta que el contenido debe ser aplicable a la vida para que contribuya al desarrollo cognitivo y a la madurez social del estudiante; de tal manera, que sea significativa para la vida de los aprendices; por estas razones, es probable que los jóvenes demuestren interés y entusiasmo hacia el tema.

En este sentido, es necesario reconocer que la construcción de las afirmaciones tanto positivas como negativas se realizaron desde situaciones cotidianas; de tal forma, que los estudiantes se sintieran identificados con cada una de ellas con el fin de poderlos hacer

partícipes de un contexto de análisis real en el que son susceptibles de ser afectados. Aun así, la mayor dificultad se presenta no por entender la situación que se le plantea sino porque las concepciones que ellos manejan no son las más adecuadas; es por esta razón que los resultados en las concepciones sobre la conservación de la energía, evidencian dificultades para explicar la causa que los produce.

4.1.1.2. Análisis de los Niveles de Argumentación en la Prueba Likert Inicial.

Con la aplicación de la prueba Likert, además de conocer las relaciones CTSA y las concepciones sobre la conservación de la energía, se lograron identificar los argumentos bajo los cuales sustentan de forma escrita cada una de las afirmaciones establecidas en la prueba, esto con el fin de identificar un nivel de argumentación inicial de acuerdo a lo establecido por Osborne et al. (2004). Los argumentos de cada uno de los estudiantes para la prueba se encuentran en el Anexo I; a continuación en la Tabla 5, se presenta de manera resumida los niveles de argumentación alcanzados por cada estudiante en cada afirmación.

Tabla 5. Niveles de argumentación alcanzados por los estudiantes en la prueba Likert.

Estudiante	Número de Pregunta												Moda
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
E1	1	3	0	1	3	1	0	3	2	1	0	1	1
E2	1	2	1	2	1	1	2	0	1	2	2	1	1
E3	3	1	2	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1
E4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E5	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1
E6	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1
E7	3	3	0	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1
E8	3	2	1	3	2	2	1	1	2	2	2	1	2
E9	0	3	2	2	1	1	0	0	1	2	0	1	0
E10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificados cada uno de los niveles de argumentación de los estudiantes, se procede a determinar la moda (medida de tendencia central) con el fin de obtener un *nivel general en la argumentación* presentada en la prueba Likert. De acuerdo a la tabla 5, se observa que el 80% de los estudiantes presentan un nivel de argumentación 1, donde únicamente se plasman conclusiones sin ningún tipo de soporte. Mientras que el estudiante E8, presenta un nivel 2 en sus argumentos, pues en la mayoría de sus respuestas respalda sus conclusiones o sus afirmaciones basándose en una idea teórica establecida. Finalmente, en cuanto al E9 se observa que en cuatro ocasiones escribe “*No sé qué decir*” lo que señala que no presenta las herramientas necesarias para considerar que en sus respuestas se identifica como mínimo una conclusión. Es así como, Sardá & Sanmartí (2000) afirman que “la única manera de aprender a producir argumentaciones científicas es producir textos argumentativos –escritos y orales- en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas” (p.407). En este sentido, se busca que los estudiantes aprendan a definir, explicar, justificar, argumentar y demostrar mediante la construcción de argumentos.

A continuación, se expone con mayor profundidad el análisis a los argumentos de cada uno de los estudiantes. Para este análisis, se tiene en cuenta la estructura argumental propuesta por Toulmin (citado por Chamizo, 2007) quien afirma que “los argumentos están formados, aunque no en todos los casos, de: la afirmación, tesis o conclusión (C); los elementos justificatorios, datos (D) que se presentan como fundamento de la afirmación expresada; las garantías (G), razones que se exponen para justificar y validar los vínculos entre los datos y la conclusión; el sustento (S) o respaldo que deben tener las garantías para que estas no carezcan de autoridad y vigencia; el cualificador modal (Q), que aporta un comentario implícito para consolidar el alcance que tiene la garantía al justificar el vínculo y paso de los datos a la conclusión, y finalmente las refutaciones (R) que aportan de igual manera las excepciones sobre las cuales las conclusiones se pueden validar” (p.34). Teniendo como referencia la definición de estos elementos que integran el modelo argumental según Toulmin, se realiza un análisis de contenido conforme a los elementos que presentan cada uno de los estudiantes y se clasifican de acuerdo a los niveles de

argumentación establecidos por Osborne et al. (2004) basados en el modelo mencionado anteriormente y que se señalan en la Tabla 1; en este apartado es importante resaltar que una vez desarrollada la investigación se realizó un ajuste a los niveles de argumentación propuestos y se plantea el **Nivel 0** para aquellas respuestas e intervenciones en las cuales los estudiantes *manifestaron libremente no tener una explicación para poder justificar las afirmaciones propuestas*, por lo que sus respuestas no pueden ser consideradas como conclusiones basadas en otras conclusiones, características presentadas en el nivel 1; como se muestra a continuación.

E1: Presenta nivel 0, en las afirmaciones 3, 7 y 11 las cuales corresponden a afirmaciones correctas en las que se exponen fenómenos naturales en los cuales se analiza la intervención de la energía en ellos, lo cual muestra que el estudiante aunque en la prueba Likert indica las puntuaciones correctas no tiene la habilidad de argumentar sobre la forma en la que ocurren ciertos procesos. Una de las respuestas encontradas fue: *“no entiendo el papel que juega la energía cinética en la fiebre”*, por lo que se considera que no se puede clasificar dentro de ninguno de los niveles de argumentación según los establecidos por Osborne et al. (2004). En este tipo de respuestas Cuenca (citado por Campaner & De Longhi, 2007) afirma que *la argumentación es una forma de interacción comunicativa particular en la que docentes y alumnos confrontan sus saberes, sus opiniones sobre un tema determinado* pues los estudiantes presentan dificultades en el dominio conceptual que solo pueden ser identificadas cuando se ponen en interacción con sus semejantes. Sin embargo, sucede lo contrario en la afirmación 8, donde se encuentra un nivel de argumentación 3 pues según su respuesta se identifican los siguientes elementos *“señala que está subiendo la temperatura (C), pero además (R) que nuestros átomos se están moviendo a mayor velocidad (D)”*.

Igualmente, señala el mismo nivel argumentativo en las afirmaciones 2 y 5 correspondientes a afirmaciones relacionadas con cuestiones socio-científicas como se evidencia en una de sus respuestas *“Opino que esta afirmación es cierta, ya que debido al desarrollo tan acelerado que la ciencia y la tecnología (C) están teniendo, cada vez los límites se desdibujan (D), la humanidad como esencia del ser humano se pierde (D), cada*

vez más todo es a distancia, rápido, y frío (D), en el sentido que carece del calor humano (G); dicha humanidad nunca podrá ser reemplazada por la tecnología (C); creo que en algún momento todos queremos volver a esos días en los que salíamos con nuestros amigos a jugar al parque, porque hoy en día, todo se trata de efectividad (R)” donde postula una idea muy clara relacionada con la implicación de los avances tecnológicos en la sociedad. Jiménez & Díaz (2003) señalan que “por argumentación se entiende la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos o procedentes de otras fuentes” (p. 361). Sin embargo, aunque la mayoría de sus argumentos no trascienden más allá de una básica conclusión, se resalta que posee ciertas habilidades escritas que le permiten argumentar mejor sus ideas cuando tiene algún dominio del tema.

E2: Es un estudiante que presenta niveles de argumentación que oscilan entre el 1 y el 2, debido a que sus respuestas generalmente son conclusiones correctas, pero desafortunadamente no las argumenta basándose en algún dato o garantía, en los casos en los que indica alguno de estos elementos su argumento se ve débil en cuanto a que no presenta en ningún caso algún tipo de refutación. Ejemplo de ellos se identifica en el argumento 10 “*Da gases de efecto invernadero, ayudando al calentamiento global*” donde plantea una conclusión correcta pero no la apoya o la refuta con algún dato más específico; otro caso se identifica en la afirmación 4 donde señala “*No es necesario porque el agua se enfría al juntarse sus moléculas (C)*” donde se resalta que el estudiante posee el conocimiento que le permite concluir que la disminución de la energía en una sustancia permite que sus moléculas se atraigan, pero no lo plasma en su redacción. El argumento más estructurado que presenta el estudiante es el siguiente “*Al moverse los electrones genera energía eléctrica (D) que puede producir luz, sonido, movimiento y calor dependiendo la situación para que se use (C) y esto agota la pila*” sin embargo, el estudiante en ninguna respuesta logra establecer alguna refutación. Toulmin (citado por Tamayo, 2011) señala que “desde las teorías de razonamiento práctico, se considera que un argumento es todo aquello que es utilizado para justificar o refutar una proposición” (p.217). En este sentido, se cree que la argumentación de los estudiantes debe ir más allá de la proposición o

conclusión que se plantea, pues esta carece de significado cuando se ignoran los argumentos que las sustentan.

E3: Los argumentos del estudiante poseen una estructura compuesta por conclusiones, datos, garantías y refutaciones débiles; estos elementos se evidencian en tres respuestas donde el estudiante señala justificaciones relacionadas a situaciones CTSA positivas, indicando habilidades favorables para relacionar este tipo de cuestiones. En la afirmación 1, postula *“depende (R), porque si es energía renovable entonces no va a causar mayor impacto, mientras que energías no renovables como los petróleos (G), la mala manipulación generalmente provoca contaminación (C)”* lamentablemente este argumento se contradice con la respuesta que le otorga a la afirmación 10, la cual indica de forma inadecuada la contribución de los combustibles fósiles a lo que el estudiante responde *“Podría ser una buena alternativa para disminuir los gases que causan el efecto invernadero (C) y así, contribuye a cuidar el planeta (C)”*. De esta forma, se analiza que, aunque el estudiante identifica cuestiones CTSA, sus vacíos conceptuales no le permiten construir buenos argumentos a diferentes situaciones. Sarda y Sanmartí (2000) estudiaron la argumentación en estudiantes de ciencias en los cuales encontraron que los patrones estructurales de los argumentos eran completos y que habían usado conectores lógicos; sin embargo, el análisis funcional del texto mostró dificultades relacionadas con la relevancia y pertinencia de los argumentos, y la elección de evidencias desde las teorías implícitas. Esta situación es sin duda un problema de fondo que tienen los estudiantes cuando no tiene un dominio conceptual, lo cual los lleva a realizar apreciaciones desde sus propias creencias y actitudes.

Por otro lado, Tamayo (2011) afirma que *“los estudios sobre la argumentación en el aula muestran en general dos tendencias: los de orden estructural, que profundizan en la comprensión de las formas de los argumentos; y los de orden funcional, que tienen como intención entender los usos de la argumentación”* (p.217). En este sentido, algunos estudiantes como el que se muestra a continuación evidencia actitudes favorables para comprender las situaciones concretas sobre la conservación de la energía; sin embargo, el orden estructural de sus argumentos aún presenta dificultades para convencer al lector.

E4: Es un estudiante que se destaca porque todos sus argumentos presentan una coherencia en cuanto al manejo de preconcepciones teóricas; sin embargo, las falencias se identifican en el momento de otorgar mayor relevancia a su estructura argumental debido a que en un alto porcentaje establece conclusiones básicas, como por ejemplo en la afirmación 8 señala *“si porque la energía cinética produce calor”*, *“Los combustibles fósiles generan gases nocivos a la atmósfera”*. Son respuestas que tienen una idea teoría correcta, aun así el estudiante no aprovecha este conocimiento para producir argumentos más controversiales, como el que indico en la afirmación 2 *“Algo tan importante como lo son los recursos naturales, de donde se extrae la mayoría de energías (D), claramente si se agotan puede detener el avance de la ciencia y verse afectado (C), aunque si esto llega a pasar da la oportunidad de buscar otra alternativa a este problema (R) para poder seguir avanzando”*.

E5: El estudiante presenta en la mayoría de sus argumentos conclusiones no fundamentadas en un sustento teórico, asignándole por esta razón un nivel inicial 1. Sin embargo, se destacan dos argumentos presentes en las afirmaciones 2 y 10 las cuales indican situaciones socio científicas tales como: *“si los seres vivos no tienen un entorno favorable para desarrollarse (D), no pueden avanzar y las civilizaciones se verán estancadas (C), en casos extremos los problemas ambientales pueden hasta causar su extinción (R)”* y *“no, es precisamente el uso de combustibles fósiles lo que causa daños al medio ambiente (G) y por eso se usan otro tipos de combustibles para disminuir el impacto ambiental (C)”* en este caso se evidencia cómo el estudiante posee un dominio general sobre la problemática de contaminación de las energías no renovables.

E6: Los argumentos de este estudiante se han clasificado dentro del nivel 1 y 2, debido a que cuando él realiza una construcción argumental mayor a una conclusión no logra organizar sus preconcepciones sobre el tema, es decir, es un estudiante que posee una amplia gama de conceptos relacionados, sin embargo, en el momento de redactar no logra conectar correctamente sus ideas generando afirmaciones inconclusas y confusas. Un ejemplo claro de esta tendencia del estudiante se presenta en la afirmación 4 donde indica *“La temperatura térmica del hielo es fría (C) ya que su punto de fusión baja para que el*

agua se solidifique (G), al agregar un hielo en agua fría este derretirá transmitiendo su energía térmica (D) ”, en primera medida no se encuentra ningún tipo de refutación, y además el tipo de datos que maneja son considerados incorrectos, por lo que su argumento tampoco genera una garantía que los relacione con la conclusión a la que finalmente llega. Igualmente, se analiza la importancia que tiene en la enseñanza de las ciencias el hecho de adquirir habilidades para transformar un lenguaje común y cotidiano en un lenguaje científico para sustentar fenómenos. Márquez (2005) señala que “los chicos y chicas, cuando observan un fenómeno, elaboran sus propias explicaciones que son coherentes desde su punto de vista, aunque suelen ser explicaciones poco elaboradas, simples y generalmente incoherentes desde la lógica del experto, (...) sin embargo, el lenguaje juega un papel esencial en el proceso de construcción de las ideas, ya que es el medio a través del cual se regula la construcción de los argumentos. Por tanto, lo que se busca es que el estudiante se capaz de pasar de unos modelos explicativos a modelos teóricos más elaborados” (p.27).

E7: En consideración con las respuestas analizadas de este estudiante se considera que sus mayores habilidades se encuentran en el sustento de situaciones donde se evidencia la transformación y por ende la conservación de la energía, como es el caso de la afirmación 11 donde manifiesta que *“Esto es correcto porque al estar en la cima el agua adquiere una energía potencial gravitatoria (D) debido a su posición que se convierte en energía cinética por caer o trasladarse a cierta rapidez (G); quiere decir que se conserva la energía (C)”* y en la afirmación 12, dice: *“La energía química de la batería por medio de unas reacciones se transforma en eléctrica (D), a medida que se usa el flujo de electrones disminuye y la batería se agota (C)”*. Lamentablemente, estas fortalezas se ven opacadas por el hecho de que en la afirmación 3, el estudiante planteó sus argumentos basándose en información digital que adquirió por un medio externo a la presentación de la prueba, por lo anterior a este argumento no se le asigna ningún tipo de clasificación debido a que no corresponde a una construcción propia del estudiante.

E8: De acuerdo al análisis estadístico, este estudiante presenta el nivel de argumentación más alto en esta primera prueba de la estrategia didáctica, debido a que en

sus justificaciones utiliza datos muy específicos y además establece una relación entre ellos para la construcción de conclusiones. Aunque no se identifican refutaciones, si se mantiene una tendencia al uso de datos y garantías que sustentan las conclusiones. *“el uso de combustibles fósiles contribuye al aumento de gases tóxicos en la atmosfera como el CO₂ (G) u otros que están atrapados bajo capas de la tierra que al fin y al cabo (con tanto transito) la atmosfera no lo resistirá (C)”* o *“ya que es la energía que es capaz de generar un movimiento como reacción de la posición del cuerpo, está en la cima está llena de la energía potencial (D) que al caer (por estar en movimiento) se genera la energía cinética (C)”*. Según Sandoval (citado por Tamayo, 2011) es frecuente encontrar que los estudiantes realicen explicaciones coherentes en el marco de ciertos principios teóricos; es decir, que consideren que sus explicaciones son válidas a la luz de una teoría determinada, lo cual puede comprenderse a partir de las características de sus ideas previas y de sus modelos, desde los cuales encuentran coherencia entre lo observado y la explicación construida o, en términos más rigurosos, observan la realidad a partir de ciertos modelos que han construido ontológicamente.

E9: Luego de analizar las diferentes respuestas del estudiante, y del respectivo análisis estadístico se le designó un nivel inicial correspondiente a 0, esto debido a que en varias afirmaciones se indicó que no tenía fundamentos para redactar alguna respuesta justificada, específicamente en las afirmaciones 1, 7, 8 y 11 donde las respuestas encontradas fueron *“No sé qué decir”*. Este análisis es bastante importante pues señala a la investigación, conclusiones en las cuales se debe realizar un énfasis más profundo con el fin de esclarecer a los estudiantes las concepciones necesarias para justificar fenómenos, y además familiarizarlos con cuestiones socio científicas en las cuales utilizaran sus conceptos adquiridos, esperando que mejore su argumentación desde lo estructural y desde lo funcional (Tamayo, 2011).

E10: En este caso el nivel argumentativo 1, se evidenció de forma constante en todas las justificaciones presentadas por el estudiante lo que lleva a establecer que presenta muchas dificultades para identificar y relacionar datos, garantías o sustentos para fortalecer una conclusión previamente establecida. Por ejemplo, *“No estoy muy segura de que*

proceso se necesite para la obtención de combustibles fósiles y cuánto afecte a la atmósfera”. Además de la falencia argumental se identifican errores conceptuales relacionados al tema de la energía, como el encontrado en la afirmación 11 *“el agua en la cima es la energía potencial ya que está en contra de la gravitación (D), pero al momento de estar en el fondo se encuentra en un movimiento nulo, así que no podría convertirse en energía cinética”* en donde a pesar de establecer un dato no es válido para un nivel de argumentación mayor ya que la conclusión es incorrecta, debido a vacíos conceptuales.

Finalmente, los resultados obtenidos en el primer momento de la estrategia didáctica son un fiel reflejo de los niveles argumentativos que presentan los estudiantes y del manejo que le dieron a cada una de las afirmaciones para establecer relaciones CTSA. Desde la estructura argumental de Toulmin (citado por Chamizo, 2007) es importante reconocer que los estudiantes inconscientemente manifiestan el manejo de algunos elementos básicos a la hora de justificar sus apreciaciones con relación a situaciones concretas sobre la conservación de la energía. Desde la postura del profesor Tamayo (2011) se afirma que “al considerar la argumentación como constituyente del pensamiento crítico nos lleva a orientar acciones en función de comprender cómo profesores y estudiantes argumentan en el aula” (p. 219). En este sentido, el momento de desubicación de la planeación para el proyecto de investigación cobra mayor importancia dado que ya se tienen unos indicadores e insumos que sirven como referencia para fortalecer los niveles de argumentación de los estudiantes.

A partir de los resultados obtenidos en el momento de ubicación se orientan los procesos de conceptualización, con el fin de favorecer el avance de los estudiantes con relación a la capacidad de establecer relaciones socio-científicas, al igual que el dominio conceptual con la conservación de la energía, así como trabajar la habilidad argumentativa. Por ello es que en el momento de desubicación se utilizan los casos simulados para que los estudiantes tomen posturas desde las diferentes esferas de participación (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente). De esta manera, en el siguiente apartado se puede evidenciar los resultados obtenidos por la muestra de investigación.

4.1.2. Resultados del Momento de Desubicación.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el momento de ubicación de la estrategia didáctica se planteó para el momento de desubicación un caso simulado, para lo cual se elabora la metodología de aplicación (ver Anexo D) donde se plasma la pregunta que orienta la controversia; así mismo, se utiliza un documental llamado “el poder detrás de la energía” el cual debía ser revisado por los estudiantes con anterioridad, con el fin conocer información sobre la problemática a trabajar.

4.1.2.1. Análisis de Resultados del Caso Simulado.

Para el desarrollo del caso simulado se organizaron los estudiantes en cuatro grupos de la siguiente manera:

- Grupo 1: Esfera científica (dos estudiantes E5 y E7)
- Grupo 2: Esfera tecnológica (tres estudiantes E2, E6 y E9)
- Grupo 3: Esfera sociedad: (tres estudiantes E1, E3 y E10)
- Grupo 4: Esfera ambiental (dos estudiantes E4 y E8)

Es así como, cada una de las esferas de participación contribuyó con intervenciones (Anexo J) en torno a la problemática analizada en el documental donde se evidencia el poder detrás del uso de las energías no renovables, y de cuáles serían las posibles soluciones a dicha situación.

En la Tabla 6 se plasma el número de intervenciones realizadas por cada uno de los estudiantes durante la controversia y el respectivo nivel de argumentación que se le asignó de acuerdo a lo establecido por Osborne et al. (2004), de igual forma se determina la moda con el fin de identificar el nivel argumentativo que prevalece al finalizar el caso simulado.

Tabla 6. Niveles de argumentación de los estudiantes en el caso simulado.

ESTUDIANTES	NÚMERO DE INTERVENCIONES																				MODA NIVEL
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	
E1	48	3	51	3	62	2	66	1	86	2	88	1	90	3							3
E2	2	4	16	4	31	4	33	2	82	4	84	2									4
E3	10	2	20	3	36	2	46	2	49	3	55	2	73	2	80	2					2
E4	12	3	63	2	65	3	75	2													3
E5	6	3	14	3	25	3	38	3	41	3	43	2	58	4	83	3	93	3			3
E6	4	2	18	4	27	3	35	3	50	4	53	4	72	2	87	3					4
E7	7	2	24	5	39	3	57	4	60	2	68	3	71	3	78	3	85	3	94	2	3
E8	22	3	26	3	52	2	64	3	70	3	77	3									3
E9	24	2	34	2	79	2															2
E10	9	2	45	3	56	2	74	2	81	3	91	2									2

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: En la interpretación de la Tabla 6 los datos registrados en las **columnas I** representan el número de la intervención del estudiante y las **columnas N** representan el nivel de argumentación alcanzado en dicha intervención.

Es importante recordar que en el análisis de los argumentos presentados por los estudiantes (C) representará las conclusiones, (D) datos, (G) Garantías, (S) sustentos, (Q) cualificador, y (R) refutaciones.

La tabla 6 relaciona el número de intervenciones y los niveles de argumentación que obtiene cada estudiante en el desarrollo del caso simulado; sin embargo, lo interesante de estos resultados es poder identificar estudiantes que se destacan entre sus compañeros. En un primer análisis por el número de intervenciones se identifica al E7, quien alcanzó a realizar 10 intervenciones, con argumentos entre los niveles 2 y 5 y luego de establecer la moda se ubica principalmente en el nivel 3 en el cual se destaca su participación por argumentos como el siguiente *“Pues desde el contexto de la ciencia, vemos que nosotros como sociedad somos el problema (C), pues lo que se está viendo actualmente la contaminación, el calentamiento global como lo mencionaba mi compañera E9 (D), pero al mismo tiempo si nos concientizamos podemos ser la solución. Contradigo la parte que dice E8, de que la ciencia no ha profundizado en las energías renovables y pues sus costos son elevados (R), pero pues esto se contradice ya que en la actualidad en la energía solar el costo de paneles solares y celdas fotovoltaicas ha disminuido su costo (G) al punto en que un estadio en Brasil que es un proyecto innovador ya está siendo construido a base de paneles solares y otras energías como la hidráulica (S).*

Contrario a este caso, se presenta el E9 con la menor cantidad de intervenciones (3) y con los niveles de argumentación más bajos presentados durante el caso simulado, alcanzando en promedio un nivel 2 con argumentos como el que se presenta a continuación *“Desde la parte tecnológica, el problema es que los avances tecnológicos de hoy en día se basan más que todo en las energías no renovables (C) como el petróleo, el carbón y los combustibles nucleares (D) ya que son más baratos y son más fáciles de extraer y pues una solución sería tomar en cuenta las energías renovables (D) ya que estas ayudan al ambiente y con estas tendríamos un mejor futuro (G)”* Sin embargo, se evidencia que algunos estudiantes presentan dificultades para sustentar los datos presentados y en el caso más extremo no tienen una postura crítica frente al tema, por lo tanto no se evidencia una refutación. Por otra parte es importante mencionar que en comparación a la prueba Likert inicial el E9 pasa de obtener un nivel 0, a construir argumentos que le permiten escalar a un nivel de argumentación 2.

Seguidamente, se muestra un análisis a cada una de las esferas de participación presentes en el caso simulado, con el fin de encontrar los argumentos utilizados por los estudiantes y justificar así su construcción conceptual y argumentativa:

Grupo 1: Esfera científica. Las intervenciones encontradas por los estudiantes de la esfera científica, giran en torno al reconocimiento de la afectación ambiental que genera el uso de combustibles fósiles propuestos por la ciencia desde hace mucho tiempo. Sin embargo, también mencionan que no solamente tienen desventajas, debido a que actualmente la ciencia trabaja con el fin de proponer soluciones más convenientes tanto para la sociedad como para el ambiente con el uso de energías renovables; igualmente, mencionan que la sociedad es la responsable tanto del uso descontrolado de combustibles fósiles como de apoyar o no la implementación de estas energías renovables en una nación. Por ejemplo, el E5 en la intervención 14 señala que *“La ciencia ha avanzado mucho en estos últimos años en cuanto a energías renovables y se han descubierto muchas alternativas (C), como la mareomotriz, la solar, eólica (D), etc. Entonces todos estos avances de la ciencia han ayudado a que las personas puedan implementar más las energías renovables, pero volviendo al mismo tema el gobierno simplemente (R) quiere utilizar los combustibles fósiles y sobre explotarlos al máximo porque le genera muchos ingresos”*, con este tipo de argumento se fundamenta que el nivel argumentativo que presenta el estudiante en este momento de la estrategia didáctica es 3.

De igual forma, se identifica el E7 en el nivel 3 de argumentación; pues utiliza argumentos como el siguiente *“En el documental nos muestra que desde la época industrial fue cuando se dio la mayor demanda de energía y también nos mostró que la mayoría de ideas que nos dieron los científicos y sus inventos surgieron a partir de una caída que tuvieron los combustibles fósiles en el país (C), entonces eso los llevó a pensar y a innovar en nuevas energías como por ejemplo, la energía por medio de la fusión fría (D) y esas cosas pero la consecuencia de que ellos piensen en esto eran grandes, ya que eran una amenaza para ciertos grupos pues del gobierno o de las industrias de los combustibles fósiles ya que no les convenía (R) que el petróleo dejará de ser la fuente principal de*

energía para el mundo pues les generaba muchos ingresos, entonces los fueron matando y excluyeron la parte científica en esa época”. De esta manera, se evidencia que en este punto de la intervención didáctica los estudiantes poseen una mayor relación CTSA frente al análisis de situaciones, pues según sus argumentos describen la problemática cuestionando su propia esfera científica, pero al mismo tiempo generando conciencia del papel de la sociedad en la contribución para mejorar el medio ambiente. Martínez, Peñal & Villamil (2007) señalan que en el análisis de cuestiones socio científicas por medio de casos simulados “el estudiante debe reconocer el conocimiento científico y tecnológico, más allá de la lógica interna de sus cuerpos teóricos y metodológicos, preocupándose también por los problemas sociales, ideológicos y ambientales implicados en su construcción y desarrollo” (p.2).

Grupo 2: Esfera tecnológica: En este caso se analizan las intervenciones de tres estudiantes los cuales a nivel general aportaron a la controversia desde el punto de vista tecnológico señalando que a través de la historia diferentes personajes han postulado grandes ideas científicas apoyadas de los avances tecnológicos de la época como solución a los problemas ambientales generados por el uso de recursos no renovables. Sin embargo, señalan que el costo de producción de dichos aportes es tan alto que se convierte en algo inasequible para la sociedad común e igualmente no generan beneficios económicos para las naciones que los adquieren lo cual conlleva a que diferentes avances científicos y tecnológicos se vean afectados por decisiones de las mismas personas que dirigen una sociedad, pues prevalece el factor económico por encima del ambiental. De esta manera, es pertinente mencionar que “los casos simulados CTS tratan los problemas reales del desarrollo tecno-científico en diversos ámbitos y presentan situaciones equilibradas y abiertas en las que se propicia el aprendizaje social de la participación pública en las decisiones sobre el desarrollo tecno-científico” (Gordillo, 2005).

De acuerdo a los argumentos encontrados en cada uno de los integrantes de esta esfera, se evidencia un cambio en su construcción argumental. Por ejemplo, los estudiantes E2 y E6 en este caso se ubicaron en un nivel de argumentación 4 pues en la mayoría de sus intervenciones se evidencia el uso de datos o garantías que apoyan sus conclusiones, y en

algunas ocasiones utilizan refutaciones bien establecidas. Por ejemplo, en la intervención 53 el E6 afirma *“También vemos que es algo que la tecnología no se arriesga de a mucho a sacar avances tecnológicos de combustibles renovables (C), porque por ejemplo si yo soy una empresa y me arriesgo a sacar lo que no ha sacado nadie, mi motor de energías renovables, que ayude al ambiente y demás cosas (D), primero no es sostenible para la sociedad porque si se tiene un impuesto sobre estos fósiles es un ingreso menor y poco a poco quedar sin recursos para ir ahorrando para cambiar a un método eco-amigable (G) y pues por el otro lado, vemos el lado tecnológico empresarial donde pues la gente lo más seguro es que la empresa fracase con ese invento porque uno no se compra, y dos el gobierno no lo permite entonces serian avances que no se le vería la ganancia y también aparte del bien grupal a que buscar el bien común, aunque no es lo requerido pero es lo que vemos en la actualidad (R).*

En el caso del E9 también se identifica una mejoría en sus argumentos, debido a que en el momento de ubicación de la estrategia didáctica sus respuestas no se ubican dentro de ninguno de los niveles establecidos por Osborne et al. (2004). Luego, de la conceptualización se evidencia que para el caso simulado aunque su desempeño en términos de niveles de argumentación y número de intervenciones fue el más bajo, ya se puede reflejar un nivel de argumentación 2, ejemplo de ello se evidencia en la intervención 79 donde indica que *“Desde la parte tecnológica el problema es que los avances tecnológicos de hoy en día se basan más que todo en las energías renovables como el petróleo, el carbón y los combustibles nucleares (D) ya que son más baratos y son más fáciles de extraer (C) y pues una solución sería tomar en cuenta las energías renovables ya que estas ayudan al ambiente y con estas tendríamos un mejor futuro”* utilizando algunos datos que permiten verificar la conclusión a la que llega.

Grupo 3: Esfera social: En esta esfera de participación se recibieron los aportes argumentativos de los E1, E3 y E10 los cuales se orientan hacia la crítica reflexiva entorno a la falta de conciencia social frente a diferentes situaciones donde se evidencia problemáticas ambientales y por ende sociales provenientes de avances tecnológicos y científicos. Igualmente, en la mayoría de las intervenciones se hace énfasis en el

reconocimiento de la parte científica y tecnológica por ofrecer posibles soluciones que contribuyan a disminuir los efectos ambientales generados por los combustibles fósiles; sin embargo, recalcan que el papel más importante en este tipo de situaciones recurre en las acciones de la propia sociedad, ya que es la única capaz de tomar decisiones en cuanto al uso adecuado o no de combustibles fósiles, y de aceptar en su vida cotidiana el uso de otras energías alternativas sin obtener el mismo rendimiento en sus actividades cotidianas, por ejemplo como lo menciona el E1 *“Pues es bastante positivo porque digamos a nivel ambiental se ha mostrado que los combustibles fósiles nos dan efectividad (G), nos dan todo lo que necesitamos para nuestro día a día y nos ha desarrollado lo más efectivamente posible, pero a nivel ambiental son muy destructivos (R) y nadie se fija en el hecho de listo tal vez una moto que funciona con combustible fósil listo puede ser más rápida que una moto eléctrica, pero cuando estén tus nietos no van a poder respirar un oxígeno sano, esto es básicamente lo que la gente no se fija no es consciente de ello (C)”* otorgando de esta manera un nivel 3 en sus argumentos. De esta forma Gordillo & Osorio (2003) muestran cómo “las simulaciones CTS pretenden ser una alternativa educativa para propiciar el aprendizaje social de la participación en las controversias tecno-científicas. De ahí que su principal significado no esté en la veracidad última de sus propuestas sino en su verosimilitud y relevancia social y educativa” (p.179). Otro aspecto de resaltar en los argumentos de la esfera social hace referencia a la responsabilidad que tiene la sociedad para elegir a las personas que los gobernarán pues son estas quien en definitiva pueden apoyar o no las propuestas para transformar el uso de las energías, e igualmente sugieren fortalecer los procesos educativos en las nuevas generaciones con el fin de conocer a profundidad riesgos, ventajas y desventajas, y de esta fundamentar las decisiones que puedan tomar en un futuro.

