



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 07 DE MAYO 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s): NEHEMIAS AGUIRRE ORTIZ, con C.C. No. 1075304542, Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o titulado **“APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ENERGÍA A PARTIR DEL ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGIA SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTSA) EN ESTUDIANTES DE 10° GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA DE NEIVA”** presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: “APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ENERGÍA A PARTIR DEL ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGIA SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTSA) EN ESTUDIANTES DE 10° GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA DE NEIVA”

AUTOR O AUTORES: NEHEMIAS AGUIRRE ORTIZ

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
AGUIRRE ORTIZ	NEHEMIAS

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MOSQUERA	JONATHAN ANDRÉS

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
FRANCO MORENO	RICARDO ANDRÉS
SALAZAR PERDOMO	WILTON HAROLD

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: LICENCIADO EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

FACULTAD: EDUCACIÓN

PROGRAMA O POSGRADO: PREGRADO

CIUDAD:

NEIVA - HUILA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2024

NÚMERO DE PÁGINAS: 215

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una **X**):

Diagramas___ Fotografías_ **X**__ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_ **X**__ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros_ **X**__

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: NO APLICA

MATERIAL ANEXO: NO APLICA

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser *LAUREADAS* o *Meritoria*): NO APLICA

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. ENSEÑANZA	TEACHING	6. AMBIENTE	ENVIRONMENT
2. APRENDIZAJE	LEARNING	7. ENERGÍA	ENERGY
3. CIENCIA	SCIENCE	8. FÍSICA	PHYSICS
4. TECNOLOGIA	TECHNOLOGY		
5. SOCIEDAD	SOCIETY		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

En esta investigación se desarrolló la implementación de una Unidad Didáctica basada en el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para el aprendizaje del concepto Energía con estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva.

La población participante estuvo conformada por 54 estudiantes de la institución educativa José Eustasio Rivera, durante el segundo trimestre del año 2019.

Este estudio fue desarrollado en el marco de una investigación de tipo mixta, con un diseño experimental constituido por un Grupo Control y un Grupo Intervención Por ello, se aplicó un cuestionario antes de realizar la intervención didáctica, para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca del concepto de energía, sus tipos, aplicaciones y aspectos relacionados desde un enfoque CTSA. En este sentido, se identificaron las principales dificultades de aprendizaje que tenían los estudiantes en torno al concepto de la energía, sus relaciones y aplicaciones con el contexto cotidiano y la relación con otras disciplinas.

De acuerdo con lo anterior, al aplicar la intervención didáctica bajo un enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, se logró favorecer de manera progresiva el aprendizaje de los conceptos anteriormente mencionados, fortaleciendo la estructura cognitiva, la formación de nuevas habilidades y



competencias con relación a la física y su aplicabilidad a diferentes contextos y situaciones.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

La investigación que se presenta a continuación se realizó con el propósito de fortalecer el proceso de aprendizaje del concepto Energía a través de un enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de Neiva. En este sentido, se tuvo en cuenta las concepciones de los estudiantes acerca del concepto Energía que fueron recopiladas en un cuestionario inicial. Posteriormente, se llevó a cabo el diseño e implementación de una secuencia de clase que comprendía cuatro guías de trabajo según las temáticas correspondientes, con el propósito de cumplir con las finalidades de aprendizaje establecidas en cada caso. Finalmente, fue aplicado un cuestionario final con el objetivo de observar el progreso entre las concepciones de los estudiantes después de la intervención didáctica.

En lo correspondiente a la metodología de esta investigación, el enfoque fue de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) bajo el diseño experimental con un alcance descriptivo e interpretativo donde la información fue recolectada por medio de cuestionarios con el fin de comparar las concepciones iniciales y finales de los estudiantes del grado decimo. Las respuestas de los estudiantes fueron clasificadas en categorías y subcategorías que fueron analizadas por medio del método de análisis de contenido que permitió observar el contraste y movilización de las ideas, así como también las competencias, actitudes y habilidades de los estudiantes, relacionados con el concepto de energía en las ciencias naturales.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: JHON FREDY CASTAÑEDA GÓMEZ

Firma:

Nombre Jurado: RICARDO ANDRÉS FRANCO MORENO

Firma:

Nombre Jurado: WILTON HAROLD SALAZAR PERDOMO

Firma:

APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ENERGÍA A PARTIR DEL ENFOQUE CIENCIA,
TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE (CTSA) EN ESTUDIANTES DE 10° GRADO
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA DE NEIVA