Grupo 4: Esfera ambiental: Los estudiantes E4 y E8 participaron en el caso simulado desde la esfera ambiental, utilizando argumentos que se clasificaron en un nivel de argumentación 3. Generalmente aportaron sus intervenciones hacia la fuerte relación que existe entre la sociedad y el ambiente para aprovechar satisfactoriamente los avances tecnológicos, de los cuales reconocen que actualmente están trabajando en búsqueda de

alternativas que disminuyan el impacto socio-ambiental que generan el uso de las energías no renovables, sin embargo estas innovaciones científicas y tecnológicas no son aprovechadas de la mejor manera debido a que la sociedad en general no está dispuesta a anteponer sus beneficios personales sobre el bien común.

El E8 menciona que *“aunque la ciencia y la tecnología pues sean nuestras bases para que pues el medio ambiente como tal, se levante otra vez (C), pues primero que todo como paso inicial para empezar todo el proceso como de que todo vaya encaminado a unos recursos más renovables y menos contaminación (G), etc. Entonces pues el primer paso yo creo que sería que la sociedad acepte los recursos renovables como algo viable (D), no que lo miren como si fuera algo difícil porque eso es lo que generalmente pasa, entonces que la sociedad en general nos colabore como diciéndoles al resto de población, no es tan malo y si se puede hacer porque otras naciones lo han hecho pero es más que todo, primero hacer eso para qué, porque si no (R), sí tenemos las tecnologías y podemos tener todos los implementos pero si la sociedad aún no está preparada para aceptarlos y utilizarlos de que nos sirve”*.

Por otra parte, el E4 señala en sus argumentos que la mejor manera de generar conciencia social y así contribuir a un ambiente sano y sostenible es mediante una mayor inversión educativa en las generaciones actuales, pues considera que si hay una educación científica es más viable la identificación de fortalezas y desventajas en el momento de utilizar o no cierto tipo de energía; (intervención 65) *“pues invertir en la educación de gente ya mayor y también la generación de ahorita (C). Pero centrarse más que todo en la generación de ahorita porque son los que al fin y al cabo tienen su futuro en sus manos (R) y también vemos que pues ellos están teniendo mucha influencia en el mundo, por ejemplo, esta semana salió un artículo que decía pues que las votaciones el fin de semana pasado estaban aumentando porque a la influencia de los millennials que están generando más participación y un movimiento de masa (S)”*.

Así pues, una vez analizados los diferentes argumentos encontrados en cada una de las esferas de participación se evidencia que los estudiantes reconocen el problema ambiental planteado en el documental que se utilizó como material didáctico, el cual fue

analizado desde distintos puntos de vista; entre ellos es importante el aporte de la ciencia y la tecnología en pro de la disminución de posibles afectaciones, pero por otra parte es una tendencia encontrar en las intervenciones de los estudiantes la reflexión en torno a la conciencia social para fortalecer los procesos ambientales. Igualmente el análisis del caso simulado, permite concluir que los estudiantes además de mostrar mayores habilidades en el reconocimiento de problemáticas CTSA, plantean una posible solución relacionada a la innovación de la educación en la cual se deben estudiar situaciones reales y controvertidas que les permitan fortalecer sus procesos de aprendizaje, tal como lo menciona Martínez & Rojas (2006) “participación de los actores en la controversia pública y las decisiones que puedan tomarse requieren una adecuada alfabetización científica, entendida como el conocimiento de aspectos básicos de la ciencia, la tecnología y el ambiente que permitan comprender un problema concreto que afecta la comunidad, como lo es el uso de las energías no renovables” (p.55).

Con relación a la implicación de los casos simulados sobre la argumentación se evidencia que el análisis de situaciones controversiales basadas en una fundamentación desde todas las esferas de participación, genera en los estudiantes ciertas habilidades en la construcción de sus argumentos pues exponen sus conclusiones basándose en hechos reales o teóricos que conocen y que permiten dar una justificación a sus deducciones, por otra parte se evidencia en gran medida que en este momento de la estrategia didáctica sus intervenciones son cuestionadas con otra conclusión o idea que pueda refutar la inicialmente planteada. Santillán, del Valle, Puentes & Vargas (2006) mencionan que “la argumentación permite el desarrollo de cualquier discurso por más polémico que sea. La polémica es un ingrediente fundamental en la vida pública y privada, en este último caso cuando dialogamos con nosotros mismos, evaluando los pros y los contras antes de tomar una decisión importante”.

En definitiva, se identifica el cambio en los niveles de argumentación en las intervenciones de los estudiantes, ya que en comparación con la prueba de ideas previas donde el 80% de la población se encontraba en un nivel 1, en este momento de la estrategia didáctica se encuentra que un 30% de los estudiantes alcanzó el nivel de argumentación 2,

50% en el nivel 3, y un 20% el nivel 4. Sin lugar a dudas, estos resultados son producto de las intervenciones realizadas entre el momento de ubicación y desubicación, donde se destaca principalmente la actividad de conceptualización y los aportes del documental “el poder detrás de la energía” donde se establecen fundamentos históricos, científicos, sociales y ambientales que favorecen el conocimiento de los jóvenes por entender los cambios que se necesitan para buscar alternativas a las fuentes de energía originadas por hidrocarburos.

4.1.3. Análisis del momento de reenfoque

A continuación, se encuentran los resultados obtenidos en el debate y su respectivo análisis donde los estudiantes presentan las propuestas de energías alternativas para combatir el uso de combustibles fósiles. De igual forma, se aplica nuevamente la prueba Likert donde los estudiantes deben demostrar las habilidades para establecer relaciones CTSA, dominio sobre la conservación de la energía y la capacidad para justificar las afirmaciones.

4.1.3.1. Análisis de resultados del Debate.

En el momento de reenfoque de la estrategia didáctica, se llevó a cabo un proceso de experimentación en donde los estudiantes se organizaron en tres grupos de la siguiente manera:

- Energía solar: E3, E5, E7, E10.
- Energía biomasa: E1, E4, E8.
- Energía eólica: E2, E6, E9.

Esto con el objetivo de encontrar posibles soluciones a la problemática del uso de las energías no renovables por medio de la experiencia, y así identificar los aportes más significativos de los tipos de energía mencionados con anterioridad. De esta manera, los grupos de trabajo organizados realizan un informe de laboratorio según las pautas señaladas en el Anexo E para sintetizar todo el proceso experimental desarrollado; igualmente, redactan un análisis de resultados el cual es compartido con sus demás compañeros en la etapa final de este proceso, donde por medio de un debate se presentan cada una de las

energías trabajadas estableciendo conclusiones acerca de la funcionalidad más efectiva para la sociedad en general.

Es así como, a continuación se muestra un análisis en torno a los argumentos encontrados en cada uno de los estudiantes de acuerdo al tipo de energía elegida (Anexo K) y su respectiva clasificación según los niveles de argumentación establecidos por Osborne et al. (2004), de esta manera en la Tabla 7 se plasman cada una de las intervenciones realizadas durante el debate, el nivel argumentativo respectivo y el dato estadístico de la moda el cual señala el nivel general que identifica al estudiante en este momento de la estrategia didáctica.

Tabla 7. Niveles de argumentación de los estudiantes en el debate.

ESTUDIANTES	NÚMERO DE INTERVENCIONES																				MODA NIVEL
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	I	N	
E1	9	2	27	3	63	2	74	2													2
E2	14	2	20	4	39	4	58	4													4
E3	4	4	44	2	50	2	59	5	61	4	71	3									4
E4	10	3	18	4	24	3	31	4	33	3	41	3	51	2	55	1	69	2	72	2	3
E5	3	5	7	5	26	2	29	5	35	4	42	2	48	2	70	4					5
E6	15	2	21	2	36	1	38	3	40	3	46	4	53	5	56	4	67	4	75	5	4
E7	2	1	5	2	17	2	25	4	28	4	30	3	34	3	43	3	45	2	47	5	3
E8	11	5	19	2	32	3	62	3	64	4	68	2	73	4							4
E9	13	2	22	2	37	2	52	3	66	2											2
E10	6	4	49	4	60	5	65	5													5

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: En la interpretación de la Tabla 7 los datos registrados en las **columnas I** representan el número de la intervención del estudiante y las **columnas N** representan el nivel de argumentación alcanzado en dicha intervención.

Es importante recordar que en el análisis de los argumentos presentados por los estudiantes (C) representará las conclusiones, (D) datos, (G) garantías, (S) sustentos, y (R) refutaciones.

De acuerdo con lo anterior, se presenta un análisis más detallado de los resultados encontrados en cada una de las energías experimentadas, al igual que pequeñas muestras de los argumentos de los estudiantes para justificar el dato de la moda asignado.

Energía solar: Los resultados obtenidos en este tipo de energía, se relacionan con la construcción de una celda fotovoltaica casera que genera corriente eléctrica por medio de la radiación solar. En sus aportes señalan que es una alternativa para contrarrestar los efectos negativos de las energías no renovables, y que posee múltiples ventajas al ser una fuente prácticamente inagotable y procedente del recurso más abundante de la naturaleza. Como lo afirma el E5 *“Para alcanzar esta gran demanda energética se han buscado formas alternativas (R) de aprovechar fuentes inagotables de energía o menos dañinas para el medio ambiente tal es el caso del sol el cual emite grandes cantidades de radiación (C) que a través de celdas fotovoltaicas se transforma en energía eléctrica ayudando a disminuir (G) los efectos causados por otros métodos como la quema de combustibles fósiles y la contaminación que producen sus derivados (D)”* a quien se le asigna un nivel de argumentación 5, pues en la mayoría de sus intervenciones presenta los elementos básicos señalados por Toulmin (citados por Chamizo, 2007) y clasificados según Osborne et al. (2004).

Por otra parte dentro de la presentación de la energía solar se encuentran argumentos relacionados con las debilidades que presenta esta energía alternativa en torno a la construcción de celdas fotovoltaicas con materiales que generen un menor porcentaje de contaminación, de esta forma es pertinente citar el E3 quien indica que *“para convertir la energía solar en una fuente competitiva y que esté realmente al alcance de todos (R), muchos científicos están ingeniando la alternativa para el silicio (D) materiales fotovoltaicos diseñados desde ceros para ser altamente eficientes captando los rayos del sol, la mayoría de esfuerzos están centrados en la llamadas tecnologías de películas finas que son celdas solares que miden desde nanómetros y unos pocos micrómetros (S), la idea es que al ser tan pequeñas el material utilizado sea mínimo y que así su costo sea más barato (C)”* este tipo de argumento y la mayoría de los planteados por el E3 se clasifican

dentro de un nivel 4, pues en sus intervenciones presenta refutaciones claras que apoya con citas y fuentes confiables.

Igualmente el grupo de trabajo se vio atacado argumentalmente por parte de las otras fuentes de energía, analizando el impacto que se puede generar a nivel ambiental al utilizar grandes extensiones de territorio para la implementación de las celdas fotovoltaicas ocasionando erosión y desplazamiento de especies animales de sus hábitats originales; sin embargo en la intervención 34 el E7 defiende su energía solar con argumentos como el siguiente con el cual se le asigna un nivel argumentativo 3, “...*las grandes extensiones de celdas fotovoltaicas se pueden ubicar estratégicamente en los desiertos (R) que es donde se produce la mayor radiación solar (D) y así aprovechar la energía del sol (C)*”. Por otro lado el E10 hace referencia a una de las debilidades más analizadas por la sociedad en el momento de adquirir un tipo de energía para su cotidianidad, y es la relacionada con los costos de producción y consumo, “*la energía solar fotovoltaica es un ahorro a futuro ya que presenta un alto costo de capital inicial (R), ciertamente a causa de la instalación según la Unión Internacional de la Energía este gasto inaugural se recupera (S) a medida que pasa el tiempo y se ahorraría más que el primer gasto (C)*”.

Finalmente se puede apreciar que los niveles argumentativos en este tipo de energía alternativa se encuentran entre el nivel 3 y el 5 respectivamente y como se especifica en la Tabla 7, debido a que aunque exponen las ventajas de la energía fotovoltaica basados en sustentos y fuentes confiables, igualmente reconocen algunas dificultades que generan controversia en el momento de elegirla como la mejor solución a los combustibles fósiles, Rodríguez (2008) señala que entre las ventajas de la energía solar “se destacan principalmente su naturaleza inagotable, renovable y su utilización libre de polución. Pero, para su utilización, es necesario tener en cuenta su naturaleza intermitente, su variabilidad fuera del control del hombre y su baja densidad de potencia” (p.84).

Energía biomasa: Una de las primeras intervenciones del E1 se centró en aclarar la concepción que se tiene acerca de este tipo de energía indicando que “*la biomasa son los productos energéticos y materia prima de tipo renovable (C) que se originan a partir de materia orgánica formada por vía biológica (D)*” donde se evidencia un nivel de

argumentación 2 correspondiente a la falta de refutaciones en sus planteamientos, sin embargo para los mismos utiliza datos y garantías que fortalecen sus conclusiones. De igual manera el propio Parlamento Europeo (2005) ha indicado que la utilización de la biomasa ofrece múltiples ventajas con respecto a las fuentes de energía convencionales.

En segunda medida el debate se desarrolla fomentando el uso de esta energía hacia la contribución de un mejor ambiente dando el uso adecuado a todos los residuos orgánicos y haciéndolos productivos para la sociedad, sin embargo los E4 y E8 en sus argumentos clasificados en el nivel 3 y 4 respectivamente señalan algunas desventajas del uso de la biomasa como fuente de energía pues, *“como desventaja podemos ver que requiere ahora espacio decente y aspectos medioambientales como son la producción de biomasa de la zona (R) y pues que la biomasa produce energía (C) pero tiende a ser de menos densidad y se necesita más recursos para su producción y su almacenamiento (D)”* (E8) y por otra parte se muestra que la cantidad de energía producida es proporcional a la materia prima con la que se cuenta *“ya qué pues cuanto mayor sea la biomasa mayor es la potencia de la energía”* (E4).

Igualmente dentro de las diferentes intervenciones se resalta el hecho de que el grupo mediante argumentos siempre apoyados con datos, garantías, o sustentos induce al uso de la energía eólica como la probabilidad más viable para una sociedad productiva, y ambientalmente sana, haciendo énfasis en que la “basura” del mundo se puede convertir en la solución para una vida más digna en todos los aspectos; por otro lado los estudiantes de este equipo de trabajo fueron muy analíticos con los grupos oponentes y generaron preguntas de indagación con el fin de obtener argumentos sólidos, *“también tenemos que refutar el argumento de que es bastante costosa (R), en realidad es la energía renovable con el más mínimo precio de las tres (C) y también favorece la economía de las zonas rurales al aprovechar la comercialización de los rastrojos agrícolas y del bosque (G)”* (E8).

Energía eólica: Según lo analizado por el grupo de trabajo el fundamento principal de la energía eólica se centra en la obtención de energía eléctrica a través de la energía del viento y transformada gracias a aerogeneradores, como lo menciona el E9 *“se entiende*

como la energía del viento que es captada por aerogeneradores (C) y cuya función es transformar en electricidad la fuerza del viento (G)” a quien de acuerdo a las intervenciones 13, 22, 37, 52, y 66 se clasifica dentro de un nivel argumentativo 2, pues sus conclusiones se ven fuertemente apoyadas por diferentes fuentes, construyendo afirmaciones en las que no se establecen refutaciones adecuadas al tema analizado. Sin embargo en el desarrollo del debate, la energía eólica se ve muy cuestionada por las demás energías analizadas en torno a los fuertes costos que se generan por el mantenimiento y afectación total de las hélices de los aerogeneradores por la fuerza del viento, a lo que el E6 responde *“a partir del 2009 cuando se comenzó a tomar la energía eólica como fuente de energía renovable, se comenzaron hacer investigaciones que se concretaron en 2014 (S) adaptando la forma de las hélices del molino de viento para que cuando las corrientes de aire fuera muy fuertes pudieran girar y el viento pudiera pasar entre ellas para mantener los aerogeneradores (C)”* refutando de esta manera el contraataque que la energía solar y la biomasa proponen, utilizando elementos argumentativos destacados dentro de la estructura de Toulmin (citado por Chamizo, 2007) que se clasifican en un nivel de argumentación 4.

De igual manera el E2 señala en sus intervenciones que la energía eólica depende del estado climático, el cual varía de acuerdo a la zona en la que se esté implementando como, por ejemplo, las estaciones del año que se ven muy marcadas en países europeos. Por ello en sus argumentos clasificados en un nivel 4, menciona que *“la energía eólica alcanzará niveles que permitan sustituir diferentes tipos de energías no renovables, pero esto sería posible (R) siempre y cuando los niveles de generación sean suficientes para completar el uso de otras energías (C)”*

Es así como anteriormente se han plasmado los argumentos más representativos de cada uno de los estudiantes en el debate, donde se socializaron los resultados de la experimentación sobre la energía solar, biomasa y eólica como posibles alternativas a la disminución de las afectaciones ocasionadas por los combustibles fósiles. Es de resaltar que, en este momento de la intervención didáctica, se evidencia un alto manejo por parte de la población entorno a la temática de la conservación de la energía, y de la construcción argumental donde evidentemente se identifican aspectos muy relevantes de acuerdo a los

niveles establecidos por Osborne et al. (2004). Específicamente se habla de 4 estudiantes (E3, E5, E8, E10) quienes en comparación con la actividad anterior su nivel argumentativo general cambio a un nivel mayor; por otra parte se encuentran 5 estudiantes (E2, E4, E6, E7, E9) quienes se mantienen en el mismo nivel de argumentación que en la actividad anterior, sin embargo es importante mencionar que solo un estudiante se encuentra en el nivel 2 los demás oscilan entre el nivel 3 y 4. Y por último se encuentra el E1 quien en esta actividad del momento de reenfoque bajo un nivel en su argumentación, debido a que presenta muy buenos argumentos en cuestión de datos, garantías y sustentos para apoyar sus conclusiones, pero se le dificulta establecer refutaciones en sus afirmaciones.

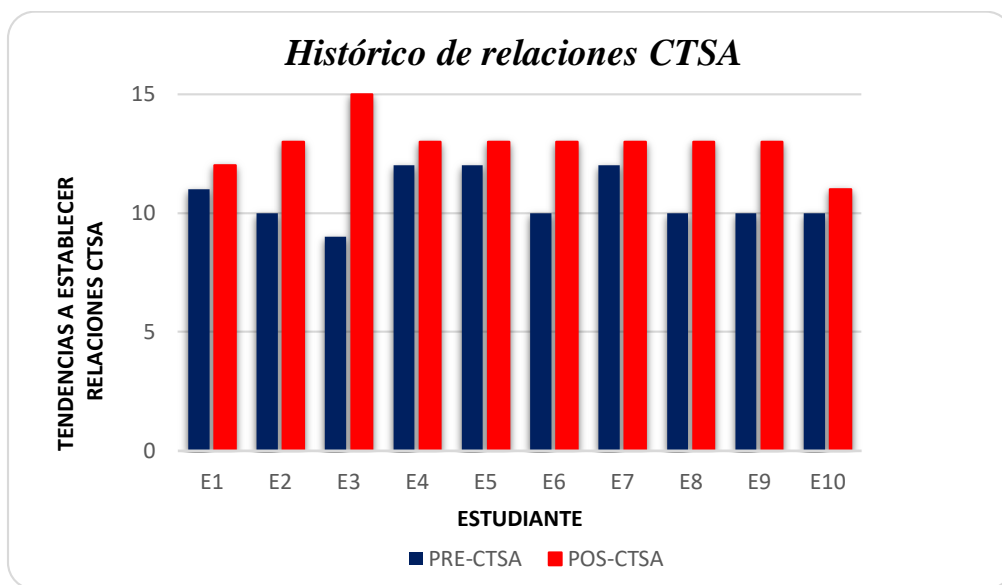
En consecuencia, la capacidad para elaborar un argumento claro y convincente que coordine los datos o pruebas y la teoría, para defender o refutar un planteamiento, constituye un aspecto fundamental de la investigación científica Driver, Duschl, Osborne (citados por Ceberio, Almudí, & Zubimendi 2014). En este sentido, Kuhn (2005) establece como objetivo clave de la educación científica el desarrollo de formas de pensamiento para las que la investigación y la argumentación resultan ser aspectos centrales.

De esta manera, se reconoce ampliamente el fortalecimiento en la construcción argumental de los estudiantes, debido a que se reconoce un discurso completamente distinto en comparación con el primer acercamiento que se logró en la estrategia didáctica, se identifican elementos básicos de cada una de las energías fundamentados a partir de la experimentación realizada por los estudiantes donde con datos confiables están en la capacidad de postular estas alternativas a la problemática socio-ambiental de la energía, para el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2000) “Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es procurar que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural del mundo”, toda vez que no se trata de transmitir una ciencia “verdadera” y absoluta, sino asumirla como una práctica humana, fruto del esfuerzo innovador de las personas y sus colectividades.

4.1.3.2. Análisis de la Prueba Likert Final

En la etapa final de la estrategia didáctica, específicamente en el momento de reenfoque se implementó nuevamente la prueba tipo Likert que se aplicó en la etapa inicial de la investigación, esto con el fin de realizar un análisis comparativo en torno al reconocimiento de situaciones socio-científicas, el manejo de concepciones básicas sobre la conservación de la energía y a la construcción argumental para sustentar las diferentes afirmaciones que se cuestionaban en la prueba. En el Anexo L se encuentran los resultados específicos de la prueba Likert en el momento de reenfoque.

Gráfica 3. Histórico de relaciones CTSA



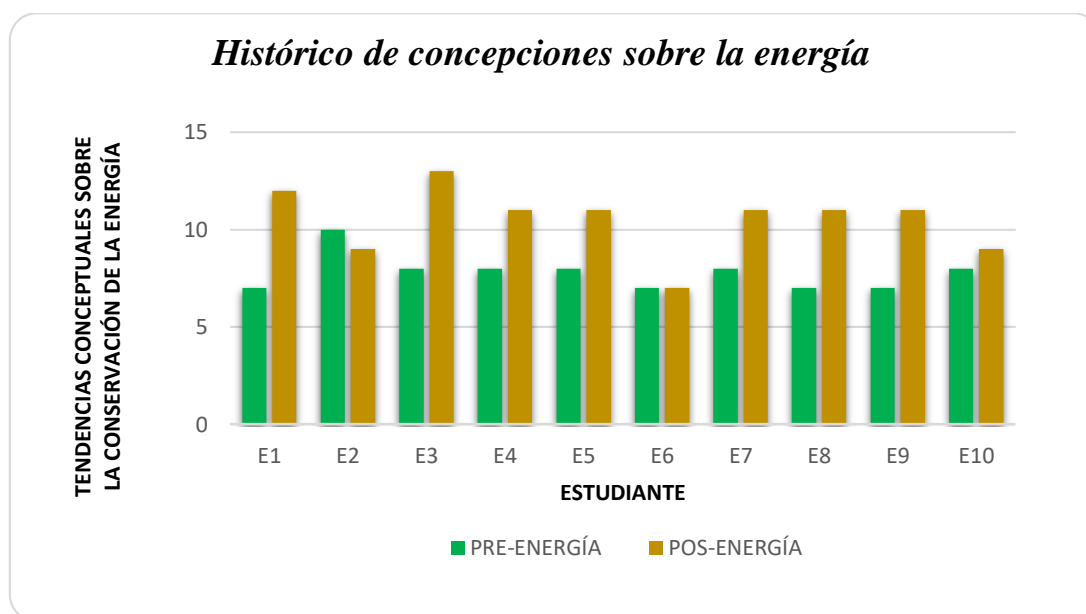
Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, en la Gráfica 3 se puede identificar como los estudiantes en el transcurso de la estrategia didáctica mejoraron sus habilidades para identificar situaciones de análisis socio científico pues, ninguno presenta una puntuación menor a 11 puntos señalando que poseen disposiciones positivas para establecer relaciones CTSA, según lo mencionado en la Tabla 3. Igualmente es importante mencionar que el mayor cambio que se identifica es en las afirmaciones 2, 6 y 10 que fueron redactadas de forma negativa como

se indica en la Tabla 4, debido a que en la primera prueba se encontró que a los estudiantes les causaba dificultad determinar si la información de estos ítem eran verdadera o falsa señalando valores incorrectos de acuerdo a la escala Likert; igualmente en las afirmaciones positivas 1, 5, y 10 se obtuvieron valores de 5 (Totalmente de acuerdo) indicando que reconocen con claridad ciertas ventajas o desventajas que puede ocasionar el uso desproporcionado de la energía.

Por otra parte, se analiza el contraste en cuanto al manejo de concepciones básicas que poseen los estudiantes sobre la conservación de la energía (ver Anexo M) que les permiten argumentar diferentes fenómenos de su cotidianidad, en la Grafica 4 se especifican los resultados encontrados de la siguiente manera:

Gráfica 4. Histórico de concepciones sobre la energía.



Fuente: Elaboración propia.

Evidenciando un cambio significativo en el dominio de la temática con la cual la población buscó el sustento para diferentes situaciones en su diario vivir, pues en comparación a la primera prueba la mayoría de los estudiantes avanzaron a un rango mayor según lo estipulado en la Tabla 3 donde se indica que si las respuestas se ubican en un

rango intermedio algunas de sus concepciones son incorrectas. En este punto de la estrategia didáctica el 70% de los estudiantes poseen apreciaciones correctas hacia el concepto de la energía y sus diferentes procesos, el otro 30% restante presenta algunas falencias en el momento de asignar el grado de conformidad respectivo, debido a que tienden a confundir el lenguaje común y el lenguaje científicos generando errores conceptuales que conlleva a puntuaciones entre el rango de 6-10 como es el caso de los estudiantes E1, E2, y E6.

Tal como lo menciona Chamorro, Barletta & Mizuno (2013) “el aprendizaje de las ciencias implica la apropiación y aplicación de los lenguajes propios de cada una de ellas. Estos lenguajes son diferentes del lenguaje de la cotidianidad de los estudiantes en los espacios del hogar, el barrio, los juegos. El discurso científico-académico mediante el cual se reconstruye la experiencia natural, física, social y biológica en la escuela, se caracteriza por un grado cada vez mayor de generalización y abstracción que requiere una intervención pedagógica consciente” lo cual es identificado en los resultados plasmados en la Gráfica 4 donde se analiza el hecho de que los estudiantes manejen un lenguaje común de acuerdo a sus experiencias pueden generar errores conceptuales en el momento de encontrar términos poco semejantes en diferentes situaciones.

Finalmente, otra información que se logra extraer de la prueba Likert son los niveles argumentativos (Anexo N) que se otorgan a cada una de las respuestas realizadas por los estudiantes en el desarrollo de la misma, es así como estos niveles se organizan en la Tabla 8 donde además se determina la moda considerando este dato como el nivel general presentado durante la actividad aplicada.

Tabla 8. Niveles de argumentación en la prueba Likert final.

Estudiante	Número de Pregunta												Moda
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
E1	4	4	2	2	4	3	2	2	3	4	0	2	2
E2	5	4	3	2	2	4	2	2	4	4	2	2	2
E3	4	4	2	4	5	4	2	3	3	4	2	2	4
E4	3	4	2	5	3	3	2	3	4	4	4	4	4
E5	5	4	2	5	3	4	2	4	4	4	4	4	4
E6	5	4	3	2	4	2	3	3	4	4	3	1	4
E7	3	4	3	4	4	3	3	4	4	2	4	4	4
E8	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	2	2	4
E9	4	3	2	1	2	1	2	2	2	3	2	1	2
E10	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se especificará el caso de cada uno de los estudiantes bajo el cual se evidencia un cambio en su nivel argumentativo una vez finalizada la aplicación de la estrategia didáctica. Es así como el E1, E2 y E9 se ubican en el nivel 2 en sus argumentos, señalando el uso de conclusiones apoyadas por datos, garantías o sustentos, sin embargo, es notable en la mayoría de estos argumentos la ausencia de refutaciones que permiten la construcción de un argumento mucho más sólido.

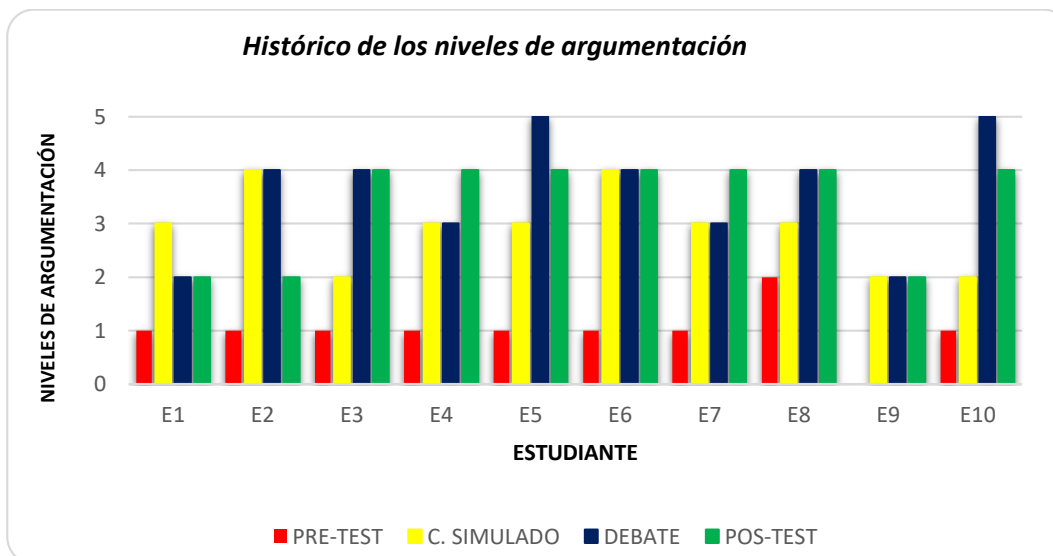
En el caso del E1, se puede concluir que pasa de usar únicamente conclusiones a confirmarlas con datos específicos y en algunos casos sustentos de fuentes confiables, sin embargo, son tan fuertes sus afirmaciones que le cuesta plantear algún tipo de refutación lo que conlleva a un nivel 2 tanto en el debate como en la prueba final. La mayoría de dificultades que presenta el estudiante prevalecen en el sustento de afirmaciones relacionadas con situaciones donde se deben utilizar concepciones entorno a la energía, como en el caso del ítem 11 (ver Tabla 4) donde señala “*No sé cómo analizar esta*

afirmación” por lo que se le asigna un nivel 0 para esta afirmación; caso contrario sucede cuando el estudiante argumenta afirmaciones CTSA donde incluye elementos de controversia a las situaciones propuestas alcanzados incluso niveles argumentativos de 4. Este comportamiento es muy similar en el proceso del E2 pues igualmente se ubica en un nivel 2 por razones como las mencionadas anteriormente, de igual forma se resalta los aportes del estudiante en las actividades como el caso simulado y el debate de los resultados experimentales, señalando claramente que el estudiante posee mayores habilidades argumentales cuando se expresa de forma oral y no cuando debe construir algún texto. Así como lo menciona Mesa (2005) la competencia argumentativa es sumamente compleja para los alumnos cuando se comprenden y producen textos, mientras que cuando es más positiva cuando comunican y ponen en funcionamiento diferentes modalidades en la organización de su discurso.

Los resultados del E9, aunque en primera medida muestran un cambio positivo en su construcción argumental, aún se identifican bastantes dificultades en el planteamiento de sus argumentos. En cuanto a los elementos utilizados en sus intervenciones se identifica un avance del nivel 0 al 2, ya que pasa de plasmar ideas inconclusas o establecer conclusiones apoyadas en algunos datos que empieza a citar de acuerdo a todo el trabajo realizado en la estrategia didáctica. Este nivel de argumentación se mantiene durante las demás actividades desarrolladas, lo que muestra que dentro de su discurso oral y escrito no se incluyen refutaciones que permiten dar justificaciones de calidad, pues como lo indica el MEN (2006) la argumentación “implica saber dar y pedir razones, probar y refutar, y ojalá avanzar hacia la demostración formal” (p.56)

Por otro lado los demás estudiantes E3, E4, E5, E6, E7, E8 y E10 que corresponden al 70% de la población muestran un cambio progresivo en sus niveles argumentativos pues a medida que se desarrollan las actividades propuestas se identifican elementos que permiten la construcción de argumentos que cumplen con el modelo argumental propuesto por Toulmin (citado por Chamizo, 2007), estos avances se consolidan en la Grafica 5 donde se realiza un comparativo de los niveles obtenidos por cada estudiante en cada actividad.

Gráfica 5. Histórico de los niveles de argumentación.



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este análisis gráfico se logran identificar cambios bastantes relevantes a nivel argumentativo de estos estudiantes en los cuales se evidencio un avance considerable en estas habilidades, por ejemplo en la afirmación número 10 que dice: “El uso de combustibles fósiles contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmósfera” se identifica un cambio, primero en la puntuación de la prueba Likert donde todos responden “totalmente en desacuerdo” lo cual no sucedió en la primera prueba porque existía un error conceptual creyendo que los combustibles fósiles como provenían de fuentes naturales no contaminan al medio ambiente, y además esto se ve ratificado con los argumentos que utilizan como, E5: *“la mayor parte de la contaminación del aire es obra del ser humano (C) y producto de la combustión ineficiente de los combustibles fósiles y la biomasa ya que aumenta el porcentaje de gases efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano (D), según un estudio de la OMS (S), entonces, con toda seguridad, el uso y extracción de combustibles fósiles, contribuyen a un aumento de gases tóxicos a la atmósfera, a menos de que (R) desarrollen un mecanismo para evitar la liberación de estos”*

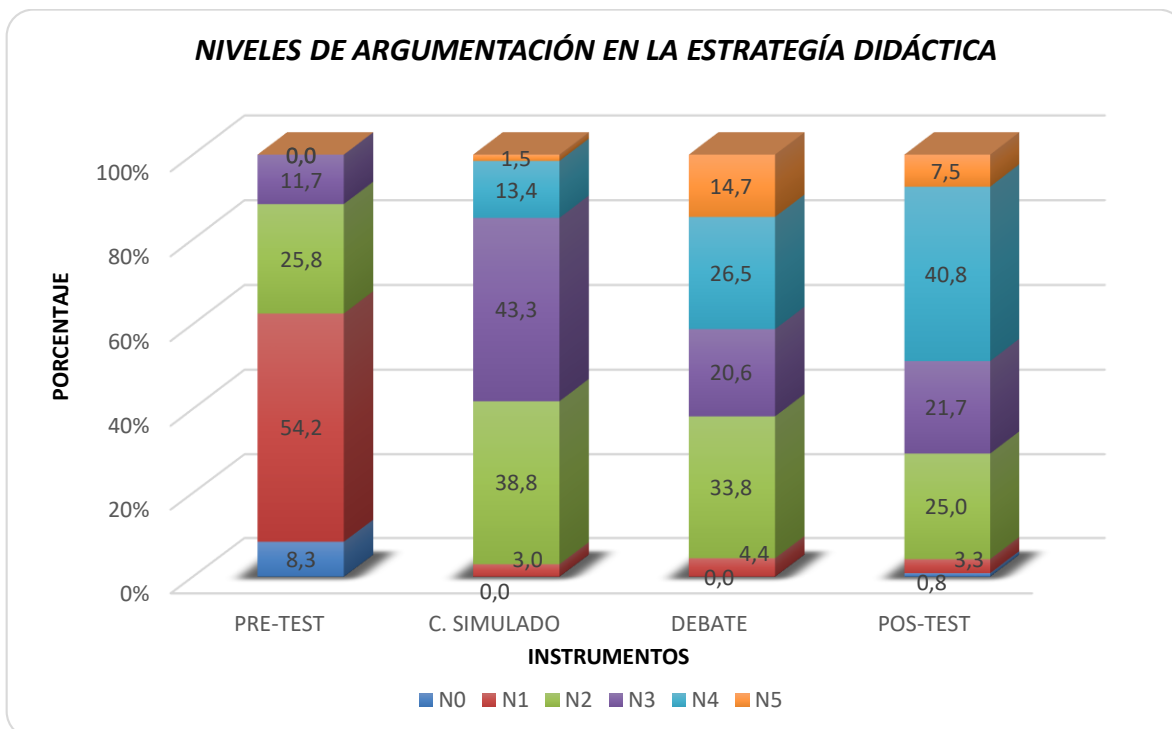
Y en segunda medida otra de las afirmaciones que corrobora el buen manejo de elementos para la construcción de argumentos es en la afirmación 11 donde se indaga por:

“En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo.” a lo que los estudiantes responden “totalmente de acuerdo” argumentando su respuesta desde el **principio de conservación de la energía**, en argumentos como los utilizados por el E7 *“En este caso la energía potencial si es transformada (C) ya que al estar en la cima el agua adquiere una energía potencial gravitatoria debido a su posición que se convierte en energía cinética por caer o trasladarse a cierta rapidez (G), a causa del principio de la conservación de la energía (S) entonces infaliblemente ésta energía no se (R) crea ni se destruye sino que se transforma y transfiere”*.

De acuerdo a estas dos afirmaciones se puede llegar a concluir que el objetivo de la estrategia didáctica contribuyó a que los estudiantes identificaran la problemática del uso de combustibles fósiles y a partir de la implementación didáctica lograron plantear posibles soluciones para aportar a la problemática analizada. En segunda medida se fortaleció los conceptos sobre la conservación de la energía, todo lo anterior permite que la construcción argumental cambie de forma positiva.

Teniendo como referencia el análisis en detalle que se realizó en el momento de ubicación, desubicación y reenfoque sobre los niveles de argumentación enunciados por los estudiantes; a continuación, se presenta la Gráfica 6 donde se relaciona el porcentaje de cada nivel presente en cada momento de la estrategia didáctica, con el propósito de analizar de manera generalizada el avance que se evidencia en las intervenciones de los jóvenes. Observando como al inicio de la intervención donde se indagó por los niveles iniciales se encontraron amplios porcentajes en los niveles más bajos, sin embargo a medida que la aplicación de la estrategia transcurrió estos porcentajes empiezan a disminuir y se evidencia como progresivamente los estudiantes muestran argumentos más claros, completos y concisos logrando un aumento porcentual en los niveles más altos de argumentación.

Gráfica 6. Niveles de argumentación en la estrategia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Durante el desarrollo de la estrategia didáctica se analizaron en total 375 argumentos enunciados por los 10 estudiantes seleccionados como muestra en la investigación. Estos argumentos fueron analizados teniendo como referencia el Modelo Argumental de Toulmin (citado por Chamizo, 2007) y clasificados según los niveles propuestos por Osborne et al. (2004), de los cuales 120 argumentos fueron presentados en el momento de ubicación, 67 en el momento de desubicación y finalmente, 188 argumentos en el momento de reenfoque. Además, se evidenció que la cantidad de argumentos por estudiante fue entre 32 y 44, donde el estudiante E9 fue el que menor cantidad de argumentos y con menor nivel de argumentación participó durante la estrategia didáctica; caso contrario es el estudiante E7 quien reporta la mayor cantidad de argumentos, aunque su nivel de argumentos mejoró cronológicamente al punto de pasar de un nivel de argumentación 1 a un nivel 4 no se puede afirmar que haya sido el estudiante con mejor progreso.

Sin lugar a dudas, los estudiantes que participaron en el proceso investigativo evidencian un cambio significativo con relación a los niveles de argumentación, ya que como se evidencia en la Gráfica 6, el 8,3% de los argumentos presentes en la prueba Likert inicial fueron de Nivel 0, es decir, fueron argumentos que ni siquiera tenían una conclusión clara frente a las afirmaciones que debían argumentar; Este tipo de argumento generalmente fueron “*no sé qué decir*” pero al observar los resultados de la prueba Likert final aparece 0,8% de argumentos en el Nivel 0; es decir, un solo argumento de los 120 plasmados en ese instrumento. Intermedio a estas dos pruebas (inicial y final) se evidencia que ningún estudiante plasmó argumentos en dicho nivel.

Seguidamente, se encuentra el nivel 1 de argumentación presente con un 54,2% en la prueba inicial mientras que en la prueba final solo se manifiesta el 3,3%. De los cambios más importantes que se puedan señalar en esta investigación es que hubo una mejoría de más del 50% de los argumentos enunciados por los estudiantes, ya que este porcentaje de argumentos seguramente estarán presentes en niveles superiores. Por lo tanto, se hace necesario resaltar el trabajo realizado en la sesión de conceptualización cuyos resultados se evidenciaron en el caso simulado con tan solo un 3% de los argumentos en nivel 1, luego la sesión de experimentación con resultados concretos en el debate con 4,4% de argumento en dicho nivel.

Del mismo modo, los niveles 2 y 3 en los diferentes instrumentos implementados evidencian una mejoría en el caso simulado, pero paulatinamente empiezan a dar paso para que los argumentos se vayan posicionando en un nivel superior. Sin embargo, en la prueba Likert inicial se presentan un 25,8% de argumentos en nivel 2 y en la prueba final se evidencia un 25%, es decir que, aunque los niveles 0 y 1 disminuyen significativamente, el nivel 2 se mantiene. Esta situación se presenta principalmente porque en el nivel 2, Osborne et al. (2004) postula que “los argumentos tienen conclusiones, y además o datos, o garantías o sustentos, pero refutaciones” en el argumento de la prueba Likert final el E6 afirma que “*Las pilas producen electricidad (C) por medio de la transformación de la energía química liberada en una reacción de un ácido, cobre y plomo (G) generalmente, El plomo y el ácido interactúan liberando iones que son capturados por el cobre generando corriente eléctrica*

(D), según las primeras patentes de una pila por Alessandro Volta (S), de esta forma, con toda seguridad, esta energía eléctrica a su vez puede ser transformada en energía lumínica, térmica y su uso se puede destinar para actividades cotidianas (C)” de esta manera se evidencia que el estudiante planteó un argumento con la mayoría de sus elementos (conclusión, el dato, la garantía y el sustento) pero no refuta. De esta manera se demuestra que a pesar de las sobresalientes aptitudes que tienen los jóvenes para argumentar aún es necesario trabajar en la refutación.

Sin embargo, en el nivel 4 se demuestra el mayor cambio alcanzado en cada una de las intervenciones de la estrategia didáctica, porque allí reside todo el mejoramiento que los estudiantes superaron de los niveles inferiores. En la prueba Likert inicial no se presentó ningún argumento en nivel 4, luego viene el caso simulado después de un proceso de conceptualización donde se alcanza un 13,4% aclarando que ya los estudiantes tenían un primer acercamiento con el manejo del Modelo de Toulmin para plantear argumentos; Seguidamente, los jóvenes se agrupan para plantear una propuesta de energía alternativa al consumo de combustibles fósiles, para lo cual se realiza un proceso de experimentación que se evidencia en el debate donde el 26,5% de los argumentos son de nivel 4, lo que representa el doble de avance en el porcentaje en dicho nivel. Finalmente, después de la intervención didáctica los estudiantes se enfrentan nuevamente a la prueba Likert en el momento de reenfoque donde se manifiesta un 40,8% de argumentos en el nivel 4, demostrando un avance significativo en el dominio conceptual sobre la conservación de la energía en situaciones concretas, en las relaciones CTSA y en el desarrollo de habilidades argumentativas evidenciadas en los niveles de argumentación.

Desde el punto de vista del constructivismo, “la actividad experimental cumple un papel importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, si se dirige de manera consciente e intencionada a lograr que las ideas previas de los estudiantes evolucionen a conceptos más elaborados y cercanos a los científicos” (López & Tamayo, 2012, p. 149). Por tal motivo, es importante resaltar que los alcances de las prácticas de laboratorio desarrolladas bajo el enfoque CTSA no se basan en alcanzar los objetivos del “maestro” sino en realidad de llevar a los estudiantes con un propósito claro a entender la manera

como se comporta y transforma su propio contexto, y es precisamente esto lo que concibieron los jóvenes al proponer las energías alternativas y los métodos utilizados para producir energía desde un enfoque muy diferente al que tradicionalmente nos muestran los combustibles fósiles y sus afectaciones en aspectos socio-ambientales. De esta manera, es como los estudiantes pueden establecer argumentos más elaborados (nivel 4) comparados con sus ideas previas (nivel 1).

El nivel 5 de argumentación sin lugar a dudas es el nivel más complejo de alcanzar, por tal motivo en la Gráfica 6 se evidencia que, aunque paulatinamente fue mejorando, es en sí un aspecto a seguir trabajando en la enseñanza de las ciencias. En este nivel se resalta el trabajo realizado por el estudiante E7, quien en el caso simulado se convierte en el único y primer estudiante que alcanzó dicho nivel, de igual forma el E5 en el debate se reportó con tres argumentos siendo el estudiante con mejor rendimiento en argumentación; Finalmente, el estudiante E8 en la prueba Likert final presentó 4 de 12 argumentos en dicho nivel, convirtiéndose en el estudiante con el mejor cambio en los niveles de argumentación a lo largo de la investigación. Por lo anteriormente analizado, se demuestra que todos los estudiantes seleccionados en la muestra de la investigación presentaron un cambio importante, a tal punto de reportar siete estudiantes que pasaron de nivel 1 en la prueba inicial a nivel 4 en la prueba final, dos estudiantes de nivel 1 a nivel 3 y por último un estudiante de nivel 0 a nivel 2. En el Modelo Dialógico para la Enseñanza de las Ciencias propuesto por Márquez, Ruiz & Tamayo (2015) señalan que es importante “Considerar la argumentación como un proceso dialógico en el cual es indispensable tener en cuenta el contexto que rodea a los estudiantes” (p. 639). Es decir, que el contexto de los estudiantes se evidencia especialmente en la capacidad para realizar refutaciones en sus argumentos, al igual que las relaciones socio-ambientales, pues los jóvenes con las prácticas de laboratorio CTSA no solo han tomado datos para validar teorías sino que también se han documentado de las afectaciones desde la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente al punto de poder reconocer en el caso específico del uso de combustibles fósiles para la generación de energía todos los riesgos a los que la humanidad se somete por satisfacer sus necesidades, olvidando el uso de las energías alternativas.

CAPÍTULO 5

5.1. CONCLUSIONES

1. En el momento de ubicación de la estrategia didáctica se llevó a cabo la aplicación de la prueba tipo Likert argumentada, con el fin de conocer las relaciones CTSA, las concepciones sobre la energía, y los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes. Como resultado de este proceso se obtiene información suficiente para considerar la pertinencia de la implementación de la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La población estudiada reflejó pocas habilidades para identificar las situaciones donde un concepto teórico se puede ver analizado por medio de cuestiones donde la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente aportan hacia la búsqueda de una posible solución; en segunda medida se identificaron falencias para argumentar un fenómeno natural apoyado en la teoría de la conservación de la energía, concluyendo así que los estudiantes tienden a confundir conceptos y procesos pues no se evidencia un buen manejo de la temática. Todo lo anterior conlleva a encontrar el 80% de la muestra en el nivel 1 de argumentación, donde únicamente establecen conclusiones sin soporte.

2. En el momento de desubicación se utilizaron distintas actividades como, una fundamentación teórica para fortalecer algunas concepciones acerca de la temática de la energía, igualmente se llevó a cabo un caso simulado donde se plantearon posibles soluciones a la problemática del uso de los combustibles fósiles analizando sus implicaciones desde un enfoque CTSA; y finalmente por grupos de trabajo se plantearon diferentes prácticas de laboratorio sobre tipos de energías alternativas con el fin de plantear soluciones basadas en resultados experimentales. En este caso se analizaron los niveles argumentativos alcanzados en el caso simulado señalando un cambio considerable en la construcción de los argumentos pues se identificaron elementos correspondientes a un nivel 3 en su mayoría, gracias a la implementación de datos, garantías, sustentos y refutaciones.

3. Como actividades de cierre se encuentran el debate donde se exponen los resultados experimentales con el fin de encontrar la solución más viable a la problemática analizada y por último la aplicación de la prueba Likert utilizada al inicio de la estrategia para realizar de forma comparativa los cambios en cuanto a las relaciones CTSA, el manejo de concepciones sobre la energía y el nivel de argumentación respectivo. En lo cual se logra identificar que cada vez que se avanza en el desarrollo de la estrategia, los estudiantes demuestran un mejor dominio de la temática evidenciado en los argumentos que presentan tanto en el debate como en la prueba Likert. En estas dos últimas actividades se encuentra un aumento porcentual en el uso del nivel argumentativo 4 y 5 en la mayoría de la población, indicando la pertinencia de la aplicación de la estrategia didáctica basada en las prácticas de laboratorio bajo el enfoque CTSA como herramienta para el fortalecimiento de los niveles de argumentación en los estudiantes.

4. Finalmente, se puede concluir en función del objetivo principal que los niveles de argumentación de los estudiantes que participaron del grado decimo del Liceo General Serviez en el proceso de investigación se fortalecieron debido a que se evidencio un cambio considerable en sus argumentos, es decir, comparando los niveles iniciales encontrados en la prueba Likert inicial y los de la prueba final se observa que la población se ubica en niveles superiores en los cuales incorporan elementos necesarios para considerar un buen argumento. Por lo cual es pertinente resaltar las actividades intermedias utilizadas como el caso simulado, las practicas experimentales y el debate de resultados; puesto que las prácticas de laboratorio bajo el enfoque CTSA se centraron principalmente en identificar, analizar y proponer una alternativa de solución frente al problema del uso de combustibles fósiles para el abastecimiento de energía; por lo anteriormente mencionado las aportaciones que este grupo de estudiantes expresaron de forma escrita o verbal en comparación a su proceso inicial reflejan el manejo de elementos indispensables dentro de la construcción de un argumento como el uso de conclusiones apoyadas por datos, garantías o sustentos las cuales podían presentar un mayor grado de validez cuando enfrentan refutaciones que los mismos estudiantes plantean. De igual forma, se evidencia un mejor uso del conocimiento

científico bajo el cual explican fenómenos naturales de forma argumentada encontrando una relación directa entre estos fenómenos y sus implicaciones sociales y ambientales.

5.2. RECOMENDACIONES

1. En la aplicación de instrumentos virtuales es importante que se mantenga un monitoreo de la muestra, dado que los resultados de la investigación se pueden desvirtuar si los estudiantes por pretender realizar un trabajo más elaborado utilizan la ayuda de páginas web disponibles en la Internet. Por esta razón, es importante hacerles saber a los estudiantes que la implementación de pruebas va más allá de las puntuaciones obtenidas en dichos instrumentos a diferencia de como generalmente se presenta en la enseñanza de las ciencias.

2. Uno de los mayores obstáculos en torno al manejo de las concepciones básicas sobre la energía se otorga a los vacíos epistemológicos, por lo cual se recomienda la creación espacios reflexivos en las aulas de clase entre docentes y estudiantes para promover acciones sobre el cómo se enseña y como se aprende con el fin de proponer estrategias para una educación útil y aplicada a la realidad que se vive.

3. Incorporar en los procesos educativos actividades que generen en los estudiantes una reflexión crítica frente a situaciones reales y controversiales, a través de las cuales pueden desarrollar habilidades del pensamiento crítico como la argumentación, y de esta manera demostrar interés e iniciativas hacia el aprendizaje de las ciencias.

CAPITULO 6

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- Archila, P. (2014). La argumentación en la formación de profesores de química: relaciones con la comprensión de la historia de la química. *Revista científica*, 18.
- Beltrán, M. (2010). Una cuestión socio-científica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Zona Próxima*. Enero-Junio, 144-157.
- Candela, A. (1999). Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso. México. Paidós.
- Caamaño, A. (2001). Presencia de CTS en el currículo escolar español . *Formación científica para la ciudadanía*, 121-133.
- Campaner, G., & De Longhi, A. (2007). La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 442-456.
- Ceberio, M. Almudí, J. & Zubimendi, J. (2014). Análisis de los argumentos elaborados por estudiantes de cursos introductorios de Física Universitaria ante situaciones problemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 3 (32), 71-88
- Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. Historia y Epistemología de las Ciencias. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 25(1), 133-145.
- Chamorro, D., Barletta, N., & Mizuno, J. (2013) El lenguaje para enseñar y aprender las ciencias naturales: Un caso de oportunidades perdidas para la formación ciudadana. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 46 (81).
- Chávez, K. (2015). Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza del sistema digestivo en estudiantes entre los siete y once años de edad. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.

- Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A., & Sans, A. (1995). Técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Dykinson.
- Domenech, J., Gil, D., Gras, A., Martínez, J., Guisasola, G., & Salinas, J. (2001). La enseñanza de la energía en la educación secundaria, un análisis crítico. *Revista de Enseñanza de la Física*, 14 (1), 45-60.
- Duarte, G., Cubillos, D., & Zapata, P. (2014). Desarrollo de la habilidad argumentativa a través de cuestiones socio científicas (CSC). *TED*. (Número extraordinario), 131.
- Duschl, R. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo. Madrid: Narcea.
- España, E. (2008). Conocimiento, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos (tesis doctoral). Universidad de Málaga. Málaga, España.
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16.
- Flores, J., Avala, J., Jara, C., González, F., Trujillo, R., & Laneras, C. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Unidad de investigación y Desarrollo docente. Universidad de Concepción.
- Franco, V. (2012). Desarrollo de una estrategia de enseñanza que promueva actitudes favorables hacia la química desde el enfoque de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente y el estudio del compuesto α -pineno. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Gallego, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias*, 3(3), 301-319.

- García, A. (2008). Relaciones CTS en la educación científica básica. Un análisis desde los textos escolares en la enseñanza de la electrónica. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 26(3), 375–388.
- García, A., & Criado, A. (2012). Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: Un planteamiento desde el ámbito curricular de las maquinas. *Revista de Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 87-102.
- Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Rev. iberoam. cienc. tecnol. Soc*, 2(6).
- Gordillo, M., & Osorio, C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de educación*. 32, 165-210
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias*, 12 (3), 299-313
- Jiménez, A., & Díaz, M. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*. 23(3), 359-370.
- Kuhn, D. (2005). *Education for thinking*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lagares, P., & Puerto, J. (2001). Población y muestra. Técnicas de muestreos. *Management Mathematics for European Schools*.
- López, A., & Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1 (8), 145-166.

- Lunetta, V. (1998). The School Science Laboratory: Historical Perspectives and Contexts for Contemporary Teaching. En: Frase, B.J. y Tobin, K.G. (eds.). *International Handbook of Science Education*. London: Kluber.
- Marco, B. (2000). La alfabetización científica. *Didactica de las ciencias experimentales*, 141-164.
- Márquez, C. (2005) Aprender Ciencias a través del Lenguaje. *Educación*, 27-38.
- Márquez, C., Ruiz, F. & Tamayo, O. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Revista Educ. Pesqui.* 41 (3), 629-646. São Paulo, Brasil.
- Martínez, L., & Rojas, A. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología sociedad y ambiente para la enseñanza de tópicos de bioquímica. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología: Tecne Episteme y Didaxis* (19), 44-62.
- Martínez, L., Peñal, D., & Villamil, Y. (2007). Relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente a partir de casos simulados: una experiencia en la enseñanza de la química. *Ciencia & Ensino*, 1 (número especial).
- Martínez, F., Villamil, M., & Peña, H. (2006). Actitudes favorables hacia la Química a partir del enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación.
- Membrel, I. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (1), 51-57.
- Membrel, P. (2001). La enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. *Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Mesa, A. (2005) Argumentación oral y escrita, problema de enseñanza aprendizaje. Universidad de Antioquia. Medellín.

- Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales. (2000). Bogotá D.C. Colombia. pp. 64-65.
- Monereo, C. (1997). La construcción del conocimiento estratégico en el aula. La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum (pp. 21-34).
- Monsalve, M. (2012). Habilidades argumentativas en la producción de textos con características discursivas multimodales. Congreso iberoamericano de las lenguas en la educación y en la cultura/ IV congreso Leer.es. Las lenguas en la Educación. Salamanca, España.
- Montoya, M., & Motato, J. (2013). Secuencia didáctica para la producción de texto (ensayo), en estudiantes de grado once de la Institución Educativa INEM Felipe Pérez de Pereira.
- Obaya, A., & Ponce, R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas. *ContactoS*, 19-25.
- Olalla, G. (2010). La competencia argumentativa en estudiantes sordos de educación secundaria obligatoria (Tesis Doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- Osborne, J., Simon, S., & Erduran, S. (2004). Taping into argumentation: Developments in the use of Toulmin's argument pattern in studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Osorio, Y. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ*, 43, 7-10.
- Parlamento Europeo (2005): Resolución sobre las fuentes de energía renovables en la Unión. Sesión plenaria de 28 de septiembre de 2005. Bruselas: Parlamento Europeo.
- Revel, A., Coulo, A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., & Bravo, A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 1-5.

- Rodríguez, H. (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de Ingeniería*. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. rev.ing. ISSN. 0121-4993.
- Santillán, M., Del Valle, A., Puentes, R., & Vargas, C. (2006). La argumentación en el polimodal: estudio de casos. Consejo de Investigaciones - Universidad Nacional de Salta - Avda. Bolivia 5150 - CP 4400 - Salta - Argentina.
- Sarda, A., & Sanmarti, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente. Un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 405-422.
- Solbes, J., & Amparo, V. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias*, 337-348.
- Tárraga, P., Bechtold, H. y Bueno, A. (2007). El uso de las prácticas de laboratorio en Física y Química en dos contextos educativos diferentes: Alemania y España. *Educatio Siglo XXI*. 25, 145-166.
- Tamayo, O. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en los niños. Bogotá, Colombia. *Hallazgos*, 17, 211-233.
- Vasco, C. (1996). "Epistemología piagetiana y enseñanza de las ciencias". Conferencia presentada en el Homenaje Latinoamericano por el Centenario del Nacimiento de Jean Piaget que tuvo lugar en Ciudad de México, México.
- Zamorano, R., Gibbs, H., Moro, L., & Viau, J. (2006). Evaluación de un modelo didáctico analógico para el aprendizaje de energía interna y temperatura. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 3 (3), 392-408.

Anexo A. Momentos de la Estrategia Didáctica.

MOMENTO	SESIÓN	OBJETIVO	DESARROLLO	TIEMPO
<i>UBICACIÓN</i>	1. Prueba Likert (ver Anexo B)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las actitudes de los estudiantes para establecer relaciones CTSA y sus concepciones sobre la energía. ▪ Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes. 	<p>En la primera sesión se aplica una prueba tipo Likert en la cual se indaga sobre las relaciones CTSA y las concepciones básicas sobre la conservación de la energía. Debido a que este tipo de pruebas únicamente permiten clasificar las respuestas en un rango numérico se realiza una modificación, en la cual se solicita al estudiante que en el momento de analizar cada una de las afirmaciones se justifiquen sus respuestas. Los estudiantes plasman sus argumentos de manera escrita para su posterior clasificación según los niveles establecidos por Osborne et al. (2004). La aplicación de esta prueba se realiza mediante una plataforma virtual la cual genera una tabulación estadística de datos y de esta manera lograr un análisis efectivo de la información.</p>	60 min
<i>DESUBICACIÓN</i>	2. Conceptualización (ver Anexo C)	Comprender el concepto de energía y su implicación en problemáticas socio-ambientales.	Se realiza una clase de fundamentación en la cual se indaga las ideas previas de los estudiantes, se incluyen concepciones relevantes para el estudio de la energía y por último se genera conciencia sobre las problemáticas socio-ambientales relacionadas con la temática. Es pertinente aclarar que, aunque en esta sesión no se utiliza un instrumento específico para la recolección de información, las actividades permiten el estudio de los aportes de los estudiantes en relación a situaciones donde se analizan	120 min

			dimensiones como la historia y la epistemología del concepto de energía al igual que la dimensión emotivo-afectiva desarrollada por medio de propuestas creativas e innovadores que conlleven a establecer conclusiones relacionadas con el tema. Igualmente, el eje central de esta clase es recibir los argumentos que los estudiantes reflejan cuando desarrollan preguntas de tipo cognitivo y metacognitivo dirigidas bajo el enfoque CTSA.	
	3. Caso simulado (ver Anexo D)	Identificar los niveles de argumentación de los estudiantes mediante las intervenciones en un debate sobre problemáticas socio-ambientales.	En primera instancia se comparte un documental que sustenta diferentes problemáticas detrás del uso de la energía. De esta manera, se definen actores de participación CTSA, con el fin de debatir entorno a la pregunta problema ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar energías no renovables? Las intervenciones de los estudiantes serán grabadas en audio y video para su posterior análisis de los niveles de argumentación.	90 min
	4. Practica experimental (ver Anexo E)	Comprobar las hipótesis planteadas en torno a la pregunta planteada.	La propuesta experimental es diseñada por los estudiantes teniendo en cuenta la previa selección de una forma de generar energía renovable y plantear sus respectivas hipótesis con el fin de contestar la pregunta de investigación que indaga por ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la forma de energía seleccionada en la disminución de CO2 producido por los combustibles fósiles? El instrumento en el cual se deben concertar los resultados de la propuesta experimental es el informe de laboratorio. El análisis de resultados y las conclusiones	90 min

			serán fundamentales para la participación en el debate propuesto en momento de reenfoque.	
<i>REENFOQUE</i>	5. Debate (ver Anexo F)	Identificar los niveles de argumentación de los estudiantes, en la sustentación de resultados experimentales	En esta actividad cada uno de los estudiantes socializará los resultados obtenidos en su práctica experimental, donde debe proponer una alternativa de solución a la problemática del uso de la energía que se ha trabajado de manera transversal en las sesiones anteriores. Sus intervenciones serán grabadas en audio, con el fin de analizarlas y clasificarlas según los niveles de argumentación trabajados.	90 min
	6. Prueba Likert (ver Anexo B)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las actitudes de los estudiantes para establecer relaciones CTSA y sus concepciones sobre la energía. ▪ Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes. 	La última sesión tiene como propósito realizar un contraste con la primera sesión teniendo en cuenta las relaciones CTSA y las concepciones sobre la energía; Por esta razón, se utiliza la misma prueba Likert donde los estudiantes deben justificar de manera escrita cada una de las afirmaciones presentadas. Con estos argumentos se identifican los niveles de argumentación alcanzados Osborne et al. (2004). Finalmente, se evaluará el alcance de las actividades propuestas en la estrategia didáctica.	60 min

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B. Prueba Likert.

Momento de Ubicación Ideas Previas	Liceo General Serviez Grado 10°	Estrategia Didáctica: La Energía
Estándar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.		

Propósito de aprendizaje

Identificar las actitudes de los estudiantes para establecer relaciones CTSA y sus concepciones sobre la energía.

Secuencia de evaluación

1. Los estudiantes deben ingresar a través de la plataforma “Schoology” y acceder al link <https://goo.gl/forms/WKnrqjIS7ok4dEPB3> para diligenciar la prueba Likert.

Respetado estudiante: La presente prueba permite identificar sus actitudes para establecer relaciones CTSA en situaciones específicas, y además el manejo de conceptos básicos relacionados con el tema de la energía. Agradecemos su colaboración y atención.

Para cada una de las afirmaciones que relacionan aspectos fundamentales en el contexto Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente marque en las casillas numéricas una X según las siguientes opciones, no olvide justificar cada una de las afirmaciones.

1. Completamente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. No sé qué decir.
4. De acuerdo
5. Completamente de acuerdo

Afirmaciones	1	2	3	4	5
1. La explotación de energía a nivel mundial genera múltiples beneficios a la humanidad, al igual que afectaciones a la sociedad. Argumenta: _____ _____ _____					
2. El avance de las civilizaciones no se puede ver detenido por problemas ambientales. Argumenta: _____ _____ _____					
3. Cuando una persona presenta “fiebre” es porque su energía cinética promedio ha aumentado por la acción de los virus.					

<p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>4. Para enfriar un vaso lleno de agua, se debe agregar un cubo de hielo.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>5. El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas están generando un estado de alerta en la sociedad en general.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>6. La energía es un recurso ilimitado que debe ser controlado por organizaciones para su distribución a la sociedad.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>7. En una pila se agota la energía química al convertirla en energía eléctrica, para producir luz, sonido, movimiento y calor.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>8. La sensación de calor en el cuerpo humano señala que está subiendo la temperatura.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>9. El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro del beneficio de la sociedad, más no para ocasionar daños y perjuicios.</p> <p>Argumenta: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					
<p>10. El uso de combustibles fósiles contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmosfera.</p>					

Argumenta: _____ _____ _____					
11. En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo. Argumenta: _____ _____ _____					
12. Cuando la pila de un celular se descarga es debido a que ha perdido su energía en su funcionamiento. Argumenta: _____ _____ _____					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo C. Conceptualización.

Momento de desubicación Conceptualización	Liceo General Serviez Grado 10°	Estrategia Didáctica: La Energía
Estándar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.		

GUÍA DEL DOCENTE

Propósito de aprendizaje	Explicar la transformación de la energía mediante situaciones cotidianas.
Pregunta orientadora	¿Las energías renovables son suficientes para proveer la energía necesaria que demanda el estilo de vida en la tierra?
Evidencias de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe situaciones concretas de la vida cotidiana donde se evidencia la conservación de la energía. ▪ Clasifica los tipos y fuentes de energías según su naturaleza. ▪ Propone formas de generación de energía limpias y sustentables para la existencia de las especies.

Actividad de Motivación

Secuencia de aprendizaje

1. Los estudiantes deben crear una historia ficticia en la que cuenten como los seres humanos han utilizados distintas fuentes de energía desde la prehistoria hasta las civilizaciones contemporáneas.
2. Se realiza una lluvia de ideas resaltando las fuentes y tipos de energía que los estudiantes relacionan.

Actividad Epistemológica

1. Se presenta el video *Historia de la energía* (<https://www.youtube.com/watch?v=A2ire1Uzru0>); de donde los estudiantes deben argumentar ¿Cuáles son las razones por las cuales la humanidad ha utilizado diferentes fuentes de energía? ¿Cómo crees que los seres humanos han concebido la energía en cada una de estas épocas?

Actividad Conceptual

1. Inicialmente el docente realiza una conceptualización sobre la energía: tipos, fuentes y formas de producir energía. A demás, se presenta la problemática sobre la escases de combustibles fósiles y el aumento de la población mundial.
2. Teniendo como referencia lo explicado por el docente y los videos sobre producción de las energías alternativas como: la eólica, biomasa, hidráulica, fotovoltaica, termosolar, mareomotriz y geotérmica; los estudiantes deben elegir una de ellas según la preferencia.
 - https://www.youtube.com/watch?v=Ext_rwcbE7g
 - <https://www.youtube.com/watch?v=F2z1w9Xho44>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=MIBmQzVGVs>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=h20bJDZCaCk>
 - https://www.youtube.com/watch?v=-_v8mJD7Mms
 - <https://www.youtube.com/watch?v=YXFgdtLXBVs>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IgLa85Tn58Q>

Secuencia de aprendizaje

Posteriormente, estos grupos de trabajo elaboran un *mentefacto conceptual* donde la clase concepto central o concepto a definir sea la forma de generación de energía seleccionada y utilizar como criterios de isoordinación: fuente, tipo de energía, condiciones de generación, proceso de transformación, porcentaje de producción, usos cotidianos.

Actividad Metacognitiva

1. Al finalizar la actividad conceptual y visualizar el video asociado a la forma de generar energía seleccionada deben argumentar las respuestas de las siguientes preguntas:

-
- A. ¿Qué tan acertada fue su respuesta con relación a la línea del tiempo plasmada en la historieta después de haber visto el video sobre la historia de la energía?
- B. ¿De qué manera contribuyo el mapa conceptual a diferenciar dos tipos de energía en la elaboración del mentefacto conceptual?
- C. ¿cómo evidencia que después de las sesiones realizadas demuestra un cambio conceptual en los conocimientos que tenía sobre la energía?
-

Actividades

Evaluación de aprendizajes

-
- ✓ Historia ficticia
 - ✓ Pregunta epistemológica
 - ✓ Mentefacto conceptual
 - ✓ Preguntas metacognitivas
-

Anexo D. Caso Simulado.

Momento de desubicación Caso Simulado	Liceo General Serviez Grado 10°	Estrategia Didáctica: La Energía
Estándar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.		

Propósito de aprendizaje *Identificar los niveles de argumentación de los estudiantes mediante las intervenciones en un debate sobre problemáticas socio-ambientales.*

Pregunta orientadora *¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar energías no renovables?*

Actividad

1. En primera instancia se proyecta un documental llamado “El poder detrás de la Energía” (Tomado de: https://www.youtube.com/watch?v=R_6Ftrc0564).
2. Finalizado el documental, se organizan los estudiantes en actores de participación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente.
3. Cada grupo de trabajo tiene un espacio para construir sus argumentos entorno a la siguiente pregunta problema:

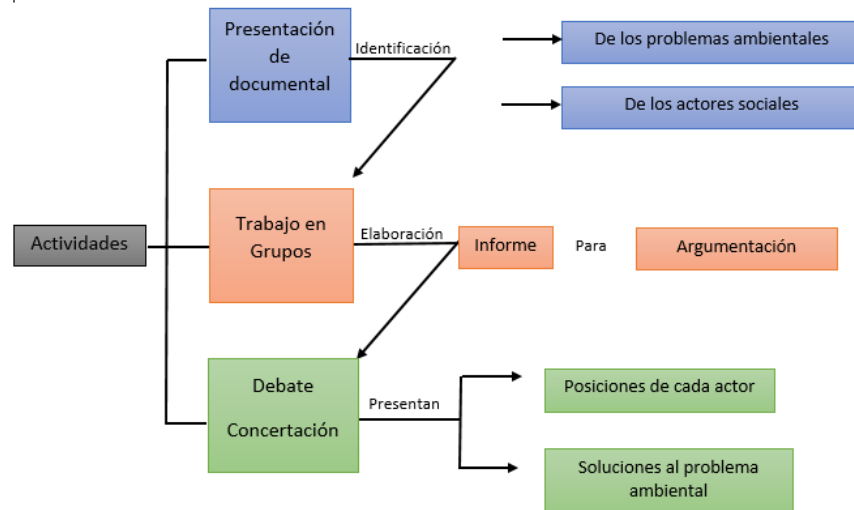
¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar energías no renovables? Plantee una posible solución a dicha problemática.

Secuencia de aprendizaje

4. Finalmente se desarrolla el debate en el cual cada actor social sustenta sus argumentos frente a la problemática establecida. Las intervenciones de los estudiantes se graban en audio y video para su posterior análisis.

El siguiente diagrama señala la estructura principal utilizada en el caso simulado.

Figura 4. Estructura del caso simulado



Fuente: Elaboración propia.

Actividad

Evaluación de aprendizajes	✓ Informe de argumentos
	✓ Participación en el debate

Anexo E. Práctica Experimental.

Momento de desubicación Práctica Experimental	Liceo General Serviez Grado 10°	Estrategia Didáctica: La Energía
Estándar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.		

Propósito de aprendizaje	<i>Comprobar las hipótesis planteadas en torno a la pregunta planteada.</i>
---------------------------------	---

Pregunta Problema	¿Cuáles son las ventajas y desventajas de reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables?
--------------------------	--

Actividad 1: Planteamiento de hipótesis

- | | |
|---------------------------------|---|
| Secuencia de aprendizaje | <ol style="list-style-type: none">1. Inicialmente, los estudiantes deben seleccionar una de las formas de generación de energía renovable (según la preferencia).2. Luego, deben plantear su respectiva hipótesis dando respuesta a la pregunta problema. Para la formulación de la hipótesis se realizan algunos cuestionamientos bajo el enfoque CTSA que servirán como orientación:<ul style="list-style-type: none">▪ ¿Cómo define la forma de generación de energía seleccionada? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para la generación de la energía seleccionada?▪ ¿Existe algún diseño estructural para generar este tipo de energía seleccionada? ¿Cuáles han sido los avances para generar este tipo de energía de manera eficiente?▪ ¿Cuáles son los aportes de la comunidad en la implementación y utilización de la forma de generación de energía seleccionada? ¿Qué políticas nacionales respaldan las propuestas de la comunidad por implementar energías renovables? ¿Cómo afecta socialmente la inclusión de esta nueva forma de generar energía en su contexto?▪ ¿Cuáles son las condiciones ambientales que favorecen la generación de la energía seleccionada? ¿en que beneficia o |
|---------------------------------|---|
-

afecta el ecosistema esta forma de generar energía renovable dentro de su contexto?

Actividad 2: Diseño Experimental

1. Después de plantear las respectivas hipótesis, cada grupo de trabajo debe definir el o los objetivos que encaminaran el diseño experimental.
2. En el diseño experimental es necesario tener claridad de:
 - ¿Qué es lo piensan realizar?
 - ¿Cuáles son los recursos e insumos necesarios para realizar lo planteado?
3. Los grupos deben formalizar el diseño experimental en un mentefacto procedimental dando claridad de los insumos, procesos, procedimientos, decisiones y productos.

Actividad 3: Práctica Experimental

1. Los grupos deben partir del diseño experimental realizado para la recopilación de información. Es importante que esta información esté representada en tablas, gráficas o esquemas de fácil lectura.
2. Con la información recopilada los grupos de investigación deben definir si la información es fiable y suficiente para validar o refutar las hipótesis planteadas.
3. Una vez validada la información se realizarán los respectivos análisis para consolidar un informe de laboratorio con los elementos que se enuncian a continuación:

Plantilla para el informe de laboratorio

Título la propuesta

Autores

Resumen: Se realiza una presentación de los aspectos generales que se tuvieron en cuenta en la práctica experimental tales como el propósito de la práctica experimental, el diseño experimental utilizado y las conclusiones establecidas.

Problema de Investigación: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de reemplazar los combustibles fósiles por la energía _____?

Hipótesis: Es una suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación.

Objetivos: El grupo debe definir los objetivos de la actividad experimental para validar la hipótesis planteada.

Marco Teórico: En el marco teórico los grupos debe realizar un mentefacto conceptual donde la *clase concepto central*; es decir, el concepto a definir sea la forma de energía seleccionada.

Metodología: En el diseño metodológico los estudiantes deben diseñar un mentefacto procedimental que de claridad de los procesos y operaciones necesarias para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en la experimentación.

Resultados: Luego de realizar los procedimientos necesarios para recopilar la información, es importante que los estudiantes puedan organizar la información mediante tablas, graficas o esquemas que den claridad de los datos obtenidos.

Análisis de resultados: Los estudiantes presentan de manera argumentada los análisis de los datos los resultados de la experimentación.

Conclusiones: Finalmente, los jóvenes construyen afirmaciones señalando el cumplimiento de la hipótesis planteada.

Bibliografía: Las referencias se estructuran de acuerdo a las normas APA.

Actividad	
Evaluación de aprendizajes	✓ Práctica Experimental ✓ Informe de la práctica

Anexo F. Debate.

Momento de desubicación Debate	Liceo General Serviez Grado 10°	Estrategia Didáctica: La Energía
Estándar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.		

Propósito de aprendizaje Identificar los niveles de argumentación finales de los estudiantes.

Pregunta problema ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables?

Secuencia de aprendizaje

Actividad

1. Inicialmente, cada grupo de trabajo se presenta y comparte el proceso y aprendizajes de la investigación.
2. Luego, se da inicio al debate teniendo como referencia la pregunta problema.
3. De igual forma, el debate se retroalimentará con otras preguntas tales como:
 - ¿Por qué razón(es) cree que la energía que seleccionaron puede ser la respuesta al problema del uso de los combustibles fósiles para la generación de energía?
 - ¿Podemos mantener nuestro estilo de vida occidental con las energías renovables?
 - Se estima que en el 2050 la población mundial ascenderá a los 9500 millones de personas ¿Cree que la forma de generación de energía seleccionada es la solución?

Evaluación de aprendizajes

Actividad

- ✓ Informe de argumentos.
- ✓ Participación en el debate.

Anexo G. Relaciones CTSA en el Momento de Ubicación.

Estudiante	Afirmaciones Positivas	Afirmaciones Negativas
E1	12	11
E2	14	11
E3	13	8
E4	14	10
E5	13	11
E6	11	8
E7	13	11
E8	12	8
E9	12	7
E10	14	6

Fuente: Elaboración propia.

Anexo H. Concepciones sobre la Energía en el Momento de Ubicación.

Estudiante	Afirmaciones Positivas	Afirmaciones Negativas
E1	9	6
E2	9	12
E3	9	7
E4	12	5
E5	14	3
E6	11	3
E7	9	8
E8	9	6
E9	10	4
E10	9	8

Fuente: Elaboración propia.

Anexo I. Argumentos de los Estudiantes en la Prueba Likert Inicial.

Estudiante	Afirmación	Argumento
E1	1	Si comprendo la parte en la que genera múltiples beneficios a la humanidad, pero la verdad no logro comprender las afectaciones que ocasiona a la sociedad.
	2	En el avance de una civilización también entra su capacidad para tener un balance beneficio-afectación, y si no fuera el caso, no serviría de mucho progresar a velocidades alarmantes, si así mismo estamos acabando con nuestro entorno.
	3	No entiendo el papel que juega la energía cinética en la fiebre.
	4	Es lo que he podido observar gracias a que en varias oportunidades he agregado hielo a un vaso con agua al clima y este se ha enfriado o por lo menos tiene una temperatura más fresca.
	5	Opino que esta afirmación es cierta, ya que debido al desarrollo tan acelerado que la ciencia y la tecnología están teniendo, cada vez los límites se desdibujan, la humanidad como esencia del ser humano se pierde, cada vez más todo es a distancia, rápido, y frío, en el sentido que carece del calor humano; dicha humanidad nunca podrá ser reemplazada por la tecnología; creo que en algún momento todos queremos volver a esos días en los que salíamos con nuestros amigos a jugar al parque, porque hoy en día, todo se trata de efectividad.
	6	Opino que todo recurso que nos brinda el universo es limitado, y si abusamos de él se va a acabar más pronto de lo que deseamos.
	7	No sé cómo funciona ese proceso de pasar de energía química a energía eléctrica
	8	Señala que está subiendo la temperatura, pero además que nuestros átomos se están moviendo a mayor velocidad.
	9	La idea del progreso en estos campos es mejorar la calidad de vida de todos nosotros, y no se consideraría progreso a algo que nos afecta negativamente.
	10	Ya que son elementos totalmente naturales, no ocasionan daños a la atmósfera
	11	No tengo conocimiento acerca de la situación que se plantea en la afirmación anterior.

E2

- 12 La pila ha agotado su energía al mantener en funcionamiento el celular, y necesita ser recargada para seguir cumpliendo su función.
-
- 1 Al tener energía la humanidad puede tener una ayuda sobre algunas acciones pero puede afectar a una o varias sociedades
- 2 El avance de la civilizaciones se puede ver detenido por la contaminación de fuentes hídricas y el espacio donde habitan llegando hasta un punto donde sea inhabitable.
- 3 Al intentar el cuerpo combatir el virus su energía cinética interna es mayor y por lo tanto se evidencia en fiebre.
- 4 No es necesario porque el agua se enfría al juntarse sus moléculas.
- 5 Hay una innovación que puede cambiar el sentido de nuestro pensamiento y mundo como lo conocemos.
- 6 Una organización debe distribuir la energía siempre y cuando no tengamos una fuente inagotable.
- 7 Al moverse los electrones genera energía eléctrica que puede producir luz, sonido, movimiento y calor dependiendo la situación para que se use y esto agota la pila.
- 8 El cuerpo trata de regularse así mismo su temperatura.
- 9 Se creó para el beneficio de la humanidad y no para ser destruida.
- 10 Da gases de efecto invernadero, ayudando al calentamiento global.
- 11 Al caer el agua sus moléculas se desplazan y obtienen una velocidad.
- 12 Se transfirió su energía hacia el dispositivo.
-
- 1 Depende, porque si es energía renovable entonces no va a causar mayor impacto, mientras que energías no renovables como los petróleos, la mala manipulación generalmente provoca contaminación.
- 2 Los problemas ambientales pueden contribuir a desarrollar y mejorar tecnologías para la prevención de desastres naturales.
- 3 La fiebre es el aumento de la temperatura corporal por el ataque a los virus.
- 4 El hielo por la ausencia de calor, contribuye a que las partículas del agua disminuyan su energía y se mantengan quietas.

- E3**
- 5 El avance en la tecnología puede ser positivo y negativo, positivo en el sentido en el que, por ejemplo, a través de internet tenemos mayor facilidad de encontrar información, pero, el mal uso provoca una dependencia a los teléfonos y pereza mental.
 - 6 Según el tipo de energía puede ser limitado o ilimitado, lo que pasa es que el ser humano hace un mal uso de ésta pero considero que todo el mundo debería tener derecho a la energía porque igual es algo indispensable en un hogar.
 - 7 La pila está compuesta de químicos que provocan energía.
 - 8 El aumento de la temperatura en el cuerpo se puede manifestar por medio de fiebre (generalmente por el ataque a un virus) y por calor (el cuerpo empieza a eliminar líquidos por medio del sudor).
 - 9 Se supone que la tecnología avanza para facilitar la vida a la gente, el problema es que mucha gente no lo comprende y la usa para medios que no son.
 - 10 Podría ser una buena alternativa para disminuir los gases que causan el efecto invernadero y así, contribuye a cuidar el planeta.
 - 11 La energía cinética es para caída libre.
 - 12 Debido al uso constante del teléfono, la batería del celular se descarga.
-
- E4**
- 1 la explotación de energía beneficia a los seres humanos, facilitándoles la vida y generando empleo en el caso de las industrias como las plantas de energía nuclear. Pero también trae desventajas como que algunas provienen de recursos no renovables y se renuevan más lento en comparación a la velocidad con que las consumimos, también algunas generan una contaminación inimaginable.
 - 2 Algo tan importante como lo son los recursos naturales, de donde se extrae la mayoría de energías, claramente si se agotan puede detener el avance de la ciencia y verse afectado, aunque si esto llega a pasar da la oportunidad de buscar otra alternativa a este problema para poder seguir avanzando
 - 3 si porque la energía cinética genera calor y nuestro cuerpo se esfuerza en combatir el virus generando energía cinética
 - 4 si porque el hielo se derrite dejando el agua fría y disminuyendo la energía cinética de las partículas en el agua

- 5 si porque el avance y la intervención del hombre en la naturaleza está generando la destrucción de la misma y contaminando
- 6 para que sea manejado correctamente debe ser controlado su uso en la sociedad para no afectar el medio ambiente
- 7 gracias al avance de la tecnología este dispositivo permite que la energía química se transforme para que pueda funcionar
- 8 si porque la energía cinética produce calor
- 9 las herramientas que nos brinda los avances de la ciencia y tecnología solo deben ser usados para hacer el bien
- 10 Los combustibles fósiles generan gases nocivos a la atmósfera
- 11 normalmente el gua del fondo siempre esta fría ya que no está en constante movimiento
- 12 la energía del celular se acaba debido a su uso
-

E5

- 1 estoy de acuerdo, porque la explotación de la energía y el uso de esta, nos permite realizar actividades importantes para subsistir, por otro lado, puede causar problemas de contaminación ambiental
- 2 si los seres vivos no tienen un entorno favorable para desarrollarse, no pueden avanzar y las civilizaciones se verán estancadas, en casos extremos los problemas ambientales pueden hasta causar su extinción
- 3 cuando una persona presenta fiebre, la temperatura de su cuerpo aumenta porque las moléculas y el mecanismo de defensa ante el virus se ha activado
- 4 sí, porque el hielo absorbe la energía del agua
- 5 si están generando un estado de alerta, pero en un sentido positivo, ya que la mayoría de estas investigaciones son para beneficios de la humanidad
- 6 sí, porque existen fuentes de energía renovables y no renovables
- 7 Sí, porque la pila pasa la energía de electrón en electro hasta que llega al punto en donde esta se transforma para producir luz, sonido etc...
- 8 sí, porque el calor es el aumento de la temperatura

- 9 si, los científicos deberían hacer trabajos objetivos y que ayuden a la sociedad, a mejorarla, no a empeorarla
- 10 no, es precisamente el uso de combustibles fósiles lo que causa daños al medio ambiente y por eso se usan otros tipos de combustibles para disminuir el impacto ambiental
- 11 si, ya que adquiere movimiento y se convierte en cinética
- 12 sí, porque la energía de la batería se transforma en las funciones del teléfono
-

E6

- 1 La explotación de diferentes energías podría traer algunas series de beneficios para la sociedad pero mayoritariamente se ve afectada casi todas las sociedades y más en el caso donde esta energía sea no renovable.
- 2 Nuestro entorno tanto industrial como ambiental son variables muy influyentes en cuanto al desarrollo de una civilización o sociedad en vía de progreso.
- 3 La energía cinética en una persona al ser desarrollada si sube la parte térmica del cuerpo pero por el hecho de estar en movimiento, no por causa del virus.
- 4 La temperatura térmica del hielo es fría ya que su punto de fusión baja para que el agua se solidifique, al agregar un hielo en agua fría este derretirá transmitiendo su energía térmica.
- 5 Podría decirse que hay gente a la cual los temas fu-turistas o avances científico tecnológicos los impacte por el hecho de que el mundo está evolucionando, pero en mi opinión aún no hemos llegado a un caso extremo.
- 6 Actualmente ya vemos que organizaciones tanto privadas como públicas controlan y median el uso de energía a nivel general y aunque hay lugares donde no siempre hay un buen servicio, se puede ver normalmente satisfacción.
- 7 La energía cinética de las partículas del interior de la pila va agotándose poco a poco.
- 8 Esto puede deberse a que el cuerpo está desarrollando una actividad de movimiento o a la temperatura del ambiente.
- 9 Hoy en días como se crean armas químicas las cuales su único propósito es atentar contra la sociedad y esto no era el objetivo inicial de la ciencia y tecnología.

- 10** Ya que es un derivado del mismo ambiente hace millones de años, lo seguro es que no afecte el medio ambiente.
- 11** Ya que el agua del final de la cascada al chocar con el agua estática del rio genera ondas de movimiento.
- 12** Ya que su químico interior está diseñado a tener que recibir una fuente de energía cada cierto tiempo.
-
- 1** La energía es fundamental en la vida cotidiana y por lo tanto es de gran utilidad pero así como es necesaria podemos ver las repercusiones de su uso masivo en el medio ambiente. Es por esto que se opta por el uso de la energía renovable.
- 2** El medio ambiente es el lugar en el que vivimos y nos desarrollamos, si posee problemas el avance de la civilización si se detendrá puesto que habrá un conflicto interno y las personas se verán afectadas por enfermedades y demás consecuencias.
- 3** No, la fiebre es una respuesta de adaptación que disminuye la reproducción de los microbios del virus. El hipotálamo, centro regulador en nuestro cuerpo, sube la temperatura cuando nota la presencia de un virus por medio de procesos metabólicos.
- 4** Si, al introducir el hielo las moléculas del agua se mueven deprisa y elevan su energía que luego es absorbida por las moléculas de agua del hielo que tienen una energía cinética menor.
- 5** Sí. Las herramientas que utilizan o lo que logran crear por medio de investigaciones, por ejemplo, la fabricación de robots o inteligencias artificiales dejan a toda la sociedad a la expectativa de para qué serán utilizados
- 6** Si, es una buena opción para manejar su uso y el malgasto pero hay otras opciones como el uso de una energía renovable y que no contamine el planeta
- 7** No, sencillamente se transforma pero igual se sigue conservando.
- 8** Sí, por medio de nuestros sentidos podemos captar los cambios en la temperatura
- 9** Sí, lo correcto es usar los conocimientos que se tienen en esas áreas de una manera rigurosa y responsable para nuestro beneficio

E7

- 10 Por lo contrario, su combustión produce emisiones de gases que contribuyen a potenciar la contaminación del aire, el efecto invernadero, entre otras cosas.
- 11 Esto es correcto porque al estar en la cima el agua adquiere una energía potencial gravitatoria debido a su posición que se convierte en energía cinética por caer o trasladarse a cierta rapidez; quiere decir que se conserva la energía.
- 12 La energía química de la batería por medio de unas reacciones se transforma en eléctrica, a medida que se usa el flujo de electrones disminuye y la batería se agota.

E8

- 1 Si, la explotación de energía es beneficiosa para la humanidad pero tiende a depender de la forma en la que se obtenga la energía; ya que, si es una energía renovable no necesariamente estaría generando afectaciones a la sociedad ni al medio ambiente finalmente a largo plazo son las más sostenibles que las no renovables.
- 2 No, porque si algo nos ha demostrado la historia es que el ser humano y su evolución con respecto al ambiente siempre ha sido de un cambio de selección natural que el humano antiguo no podía manejar. Mientras exista una adversidad así mismo el cambio se verá en dicho caso.
- 3 No, la fiebre es una señal de que su cuerpo está tratando de combatir una enfermedad pero no tiene nada que ver con la energía cinética del individuo en sí.
- 4 generalmente, al agregar un cubo de hielo en un vaso de agua (o de lo que sea) al derretirse el hielo por la temperatura ambiente; solo lo hace en la superficie y se podría decir que se "realiza" una polarización de temperatura (en la parte de arriba, donde se derritió el hielo se hace frio; mas, debajo de eso se encuentra el mismo vaso de agua con la misma temperatura) esto nos da a entender que un solo cubo de hielo no es capaz de enfriar todo un vaso de agua.
- 5 Hoy en día se evidencia cierto recelo frente al avance de la tecnología y la ciencia (más que todo en la industria) porque la gente cree que muy posiblemente por recortes en los gastos y la eficiencia de estos, serán remplazados por maquinas que cumplirían sus funciones. Así como en la química su avance ahora pone en juego la ética de los científicos sobre lo moral y si esto intercede en sus descubrimientos.

- 6** En tipo un obtención de energía (como las renovables) que siempre estarán a la orden del día, tendría que haber entes que la controlen para que esta pueda llegar a todos; este ente puede ser perfectamente el estado o organizaciones privadas que se especialicen en ello.
- 7** Una pila no contiene energía química. Esta almacena energía eléctrica para después ser liberada en sus funciones.
- 8** Se puede tomar como una alerta que nos da nuestro cuerpo para que tratemos de regular nuestra temperatura como hace con él con el sudor; entre otros, en una más estable haciéndonos sentir incómodos e irritantes.
- 9** Si, aunque a veces los descubrimientos pongan en juego la ética científica u ocurren accidentes que puedan dejar un daño permanente.
- 10** El uso de combustibles fósiles contribuye al aumento de gases tóxicos en la atmósfera como el CO₂ u otros que están atrapados bajo capas de la tierra que al fin y al cabo (con tanto tránsito) la atmósfera no lo resistirá.
- 11** Ya que es la energía que es capaz de generar un movimiento como reacción de la posición del cuerpo, está en la cima está llena de la energía potencial que al caer (por estar en movimiento) se genera la energía cinética.
- 12** Porque gracias al consumo constante por su uso, el desgaste en la carga de la batería es directamente proporcional a este.
-
- 1** No sé qué decir.
- 2** El avance de las civilizaciones si se puede ver detenido por problemas ambientales ya que si las personas no tomaran conciencia ambiental esta situación causaría que el hombre destruya los recursos naturales con el tiempo y estos son necesarios como fuente de desarrollo para la civilización.
- 3** Estoy de acuerdo, ya que el aumento en la energía cinética asociada a la fiebre que da lugar a que las reacciones o mecanismos de defensa de nuestro cuerpo ocurren con mayor rapidez.
- 4** Es correcto porque, un objeto enfría a otro si el primero absorbe la energía que el segundo tiene.

E9

- 5 Estoy en de acuerdo porque, estas investigaciones ayudan a que la sociedad evolucione para convertirse en un país desarrollado y que los ciudadanos estén alerta para estar a la par con este avance.
 - 6 Esta afirmación es correcta porque si no esta no se encuentra por organizaciones, la energía no estaría distribuida con igualdad o se malgastaría.
 - 7 No sé qué decir.
 - 8 Esta afirmación es correcta porque
 - 9 Es correcta la afirmación, ya que los usos de estos deben favorecer a la sociedad sin llegar a destruir la naturaleza.
 - 10 Estoy en desacuerdo con la afirmación ya que estos gases deterioran la capa de ozono y no ayuda al buen estado de la atmósfera.
 - 11 No sé qué decir.
 - 12 Considero que la afirmación es correcta, ya que la vida de la batería se reduce cuantos más componentes del móvil se tenga activos y funcionando.
-

E10

- 1 Si, la explotación de energía a nivel mundial puede traer tanto beneficios como afectaciones a la sociedad, ya que, a veces no se toman ciertas medidas preventivas ocasionando consecuencias a largo o corto plazo.
- 2 Llegará el momento en que las civilizaciones se den cuenta que necesitan el medio ambiente de su lado y no podrán avanzar hasta que esto no se solucione.
- 3 Completamente en desacuerdo porque la energía cinética es el movimiento de un cuerpo y no se relaciona con la temperatura de un cuerpo.
- 4 Este se enfriara un poco, pero no completamente ya que el vaso lleno de agua tiene una temperatura promedio y el cubo no afectará todo el líquido.
- 5 Muchas investigaciones científicas tienen más efectos negativos que positivos sobre pasando los limites provocando ciertos riesgos en la sociedad.
- 6 Todo recurso debe estar controlado, pero la energía no es un recurso limitado ya que existen energías renovables aun así opino que se debe cuidar y no exagerar en el gasto.

- 7 Totalmente de acuerdo porque es todo el proceso que hace una pila para su funcionamiento efectivo y productivo.
- 8 Si, representa un cambio en la temperatura del cuerpo.
- 9 Por supuesto que sí, ya que debemos de trabajar en pro de nosotros y no viceversa.
- 10 No estoy muy segura de que proceso se necesite para la obtención de combustibles fósiles y cuánto afecte a la atmósfera.
- 11 el agua en la cima es la energía potencial ya que está en contra de la gravitación, pero al momento de estar en el fondo se encuentra en un movimiento nulo, así que no podría convertirse en energía cinética
- 12 Ha perdido toda su energía por lo tanto deja de funcionar hasta que este vuelva de nuevo a cargarse de energía.
-

Anexo J. Argumentos de los Estudiantes en el Caso Simulado.

TRANSCRIPCIÓN DEL CASO SIMULADO

1. **DOCENTE:** Se analiza el video “El poder detrás de la energía”, vamos a escuchar quien nos quiere compartir
2. **E2:** desde el inicio la manipulación de la energía y las primeras culturas de las que se hablan obtuvieron más poder entre las demás, eh la humanidad ha tenido un mayor problema para sostenibilidad de la energía, eh a lo largo de las teorías cinco grandes inventores han ayudado a la energía renovable, como lo son Nicola Tesla, Paul, Meyer, Malof, Diesel. Nicola Tesla decía que la manipulación de la energía no es un arma de control sino la promesa de un mundo, creía que la energía era inagotable y se podía adquirir de las tormentas eléctricas, la luz solar y las corrientes de agua. En su estudio creo la torre... Que funcionaba enviando ondas electromagnéticas, seguramente la energía se puede manipular haciendo funcionar cualquier aparato. Paul creó un motor que solamente con agua era capaz de desplazar por un largo tiempo. Meyer fue capaz de crear un motor que usaba el hidrógeno del agua para ser usado como combustible. Diesel creó un motor capaz de funcionar con cualquier tipo de combustible.
3. **DOCENTE:** Listo, alguien que quiere desde el panorama del video, mencionar cuál fue la problemática que evidenció.
4. **E6:** Mal uso de hombre sobre la energía lo que genera una situación insostenible y peligrosa en cuanto al mundo y al medio ambiente
5. **DOCENTE:** Desde el contexto de la ciencia, cuál fue la problemática que ustedes identificaron.
6. **E5:** Pues los científicos siempre han buscado alternativas innovadoras para el aprovechamiento de la energía, aunque ellos hayan descubierto la industria petrolera han querido avanzar pero los gobiernos capitalistas se han encargado de que todas estas investigaciones hayan sido eliminadas y hasta eliminando los seres mismos.
7. **E7:** En el video prácticamente se ven dos grupos, que son los que quieren impulsar el desarrollo de las energías renovables que son pues los científicos y los que la ven como un negocio que son todas las industrias de los combustibles fósiles.

8. **DOCENTE:** Si bien estas industrias han visto el petróleo como un negocio, desde el contexto social cuál es la problemática identificada.
9. **E10:** Pues, desde el contexto de la sociedad se evidencia los que están en pro y contra de la innovación de las energías lo que fue un boomerang el capitalismo, frente a esto es como una desventaja en la evolución de las energías ya que pues eliminan investigaciones o eliminan a los propios autores, entonces por lo tanto en el video había un punto importante que decía que los que están en mayores cargos eran los que intervienen más.
10. **E3:** Con respecto a lo de sociedad también se puede dar evidencia de que al estado o más que todo a los gobernantes quieren ejercer un control total sobre el estudio de la renovación de energía, por ejemplo que transformar el petróleo o cambiarlo por otro tipo de energía o...pero...eh .. Por la parte económica como que no le suena mucho porque ellos siempre quieren sacar su ganancia, su parte, entonces ahí también se puede reflejar el problema social que nos acarrea a nuestro país también como en otros países el problema es la corrupción.
11. **DOCENTE:** Desde lo ambiental cuál es la problemática que ha identificado en el documental.
12. **E4:** Bueno pues teniendo en cuenta el documental, hemos identificado pues desde el contexto del medio ambiente, que la gente de altos cargos como lo decía mi compañera pues son los que intervienen más que todo en el proceso de extracción y pues de buscar las fuentes de energía, pero los científicos han intentado buscar otras que beneficien más al medio ambiente porque pues vemos que las fuentes de energías no renovables generan contaminación, producen gases de efecto invernadero, producen la lluvia ácida, producen el calentamiento global, entonces pues a pesar de esos impactos tan negativos al medio ambiente estas personas solo se interesan en explotar ese recurso lo que más pueda porque pues cosas como el petróleo tiene también aparte de la energía tiene muchos derivados como los combustibles y eso genera ingresos.
13. **DOCENTE:** Digamos nosotros con lo que hemos venido revisando nos hemos dado cuenta que cada vez el consumo de energía es mayor y la cantidad de pozos que se han encontrado se han reducido al igual que la cantidad de pozos que se han explotado, entonces frente a esta situación desde el contexto de la ciencia, ¿Cuáles son las ventajas de la ciencia frente a las demás esferas?

14. **E5:** La ciencia ha avanzado mucho en estos últimos años en cuanto a energías renovables y se han descubierto muchas alternativas, como la mareomotriz, la solar, eólica, etc. Entonces todos estos avances de la ciencia han ayudado a que las personas puedan implementar más las energías renovables, pero volviendo al mismo tema el gobierno simplemente quiere utilizar los combustibles fósiles y sobre explotarlos al máximo porque le genera muchos ingresos.
15. **DOCENTE:** Tengo una pregunta para el componente tecnológico, ¿Por qué el motor diésel solo se ha utilizado con combustibles fósiles y no con otro tipo de combustible orgánicos?
16. **E2:** En un principio Diésel planteó su motor para cualquier tipo de combustible, pero a medida que ha pasado el tiempo las grandes industrias han cambiado la inicial característica de un motor, que era a cualquier combustible natural y las grandes empresas han cambiado esto para obtener su ganancia, porque tratar de combatir algo que se genera en grandes medidas a por algo que se sabe que se va a acabar, pues el mundo va a comenzar a cambiar el combustible, entonces sería una gran pérdida para ellos y por eso hubo cambios en el motor de Diésel.
17. **DOCENTE:** ¿Qué desventaja causa a la sociedad el uso de este tipo de motor?
18. **E6:** Desde el punto social y tecnológico, se ve que la gente pues podría decirse que en algunos casos no se interesa porque se vean más avances, por ejemplo, se queda con el tipo de motores que tienen y pues vemos que aunque hay empresas que los carros son más costosos pues por la tecnología usada, la gente prefiere hacerle la inversión a una tecnología menor que contiene por ejemplo motores con combustibles fósiles y pues eso se analizaría desde el ámbito social y se podría también arreglar el ambiental. Pues porque uno, no se concientizan frente al daño que le hacen al planeta y dos que valga la redundancia que en el futuro no va a ver planeta para vivir, ni un buen aire ni agua, por el hecho de no invertir más en las tecnologías y al igual tiene nuevas tecnologías estos nuevos recursos los usarían para más avances y así no estamos llegando a nada.
19. **DOCENTE:** Miren que acá hay una postura clara y es que el componente social está satisfecho con el uso de combustibles fósiles, la pregunta es si ¿ese es realmente el problema desde lo social o se debe a otra situaciones?

20. **E3:** No se trata de que la gente esté de acuerdo con el uso de combustibles fósiles sino más bien con la parte económica, ósea, si nos ponemos a comparar el precio de un automóvil con combustible que pueda ser de una energía renovable que sea eco-amigable, evidentemente va a ser mucho más alto su costo y no va a estar al alcance de todas las personas. Yo creo que una solución, considero que debería ser que las nuevas tecnologías tengan más en cuenta unos precios amigables porque debido a la inflación y toda esa parte no permite que una persona pueda tener un automóvil o algo de ese estilo.
21. **DOCENTE:** Si bien el costo de los combustibles fósiles es más bajo, cuestionemos cuánto cuesta la reparación ambiental para sobre sanar los efectos de los mismos, de esta manera quisiera saber desde el enfoque ambiental ¿Cuáles son las ventajas de las energías renovables y las desventajas de las no renovables?
22. **E8:** Pues por ahora, por el contexto nos han dicho que como tal para la forma social no es rentable económicamente adquirir las energías renovables pero aun así las energías renovables son mucho sostenibles y viables para un futuro, no son algo que por el momento van a servir, por ejemplo, la energía solar que se puede implementar para muchos usos es una energía prácticamente inagotable y aun así ni la parte científica quiere explorar más para que sea una manera más rentable ni tampoco la sociedad la ayuda porque su costo de explotación y de producción es totalmente desmesurado, un habitante común y corriente no puede tener una casa que se abastezca de energía solar porque socialmente no es viable, entonces, pues aunque tiene ventajas el contexto como tal, la sociedad no nos apoya y el científico debe avanzar más a fondo en las energías renovables.
23. **DOCENTE:** Yo planteo esta situación, si realmente somos conscientes de que las energías alternativas son una solución a futuro, entonces, ¿de quién es el problema, que es lo que ha hecho falta?
24. **E7:** Pues desde el contexto de la ciencia, vemos que nosotros como sociedad somos el problema pues lo que se está viendo actualmente la contaminación, el calentamiento global como lo mencionaba mi compañera Camila, pero al mismo tiempo si nos concientizamos podemos ser la solución. Contradigo la parte que dice Paula Otalvaro, de que la ciencia no ha profundizado en las energías renovables y pues sus costos son elevados, pero pues esto se contradice ya que en la actualidad en la energía solar el costo de paneles solares y celdas fotovoltaicas ha disminuido su costo al punto en que un estadio en Brasil que es un proyecto innovador ya está siendo construido a base de paneles solares y otras energías como la hidráulica.

25. **E5:** También estoy en desacuerdo con lo que dijo Paula Otalvaro porque la ciencia ha investigado muy profundamente sobre las energías renovables llegando al punto de realizar experimentos sobre la fusión fría, en la cual según Maloft, la reacción nuclear a temperatura ambiente donde los núcleos atómicos se unen y liberan grandes cantidades de energía con las cuales una casa puede producir su propia energía de forma muy rentable y muy económica, también es segura y es inagotable.
26. **E8:** Pues contradigo esto, porque por ejemplo, porque lo que nos estabas explicando el experimento de Maloft y todo esto sí muy bien, lo descubrió, lo inventaron y listo todo perfecto. Pero aun así, ya la sociedad puede llegar a manejar ese tipo de experimentos y energías de manera más amigable, más cercana que la arraigue y la prefieran por encima de los hidrocarburos.
27. **E6:** Desde el contexto tecnológico retomamos casi todas las ideas que han nombrado, para la parte social opinamos pues que tiene razón y el postulado que dimos fue un poco errado, pues es cierto que la tecnología tiene precios altos y nos unimos a la parte científica porque pues si no hay ciencia no hay tecnología. En cuanto a la parte ambiental apoyo la primera idea de que los mecanismos aunque eco-amigables en un futuro el precio si es alto, pero de todos modos se han hecho investigaciones, y en cuanto a lo último que se dijo que eran mecanismos de difícil acceso a la sociedad para eso está la tecnología, para buscar avances y se invente un mecanismo que sea fácil para una persona de la sociedad normal.
28. **DOCENTE:** El contexto de la ciencia nos decía que desde el hogar se podía generar la energía necesaria para satisfacer las necesidades, entonces desde el contexto tecnológico cuales han sido los principales aportes a esta situación.
29. **E9:** Lo que pasa es que las energías no renovables como el petróleo, la sociedad las conoce mejor y ya las sabe manejar en comparación a las energías renovables, y saben su uso y además de que les ayudan a la economía del país para mejorar su avance como civilización, como ya manejan el petróleo y lo saben usar y...
30. **DOCENTE:** Bueno acá vemos un problema y es que el petróleo tiende a agotarse, es un recurso agotable, esa situación es clara todo la tenemos clara, pero entonces ¿Qué está haciendo la tecnología para combatir ese problema?

31. **E2:** Actualmente la tecnología está buscando posibles soluciones como la del panel solar y los molinos, y la única manera para que esto funciones es que la misma sociedad trate de pensar es a futuro que el petróleo se va a acabar y cuando se acabe si no se ha cambiado la manera de cómo se utiliza la energía, vamos a estar en serios problemas, es por eso que aun con el tiempo que nos queda con el petróleo se debe estar implementando las energías renovables en el mundo.
32. **DOCENTE:** Bueno, que piensan ustedes de los aportes de Meyer, que han sido nuevas tecnologías para la generación de energías.
33. **E2:** Pues Meyer lo que decía era que con una parte del hidrógeno del agua se puede extraer su energía, y luego este vuelve a la molécula del agua había energía casi inagotable pues el elemento que más se encuentra en el universo es el hidrógeno luego le sigue el oxígeno, entonces si podemos sacar toda la energía de un solo hidrógeno y como es mucha la cantidad de hidrógeno que tenemos en el universo tendríamos prácticamente energía infinita, porque como se sabe el universo es infinito.
34. **E9:** Lo que pasa es que el sistema económico del país, no confía por ejemplo, en el experimento de Meyer donde el agua es inagotable, pero por ejemplo el petróleo si se puede acabar y entonces lo que hacen otros países es exportar este recurso y con esto aumentar su economía, y por eso no han aceptado los otros experimentos.
35. **E6:** Yo aparte de esto tengo un postulado para decir a sociedad, en mi opinión desde la parte tecnológica es como el final de la cadena si, pues vemos que si la sociedad o la civilización avanza ayuda a avanzar a la ciencia y al avanzar la ciencia haría que avance la tecnología pero en todo este ciclo o bucle no hemos puesto un lugar donde entre el ambientalismo porque la sociedad como tal desde su punto de vista no se concientizado del todo.
36. **E3:** Desde el contexto de sociedad, mucha información o muchas investigaciones que se han hecho no se conocen porque al final la sociedad sabe lo que el gobierno les quiere hacer saber, por ejemplo, un científico mexicano quería cambiar los bici-taxis por bicicletas eléctricas, esto no se pudo llevar a cabo simplemente porque el gobierno no le puso mucho cuidado por lo que no había una ley que regulará las bicicletas eléctricas, entonces ahí qué pasa, que es desconocimiento de la gente por lo que el gobierno no quiere mostrar. Muchos científicos han sido matados, por ejemplo, con lo que pasó a que pudo ser una buena alternativa para cambiar el petróleo por

otra fuente de energía que sea renovable, lo hicieron pasar como un suicidio cuando realmente no lo fue.

37. **DOCENTE:** Bueno yo quiero mencionar que la generación eléctrica por inducción electromagnética no es algo nuevo, los famosos dinamos eso es algo que lleva varios años, pero desde el contexto de la ciencia ¿Por qué en el siglo XXI nosotros preferimos utilizar una motocicleta que es con combustibles fósiles en lugar de una motocicleta eléctrica aun cuando es mucho más económica y amigable con el medio ambiente?
38. **E5:** Pues las personas ya están adaptadas por decirlo así a los combustibles fósiles y pues toda nuestra sociedad o la mayoría o gran parte de esta, los aprovecha, los explota y los utiliza en un 100% aunque sepa que estos se van a acabar y aunque sepa que estos contaminan muchísimo. Como lo dijo Vanessa muchos avances científicos no han sido revelados por culpa del estado y las personas no tienen conocimiento sobre ellos, entonces el ser humano en su pensamiento siempre va a seguir en lo que ha producido y en lo que lleva más experiencia porque les es difícil enfrentarse al cambio como lo son las diferentes fuentes de energías renovables porque las personas a veces son ignorantes y piensan que estas fuentes de energía van a perjudicar su vida diaria o que la sociedad en general no va a poder avanzar con estas.
39. **E7:** Nosotros vemos el ahorro rápido que se tiene desde nuestros días a diferente de las energías renovables, entonces pues no tenemos en cuenta todas las consecuencias ambientales que esto trae, además depende del modelo que ha dado por así decirlo el gobierno que no ha permitido que el desarrollo científico que se ha dado se muestre a toda la sociedad, la única ventaja que vemos en los combustibles como dijo Laura, es que estamos adaptados a ellos y vemos a las energías renovables como un reto.
40. **DOCENTE:** Sí, pero más desde el contexto científico ustedes están trabajando en una propuesta de energía renovable, en que se fundamentan para la generación de esa energía.
41. **E5:** Pues la energía solar se puede dar de dos maneras, la primera de ellas es la termo solar que no es por medio de la energía lumínica, sino por el calor que genera el sol. La otra es la fotovoltaica, la que se aprovecha la radiación por medio de celdas fotovoltaicas o los mismos paneles solares y luego después de esto se pasa de esa energía termo-solar o fotovoltaica a energía mecánica o eléctrica.

42. **DOCENTE:** Si nosotros ya conocemos cuales son las alternativas de solución ¿Cuál ha sido el problema para implementarlas?
43. **E5:** Por culpa del gobierno, el gobierno es corrupto y no invierte en energías renovables y sustentables que ayuden al planeta y a las personas en general, simplemente se encasilla en los combustibles fósiles y pues porque eso les genera muchos ingresos económicos, los cuales los altos mandos políticos cometen corrupción y se toman todos estos ingresos para ellos mismos y no invierten en el país generando energías renovables para implementarlas en colegios o en casas como algo normal.
44. **DOCENTE:** Si realmente vemos que el problema, es un problema social porque de acuerdo a lo que nos decía Rojas, no es un problema de ciencia es un problema de sociedad. ¿Cuál es la propuesta de sociedad para generar conciencia para elegir a los gobernantes?
45. **E10:** Desde el contexto de la sociedad pues apoyó el argumento de mi compañera Laura ya que pues la ventaja de los combustibles fósiles es que ha estado por mucho tiempo en la industria, lo que ha generado a varios países ingresos por este medio. Mi solución sería a largo plazo en el momento de elegir nuestros gobernantes, diría que se basen más en otros medios de energía renovable, por ejemplo, en la energía solar que como decía la tecnología es un poco caro, inalcanzable, pero esto produciría una mejor utilización de las energías renovables ya que se llegaría a producir un doble de lo que se produce con los combustibles fósiles.
46. **E3:** Otra situación que se puede evidenciar es que por ejemplo ahorita que estamos en campañas políticas para la presidencia, hasta ahora ninguno de los candidatos se ha enfocado en un tema de energía renovable o en un tema de energía ambiental, pero no lo hacen porque son cosas que la gente no tiene presentes por desconocimiento.
47. **DOCENTE:** No sé si ustedes sepan pero en países desarrollados están colocando impuestos, al uso de combustibles fósiles, desde el contexto ambiental ¿Qué opinan de la medida tomada por estos países?
48. **E1:** Pues es bastante positivo porque digamos a nivel ambiental se ha mostrado que los combustibles fósiles nos dan efectividad, nos dan todo lo que necesitamos para

nuestro día a día y nos ha desarrollado lo más efectivamente posible, pero a nivel ambiental son muy destructivos y nadie se fija en el hecho de listo tal vez una moto que funciona con combustible fósil listo puede ser más rápida que una moto eléctrica, pero cuando estén tus nietos no van a poder respirar un oxígeno sano, esto es básicamente lo que la gente no se fija no es consciente de ello, entonces digamos al pagar el impuesto al uso de los combustibles fósiles como que la gente lo va a dejar de consumir no por cuenta propia sino porque si lo consume les va a generar un gasto, y como cualquier persona normal trata de no gastar en algo que podríamos ahorrar, entonces van a empezar a inclinarse por las energías renovables si empiezan a ver que les pueden dar los mismos beneficios y añadido a eso no va a tener ningún costo consumirlas.

49. **E3:** Desde la parte social considero que el hecho de que haya un impuesto por combustible fósil es un ingreso menos, pero igual hay gente que paga y va a seguir usándolo porque digamos no todos tienen las facilidades para adquirir una moto eléctrica o una moto normal, si me hago entender que funcione con petróleo. A lo que me refiero es que por ejemplo, más adelante van a ver consecuencias a largo plazo que ya se están evidenciando con los terremotos, el calentamiento global y toda esa parte, pero también hay que tener en cuenta de que hay países que viven o bueno que no viven, pero generan ingresos por la parte económica de los combustibles fósiles, si ellos no dejaran los combustibles no tendría más ganancias o más ingresos entonces pues va a afectar también a la gente porque ya no subiría un impuesto fósil sino que subieran los impuestos por el carro, la casa y el gobierno siempre va a estar sacando plata por los laditos, ya sea que por el IVA o por cualquier impuesto que tenga cada país.
50. **E6:** Retomando la idea principal desde la parte tecnológica, la parte negativa de esos impuestos de combustibles fósiles es que no se ha evidenciado como que el gobierno le pase esos impuestos a la ciencia y a la tecnología para que, bueno la gente está dejando de usar esos combustibles pero los impuestos que los hacen, no los invierten en formas de generar combustibles que no sean fósiles sino pues lo que hacen es guardárselo, es evidente que lo más seguro es que sea para corrupción. Entonces qué es lo único que puede hacer la tecnología en estos casos, pues lo que hacen es sacar nuevas tecnologías para el uso de combustibles fósiles, tipo un motor que aguanta cinco caballos de fuerza entonces qué es lo que hacen un motor que aguante siete caballos de fuerza que lo que va a ser es ir más rápido pero con combustibles fósiles, entonces pues es una parte negativa que podemos evidenciar ¿Por qué? Porque el gobierno nos va a dar esa ilusión de que colaboran pero en realidad no es así.

51. **E1:** Pues en general se ha tratado de buscar la problemática desde cada una de las esferas pero creo que ni en lo tecnológico ni en lo científico, ni en lo ambiental podríamos encontrar y en parte en lo social ¿Por qué? Porque lo tecnológico da sus esfuerzos por darle material a la gente para que lo use, lo científico hace sus procesos y hacen sus investigaciones para que eso funcione, lo ambiental le ha demostrado a la gente en general que los combustibles fósiles son malos a largo plazo y que las energías renovables van a servir para su futuro, pero que pasa, como antes Valdelamar nos decía el gobierno omite cosas porque simplemente se da cuenta que si se deja avanzar el combustible fósil sus ingresos van a disminuir exponencialmente, ellos lo hacen por un bien propio y no por un bien común, y listo se sacó una tecnología, el área de tecnología se ha visto forzada a innovar con lo único que le dejan usar que es el combustible fósil, porque ellos sacan tecnologías para energías renovables y la gente no lo usa porque el gobierno no se lo permite, porque no es un negocio para el gobierno entonces la tecnología lo que ha tenido que hacer es empezar a innovar pero con lo que el gobierno si le va a ayudar a vender a nivel social, y así mismo en cuanto a la esfera científica la gente se le omite muchas investigaciones y se le quita información que es esencial para que sean conscientes del daño que están haciendo ahorita y del daño aún mayor a futuro.
52. **E8:** También podemos añadir al comentario de mi compañera, de que por ejemplo si, se puede recaudar fondos para el no uso de energías de no renovables pero aun así, por ejemplo, para que una empresa que genere que tenga como objetivo generar medios de producción de energía alternativa no contaminante para ayudar al ambiente y que además sea sustentable tienen que hacerlo por sus propios medios porque el gobierno no les van a ayudar en nada porque a ellos no les conviene, entonces también seguiría siendo un problema en el que la sociedad o más que todos los acaparadores del poder de la energía en general pues tendrían que ver principalmente.
53. **E6:** También vemos que es algo que la tecnología no se arriesga de a mucho a sacar avances tecnológicos de combustibles renovables, porque por ejemplo si yo soy una empresa y me arriesgo a sacar lo que no ha sacado nadie, mi motor de energías renovables, que ayude al ambiente y demás cosas, primero no es sostenible para la sociedad porque si se tiene un impuesto sobre estos fósiles es un ingreso menor y poco a poco quedar sin recursos para ir ahorrando para cambiar a un método eco-amigable y pues por el otro lado, vemos el lado tecnológico empresarial donde pues la gente lo más seguro es que la empresa fracase con ese invento porque uno no se compra, dos el gobierno no lo permite entonces serian avances que no se le vería la ganancia y también aparte del bien grupal a que buscar el bien común, aunque no es lo requerido pero es lo que vemos en la actualidad.

- 54. DOCENTE:** Yo tengo una pregunta para el contexto social, estamos hablando de que hay un gran problema por parte de los gobernantes pero si nosotros mismos somos quienes elegimos a los gobernantes hay ahí un problema desde la sociedad, no sé si ustedes lo puedan identificar. Y la segunda pregunta es ¿si ustedes tuvieran la posibilidad como política de la sociedad orientar esos recursos de impuestos por el consumo de combustibles fósiles hacia donde los orientarían, hacia la ciencia, hacia la tecnología, hacia el ambiente, hacia la misma sociedad y en qué proporción? cada una de las esferas vaya pensando la misma pregunta.
- 55. E3:** Voy a empezar por la segunda pregunta que tiene que ver con respecto a lo del impuesto por combustibles fósiles. Si yo tuviera la capacidad para manejar esos recursos los invertiría en la parte de educación o en la parte de ciencia, porque al final uno aprende, uno genera conocimiento mediante la educación, en un colegio, en una universidad; donde hay mayor inversión en la educación hay mayor ciencia y tecnología y va a ver menos problema ambiental porque ya se está generando conciencia y por ejemplo, yo tengo mi hijo, yo estoy en la universidad y el hecho de que tenga conocimiento de los problemas sociales que dan la parte de la energía en este caso el petróleo que es la principal fuente ahora que no es renovable, pues desde chiquito a mi hijo le inculcaría que vaya concientizándose del daño ambiental que causa y que además es lo que no permite que la ciencia genere mayor tecnología, mayor conocimiento y que ese conocimiento esté al alcance de todos porque de eso se trata, hay mucho conocimiento que es censurado entonces eso presenta ignorancia y eso presenta que siga como en su burbujita donde pues no tiene idea de lo que está pasando y pues aun si tiene idea no sabe cómo remediarla.
- 56. E10:** Sobre la primera pregunta pues desde la sociedad podemos evidenciar el problema de que se ha censurado bastante información, bastante la educación en pocas palabras es que la sociedad está entre comillas en la ignorancia y pues por lo tanto no quiere abrir los ojos y concientizarse en la parte ambiental.
- 57. E7:** Desde la parte de la ciencia nos hacemos una pregunta y es porque ¿dependemos de un recurso escaso, que sería los combustibles fósiles, que deja muchas consecuencias? y evidentemente tenemos dos causas. La primera que somos cómplices del capitalismo global y las empresas transnacionales y la segunda es que unos pocos, que sería el gobierno controlan los recursos de muchos ¿porque? pues porque la sociedad no se puede revelar y empezar a pasar por encima del gobierno, pues porque son ellos los que nos controlan. Entonces se puede ver el control del gobierno hasta tal punto que permea y corrompe la industria de las energías en general y los medios de comunicación que podrían ser una solución a que todas las personas

conozcan la solución que tenemos a futuro. Entonces desde la parte de la ciencia le daríamos un enfoque a la parte de educación y la sociedad y a la parte de la tecnología.

58. **E5:** Bueno a la parte de la tecnología para poder desarrollar todos los experimentos y a la parte de la educación para instruir a los jóvenes en todas las energías renovables en los experimentos que se llevan a cabo, también que no haya manipulación de los medios de comunicación para que todas las personas puedan tener la información de los avances a los que llegue la ciencia con ayuda de la tecnología, y si esto prospera, si los avances se usan en la sociedad y las personas se adaptan a estas nuevas tecnologías el medio ambiente no se vería perjudicado y no habría necesidad de invertir más en ello pues los combustibles fósiles no afectarían y las energías renovables contribuirán al problema.

59. **DOCENTE:** Yo tengo una pregunta y es, las dos esferas que han participado han nombrado la educación, sabemos que toda la sociedad hace parte de un proceso de educación, pero cuando usted habla de educación, ¿habla de educación en general o usted habla de las nuevas sociedades? porque fíjese que en este momento yo puedo educar a mi papá para que entienda el daño que tienen las energías no renovables y cómo podemos cambiar esa fuente de energía, pero también puedo pensar en mi hermanito que tiene tres añitos y que apenas está empezando a ser consciente de los procesos que implican el consumo de energía, entonces usted principalmente en quien se basaría ¿en los dos, o específicamente en uno o en otro?

60. **E7:** Ambas por así decirlo generaciones son muy importantes, ejemplo, se podría dar una educación desde el colegio o en casa que eso agruparía a las generaciones más pequeñas que viene creciendo y que prácticamente son el futuro de la humanidad y desde ejemplo, los medios de comunicación también como lo dijo mi compañera generaría mucha falta de educación, y como se habla de orientar y educar a la gente sobre aquellas energía renovables, ósea con educación no solo nos referimos al colegio y a la casa, si no educar en término general.

61. **DOCENTE:** Desde la parte ambiental estamos analizando la situación de ¿si usted tuviera la posibilidad de administrar un recurso, usted como lo destinaria? porque principalmente los dos escenarios anteriores nos han hablado de una inversión en la tecnología y en la ciencia, pero entonces cuál es el rol que juega el ambiente, que opinan ustedes en relación a esto y cuales es su postura.

62. **E1:** Estoy de acuerdo con las dos esferas en invertir en educación, no encasillándonos en el tema del colegio y en las materias que vemos en el colegio, sino educación como seres humanos y como personas porque la idea es ser personas integrales, no cuaderneros como se dice coloquialmente. Entonces en eso estaría muy de acuerdo porque si estamos conscientes desde pequeños nuestra crianza va a ser buena y nuestro futuro va a ser bueno y nuestra descendencia así sucesivamente va a ser bien educada. A parte de educación, invertiría en ciencia que es la que nos da nuevos conocimientos y con esos nuevos conocimientos se le va a educar a las personas que están desarrollándose, así mismo pues la ciencia necesita un poquito de la tecnología porque digamos hemos visto que antiguamente habían personas muy inteligentes pero que no tenían los materiales para poder desarrollar todo el potencial de su inteligencia y que si lo hubieran tenido, hubieran tenido unos descubrimientos muchísimo mayores que digamos hasta ahora podemos tener porque hasta ahora tenemos el material para poder desarrollarlo. Entonces a nivel general creo que sería esencial ayudar a la ciencia a la tecnología y pues a la sociedad en cuanto al tema de la educación, pero medio ambiente creo que también necesitaría un poco porque lo hemos dañado tanto que necesita como una renovación, una reforestación; porque si digamos empezamos a utilizar energías renovables y tal, y el agua se nos está acabando. Entonces la idea es como empezar este proceso como de que reforestar, renovar todos esos recursos naturales que tenemos para así poder tenerlos a futuro y poder usarlos como unas energías estables y sostenibles.
63. **E4:** Pues yo también, ósea estoy de acuerdo con lo que dice ella, pero invertir más que todo en ciencia y tecnología porque al fin y al cabo son los que nos van a dar la solución para que en un futuro pues el medio ambiente mejore y progrese, pues porque ellos son los que nos dan a nosotros los avances científicos y tecnológicos para las energías renovables para que estos ya no cause un impacto negativo en el medio ambiente que pues es como lo están haciendo las energías no renovables
64. **E8:** Aunque la ciencia y la tecnología pues sean nuestras bases para que pues el medio ambiente como tal, se levante otra vez, pues primero que todo como paso inicial para empezar todo el proceso como de que todo vaya encaminado a unos recursos más renovables y menos contaminación, etc. Entonces pues el primer paso yo creo que sería que la sociedad acepte los recursos renovables como algo viable, no que lo miren como si fuera algo difícil porque eso es lo que generalmente pasa, entonces que la sociedad en general nos colabore como diciéndoles al resto de población, no es tan malo y si se puede hacer porque otras naciones lo han hecho pero es más que todo, primero hacer eso para qué, porque si no, si tenemos las tecnologías y podemos tener todos los implementos pero si la sociedad aún no está preparada para aceptarlos y utilizarlos de que nos sirve.

65. **E4:** Pues también sería muy bueno lo que estaban hablando Laura y Alejandra, pues invertir en la educación de tanto gente ya mayor y también la generación de ahorita. Pero centrarse más que todo en la generación de ahorita porque son los que al fin y al cabo tienen su futuro en sus manos y también vemos que pues ellos están teniendo mucha influencia en el mundo, por ejemplo, esta semana salió un artículo que decía pues que las votaciones el fin de semana pasado estaban aumentando porque a la influencia de los millennials que están generando más participación y un movimiento de masa.
66. **E1:** Sobretudo las redes sociales, lo que tú dices aquí ha sido nivel mundial. Entonces las redes sociales tienen muchas cosas positivas como también negativas, pero si se usan bien pueden un cambio muy bueno.
67. **DOCENTE:** A mí me parece muy interesante, digamos la postura que se ha tenido sobre la parte de invertir en la ciencia y en la tecnología. Sin embargo yo quiero que evaluemos esta situación porque para unos países desarrollados el tema de basuras ya no es un problema es un negocio, entonces ese es un componente ambiental, entonces la pregunta que yo tengo es ¿desde el punto de vista ambiental, mientras se va solucionando lo de las energías renovables somos conscientes de que hay otras situaciones que acontecen la sociedad?
68. **E7:** Desde el enfoque de la ciencia ahorita no se tocó esa parte porque pues nos dio un enfoque diferente a los combustibles fósiles. Pero se puede ver por ejemplo desde la contaminación por el plástico que vendría siendo un hidrocarburo, pero no tanto la contaminación de aire, sino de agua y de suelo. Bueno entonces acá se puede ver que desde la parte de la ciencia se han dado avances en hacer botellas biodegradables con ciertos componentes de las algas y ya se están aplicando en países como Estados Unidos. En conciertos o en maratones el uso de unas burbujas comestibles que sencillamente uno las come y no tienen ningún envase por así decirlo de plástico ni nada parecido y ya se están implementando en países como Estados Unidos, entonces por parte de la ciencia ya se estaría cubriendo otras situaciones como la contaminación de suelos y aguas.
69. **DOCENTE:** Bueno, algo que quieran decir con relación al documental, ósea que enseñanza les dejó este documental sobre el poder de la energía en general.

70. **E8:** Que como tal pues la sociedad, los grandes mandos tratan de acaparar como tal el poder, y el poder en el caso del video trataría de generalizar la energía ósea quien tiene la energía tiene poder y eso pues corrompe a las personas y lleva otros problemas como corrupción, etc., pero esto mismo pues manejar el poder conlleva a también dejar de lado por ejemplo de lado el medio ambiente y tratar de innovar en el sentido de que si algo ya no sirve para que cambiar. Entonces por ejemplo con los hidrocarburos a la sociedad en general les estaba funcionando hasta que empezaron a agotarse y entonces ahora tenemos que encontrar nuevas alternativas pero no estamos preparados porque siempre hemos vivido bajo el régimen de que los hidrocarburos son lo único que nos podría pasar pero no hemos mirado más allá pues de lo que nos puede ofrecer.
71. **E7:** En el documental nos muestra que desde la época industrial fue cuando se dio la mayor demanda de energía y también nos mostró que la mayoría de ideas que nos dieron los científicos y sus inventos surgieron a partir de una caída que tuvieron los combustibles fósiles en el país, entonces eso los llevó a pensar y a innovar en nuevas energías como por ejemplo, la energía por medio de la fusión fría y esas cosas pero la consecuencia de que ellos piensen en esto eran grandes, ya que eran una amenaza para ciertos grupos pues del gobierno o de las industrias de los combustibles fósiles ya que no les convenía que el petróleo dejará de ser la fuente principal de energía para el mundo pues les generaba muchos ingresos, entonces los fueron matando y excluyeron la parte científica en esa época.
72. **E6:** Bueno una conclusión que sacamos desde la parte tecnológica es que cuando el planeta, uno se concientice y dos pues se dé cuenta que como pasa con los hidrocarburos que los combustibles fósiles se van a acabar, con suerte lograremos encontrar un nuevo combustible que sea renovable y que no contamine tanto el planeta. Y pues desde nuestro punto de vista tecnológico sería como utilizar estos recursos para un, expandirnos de una forma tanto pues sostenible económicamente como fácil de encontrar y usar pues para el resto de la sociedad.
73. **E3:** Desde el contexto social llegamos también a la conclusión de que el ser humano pues como tal no está acostumbrado a cambiar y que el gobierno tampoco ha sido como un pilar para que la gente cambie su pensamiento en este caso con respecto a las energías no renovables, el petróleo. Aun así, hay gobiernos que dan alternativas o fomentos para generar y que inviertan otras empresas en las energías pero sin embargo eso no cambiaría mucho porque el poder siempre va a estar concentrado en unos cuantos que al final son las mismas familias, las mismas generaciones entonces va a seguir la corrupción y no va a ver cambio.

74. **E10:** Pues realmente el poder de la energía es muy grande en todas las esferas, y pues el video a mí en mi opinión me deja como enseñanza, que hasta que el gobierno se centre en la parte ambiental se lograría un gran avance en la parte social, ósea para mí la sociedad está altamente ligada a la parte ambiental y pues esto lograría un gran avance permitiendo una evolución y pues al momento que la sociedad cambie su pensamiento se abrirán nuevas puertas a las energía renovables y se empezará a efectuar más masivamente que pues ahora y pues esto traería un efecto positivo a la parte ambiental.
75. **E4:** Bueno de la parte ambiental la conclusión yo creo que sería que la agotabilidad de las fuentes de energía no renovables por un lado y el impacto ambiental negativo que han tenido por su consumo colocan a la humanidad es decir a la sociedad entre una fuerte necesidad de buscar una fuente de energía renovable que satisfaga nuestras necesidades y pues garantice una energía suficiente sostenible y que no contamine el medio ambiente. Estoy de acuerdo con lo que dijo mi compañera María Edilma ya que pues el medio ambiente y la sociedad van muy ligados ya que la contaminación del medio ambiente no mejorará hasta que la sociedad se concientice.
76. **DOCENTE:** Bueno ya para finalizar y teniendo en cuenta todo lo que hemos venido trabajando en las diferentes sesiones, desde la parte de histórica, desde la parte epistemológica del concepto de energía, desde la misma definición de la energía, desde la misma definición de las energías renovables que hemos seleccionado, desde la misma situación problema que nos plantea el documental y desde la esfera de participación que usted representa hoy, quiero que ustedes de manera individual piensen en un problema pero también en una solución porque resulta y pasa que ustedes van a representar a nuestro país en una reunión a nivel mundial donde ustedes deben llevar la propuesta de solución frente a ese problema que han identificado, entonces desde el componente tecnológico el problema que yo identifiqué tecnológicamente es que este y la solución es esta, entonces claridad en el problema que identifican y la solución lo escuchamos.
77. **E8:** El problema es que abastecimiento de energía por hidrocarburos es escaso y ya no está dando la base a nivel mundial, entonces pues una solución ambiental es dejar de lado los combustibles fósiles y la implementación de nuevas formas de energía como son otras nuevas que han salido hace poco como los motores basados en aceites o en hidrocarburos y los motores de hidrógeno, las bacteria ecológicas, etc., entonces que tomen en cuenta cómo esas ideas para tener un buen ambiente y que la sociedad sea productiva.

78. **E7:** El problema es que desde las investigaciones que se han hecho por ahora pues listo ya están pero quizás no son tan viables para el gobierno, porque bueno si puede que esté disminuyendo ahora el precio de un panel solar o los demás medio que se utilizan para extraer las energías renovables pero aun así sigue siendo muy costoso en comparación con la fabricación de un combustible fósil. Entonces sería seguir investigando e idear nuevas energías renovables y estrategias mucho más económicas ya que no podemos generar un cambio desde la parte científica y la parte social.
79. **E9:** Desde la parte tecnológica el problema es que los avances tecnológicos de hoy en día se basan más que todo en las energías renovables como el petróleo, el carbón y los combustibles nucleares ya que son más baratos y son más fáciles de extraer y pues una solución sería tomar en cuenta las energías renovables ya que estas ayudan al ambiente y con estas tendríamos un mejor futuro.
80. **E3:** Desde la parte social considero que el principal problema se basa más en la avaricia y el agotamiento de hidrocarburos por nuestra sociedad consumista pues pienso que una solución que se le podría dar sería como concientizar mediante mayor inversión en campos de ciencia y de educación para que la gente se vaya dando cuenta de que el petróleo se va a acabar evidentemente, entonces pues la solución es que los gobiernos deben enfocarse más en inversión que en seguir extrayendo porque al final como gobierno debe tener más en cuenta una parte social de todos que no una personal, el bien común siempre va a prevalecer entre el bien personal.
81. **E10:** Pues el problema que yo identifique es que la sociedad no está usando las nuevas tecnologías con las energías renovables, entonces mi solución de lo que veníamos hablando es la concientización desde los niños hasta las personas de mayor edad, pues haciéndoles ver que la energía renovable es la mejor que no nos podemos quedar ligados a los combustibles fósiles porque sabemos que se han acabado y sabemos que no es lo más eco amigable.
82. **E2:** El problema en general es el poco apoyo monetario que tuvieron los diferentes inventores de la historia como Nicola Tesla, que al principio nadie creyó en él y que le llegó el momento que tuvo el apoyo pero al descubrir la persona que lo estaba patrocinado que iba a perder totalmente su negocio porque ya no tendría ganancias dejó que el avance se destruyera y esto retrasó totalmente una energía renovable como son las tormentas eléctricas, la luz solar, ya que él creía que mediante las ondas electromagnéticas se pueden abastecer las energías a los objetos, entonces él propuso

la bobina de Tesla que proporcionaba la energía necesaria para que un objeto funcionara, y la solución que creo es que la sociedad comience a pensar es en el cambio y no que la obtención de dinero; de qué sirve tener dinero si al fin y al cabo el planeta va a quedar destruido entonces es mejor que se ayuden a que el ambiente, la parte social se mejore y hay si comenzar en los avances científicos y que haya un pensamiento donde todos ganen y no uno solo gane, esa ha sido la mayor problemática que ha tenido la humanidad desde los inicios.

83. E5: Una problemática que le veo a la esfera científica es que todos los aportes, las investigaciones, como la fusión fría, los hidrocarburos, los motores con agua, los motores con melanina han sido grandes avances pero el estado no ha ayudado a los científicos a que esto prospere, antes los asesinan, los desaparecen, desaparecen todas las investigaciones que han realizado para que prevalezcan los combustibles fósiles, esa sería la problemática más grande que se ve en la forma científica. Entonces una solución sería que las personas que se postulen para presidencia incluyan en sus propuestas políticas que puedan generar un ministerio científico y que proteja a los mismos científicos para que no sufran estos ataques.

84. E2: Pues retomando lo que dijo Laura sobre que el gobierno dice que no apoya si no es en realidad las empresas porque al fin y al cabo si el gobierno no tiene las ganancias que generan las empresas multinacionales del petróleo entonces obviamente no van a dejar que todo ese dinero que se va a necesitar ya sea para robarse se evidencie, entonces no van a dejar que llegue un señor como cualquiera a dañar la empresa, ósea las ganancias de una empresa por el bien común. Es por eso que las mayorías de empresas mataron a esos grandes inventores.

85. E7: Pero nosotros nos referimos a que el gobierno invierte mucho más en otras partes del estado como por ejemplo en Colombia se invierte mucho más en la guerra, y en el conflicto armado interno que en la educación que es pues una parte importante que comentamos ahorita y en la misma parte científica del país, para así tener un futuro y un desarrollo sostenible.

86. E1: Pues refutando lo que dijo Villabon o más o menos complementándolo mejor dicho, si es cierto que algunas empresas porque pues con el sistema político que tenemos económico pues hay empresas privadas y empresas públicas que son del gobierno básicamente, entonces si digamos los jefes de aquí de nuestro país se benefician con la explotación del petróleo pues si llega un científico y te dice como que, hoy no yo te doy esta idea para que no se nos contamine el medio ambiente y nos dure la tierra pero pues vamos a dejar de explotar el petróleo porque es que daña

mucho el ambiente, él va a decir como que no cómo me vas a quitar mi principal ingreso pues significa mucho dinero para ellos y están colocando un bien personal sobre un bien común y se supone que debería ser al revés, porque si se supone que si están allá arriba es para representarnos y para manejar bien nuestro país, pero no es así porque llegan allá y el poder les genera avaricia y como somos una sociedad consumista entonces lo que más fácil se nos dé y lo que más ganancia nos de entonces simplemente lo hacemos no pensamos en la consecuencia o en la trascendencia que tiene y esa clase de personas son las que están allá arriba gobernando nuestro país lastimosamente.

87. E6: En cuanto a mi problema y solución, apoyó el problema que ya fue nombrado de que pues tenemos que desde la parte tecnológica comenzar a buscar nuevas soluciones a partir de combustibles no fósiles o pues fuentes renovables aunque al principio no sean apoyadas sí, porque pues el que no se arriesga pierde y pues con suerte vemos que los tiempos han cambiado y pues no va a pasar que un científico que se arriesgue a esto lo más seguro es que pues viendo la situación, esto al principio serán unos pocos los que apoyen su idea porque por ejemplo pasar de un motor fósil a uno no fósil sí, pero por un grupo de pequeñas personas se comienza y con el tiempo podremos ver como los avances que se han hecho.

88. E1: Apoyando lo que dijo mi compañero Alejandro es cierto que el que nada arriesga nada pierde, entonces pues hoy en día si comparamos épocas antiguas tipo mis abuelos y ahorita nuestro tiempo, vemos como un ejemplo pequeño los matrimonios, que nuestros abuelos nos dicen como “yo me tenía que aguantar a su abuelo que llegaba borracho, me pegaba y me gritaba” y como tú vas a hacer eso hoy en día y simplemente una mujer no lo va a tolerar porque se es más consciente en ese tema. Entonces creo que el arriesgarse y seguir insistiendo en un cambio en nosotros, que somos nuestra generación somos mucho más conscientes de muchas otras cosas que no se era consciente antiguamente entrando en el tema del feminismo, entrando en el tema de pues la discriminación así de sencillo, porque antes había muchísima discriminación simplemente porque la gente era ignorante, porque no se veía como tal la dignidad humana pero pues ahorita nosotros somos mucho más conscientes y así de sencillo vemos a futuro y no a presente, y pues sencillamente somos mucho más conscientes de las cosas y comparando con el pasado si hemos cambiado.

89. DOCENTE: En ese orden de ideas ¿cuál es el rol que juegan las energías, ósea en ese tipo de conciencia en el que tú hablas?

90. **E1:** Eh pues creo que aunque ahorita seguimos siendo una sociedad consumista, empecemos por nosotros aquí si no hemos podido dar cuenta creo que todos compartimos la idea que en este momento se está pensando solo en nuestro presente y no en nuestro futuro, que si seguimos así el planeta no va a aguantar y simplemente la raza humana se va a acabar y va a tener que buscar otras alternativas locas que, yo una vez me encontré la idea de por allá hacer una esfera alrededor del sol y llevar a la raza humana allí, pero la idea era tan loca que ni siquiera los mismos científicos que la habían postulado la podían defender. Pero lo hacen en el afán de ver cómo el planeta se está acabando y de dar opciones de cómo sostener a la raza humana, pero están buscando es acabemos esto y busquemos otro para seguir acabando y no porque no ayudamos a este y nos quedamos con este, que hartas cosas si nos ha dado pero nos estamos encargando es de destruirlo, y creo que nuestra generación es mucho más consciente de eso y creo que si sigue insistiendo puede haber un cambio positivo.

91. **E10:** Respaldó el argumento de Angélica porque para mí la base de todo es concientizar y entonces pues al momento complementando mi idea anterior, lo que quería decir era que al momento que utilicemos energías renovables se va a ver un mejor cambio y pues se va a ver una mejor producción ya sea económicamente o ya sea en la parte de aprovechamiento de la energía.

92. **DOCENTE:** Alguien tiene algo más que decir, un aporte de cierre.

93. **E5:** Tenemos un argumento que es, la energía siempre fue un recurso clave en la historia del hombre sin embargo tecnologías e investigaciones científicas que mejoran su uso muchas veces son menospreciadas pues descontrolan la industria y el capitalismo.

94. **E7:** Entonces así como los combustibles fósiles tuvieron su auge, debemos generar la revolución del siglo XXI, que es la revolución con las energías renovables y así buscar una sustentabilidad económica y social y ambiental.

DOCENTE: Muchas gracias a todos por sus participaciones.

TRANSCRIPCIÓN DEL DEBATE

1. **Docente:** Buenas tardes para todos chicos hoy estamos acá todos reunidos para escuchar algunas propuestas con relación a las energías alternativas frente a la problemática que es la generación de energía por combustibles fósiles. El panorama que nos presenta la asociación de consumo de energía para el 2009, establecen que las energías renovables apenas representan el 8% de las energías; frente a esta situación, vamos a tener tres oferentes de energías alternativas: 1. es la energía solar, 3. es la biomasa y 3. la energía eólica. Entonces, en este orden de ideas vamos a invitar a la energía solar para que presente su propuesta introductoria frente a la problemática inicialmente planteada.
2. **E7:** La energía solar decidió especializarse en la energía solar fotovoltaica.
3. **E5:** Introducción a la energía solar fotovoltaica, ¿Porque la energía solar fotovoltaica es la mejor alternativa renovable para los combustibles fósiles? a raíz de los evidentes problemas ambientales a nivel mundial y la demanda energética que la humanidad de nuestros días impone, es conveniente y obligatorio para los ambientalistas y personas conscientes del problema parar la mala manera de obtener los recursos energéticos de nuestro planeta deteriorándose cada vez más. Las Naciones Unidas estima que la población mundial en la actualidad es de aproximadamente 7000 millones de personas aumentará a 9100 millones para el año 2050. Es comprensible que mayor cantidad de personas en el mundo conducirá a un mayor consumo de energía un consumo que será en cierta medida independiente al desarrollo económico de las naciones ya que estar asociado a mayor cantidad de energía que cada persona utilizará a diario. Para alcanzar esta gran demanda energética se han buscado formas alternativas de aprovechar fuentes inagotables de energía o menos dañinas para el medio ambiente tal es el caso del sol el cual emite grandes cantidades de radiación que a través de celdas fotovoltaicas se transforma en energía eléctrica ayudando a disminuir los efectos causados por otros métodos como la quema de combustibles fósiles y la contaminación que producen sus derivados. La energía solar es el recurso energético más abundante, aproximadamente 60% de la energía proveniente del sol llega a la tierra, si se llegará aprovechar el 0,1% de esta energía con un eficiencia del 10% sería al menos 4 veces suficiente para cubrir la demanda energética mundial aunque tradicionalmente el uso de la energía solar fotovoltaica hace aplicaciones aisladas de la red eléctrica, desde hace años la incorporación de esta tecnología al entorno urbano está facilitando su discusión y desarrollo es necesario tener en cuenta

que la generación eléctrica fotovoltaica es la única que puede producir a partir de una fuente renovable a millones de personas y almacenarlas por medio de batería.

4. **E3:** La energía solar será la bestia del futuro debido a que las nuevas investigaciones permitirán fabricar celdas fotovoltaicas más económicas ya se podrán integrar en construcción, películas inclusive en ropas; por esas razones si se pudiera aprovechar mejor la energía del sol la sociedad ya no dependería de unas fuentes energéticas finitas concentradas en las manos de unos pocos porque ya podría estar al alcance de todos. Para convertir la energía solar en una fuente competitiva y que esté realmente al alcance de todos, muchos científicos están ingeniando la alternativa para el silicio materiales fotovoltaicos diseñados desde ceros para ser altamente eficientes captando los rayos del sol, la mayoría de esfuerzos están centrados en la llamadas tecnologías de películas finas que son celdas solares que miden desde nanómetros y unos pocos micrómetros, la idea es que al ser tan pequeñas el material utilizado sea mínimo y que así su costo sea más barato. Otras ventajas es que en el ambiente se va a desarrollar un planeta más limpio y sostenible, la sociedad cada vez toma más conciencia de los beneficios tanto ambientales como económicos que pone la generación de energía limpia, proviene la energía de una fuente inagotable y en este caso es el sol lo que no contamina porque no produce emisiones de CO₂ ni otros gases no produce ruidos y reduce la dependencia energética de los países. Los sistemas de energía fotovoltaica son sencillos y fáciles de instalar también las instalaciones son fácilmente modulables con lo que se puede aumentar o reducir la potencia instalada fácilmente según la necesidad de la persona también resiste condiciones climáticas extremas ya sea lluvia granizo o incluso nieve y fomentar la creación de empleo local que es muy importante. En el aspecto económico cada vez hay mayores países que están imponiendo legislaciones que permite el autoconsumo generando notables ahorros económicas para propietarios inversiones de plantas fotovoltaicas; además en ventajas de imagen, se demuestra que la generación de energía limpia es un valor añadido a la imagen individual de las empresas y personas que contribuyen al desarrollo en valores como responsabilidad sostenibilidad y preservación del medio ambiente.

5. **E7:** El sol irradia aproximadamente 1367 vatios/metro cuadrado sobre la superficie de la tierra , lo que en palabras prácticas podría traducirse como 4 paneles mono cristalinos de 100 vatios expuestos a la radiación solar por 4 horas podría sostener una familia y una hora energía solar sería suficiente para abastecer a todo el mundo por un año, en la gráfica se puede observar el crecimiento exponencial de la capacidad mundial instalada de esta energía, entonces lo que se espera es que me había qué los componentes fotovoltaicos van entrando a una fase industrial Precio disminuya y se cree en celda fotovoltaica Mucho más eficientes.

6. **E10:** Datos empíricos o pruebas médicas que la energía solar fotovoltaica utiliza como respaldo, por ahora el plantel energético Topas ubicado en California es la planta fotovoltaica más grande del mundo, capaz de generar 1096 kilovatios/hora al año suficiente para dar electricidad a 180000 hogares en California con más de 9000000 de paneles solares y se desarrolla en un área de 26 kilómetros cuadrados, Por otra parte, México inaugurada en esta fase la planta solar más grande en Latinoamérica euro solar 1 se instaló en Baja California Sur en un tiempo récord de 7 meses y a partir de septiembre del 2013 empieza a convertir los rayos del sol en corriente alterna la falda alcanza a una parte del país. Este año la planta abrirá su totalidad generando energía limpia para alimentar a millones de mexicanos. Cómo podemos ver en la gráfica dice la evolución de la energía solar por países y vemos que a principio en el 2000 pocos países habían sumado esta energía, poco a poco se fueron aumentando el uso de diferentes países hasta ahora se han llegado a la capacidad 97 Gigavatios/hora.

7. **E5:** Funcionamiento de un panel solar fotovoltaico: Un panel solar fotovoltaico está compuesto por cuarenta celdas fotovoltaicas, las celdas fotovoltaicas son dispositivos formados por una delgada capa de un metal semiconductor generalmente el silicio. Cuando un número de fotones de la energía lumínica del sol ataca sobre ésta, son absorbidos sobre la superficie de la placa, la absorción de la energía en general permite a los electrones liberarse de la placa estos se empiezan a mover y el espacio que dejan libre lo ocupan otros electrones de la parte más profunda del semiconductor silicio. Como resultado una parte de la lámina tiene una mayor concentración de electrones que la otra lo que origina voltaje al otro lado, al unir los dos cables eléctricos se permite que los electrones fluyan de un lado al otro de la lámina, lo que se conoce como corriente eléctrica. El aprovechamiento eficiente de la energía solar depende de la inclinación que se le tenga al panel ya que se han desarrollado tecnologías para que la energía no se refracte sino que entre completamente toda a la absorción de las células fotovoltaicas, también depende del lugar donde en el que esté ubicado el panel ya que si está ubicado en zonas como los polos norte y sur el sol no va a llegar de manera eficiente sino que la radiación en ese lugar no va a ser suficiente para que se de energía en un panel.

8. **Docente:** Teniendo como referencia la presentación de la energía solar entonces damos paso a la biomasa entonces para ello vamos a escuchar cuál es la carta de presentación que tiene la biomasa con el fin de dar solución a la necesidad del consumo de energía a partir de energías renovables.

9. **E1:** Nosotros vamos a exponerles o a presentarles la energía por biomasa qué es la nueva alternativa al uso de los combustibles fósiles. Para las personas que no sepan o no tengan un concepto muy claro la biomasa son los productos energéticos y materia prima de tipo renovable que se originan a partir de materia orgánica formada por vía biológica estos están clasificados en diferentes tipos dependiendo de dónde salen básicamente, hay los forestales, los agropecuarios, de cosechas, industriales y urbanos. Dentro de estos mismos también hay otras subclasificaciones de las cuales también se dividen dependiendo de las características que tengan, se dividen en orgánica e inorgánica y líquida dependiendo del aporte energético que le puedan dar a la biomasa.
10. **E4:** El funcionamiento de las plantas de biomasa: para que se puedan dar el uso eléctrico de la biomasa primero la tensión de energía eléctrica a través de la quema de biomasa sólida es generalmente a gran escala es decir grandes cantidades que generen energía ya que pues cuanto mayor sea la biomasa mayor es la potencia de la energía. Pero se quema la biomasa en una caldera dicha combustión calienta el agua que transcurre por las tuberías de las paredes de la caldera y se convierte en vapor, el vapor mueve una turbina conectada a un generador que produce electricidad y este transmite la electricidad a las casas o a las industrias. Bueno, como podemos ver este es el sistema y una vez el agua al convertirse en vapor vuelve a pasar por un condensador y refrigerante y se vuelve agua y vuelve a repetir todo el ciclo.
11. **E8:** Ahora vamos a demostrar porque la energía de la biomasa debe ser escogida ya como combustible o como la energía por encima de otras fuentes de energía renovable, la biomasa es en sí la materia orgánica de la cual se puede sacar energía pero también se debe tener en cuenta de que es una de las fuentes de energía renovable con más plazo a corto plazo ya que es la más rentable en noción espacio tiempo entonces pues por eso es la más viable a corto plazo, también contiene la capacidad de ser energía renovable ya que su contenido energético se resume al final al ser una energía solar fijada por los vegetales en el proceso fotosintético y de animales, entonces nos muestran que la energía solar interviene entre los residuos agrícolas, forestales y cultivos energéticos, también a los cultivos ganaderos y estos se pueden complementar con residuos urbanos y los residuos de industria y agroalimentarias, lo cual nos daría un total de biomasa, es decir, que estamos hablando de una energía 100 % renovable. Nos puede llegar la biomasa, por dos tipos la biomasa natural y la biomasa residual, la biomasa es la que se saca directamente de la naturaleza y es normalmente cultivada de una manera en específico, la biomasa residual son todos los tipos de residuos que se pueden encontrar en el ambiente. Pero se puede hablar que no sólo la biomasa sirve para hacer un combustible sino que también puede ser un combustible para los hogares y elaborar electricidad a partir de combustibles

limpios, esto nos lleva al ¿por qué son importantes? son importantes porque el mundo está atravesando una situación energética muy delicada que hace que cada vez sea más necesaria la utilización de fuentes energéticas nuevas que hacen al petróleo y otros combustibles, entonces esta es una de las mejores energías renovables que hay y qué tiene mucho por dar. Nos deja con sus ventajas y desventajas podríamos ver la diferencia entre ventajas y desventajas es bastante notable a nivel numérico, una de las ventajas es que es una fuente de energía renovable como ya hemos dicho es neutral frente a las emisiones de carbono, ya que el carbono como tal no aumenta en cuanto a emisiones, presenta un mínimo costo, favorece la economía de las poblaciones rurales al aprovechar los rastros orgánicos del bosque. Se reutilizan los desechos y basuras que se están desperdiciando y perjudicando el medio ambiente y el dióxido de carbono que se libera a la atmósfera al quemarse es el mismo que se libera al descomponerse de manera natural. Como desventaja podemos ver que requiere ahora espacio decente y aspectos medioambientales como son la producción de biomasa de la zona y pues que la biomasa produce energía pero tiende a ser de menos densidad y se necesita más recursos para su producción y su almacenamiento. Entonces ya que hemos demostrado como tal la efectividad de la Biomasa queremos que tomen la mejor decisión por parte de cuál sería la mejor alternativa.

12. **Docente:** Bueno antes de tomar cualquier determinación hacemos la invitación a cada uno de los oferentes de las energías presentadas en este momento para que ustedes puedan escoger los mejores argumentos que alimentan este debate con relación a una pregunta inicial en torno a en término de los recursos de la energía que usted hoy representa ¿porque cree que su energía es renovable en torno al recurso que trabaja? Entonces le damos paso a la energía eólica antes de iniciar el debate.
13. **E9:** Bueno, que es la energía eólica, esta es una fuente de energía inagotable que reduce el uso de combustibles fósiles que son el origen de gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global, también se entiende como la energía del viento que es captada por aerogeneradores y cuya función es transformar en electricidad la fuerza del viento. La preocupación por desarrollar la energía eólica tuvo un gran impulso desde los años 80 cuando las instituciones ambientales comenzaron a crecer en importancia y a tener influencia en las decisiones políticas del país
14. **E2:** Una de las características de la energía eólica es que evita la contaminación que produce el transporte del gas y el petróleo y el carbono, este tipo de energía convertido en energía eléctrica que se denomina aerogenerador suele estar en lugares exclusivos para su uso. Muchos países fomentan su producción siendo el principal exponente

España Pido por Estados Unidos, Alemania y China; y la capacidad eólica de estos países representa el 70 % de energía que se fabrica en todo el mundo.

15. **E6:** En cuanto a tipos de energía eólica vemos la energía eólica marina y la que nos basamos nosotros que se desglosa en dos, qué es la energía eólica proporcionada por turbinas, en este caso la energía eólica no por turbinas a pequeña escala son pequeños subtemas de energía eólica que pertenecen a las energías renovables, Normalmente van de 400 watts a 1000 kilowatts en función de cuya definición a pequeña escala se decide establecer. Concluyendo la energía eólica para nosotros es la solución más viable de los hidrocarburos ya que no se agota pues se regenera gracias al aire el cual es un recurso inagotable y la energía eólica que produce es limpia y no contamina. A lo mejor o seguramente la implementación de esta energía genera más puestos de trabajo de lo convencional y mayor creación de trabajos indirectos entonces o sería necesario importarla pues se trata de una energía de carácter local y eso ahorra la adquisición de combustible.

16. **Docente:** Ahora damos paso el debate teniendo como referencia ¿porque cree usted qué recurso con el que se da la generación de energía que usted sustenta es favorable con relación a las energías renovables? Entonces le damos paso a la energía solar.

17. **E7:** Bueno primero tenemos que el sol es una fuente de energía inagotable que según estudios de la NASA predice su existencia 650 millones de años más, segundo el sol irradia una energía de 1067 vatios por metro cuadrado solamente en la tierra ya que parte de la energía total que irradia el sol se refleja en la atmósfera terrestre hacia el espacio exterior por lo que prácticamente un kilovatio de energía solar por metro cuadrado en la superficie de la tierra alcanza a cubrir dos refrigeradores, convirtiéndola en una energía eficiente.

18. **E4:** Primero tenemos que definir lo que es una energía sustentable, una energía sustentable es una energía que se produce y que no compromete el futuro de las generaciones además es favorable para el medio ambiente ¿porque es sustentable los recursos para la biomasa? porque la Biomasa se alimenta de materia orgánica y esto ayuda a la limpieza de montes y residuos ya que las calderas se alimentan con ramas y hojas caídas de los árboles, porque para lo que la humanidad es basura para nosotros es energía además que la humanidad está en constante producción de desechos haciéndolo una energía sustentable.

19. **E8:** Esto nos lleva a la conclusión de que la biomasa es una fuente de energía 100% renovable y sustentable eso nos da entender que como tal la biomasa al transformar todo lo que para ellos es basura o un residuo está lo convierte en un desarrollo ambiental, económico y social.
20. **E2:** La energía eólica es una fuente de energía renovable como ya hemos dicho, que utiliza la fuerza del viento para generar energía eléctrica ya que contiene aerogeneradores que posibilita la transformación de la energía cinética del viento en energía mecánica a través de una hélice y en energía eléctrica por medio de un alternador, según estudios de Charles Brush, seguramente esta energía reducirá el uso de combustibles fósiles evitando los gases de efecto invernadero por lo que dicha energía se proyecta como la salvaguarda de la humanidad en materia de la generación de energía renovable.
21. **E6:** Del 1 al 2% de la energía que proviene del sol es convertida en viento ya que se iguala la cantidad de 50 al 100 veces la energía de biomasa convertida por las plantas de la tierra, aunque se afirma que el aire es un recurso inagotable y la energía que produce es limpia y no contamina entonces evita las emisiones de miles de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera por lo que es un elemento de suma importancia para ponerle el freno al cambio climático.
22. **E9:** En conclusión se podría decir que la energía eólica no contamina el medio ambiente, es inagotable y frena el agotamiento de los combustibles fósiles contribuyendo para evitar un cambio climático.
23. **Docente:** hablando de la favorabilidad ambiental damos paso a la energía de la biomasa que tiene un cuestionamiento sobre las demás energías.
24. **E4:** Para la energía solar ellos dijeron en la exposición que se esperaba que más adelante bajará el costo de sus instalaciones ¿qué es lo que garantiza que el costo de esto disminuya?
25. **E7:** Bueno primero el costo de los paneles puede ser más elevado que otras alternativas ya que el material utilizado es el silicio de cuarzo puro y el trabajo que esto implica es complicado a causa del proceso, entonces probablemente puede que sea una inversión costosa sin embargo es a largo plazo y gracias a la gran demanda de energías renovables y avances tecnológicos el costo se ha reducido de manera considerable. Años 2001 y 2018 se ha incrementado de manera exponencial la

producción de energía eólica ya que se duplica cada dos años según lo establecido por el consejo mundial de la energía, por lo tanto para el año 2100 el 70% de la energía consumida en el mundo será de origen solar.

26. **E5:** Tenemos un cuestionamiento para la energía de la biomasa ¿porque consideran ustedes que son la mejor energía renovable que reduciría el impacto ambiental de los combustibles fósiles en la atmósfera?
27. **E1:** para contestar su pregunta nosotras afirmamos que la energía biomasa es una energía 100% renovable ya que está disponible en cantidades muy grandes por todo el mundo, según estudios de EuroStar Static Splendor se registró en la Unión europea en 2014, 2503 millones de toneladas de desechos que pueden ser usados en producción de energía, esto tan sólo en un periodo de 10 años ya que se presentó este aumento de desechos debido al aumento de la población así que con toda seguridad podemos dar por hecho que en ninguna instancia llegar a faltar la materia prima para esta energía ya que la humanidad está en constante generación de desechos lo cual es nuestra materia prima.
28. **E7:** La energía solar refuta esto ya que hay un impacto ambiental por parte de la biomasa, porque en ocasiones se destinan a la obtención de biomasa amplias zonas forestales debido a su baja densidad energética destruyendo hábitats de gran valor ecológico y provocando la desaparición o el movimiento de especies animales al destruir su refugio y fuentes de alimento.
29. **E5:** Además la incineración puede resultar peligrosa ya que el humo que generan la combustión de la biomasa contiene agentes contaminantes tales como dióxido de nitrógeno, partículas de suspensión, dióxido de azufre e hidrocarburos además su inhalación produce enfermedad pulmonar crónica como lo afirma el neurólogo Aurelio Amerillo y el grupo de investigación de contaminación atmosférica de la Universidad Huelva. Seguramente la energía de la biomasa es una energía renovable que contamina y empeora el estado de la capa de la atmósfera.
30. **E7:** entonces se puede comparar el impacto de la energía de la biomasa con los de combustibles fósiles a menos que se tomen las medidas de seguridad adecuadas y se revise la combustión a una temperatura mayor a los 900 grados Celsius lo cual no se realiza debido a su dificultad.

31. **E4:** La biomasa refuta totalmente esto ya que según el ciclo del carbono el carbono procedente de la biomasa no altera la atmósfera ya que el carbono es captado por las plantas y cuando la planta muere ese carbono retorna a la atmósfera, puesto que es un ciclo los siguientes cultivos absorben el carbono una y otra vez por lo que se mantiene un equilibrio entre la cantidad de carbono que el combustible de la de la biomasa libera a la atmósfera y la cantidad que las plantas extraen de ella, por este motivo seguramente los combustibles procedentes de la biomasa no contribuye al calentamiento global y tienen consideración de combustibles limpios, además las plantas de biomasa contienen un desgasificador que es uno de los equipos que componen el ciclo agua-vapor que se encarga de eliminar los gases disueltos en el agua y que resultan perjudiciales. La desgasificación se produce por la adición de calor proveniente a una extracción de la turbina por lo que se logra elevar la temperatura del agua antes de entrar a la caldera y por otro lado se consigue liberar los gases disueltos por la menor solubilidad de estos gases en agua caliente. De esta manera podría afirmar que la biomasa no tiene un mayor impacto en la atmósfera.
32. **E8:** Con respecto a esto, con respecto a la afirmación de la energía solar que contribuye a la deforestación y en los hábitats es totalmente falso porque el ritmo de transformación de la biomasa se asemeja completamente al ritmo de crecimiento de cosecha y recolección de estas, así que siempre se mantendrá como tal un equilibrio.
33. **E4:** Además también podemos decir que los campos que se utilizan para energía solar se requieren grandes extensiones y pasa lo mismo también se podrían usar hábitat de animales y grandes extensiones que podrían ser utilizadas para los cultivos.
34. **E7:** Las grandes extensiones de celdas fotovoltaicas se pueden ubicar estratégicamente en los desiertos que es donde se produce la mayor radiación solar y así aprovechar la energía del sol.
35. **E5:** Ahora para la energía eólica tenemos una pregunta desde la energía solar ¿Cómo consideran ustedes que pueden evitar la contaminación que se genera a partir del daño que causa un aerogenerador? Es decir si un aerogenerador se daña completamente qué alternativa proponen ustedes, para qué este metal del que está hecho que no es biodegradable no contamine y no empeore la situación del planeta.
36. **E6:** Bueno primero que todo queremos hacer la introducción de la energía eólica hablando de cómo está aporta en el medio ambiente.

37. **E9:** Esta energía trae beneficios para nuestro entorno pero si nos basamos específicamente en el ámbito ambiental no sólo ayuda para evitar con cambio climático sino que también no tiene un impacto tan agresivo sobre la composición del suelo y su probabilidad cómo los combustibles fósiles ya que no se produce ningún contaminante que inicie sobre este.
38. **E6:** Además queremos aclarar que los aerogeneradores utilizados en los molinos de viento a la hora de transformar la energía cinética proporcionada por el viento a energía eléctrica tienen un ciclo de vida de 4 a 5 años esto aclarando el desuso que se les da y ahora vemos el hecho de que el viento en la mayoría del mundo se produce todo el día en ciertos lugares vemos que el daño de aerogeneradores no sería un argumento válido para atacarnos.
39. **E2:** Si la generación de energía solar depende principalmente de la temperatura ambiente y la radiación solar ya que menos 8 horas de luz menos energía genera, evidentemente la energía solar está sujeta a factores incontrolables como lo es la noche y las estaciones del año entre otros factores, seguramente la energía solar en un momento dado no es capaz de superar la demanda energética.
40. **E6:** Ahora queremos contraatacar a la energía solar, ¿qué solución alternativa ven si la energía solar sólo funciona durante el día Frente al hecho de que la energía eólica produce viento todo el día normalmente?
41. **E4:** Queremos apoyar el contraataque de la energía eólica ya que está comprobado que actualmente no existen baterías en las que se puede almacenar la suficiente energía para países de Europa en los que las estaciones son muy marcadas.
42. **E5:** Con respecto a lo que dijeron de las estaciones muy marcadas en Europa la solución es transportar la energía eléctrica desde un punto estratégico en el cual la radiación solar si se puede absorber por una celda fotovoltaica y ésta absorbida se lleve a estos lugares lejanos donde no llega la radiación solar con gran intensidad.
43. **E7:** Un dato empírico para la utilización de las baterías que poseen las celdas fotovoltaicas para almacenar la energía es en Puerto Rico con lo que acaba de pasar con el huracán María al ser una isla y no tener una red eléctrica estable se ofrecieron alternativas con celdas fotovoltaicas que por si además presenta fallos pueden almacenar su energía por más de una semana.

44. **E3:** Además en lugares aislados donde el acceso a la red es difícil se está incorporando energía fotovoltaica de forma creciente ya que éstos sistemas energéticos solares son la única solución técnicamente viable para suministrar energía necesaria a las comunidades rurales según aisladas según Gustavo Beer coordinador principal de energía de la FAO quien afirma que pequeñas cantidades de energía puede representar una gran diferencia al mejorar la vida rural, al incrementar la productividad agrícola y generar nuevas oportunidades de generar ingresos. Por lo tanto contundentemente contribuyen a la creación de acciones productivas agrícolas como sistemas de bombeo de agua potable y cercas eléctricas cuyo desarrollo permite y facilita el crecimiento rural.
45. **E7:** Ahora una pregunta para la energía Eólica ¿cómo nos pueden asegurar que su funcionamiento es mucho más eficiente que el de la energía biomasa y la energía solar?
46. **E6:** Primero queremos recordarles que nunca hicieron aclaración a nuestra pregunta y segundo queremos explicar dar un rato de la energía eléctrica que proporciona las turbinas van desde 400 watts a 100 kilowatts en función de cuya definición de pequeña escala que se decía establecer. Se admite que todo depende de la densidad del viento, si el viento tiene una baja densidad no se producirá mucha energía eléctrica, pero viendo el hecho de que la mayoría de países que usan energía eólica tienen una densidad alta tales como España o Alemania En Europa o en Latinoamérica vemos a Brasil se podría decir que la energía eólica produce el doble que la energía solar, ya que mientras ustedes producen las horas soleadas del día y a donde se produce la luz nosotros producimos 24 horas al día.
47. **E7:** Bueno respondiendo a tu anterior pregunta ya Habíamos aclarado sí aunque los paneles solares se pueden ver que a simple vista sólo sirven cuando está de día, la radiación del sol siempre va a estar presente y además como ya dijimos si existen baterías que puedan almacenar la energía eléctrica a diferencia de su energía. Respecto a su funcionamiento tenemos que hay una dificultad para la planeación dado que los sistemas eléctricos son operados calculados con un día de antelación en vista del consumo previsto y ustedes tienen que tener en cuenta que si el viento no supera las especificaciones del aerogenerador es obligatorio quitar ese circuito de la red o de lo contrario cambiar la inclinación de las aspas para que dejen de girar puesto que con el viento de altas velocidades la estructura puede resultar dañada, los aerogeneradores sólo funciona correctamente con ráfagas de viento entre los 10 y 40 kilómetros lo que nos deja expuestos a que su manejo sea mucho más complicado.

48. **E5:** Además es muy difícil hacer coincidir los periodos de máxima demanda con los de alta generación que suelen ser nocturnos cuando los vientos son más fuertes.
49. **E10:** Complemento del argumento anterior de mi compañera, hacemos referencia a que demasiado viento no nos ayuda ya que las especificaciones del aerogenerador es obligatorio después de que se exceden las ráfagas de viento es obligatorio desconectar ese circuito de la red o cambiar la inclinación de las aspas para que dejen de girar, puesto que con vientos de alta velocidad de la estructura puede resultar dañada.
50. **E3:** Tenemos una pregunta para energía eólica y es ¿cómo los efectos estéticos que provoca la construcción de una planta eólica en el campo no interfieren con la fauna y el medio ambiente?
51. **E4:** Ya que las aves no son capaces visualmente reconocer las cuchillas de los aerogeneradores y muchas veces chocan contra estas, extinguiendo la especie.
52. **E9:** En los efectos con las afectaciones que estas causan a la flora y a la fauna en especial a las aves esto ha surgido estudios científicos realizados por la consejería de Navarra sobre la relación entre la avifauna y los parques eólicos. Las conclusiones de la primera fase del trabajo desarrollado entre marzo del 2000 y marzo de 2001 determinaron que la tasa de colisiones de las aves del 0,1% estos estudios han concluido que las aves se acostumbran rápidamente a los aerogeneradores y desvían su trayectoria de vuelo por otros caminos.
53. **E6:** Por otro lado queremos aclarar la cuestión de los aerogeneradores, las áreas de alta presión atmosférica tienden a moverse hacia las zonas de baja presión generando el viento, y el aire más caliente tiende a moverse hacia arriba dejando tras de sí zonas de baja presión según Bush. Como ustedes dicen las corrientes de viento más fuertes pueden dañar las hélices de los molinos, se asegura que el aire caliente una vez en la cima se enfría y cae en el suelo en las zonas frías del mar entonces este movimiento hacia abajo genera un empuje marino de aire frío hacia las zonas de baja presión en la dirección de la parte continental a menos que las características morfológicas de la tierra o del territorio o el ambiente influyen en la dirección y la fuerza del viento por ejemplo los bosques, las montañas hablando de la fauna y la flora cómo nos preguntaban reducen la fuerza del viento así como los edificios de las grandes ciudades, por esto la energía del viento es particularmente fuerte cuando no hay obstáculos. Ahora queremos aclarar que a partir del 2009 cuando se comenzó a tomar la energía eólica como fuente de energía renovable, se comenzaron hacer

investigaciones que se concretaron en 2014 adaptando la forma de las hélices del molino de viento para que cuando las corrientes de aire fuera muy fuertes pudieran girar y el viento pudiera pasar entre ellas para mantener los aerogeneradores así que actualmente el problema que ustedes nos plantean no sería un problema.

54. E7: Prácticamente con lo que acaba de afirmar confirma que su uso es más complicado.

55. E4: Ya que ese tipo de energía no puede ser almacenada en tanques o en barriles.

56. E6: Desde un inicio tal vez no lo hemos aclarado pero sí podemos evidenciar y no nos estamos defendiendo lo estamos admitiendo La energía eólica es de un uso más complicado ya que pues pueden haber paneles solares caseros o la biomasa por decirlo así se puede producir de una manera más sencilla, por eso la energía eólica se decidió desplazar de lugares donde se presente alta fauna y flora a lugares donde sólo trabajan personas que tengan total conocimiento del tema por decirlo así porque es una tecnología muy exclusiva.

57. E7: Eso no quita que los ecosistemas aéreos se comprometan y no se vean afectados.

58. E2: La energía eólica suministra actualmente más del 3% del consumo mundial de electricidad, se espera que para el 2020 se incremente un 5% Y hacia el año 2040 un 9% según los datos de la agencia Internacional de la energía. Seguramente permitirá que la energía eólica entre en un proceso de desarrollo e implementación entonces el uso de la energía eólica alcanzará niveles que permitan sustituir diferentes tipos de energías no renovables pero esto sería posible siempre y cuando los niveles de generación sean suficientes para completar el uso de otras energías. Del 100% de la energía eólica producida globalmente, 60% de la energía eólica fue producida para la población español, Mientras que el 40% restante corresponde a otros países como Estados Unidos, México, Australia, Portugal, Italia e India, siendo éstos los países más representativos en el uso de la energía eólica según datos de la Global Stadist, seguramente la energía eólica producida por estos países permite satisfacer la demanda.

59. E3: Con respecto a la energía fotovoltaica la energía del futuro ya que el sol irradia en la tierra con grandes radiaciones cuya energía no se agotará mientras viva esta estrella, porque según afirma Edgardo Salcedo, investigador del Instituto de energía de Cataluña, si se pudiera aprovechar mejor la energía del sol la sociedad ya no

dependería de fuentes de energía finitas y concentradas en unos pocos, por tanto con toda seguridad se podría reducir la emisión de gases de efecto invernadero y también mitigar el cambio climático.

60. **E10:** Respaldo lo que dice mi compañera la energía solar fotovoltaica presenta numerosos beneficios ya que genera electricidad de forma limpia y adaptada a las necesidades actuales, efectivamente la energía solar fotovoltaica puede frenar el cambio climático a menos que no se aprovecha el máximo la generación de energía, De los beneficios de esta energía es que fomenta el desarrollo en zonas rurales ya que mejora la calidad de vida indiscutiblemente según un informe de la agencia internacional de energías renovables, entonces esto genera negocios emprendimiento y empleos, a menos que se expanda el negocio de energía en el país de manera que se vería una evolución en hogares rurales y urbanos, estas evoluciones económicas ambientales y sociales y demás se pueden ver evidenciados en países que utilizan la energía solar, y son Alemania, España, Estados Unidos, Italia, República Checa, Bélgica, China Francia e India, Latinoamérica está poco atrás de estos países ya que se han concentrado poco en el uso de estas energías.

61. **E3:** La energía solar contamina 90% menos que la energía tradicional ya que mitiga muchos gases de efecto invernadero y poco afecta el calentamiento global según la revista Environment Time and technology de la sociedad americana de Química donde los científicos han realizado un balance ecológico y han investigado cuántos gases de efecto invernadero, metales pesados, óxido nítrico y óxidos de azufre son generados durante la producción de paneles solares y también a lo largo de 30 años de funcionamiento de los mismos, indudablemente en la generación eléctrica a partir de la radiación solar tienen nulos efectos ambientales por la poca emisión de dióxido de carbono, no afecta el terreno, agua, flora o fauna.

62. **E8:** Podemos apoyarnos de que la energía de la biomasa ha hecho estudios de pre factibilidad para la utilización de residuos de la Industria arrocería y de la foresto industria para la generación de energía en la provincia entre ríos en Argentina, esto nos lleva a la conclusión de que en función a la disponibilidad y logística del recurso estudiado, el estudio arroja la disponibilidad energética entre 710.000 y 840.000 de residuos foresto industriales y 100.000 toneladas al año de cáscaras de arroz planteando el desarrollo de cuatro alternativas. En la señal del Salvador se produjeron 7,5 mega watts basados en cáscara de arroz generando energía eléctrica por medio de combustión directa en el hecho fluorizado. En la central de Paraguay 2 mega watts gracias a la cáscara de arroz como combustión con grilla brillante. En la central de

concordia 25 mega watts con residuos foresto industriales y la generación de energía eléctrica por medio de gasificación y combustión.

63. **E1:** Del mismo modo para reforzar nuestra anterior afirmación de que la biomasa es una de las energías renovables más eficientes y la mejor opción, se plantea que el aprovechamiento de la biomasa cuesta un tercio de lo que cuestan los combustibles fósiles según un comunicado de la cátedra de ecología de la Universidad de Valladolid ya que cita los estudios realizados por esa Institución, por lo tanto al ser más económica su facilidad de uso es mucho más alta en comparación de otras energías.
64. **E8:** A partir de todos estos resultados se establece que es un recurso disponible debido a su potencial energético, gracias a esto autoridades locales se identificaron y seleccionaron sitios aptos para la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de biomasa para abastecer poblaciones rurales dispersas en las que no existe suministro por red, se identificaron las opciones de tecnologías disponibles para la generación de electricidad a partir de los desechos disponibles en dichos sitios y se procedió al diseño y estudio de factibilidad de los dos proyectos de generación de energía eléctrica.
65. **E10:** La energía solar fotovoltaica es un ahorro a futuro ya que presenta un alto costo de capital inicial, ciertamente a causa de la instalación según la Unión Internacional de la Energía este gasto inaugural se recuperaría a medida que pasa el tiempo y se ahorraría mas que el primer gasto a menos que las políticas públicas y los altos costos de instalación presenten una dificultad en la prestación de dineros bancarios para este tipo de energías y la inexistencia de fabricación de partes fundamentales entre los componentes básicos de estos paneles, constituyen barreras para aplicar tecnologías energéticas no convencionales.
66. **E9:** La energía eólica es la energía más viable para reducir los hidrocarburos ya que actualmente suministra más del 3% del consumo mundial de electricidad y seguramente para el 2020 supere el 5% o más.
67. **E6:** los países latinoamericanos tienen una ventaja para el aprovechamiento de la energía eólica pues se encuentran expuestos a fuertes cadenas de viento de forma constante, seguramente en Colombia se podría llegar a aprovechar más de 20000 mega watts de energía del viento ya que esto convierte a Colombia en un país con gran potencial para la implementación de energía eólica especialmente en las zonas costeras según Canseco (2010) a menos que la energía del viento en Colombia no

cumpla las condiciones volviendo la densidad del viento más baja, esto viendo una parte del continente latinoamericano en un futuro, lo cual ninguna otra energía había logrado en argumentos anteriores.

68. **E8:** en la biomasa tenemos el objetivo de conformar una herramienta tal que permita la toma de decisiones en función de un plan estratégico energético, con el objetivo de diversificar la matriz energética nacional y avanzar de acuerdo a los lineamientos establecidos en la ley de fomento de energías renovables.

69. **E4:** Además respaldando nuestro argumento anterior de que la energía biomasa es más económica que las demás, tenemos que el periodo de recuperación de la inversión para la energía solar es de 12 a 10 años y hay que renovar las instalaciones cada 25 años, además los paneles solares usan materiales que deben tratarse como residuos peligrosos al final de su vida útil y también en la eólica los aerogeneradores son costosos por esto es que la biomasa es la mejor opción tanto económica como ambientalmente. Gracias.

70. **E5:** En ciertas zonas y en ciertas condiciones la extracción de la biomasa es bastante costosa ya que suele ocurrir que en proyectos de aprovechamiento que impliquen recolección y procesado de almacenamiento de algunos tipos de biomasa esta implica un costo extra, según el Consejo mundial de la energía renovable.

71. **E3:** Para convertir la energía solar en una fuente competitiva y realmente al alcance de todos, los científicos se las están ingeniando para alternativas al silicio, materiales fotovoltaicos desde acero para ser altamente eficientes captando los rayos del sol; la mayoría de los esfuerzos se centran en las llamadas tecnologías de película fina, celdas solares que miden desde nanómetros a unos pocos micrómetros, y pues la idea es que al ser tan delgadas la cantidad de materiales usados sea tan pequeña que su costo sea más económico. Además una instalación fotovoltaica puede operar durante 30 años o más con escaso mantenimiento o intervención tras su puesta en marcha, por lo que su costo de inversión inicial necesario para construir una instalación fotovoltaica sus costos de operación son muy bajos en comparación con el resto de fuentes energéticas existentes. Al finalizar su vida útil la mayor parte de los paneles fotovoltaicos puede ser tratada gracias a las innovaciones tecnológicas que se han desarrollado en los últimos años se puede recuperar hasta el 95% de ciertos materiales semiconductores y el vidrio, así como grandes cantidades de metales ferrosos y no ferrosos utilizados en los módulos, algunas empresas privadas y organizaciones sin fines de lucro como por ejemplo PVC-ICO en la unión europea están trabajando en las operaciones de recogida y reciclaje de paneles al final de su vida útil.

72. **E4:** En comparación a la energía producida por otras fuentes de energía renovable, la energía solar producida es aproximadamente un tercio de la energía que podría producirse con otro medio.
73. **E8:** También tenemos que refutar el argumento de que es bastante costosa, en realidad es la energía renovable con el más mínimo precio de las tres y también favorece la economía de las zonas rurales al aprovechar la comercialización de los rastrojos agrícolas y del bosque.
74. **E1:** Para dar otro argumento con respecto a la anterior información de mi compañera, la biomasa es una de las energías renovables más económicas ya que sus centros de operación se ubican muy cerca de los centros donde se acumulan los desechos de las ciudades o diferentes lugares, y al estar tan cerca los centros de aprovechamiento de la biomasa esto hace que el costo del transporte de la materia prima sea al que por ejemplo podría tener que usar la energía solar ya que las zonas donde hay radiación solar están alejadas de las zonas de consumo de esta energía lo que les generaría un costo adicional del transporte de la energía.
75. **E6:** Por último la energía eólica se ve como la energía del futuro también por sus bajos costos a largo plazo ya que aunque al principio la inversión sea algo costoso su durabilidad será de 4 a 5 años si esta no se usa, pero seguramente el viento no será poco denso y provocará que su durabilidad se extienda a períodos más largos a menos que el viento tenga poca densidad lo cual no es asegurable ya que el viento en la mayoría del mundo se presenta las 24 horas del día.
76. **Docente:** Muchas gracias a todos por sus intervenciones.

Anexo L. Relaciones CTSA en el Momento de Reenfoque.

Estudiante	Afirmaciones Positivas	Afirmaciones Negativas
E1	14	11
E2	15	11
E3	15	15
E4	15	11
E5	15	11
E6	15	11
E7	15	11
E8	15	11
E9	15	11
E10	15	8

Fuente: Elaboración propia.

Anexo M. Concepciones sobre la Energía en el Momento de Reenfoque.

Estudiante	Afirmaciones Positivas	Afirmaciones Negativas
E1	13	11
E2	15	3
E3	15	11
E4	15	7
E5	15	7
E6	11	3
E7	15	7
E8	11	11
E9	15	7
E10	15	4

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N. Argumento de los Estudiantes en la Prueba Likert Final.

ESTUDIANTE	AFIRMACIÓN	ARGUMENTO
E1	1	La explotación de energía a nivel mundial genera múltiples beneficios a la humanidad, al igual que afectaciones a la sociedad, múltiples estudios lo ratifican ya que nos muestran cómo las grandes industrias producen enormes cantidades de dióxido de carbono que se liberan a la atmósfera deteriorando la capa de ozono y provocando múltiples fenómenos ambientales.
	2	El avance de las civilizaciones se debe ver detenido por problemas ambientales ya que si seguimos explotando y deteriorando nuestro medio ambiente, al final no tendremos un lugar donde generar este avance, tal y como no lo han demostrados los estudios ambientales realizados los últimos años, el deterioro del medio ha ido en aumento debido a la ambición de la humanidad por los avances tecnológicos.
	3	Esta afirmación es correcta ya que al aumentar el movimiento de las células dentro de nuestro cuerpo se empieza a generar energía cinética.
	4	Esta afirmación es correcta ya la energía térmica que porta el cubo de hielo será transmitida al agua dentro del vaso generando así que la temperatura del agua baje, tal vez no a una temperatura fría, pero si a temperatura fresca.
	5	Estoy completamente de acuerdo con esta afirmación ya que podemos evidenciar en nuestro día a día que las generaciones más jóvenes han desarrollado una dependencia a las tecnología que tiene como consecuencia la pérdida de habilidad para desarrollarse en sociedad, la inseguridad, baja autoestima, pereza, inconformismo, toda la vida privada poco a poco se ha convertido en vida pública, cyberbullying, sexting y aumento de riesgo de los adolescentes a tener contacto con algún tipo de droga, etc.
		Si no tenemos un control en cuanto a la buena distribución de nuestras energías vamos agotarlas en menor tiempo del que podrían ser utilizadas por la humanidad; muchas veces

- 6 este mal gasto de energía se da por desconocimiento hacia el buen uso de esta, si se educa y se genera conciencia en la sociedad, la energía podría llegar a ser mucho mejor aprovechada.
- 7 Ya que la energía nunca se destruye sino que se transforma, en este caso la energía química disminuye para transformarse en energía eléctrica.
- 8 La sensación de calor en el cuerpo humano señala que la energía térmica de nuestras células está en aumento.
- 9 Si queremos obtener un buen desarrollo tanto científico como tecnológico debemos siempre buscar el beneficio de la sociedad, ya que si lo único que se genera son daños, se irá deteriorando el único consumidor de dicho desarrollo, la sociedad.
- 10 Uno de los factores más altamente contaminantes de la atmósfera son los gases liberados durante el proceso de producción de los combustibles fósiles, por lo tanto, hoy en día se buscan gran cantidad de alternativas para disminuir o anular el consumo de combustibles fósiles para frenar el deterioro del medio ambiente.
- 11 No sé cómo argumentar esta afirmación
- 12 Una pila nunca pierde su energía ya que la energía nunca se acaba, se transforma.

1 La energía permite a las personas realizar actividades fácilmente pero pueden llegar a contaminar ya que al usar o al acabar el periodo de uso de los productos algunas personas botan estos productos a la calle dado estudios de la universidad de la República de Uruguay, seguramente se puede concluir que la energía ayuda a la humanidad trayendo muchos beneficios pero nosotros mismo afectamos al no saber cómo tratar los residuos.

Estoy en desacuerdo ya que si contaminamos nuestro planeta hasta destruirlo no serviría de nada avanzar en la civilizaciones ya que no tendríamos un lugar a donde escapar posiblemente se puede concluir que si avanzamos en la civilizaciones sin observar la

contaminación será un arma de doble filo a no ser que se logre encontrar una vía donde podamos avanzar sin miedo a que dañemos a nuestro planeta.

3 El cuerpo al presentar fiebre la energía cinética de los microorganismos aumentan ya que el hipotálamo ordena que los glóbulos blancos enfrenten al virus dado los conceptos de la UNAM facultad de medicina innegablemente se concluye que la energía cinética promedio interna aumenta gracias a las órdenes del hipotálamo.

4 Para poder enfriar un líquido se necesita una fuente de temperatura negativa ya que la solidificación se produce al reducir la temperatura o cuando se le aplica presión claramente se concluye que el agua del vaso al entrar con el cubo de hielo se enfriará.

5 A medida que la tecnología y la ciencia avanza las personas cambian su forma de vivir ya que al encontrar innovaciones su forma de trabajar y pensar se reestructura según estudios de la BBC seguramente se concluye que la sociedad poco a poco evoluciona gracias a los avances científicos y tecnológicos.

6 Aunque la energía es ilimitada necesita ser distribuida para que llega a todas las personas ya que la mayoría de centrales eléctricas se encuentra alejadas de la sociedad según estudios de CENS posiblemente se puede concluir que es necesario una organización que permita el flujo de energía a todos los lugares de un país.

7 La ley de conservación establece que la energía no se crea ni se destruye solamente se transforma ya que la cantidad total de energía en cualquier sistema sin interacción permanece invariable con el tiempo dado las teorías de los trabajos de Mayer, Joule y Helmholtz seguramente se puede concluir que la energía se conserva al transformarse en diferentes tipos de energía por tanto la energía química de la pila se transformó.

8 Un cuerpo presenta calor o frío al intercambiar energía con otro cuerpo ya que el equilibrio térmico establece que 2 cuerpos con distinta energía al ponerse en contacto terminan

igualando su temperatura dados conceptos de la CIDE@D probablemente se puede concluir que la sensación de calor fue producida al estar en contacto con otro objeto.

E2

9 Estoy de acuerdo ya que al crear un objeto es en pos del beneficio de la sociedad, es por esto que se establece políticas de ética y de moral para no permitir que se vulneren los derechos de los humanos dado los conceptos de Kanrad Adenaver Stiffung seguramente se concluye que para poder que un objeto tecnológico salga a su distribución necesita cumplir una serie de parámetros donde se observe que el proyecto sea viable para ser humano y el ambiente.

10 Estoy en desacuerdo ya que el uso de combustibles fósiles es una de las actividades que más contaminan el medio ambiente por su producción de gases de efecto invernadero y por sus afectaciones a la fauna y flora según estudios del programa de la naciones unidas, efectivamente se puede concluir que el uso de combustibles fósiles no disminuye los gases tóxicos si no por el contrario aumenta a estos llegando un punto donde será imposible reponer los ecosistemas.

11 Estoy de acuerdo ya que la energía cinética establece que un cuerpo adquiere energía cinética al estar en movimiento y la energía potencial constituye que es la capacidad que tiene un cuerpo al realizar un trabajo según la ubicación de cuerpo dado los conceptos de la universidad UPAV ciertamente se concluye al caer el agua la energía potencial se transforma en energía cinética.

12 Estoy de acuerdo, ya que la energía que hay dentro de pila es transformada poco hasta "acabar" permite hasta agotarse según estudios de Quintela, Redondo y Arévalo posiblemente se puede concluir que acaba el periodo de uso de la pila al transformar la energía que tenía en energía lumínica, sonora o térmica.

1 La explotación de energía genera múltiples beneficios a la sociedad ya que permite un elevamiento del desarrollo tecnológico según el Banco Interamericano de Desarrollo afirma que el crecimiento de población requerirá de mayor energía para su abastecimiento. Definitivamente hacen parte de nuestro día a día y son un factor clave para la realización de

E3

- tareas claves. Sin embargo, la emisión de gases de efecto invernadero y el aumento de CO2 influyen para acabar con el planeta si continuamos con la implementación de combustibles fósiles.
- 2 El avance de las civilizaciones debe verse detenido por problemas ambientales debido a que el incremento de la población acelera los problemas ambientales por la deforestación según la Comisión Económica para América Latina donde divulgó un informe sobre los costos económicos que tendrá el cambio climático en América Latina. Con toda seguridad, las sociedades de consumo son las responsables atroz de la destrucción del medio ambiente. Sin embargo, esto sería favorable en caso de que se implementaran métodos ecológicos para
- 3 Cuando una persona presenta fiebre es porque su energía cinética promedio ha aumentado por la acción de los virus debido a que el centro regulador de la temperatura del hipotálamo sube la temperatura cuando nota la presencia de un virus según Mirian Carreño, médica del Centro de Salud Mar Báltico de Madrid. Con seguridad, la fiebre es la respuesta cuando nuestro cuerpo ataca las bacterias, sin embargo, un aumento exagerado de temperatura puede ocasionar convulsiones, vómito y mareo.
- 4 Para enfriar un vaso de agua se debe agregar un cubo de hielo debido a que el frío y el hielo también son concepciones humanas, según Antonio Ruiz de la Universidad de Alcalá quien afirma que un objeto enfriaba otro si absorbe la energía que el segundo tiene. Seguramente, sus moléculas al moverse más deprisa ocasionan una disminución de temperatura. Sin embargo, El hielo se derretiría y el agua no se enfriaría porque necesitaría que fuera de un tamaño más considerable a comparación del volumen del agua.
- 5 El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas están generando un estado de alerta en la sociedad en general debido a que el desarrollo descontrolado de inteligencia artificial podría significar ser un problema para los humanos según Stephen Hawking quien afirma que un robot tiene la capacidad de perfeccionarse a sí mismo, contundentemente el

desarrollo de inteligencia artificial para fines bélicos puede resultar aún más peligroso que una guerra nuclear. Sin embargo, podrían ser un factor fundamental para

6 La energía es un recurso limitado que debe ser controlado por empresas especializadas para su distribución a la sociedad debido a que el uso de combustibles fósiles están en un punto donde la demanda es demasiado alta y que poco a poco se está agotando, según estudio publicado por la revista Nature, donde se demostró que con el uso de estos combustibles, la temperatura aumentará al menos 2 grados para el año 2100. Definitivamente, tienen una caducidad y que su control ha estado en manos de unos mismos. Sin embargo, se están implementado nuevas formas de obtención energética para suplir toda la demanda mundial.

7 En una pila se agota la energía química al convertirla en energía eléctrica para producir luz debido a que sus componentes interactúan liberando iones que son capturados por el cobre y liberan energía.

8 La sensación de calor en el cuerpo humano no es por la temperatura corporal debido a que esa sensación es por el flujo sanguíneo del cuerpo, según Fernando Llorento, periodista de El tiempo, quién afirma que esta clase de sensaciones son las que permiten el buen funcionamiento del cuerpo humano.

9 El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro del beneficio a la sociedad debido a que la tecnología puede ayudar a un niño a aprender palabras y a desarrollar su curiosidad según estudio de la Universidad de Wisconsin en donde se determinó que mientras más interactiva y real era la pantalla, más familiar se sentía desde la perspectiva de un niño de dos años. Contundentemente, la tecnología ha influido en el desarrollo cognitivo de las personas y su papel en la sociedad. Sin embargo, todo esto se ve nublado por muchos usos negativos a los que se da uso.

El uso de combustibles fósiles afectan a la atmósfera por su alto índice de gases tóxicos debido a que el ácido de azufre (SO₂) que se origina de la combustión de carbón y petróleo que una vez en el medio ambiente al mezclarse con la lluvia provoca la famosa “lluvia ácida”

- 10** según un estudio publicado en Journal Epidemiology and Community Health donde se registró que por cada 10 micro gramos por metro de SO₂ los registros por enfermedades cardiovasculares aumentaban en un 3 por ciento. Con toda seguridad, los combustibles fósiles contribuyen a la contaminación global y a afectaciones a la salud. Sin embargo, aún no se
- 11** Porque la energía cinética es aquella que posee un cuerpo cuando está en movimiento.
- 12** Cuánto más se usa una batería, menor será su capacidad de almacenamiento.

1 La energía genera beneficios y afectaciones a la sociedad, ya que mejora la calidad de vida y el desarrollo de dicha sociedad, pero genera un impacto medio ambiental y visual, así que seguramente la energía es un arma de doble filo; a menos de que se use de manera correcta y se reduzcan los impactos medio ambientales.

2 El avance de las civilizaciones se ve afectado por problemas medio ambientales ya que a lo largo de la historia ha sido la naturaleza quien ha ayudado a desarrollar al hombre, además el desarrollo del país está relacionado con el consumo de energía, esto quiere decir que según las necesidades del ser humano se requiere un sistema de electrificación entonces seguramente la contaminación genera problemas de salud en los humanos e impide realizar algunas actividades tales como extraer recursos del medio ambiente, por ejemplo, en el caso del petróleo cuando este se acabe no sabremos que hacer porque somos muy dependientes de él. Con lo anterior, se concluye que si se detiene la producción de energía, se detiene el progreso del país.

3 La fiebre es producto del aumento de la energía cinética en el organismo ya que los anticuerpos empiezan a moverse para defenderse del virus porque según la termodinámica los anticuerpos se transfieren energía cinética al estar en constante movimiento y la temperatura es la medida de esta energía, entonces, la energía cinética aumenta cuando una persona tiene fiebre.

4 Para enfriar un vaso de agua se debe agregar un cubito de hielo ya que un objeto enfría a otro si el primero absorbe la energía que el segundo tiene, según el catedrático de Física Aplicada de la Universidad de Alcalá Antonio Ruiz de Elvira, el líquido tiene moléculas que se mueven muy rápido al contrario de las del cubo del hielo y se nivelan compartiendo energía, entonces, con toda seguridad el agua líquida le transfiere energía al cubo de hielo. a menos que un cubito de hielo no sea suficiente para nivelar energías y no enfrié totalmente el agua.

El avance científico y tecnológico está generando un estado de alerta en la sociedad ya que la mayoría de estos avances tienen impactos en el ambiente y las personas se están concientizando y pensando en las futuras generaciones, además recientes encuestas de percepción sobre ciencia y tecnología desarrolladas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología evidencia que día a día la población colombiana se siente afín con estos temas. Entonces, las personas están interesadas en lo científico y tecnológico para la búsqueda de métodos que garanticen ser sostenibles y no comprometan el futuro de las próximas generaciones.

6 La energía debe ser controlada para su distribución en la sociedad ya que las personas abusan de esta y no la usan de una manera adecuada generando más contaminación, entonces seguramente para un buen uso la energía debe ser controlada, a menos de que todos tomen conciencia y la usen de una mejor manera sin desperdiciarla.

7 En una pila la energía química se agota para convertirse en energía eléctrica ya que el ácido y plomo presentes en esta interactúan liberando iones que son capturados por el cobre y se convierten en electricidad según las reacciones y propiedades de cada elemento que compone la pila, según Lavoisier "la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Irrefutablemente, la energía química almacenada se convierte mediante procesos químicos en energía eléctrica, a menos que no se genere una reacción química en la pila.

E4

- 8 La sensación de calor señala que sube la temperatura ya que el calor se define como la energía total del movimiento molecular y la temperatura es el promedio de esta energía, entonces, seguramente al aumentar el calor, aumenta el promedio de este, que es la temperatura.
- 9 El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro de la sociedad y no para daños ya que el conocimiento y buen uso de estos recursos es una forma de calificar a las sociedades actuales y que se logren mayores niveles de desarrollo y calidad de vida, un ejemplo son los países desarrollados, estos tienen muchos más avances tecnológicos y científicos, precisamente por eso son desarrollados, entonces, con toda seguridad estos recursos deber ser bien usados ya que nos han brindado una gran capacidad para controlar y transformar el mundo. A menos que usarlo en contra tenga una causa justificada.
- 10 El uso de combustibles fósiles es dañino ya que según estudios contribuye al calentamiento global, la lluvia ácida y el debilitamiento de la atmósfera, entonces el uso de estos combustibles cada vez deteriora más el planeta, a menos que sean reemplazados por energías renovables que sería lo ideal.
- 11 En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo, ya que el agua que está en la cima tiene energía potencial, energía capaz de general un trabajo por la posición del cuerpo, en este caso en caída libre, cuando el agua llega al fondo se convierte el cinética por el movimiento y velocidad que adquiere según el principio de conservación de la energía, entonces aquí se reafirma se transforma más no se destruye.
- 12 Cuando la pila de un celular se descarga, no ha perdido su energía ya que según el principio de reducción-oxidación hay una ganancia y pérdida de electrones, haciendo que cuando el celular se cargue estas reacciones vuelvan a su estado normal, entonces irrefutablemente la energía no se destruye, simplemente se conserva reafirmando el principio de conservación de la energía, a menos de que la pila vaya contra todas las leyes de la energía y esta se destruya, que sería algo imposible.
-

1 La energía es la base de nuestra civilización, y el buen aprovechamiento de esta, permite que realicemos funciones vitales, pero los gobiernos de algunos países se han quedado estancados en los combustibles fósiles los cuales, generan contaminación ambiental grave, por las emisiones de gases como dióxido de carbono y metano a la atmosfera, lo que según la agencia francesa de seguridad sanitaria medioambiental causa la muerte de 10.000 personas anualmente,

2 Gracias a la atmosfera la tierra tiene un ambiente en el cual la vida puede prosperar y desarrollarse ya que es lo que permite hacer funciones biológicas básicas. Si esto se viera afectado, como nosotros dependemos de este, moriríamos lentamente con él, según National Institute of Environmental Health, entonces con toda seguridad, el avance de las civilizaciones se vería afectado por problemas ambientales ya que dependen 100% de este, a menos que descubran otro planeta donde vivir

3 La fiebre es un conjunto de síntomas que reflejan un aumento de la temperatura del cuerpo ya que es la respuesta del organismo a agentes infecciosos, según un estudio del fisiólogo francés Claude Bernard, entonces con toda seguridad al generar energía cinética por la acción del virus, este desprenderá calor o presentara fiebre, a menos que tome un medicamento que disminuya la misma

4 Un objeto tiene la capacidad de enfriar al otro si el primero absorbe la energía que tiene el segundo, debido a la transferencia de energía térmica, según un estudio de catedrático de física aplicada de la universidad de Alacala de Antonio Ruiz, entonces, seguramente, un cubo de hielo, enfrié un vaso de agua, a menos de que este no sea suficiente para enfríalo por completo

E5

Con todas estas actuales investigaciones científicas, las personas empiezan a enterarse de la realidad en que vivimos, ya que las nuevas generaciones son más curiosas y por lo tanto más cultas, entonces, seguramente se enteraran también de las problemáticas actuales y estén en

alerta por estos mismos a menos que haya un filtro en la información y esta no llegue a la población

6 Las explotación de la energía, sea renovable o no, ha demostrado tener un amplio aprovechamiento que puede suplir la demanda mundial de energía ya que la capacidad de producción a nivel mundial es muy alta y en casi todas las zonas del planeta llega la energía, según estudios del consejo mundial de la energía, entonces, con toda seguridad, para desarrollar al máximo estas energías, debe tener

7 Las pilas producen electricidad por medio de la transformación de la energía química liberada en una reacción de un ácido, cobre y plomo generalmente, El plomo y el ácido interactuar liberando iones que son capturados por el cobre generando corriente eléctrica, según las primeras patentes de una pila por Alessandro Volta, de esta forma, con toda seguridad, esta energía eléctrica a su vez puede ser transformada en energía lumínica, térmica y su uso se puede destinar para actividades cotidianas

8 El cuerpo humano regula su temperatura interna por medio de la dilatación de los vasos sanguíneos lo cual está ligado con la sensación térmica del cuerpo ya que los termo receptores ubicados en la piel detectan los cambios de temperatura por tanto, la percepción del calor se presencia si se aumenta la temperatura, a menos de que estos termo receptores fallaran.

9 El ser humano ha desarrollado tecnología, conocimiento e innovación desde el inicio de su existencia para su beneficio, pero actualmente, algunas de estas tecnologías, están perjudicando y ocasionando daños a la sociedad, ya que varios factores inciden sobre este, como el económico, a causa del hambre de dinero que poseen algunas personas, lo que les lleva a implementar todo tipo de medios para alcanzar su fin, entonces, seguramente, afectaría directamente a la sociedad ocasionando daños ambientales económicos y sociales.

La mayor parte de la contaminación del aire es obra del ser humano y producto de la combustión ineficiente de los combustibles fósiles y la biomasa ya que aumenta el porcentaje

10 de gases efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano, según un estudio de la OMS, entonces, con toda seguridad, el uso y extracción de combustibles fósiles, contribuyen a un aumento de gases tóxicos a la atmosfera, a menos de que desarrollen un mecanismo para evitar la liberación de estos.

11 En la cima de la cascada energía potencial llega a su valor más alto y la energía cinética en el fondo llega a su valor más alto, ya que estas dos están relacionadas en el sentido que una se transforma en la otra a medida que un cuerpo en reposo se mueve, según las teorías del físico William John Macquorn Rankine y Galileo Galilei, entonces, con toda seguridad, en su punto más alto, la energía potencial es mayor y en su punto más bajo, la energía cinética es mayor, a menos que se demuestre lo contrario.

12 La energía se transforma y se transfiere, no se crea ni se destruye, ya que así se ha propuesto la ley de la conservación de la energía, según teorías de los físicos Mayer, Joule, Helmholtz y otros, entonces, con toda seguridad, la energía de la pila de un celular se transforma y se transfiere según su funcionamiento, no se pierde, porque esta no se destruye, a menos de que algún científico logre destruir o crear energía a partir de algún experimento.

1 La explotación de energía genera múltiples beneficios a la humanidad, al igual que afectaciones a la sociedad ya que el uso de hidrocarburos nos proporciona energía pero contamina el medio ambiente. Seguramente en un futuro cercano se usen las energías renovables, entonces no se contaminaría el medio ambiente a menos que no logramos usar una energía renovable.

2 El avance de las civilizaciones se ve detenido por problemas ambientales ya que la contaminación podría ser toxica tanto para el ambiente como para el ser humano. Seguramente si seguimos haciendo el uso de hidrocarburos llegaremos al extremo de la contaminación, a menos que empecemos a hacer el uso de energías renovables.

Cuando una persona presenta “fiebre” es porque su energía calórica promedio del cuerpo ha aumentado por la acción de los virus ya que estos bajan tus defensas y la temperatura de tu

E6

- 3 cuerpo esta inestable. Se afirma que si se toma algún medicamento tu energía calórica se disminuirá, a menos que no se tome ningún medicamento.
- 4 Para enfriar un vaso lleno de agua, se debe agregar un cubo de hielo ya que las partículas del hielo al moverse hacen que la temperatura del agua baje y este comienza a derretirse.
- 5 El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas está generando un estado de alerta en la sociedad en general ya que estos avances pueden ser tanto negativos como positivos. Seguramente si trabajan en las energías renovables esto provocaría un impacto positivo.
- 6 La energía es un recurso ilimitado que debe ser controlado por organizaciones para su distribución a la sociedad ya que con el uso de las energías renovables es prácticamente imposible que la energía se agote. Seguramente si se sigue usando energías no renovables y hidrocarburos además de contaminar esta se agotara.
- 7 En una pila se agota la energía química al convertirla en energía eléctrica, para producir luz, sonido, movimiento y calor, ya que, los iones dentro de la pila se van deshaciendo a medida que se va usando. Seguramente si usáramos pilas recargables se disminuirá la contaminación proporcionada por estas.
- 8 La sensación de calor en el cuerpo humano señala que está subiendo la temperatura ya que las ondas calóricas hacen que tu cuerpo sude y tu temperatura suba. Seguramente si la temperatura ambiente baja nuestra temperatura corporal también.
- 9 El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro del beneficio de la sociedad, más no para ocasionar daños y perjuicios ya que muchas veces esto solo crea cosas que provocan aún más daño ambiental y así mismo para la sociedad. Seguramente esto en un futuro podría acabar con ecosistemas y poblaciones enteras a menos que usemos las energías renovables.
- 10 El uso de combustibles fósiles no contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmósfera ya que estos combustibles van de mano con los hidrocarburos y generan aún más gases,

según Charles Bush. Se sabe que el uso de energías renovables disminuye los gases tóxicos a la atmósfera, entonces es totalmente viable el uso de estos.

11 En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo ya que el choque de la cascada con el agua genera ondas de movimiento. Afirmando que esta energía se transforma en energía hidráulica con la ayuda de turbinas.

12 La pila de un celular se descarga es debido a que ha perdido su energía en su funcionamiento ya que al estarlo usando por un largo tiempo este comienza a perder la energía adquirida. Es seguro que al poner el teléfono a cargar, este vuelve a tener carga completa, entonces, se podría volver a usar, a menos que no se ponga a cargar.

1 La energía es fundamental en nuestra vida ya que es de gran utilidad y esto se puede observar en el día a día entonces indudablemente la energía nos ofrece múltiples beneficios pero también podemos ver las repercusiones de su uso masivo (con los combustibles fósiles) en el medio ambiente y por lo tanto en la sociedad en general.

2 Si se presentan problemas ambientales estos afectan de forma directa a la sociedad, ya que el medio ambiente es el lugar en el que vivimos y nos desarrollamos y además cuenta con los recursos naturales necesarios para subsistir, así que claramente el avance de la civilización si se detendrá puesto que habrá un conflicto interno y las personas se verán afectadas por enfermedades y demás consecuencias a menos que se tenga un plan de apoyo que pueda contrarrestarlas.

3 La fiebre tiene una relación directa con la energía cinética, es decir, es causada por su aumento ya que según los conceptos dados por entidades de la OMS la fiebre es una respuesta de adaptación que disminuye la reproducción de los microbios del virus y el que se encarga de aumentar la temperatura para realizar lo mencionado anteriormente es el hipotálamo.

4 Un cubo de hielo puede influir en la temperatura del vaso de agua enfriándolo ya que al introducirlo las moléculas del agua se mueven deprisa y elevan su energía que luego es absorbida por las moléculas de agua del hielo que tienen una energía cinética menor según

conceptos y estudios de Maxwell-Boltzmann en los que relaciona la energía cinética y la temperatura sin embargo se debe tener en cuenta la regulación y temperatura del ambiente.

5 El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas puede causar inseguridad en la sociedad ya que se está dando de una manera rápida y las herramientas que utilizan o lo que logran crear por medio de investigaciones, por ejemplo, la fabricación de inteligencias artificiales o armas nucleares, puede pasar ciertos límites así que seguramente dejan a toda la sociedad a la expectativa de para qué serán utilizados y en un estado de alerta a menos que sean informados sus propósitos públicamente.

E7

6 El manejo del uso de la energía por parte de entidades es una buena opción para optimizar la energía ya que de esta forma es mucho más eficaz y se ve reflejado en las empresas privadas y públicas de la actualidad, a menos que no sea hecha correcta y equitativamente.

7 En una pila la energía principal (química) se transforma por acción del proceso de reacciones con los materiales de dicha batería como el cobre a causa de estudios de Joule, Helmholtz y Meyer de manera que definitivamente la energía no se destruye.

8 La sensación térmica se relaciona con la temperatura ambiente ya que por medio de nuestros sentidos podemos captar dicha sensación y el calor se define como energía que se transfiere de un cuerpo o sistema a otro por lo tanto la sensación de calor en el cuerpo humano señala que está subiendo la temperatura a menos que factores subjetivos la altura, la velocidad con la que caminamos, nuestro estado de salud, entre otros.

9 Las ciencias y tecnologías se deben utilizar con un buen fin ya que si su objetivo es egoísta y solo se busca enriquecerse por ejemplo utilizando los combustibles fósiles seguramente va a generar un impacto con muchos daños y perjuicios en el ambiente y por lo tanto a la sociedad en general a menos que se utilicen para mitigar esos impactos y se avance en el desarrollo de las energías renovables.

El uso de combustibles fósiles no contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmósfera, ya que, por lo contrario emite gases como dióxido de carbono, monóxido de carbono y

10 metano que al mismo tiempo potencian el efecto invernadero, la lluvia ácida y la contaminación del aire, suelo y agua según varios estudios como el de James Hansen, director del Instituto Goddard para Estudios Espaciales de la NASA por lo tanto ciertamente producen un gran impacto negativo.

1 En este caso la energía potencial si es transformada ya que al estar en la cima el agua adquiere una energía potencial gravitatoria debido a su posición que se convierte en energía cinética por caer o trasladarse a cierta rapidez, a causa del principio de la conservación de la energía entonces infaliblemente ésta energía no se crea ni se destruye si no que se transforma y transfiere.

12 La pila de un celular se descarga debido a que su energía química por medio de unas reacciones se transforma en eléctrica y a medida que se usa uno de sus componentes se oxida (pierde electrones) y el otro se reduce (gana electrones), es decir, cambian su estado de oxidación pero pueden retornar a su estado original en las circunstancias adecuadas, según el principio redox, entonces seguramente la pila de un celular NO se descarga debido a que su energía se perdió.

1 La explotación de energía a nivel mundial genera múltiples beneficios a la humanidad, al igual que afectaciones a la sociedad, ya que, la energía como elemento es fundamental para el desarrollo, porque, el acceso progresivo a cada una de las fuentes energéticas, ha supuesto un incremento de la energía disponible y un salto significativo en el desarrollo de la humanidad. Aun así, el consumo de energía tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, en todas sus etapas: desde su extracción/generación hasta su utilización. Obviamente, la energía utiliza fuentes de energía de donde sea para cumplir con ese requerimiento.

El avance de las civilizaciones no se puede ver detenido por problemas ambientales, ya que, a lo largo del tiempo siempre ha habido inclemencias climáticas que pongan a las civilizaciones al filo de su progreso, aun así, este no se ha detenido, por el contrario, aumenta. Porque, tecnológicamente avanzamos cada vez más rápido, multiplicando nuestros

E8

2 conocimientos de un modo exponencial, en proporción a lo que sabemos. Claramente, La subsistencia hasta el día de hoy de la humanidad es clara; sus civilizaciones pueden adaptarse a su medio y evolucionar con este. A menos que, la civilización, por conformarse de una cantidad muy pequeña de población, al no subsistir, se llegaría a su extinción.

3 Cuando una persona presenta “fiebre” NO es porque su energía cinética promedio ha aumentado por la acción de los virus, ya que, la aparición del síntoma “fiebre” es una forma de alerta y defensa a los virus que atacan el organismo. Porque, el sistema inmunológico prepara sus barreras de defensas para la protección de cuerpos dañinos para este. CON TODA SEGURIDAD El fenómeno de la “fiebre” no tiene ninguna relación con la energía cinética que genere o no un virus, A menos que, sea un fenómeno de la cinética química que estudie como la fiebre aumenta la velocidad de las reacciones químicas en el organismo.

Para enfriar un vaso lleno de agua, se debe agregar más de un cubo de hielo. Ya que, para enfriar un vaso de un tamaño promedio lleno de agua se necesitaría más de un (1) hielo. Porque, la energía que posee el líquido a temperatura ambiente (conocida como calor) es mayor a la falta de energía del hielo (frío) así que el traspaso de energía será en dirección de la mayor, en este caso el agua. Definitivamente, un (1) cubo de hielo no es suficiente transformador de energía para cambiar significativamente la temperatura del vaso. A menos que, el vaso tenga un volumen de líquido igual o muy cercano al del cubo de hielo y las energías se compensen.

5 El avance en las investigaciones científicas y tecnológicas está generando un estado de alerta en la sociedad en general. Ya que, aunque muchas personas estén dentro, otros tantos están fuera de la misma y hasta están excluidos totalmente de estos sistemas. Porque, aunque son un avance en el pensamiento y la comunicación humana, y responden a una determinada forma de visualizar la realidad en estos tiempos, también marca una brecha de diferenciación social y económica. En algunos casos, esto significa las investigaciones científicas y tecnológicas para la sociedad, buscando que se eduque el ciudadano. Aun así, Los avances

en investigaciones científicas y tecnológicas tienen sólo un alcance restringido que puede ayudar a pensar en la acción y el trabajo en la educación.

6 La energía NO es un recurso ilimitado que debe ser controlado por organizaciones para su distribución a la sociedad. Ya que, la energía es una fuente de desarrollo, las naciones que poseen las fuentes de esta deben administrar sabiamente y con un riguroso control. Porque, se manifiesta en su verdadera magnitud, ya que la mera sensación de escasez progresiva puede dar lugar a conflictos a nivel mundial por el control de los recursos. En la mayoría de los casos, la energía se extrae, se transforma y se transporta de forma centralizada por unas cuantas compañías, transnacionales, de capital público o privado. Sin embargo, el consumo está desigualmente repartido, concentrándose en los habitantes de los países del norte y mostrando una discordancia social.

7 En una pila se agota la energía química al convertirla en energía eléctrica, para producir luz, sonido, movimiento y calor. Ya que, tras las transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación. Porque, el principio de conservación de la energía indica que la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma de unas formas en otras. En el interior de la batería, una reacción química produce estos electrones en una medida determinada (denominada resistencia interna). Siempre, una pila eléctrica transporta la energía química hacia un resultado que pueda producir energía eléctrica y las funciones que esta trae consigo. Sin embargo, el consumo de esta energía nunca va a ser ilimitada y mientras mayor sea el tiempo de uso de la pila menor su capacidad de uso y transporte de energía.

8 La sensación de calor en el cuerpo humano señala que está subiendo la temperatura. Ya que, cuando el aire ambiente está caliente, no se puede intercambiar calor con él de manera eficiente. Porque, cuando el aire está a la misma temperatura que nuestro cuerpo, tenemos un exceso de calor, esto hace difícil transmitir ese calor al aire. Entonces se recurre al sudor. Siempre, el cuerpo humano, mientras esté vivo, genera continuamente calor, y para no sobrecalentarse, intercambia este calor con el entorno a través de la piel. Sin embargo, su

eficacia disminuye cuando hay humedad en el aire, ya que el agua de nuestro sudor se evapora con menor facilidad cuando el aire ya posee elevada humedad.

9 El uso de la ciencia y la tecnología debe ser en pro del beneficio de la sociedad, más no para ocasionar daños y perjuicios. Ya que, los conocimientos y los descubrimientos en campos como la ciencia y la tecnología buscan la solución a una problemática. Porque, es parte del deseo del ser humano a evolucionar y mejorarse cada día más, seguramente, El objetivo de todos los campos de conocimiento en los que se especializa el ser humano son en pro de la especie y de su sociedad. Sin embargo, por fallos humanos o por los objetivos retorcidos de unos se generan daños y perjuicios en la sociedad aun sin ser el objetivo inicial.

10 El uso de combustibles fósiles NO contribuye a la disminución de gases tóxicos a la atmósfera, ya que, para convertir estos recursos en combustible, deben pasar por un proceso químico que afecta el medio ambiente. Porque, hablamos de un recurso producido por fuentes naturales, que pasó por todo un proceso de descomposición por muchos años y terminó convirtiéndose en un tipo de combustible contaminando en su extracción y proceso principalmente fuentes hídricas y liberando gases tóxicos a la atmósfera que son parte de lo que los componen. Claramente, Los combustibles fósiles son una de las principales razones del incremento de los gases tóxicos en la atmósfera. Sin embargo, En investigaciones se ha detectado que casi el 85% de nuestras fuentes de energía, se obtienen de estos recursos.

11 En una cascada la energía potencial del agua en la cima se convierte en energía cinética en el fondo. Ya que, al caer el agua, la energía potencial se convierte en energía cinética. Debido a que, la energía potencial gravitatoria es aquella de la que gozan los cuerpos que se encuentran a una altura y la energía cinética sería la transformación de la energía potencial como consecuencia de la caída de esta. Con toda seguridad, en la cima de la cascada el agua alcanza su mayor punto de energía potencial y al caer, por efecto de la gravedad, esta energía se transforma y se convierte en energía cinética que alcanza su mayor punto al final de la caída.

12 Cuando la pila de un celular se descarga es debido a que ha TRANSFORMADO su energía en su funcionamiento. Ya que, la energía que tenía la pila inicialmente buscaba el objetivo de hacer funcionar el celular, terminando así, transformando está a otra para su objetivo. Porque, el principio de conservación de la energía indica que la energía no se crea ni se destruye; sólo se transforma de unas formas en otras. Seguramente, Utilizando la energía eléctrica con la que fue cargado a una mecánica que provocó el funcionamiento del celular.

1 Es correcto afirmar esto, ya que la energía ha contribuido a la sociedad a mejorar ciertos ámbitos en nuestra vida como en la medicina, almacenamiento de alimentos, educación y evolución científica, aunque esta explotación igualmente puede causar múltiples de afectaciones al medio ambiente como las condiciones climáticas para las próximas décadas.

Esta afirmación no es correcta, ya que la civilización puede usar energías renovables para la evolución de las industrias y ciencia de un país y estas no afectarían al medio ambiente.

3 Es correcto ya que la fiebre es un síntoma que se presenta cuando nuestro cuerpo está reaccionando contra un virus o infección que afecta nuestro cuerpo y esta se ve evidenciada por el aumento de nuestra temperatura corporal.

4 No es correcto afirmar, porque un cubo de hielo no es suficiente para enfriar un vaso lleno de agua, para realizar esto se requeriría una mayor cantidad de hielo.

5 Es correcto, ya que estas causan innovación y gran proceso en la evolución de nuestra sociedad evidenciándose a lo largo de las décadas por sus avances científicos en contra de las enfermedades y la prevención de una vida más duradera; y también un avance tecnológico en el mejoramiento y comodidad del hombre en su vida diaria.

6 Es correcto, porque si la energía no fuera distribuida por organizaciones estaría mal distribuida ya que podría desperdiciarse o repartir les mas a unas que a otras personas y no habría igualdad.

E9

- 7 Es correcto, ya que según el fundamento de las pilas, la transformación de la energía química en energía eléctrica, se realiza mediante reacciones de oxidación-reducción los cuales generan suficiente corriente para producir luz, sonido, movimiento y calor.
- 8 Es correcto, ya que la energía térmica está presente en todo tipo de materia, porque esta se genera por el movimiento de los átomos y moléculas que la crean.
- 9 Es correcto, ya que la ciencia y la tecnología están encaminadas al beneficio de la vida del hombre mejorando su salud y su comodidad y no para causarle daños a este.
- 10 Es incorrecto, ya que los combustibles fósiles hacen que se produzcan más gases tóxicos, para la disminución de estos están las energías renovables como la solar, hidráulica, eólica y biomasa.
- 11 Es correcto, ya que la fuerza del agua desde la cima hasta al fondo tiene la aceleración necesaria para cambiar su estado de reposo.
- 12 Es correcto, ya que la energía que tiene esta debe ser recargada porque por lo general la batería de los celulares puede ser poco duradera en el día por el uso que le damos a este.
-
- 1 La explotación de energía a nivel mundial genera múltiples beneficios a la humanidad, ya que produce avances en la tecnología, sociedad, ambiente y científico, a causa del libro "Energías Renovables para el desarrollo" de José María de Juana Sardón efectivamente entonces la explotación de energía es positiva para la evolución de la humanidad, a menos que esta explotación se lleve de manera descontrolada y desarrolle consecuencias hacia la sociedad.
- 2 El avance de las civilizaciones no se puede ver detenido por problemas ambientales, ya que estos mismos avances podrían brindar una solución al problema, a causa del documento científico "Las Energías Renovables son el futuro" por José Santa marta seguramente entonces las energías renovables pueden frenar problemas ambientales como: el cambio

climático, lluvias ácidas, contaminación y demás, a menos que estas no se aprovechen a su máximo alcance.

3 La fiebre es el aumento de la energía cinética, ya que la temperatura es directamente proporcional a la energía cinética a causa de los estudios realizados por la Universidad del Salvador por el Licenciado Martín Peña seguramente entonces la fiebre está relacionada con la temperatura, a menos que la acción del virus genere escalofríos que es todo lo contrario.

4 Un vaso de agua se enfría al agregar un cubo de hielo ya que hay una transferencia de energía a causa de la teoría cinética de Bernoulli, Boltzmann y Maxwell claramente entonces el tubo de hielo puede modificar la temperatura del agua, a menos que se pida que se modifique en su totalidad.

5 Las investigaciones científicas y tecnológicas generan un estado de alerta ya que están en constante movimiento y evolución desarrollando nuevos estudios a causa de la "Investigación en la sociedad del conocimiento" de la Universidad de Salamanca, España infaliblemente entonces las investigaciones tienen un efecto en la sociedad, a menos que no se maneje de la mejor manera teniendo un control y tenga un efecto negativo más que positivo.

6 La energía es un recurso ilimitado ya que existen las energías renovables que provienen de recursos inagotables y crecientemente competitivas a causa de las estadísticas de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) infaliblemente entonces estas energías renovables se les debe dar un control muy bien estructurado por organizaciones que distribuyan estos recursos de manera equitativa para la sociedad a menos que algunas zonas no cuenten con las condiciones necesarias para que la energía fluya.

7 La pila agota su energía, ya que la energía se transforma de energía eléctrica a lumínica y después a calórica a causa de la Ley de la conservación de Mayer, Joule, Helmholtz, efectivamente entonces la energía cambia de estado, a menos que esta reserva se agote totalmente.

- E10**
- 8 La sensación de calor es que sube la temperatura, ya que se está haciendo una transferencia de energía calórica por medio del cuerpo humano a causa de la teoría de transferencia de calor de Fourier ciertamente entonces el flujo de energía pasa por el cuerpo humano y este siente el calor, a menos que las temperaturas sean iguales y no se sienta el cambio.
- 9 La ciencia y la tecnología es el fundamento para la sociedad, ya que esto proporciona desarrollo y calidad de vida, a causa de investigación de Clara Inés Pardo Martínez Licenciada de la Universidad del Rosario y Directora Ejecutiva del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología efectivamente entonces se genera una gran dependencia de parte de la sociedad con la ciencia y tecnología, a menos que se ocasionen daños y perjuicios con el uso de estos a la sociedad.
- 10 Los combustibles fósiles son negativos para el ambiente, ya que contamina, provoca lluvia ácida, alteración en el efecto invernadero a causa de estudios de la Universidad Autónoma del estado de México infaliblemente entonces los combustibles fósiles contaminan más de lo que producen, a menos que estos procesos se desarrollen sin que generen afectaciones.
- 11 El agua de la cima de la cascada es energía potencial y al caer en el fondo se convierte en energía cinética ya que depende de la altura asociada con la fuerza de gravedad a causa de Ley Gravitacional de Isaac Newton efectivamente entonces la energía potencial al caer se transforma en energía cinética a menos que se considere que al caer al fondo esta pierde su movimiento.
- 12 La pila de un celular se descarga, ya que la energía se transforma de energía eléctrica a lumínica y después a calórica a causa de la Ley de la conservación de Mayer, Joule, Helmholtz efectivamente entonces la energía cambia el estado, a menos que esta energía detenga su producción.

Fuente: Elaboración propia.