NEHEMÍAS AGUIRRE ORTIZ

Dr. JONATHAN ANDRES MOSQUERA
ASESOR

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA
NEIVA
2024

APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ENERGÍA BAJO EL ENFOQUE CTSA EN
ESTUDIANTES DE 10° GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO
RIVERA DE NEIVA

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias - CPPC
Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias – ENCINA

Nehemías Aguirre Ortiz 20141127312

Asesor: Dr. Jonathan Andrés Mosquera

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias
Naturales: Física, Química y Biología.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA
NEIVA
2024

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Neiva, Abril de 2024

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a Dios primeramente quien me ha permitido llegar a este punto de mi vida y ha estado presente en cada uno de mis pasos día a día, estoy convencido de su fidelidad y gran amor conmigo en los momentos más difíciles de mi existencia, en esos momentos donde pensé que no podía continuar, Él me ha sostenido. También a cada una de las personas que siempre creyeron en mí, principalmente a mi padre Efrén Aguirre Triana, quien siempre me enseñó el sentido de la perseverancia y el amor a la academia, sus principios y enseñanzas estarán por siempre en mi corazón; a mi madre Luz Angela Ortiz quien siempre ha demostrado su apoyo incondicional en todo mi proceso formativo y en cada una de las etapas de mi vida. Gracias por el amor, esfuerzo y sacrificio para la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi gratitud a mi Universidad Surcolombiana porque siempre fue un sueño estudiar en este centro de formación. Me siento orgulloso de pertenecer a la Facultad de Educación y desde luego al programa de Ciencias Naturales, siendo privilegiado de ser un profesor surcolombiano.

Agradezco, Al semillero de investigación ENCINA, en cabeza de su director, el Dr. Elías Francisco Amórtegui, por todas las experiencias significativas que formaron una parte muy importante en mi caminar académico, por permitirme representar al semillero en diferentes escenarios a nivel regional y nacional, con la confianza puesta en mi proyecto de investigación.

Al profesor Dr. Jonathan Andrés Mosquera, Codirector e investigador del semillero de investigación ENCINA, por su dedicación constante, paciencia, perseverancia y por compartir su conocimiento y experiencia para la realización de esta investigación, mis más sinceros agradecimientos.

A, la profesora Esp. Luz Fary Chavarro, docente de la Institución Educativa José Eustasio Rivera, a quien expreso un agradecimiento especial por su colaboración y el tiempo dedicado en el proceso de aplicación de mi investigación en su aula de clases; finalmente y no menos importante a todos los estudiantes del grado décimo de la institución en mención, sin su colaboración hubiese sido imposible llevar a feliz término el presente estudio.

Gracias a todos mis amigos, quienes siempre estuvieron brindándome el apoyo y la confianza en todo tiempo, motivándome a ser el mejor profesional... Gracias infinitas.

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO (R.A.E.)

Tipo de modalidad de grado	Trabajo de Grado
Tipo de impresión	Magnético y papel
Nivel de circulación	Universidad Surcolombiana Neiva
Acceso al documento	Biblioteca Universidad Surcolombiana
Título	Aprendizaje del concepto Energía a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en estudiantes de 10° grado de la institución educativa José Eustasio Rivera de Neiva.
Estudiante	Nehemías Aguirre Ortiz
Asesor	Jonathan Andrés Mosquera
Filiación	Semillero de Investigación Enseñanza de las Ciencias Naturales – ENCINA, adscrito Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias – CPP, de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana.
Disciplina	Educación en Ciencias Naturales
Área de estudio	Didáctica de Saberes Específicos
Grupo/Semillero de Investigación	ENCINA – Enseñanza de las Ciencias Naturales
Publicación	Aguirre, N. (2024). Aprendizaje del concepto: energía, bajo el enfoque CTSA en estudiantes de 10° grado de la institución educativa José Eustasio Rivera de Neiva. (Tesis de pregrado). Neiva, Colombia, Universidad Surcolombiana.
Síntesis	<p>A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la investigación realizada en el marco de la implementación de una Unidad Didáctica basada en el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para el aprendizaje del concepto Energía con estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva.</p> <p>La población participante estuvo conformada por 54 estudiantes de la institución educativa José Eustasio Rivera, durante el segundo trimestre del año 2019. De esta manera, el Grupo Control (GC) corresponde al curso 1002, integrado por 27 estudiantes con edades entre los 14 y 17 años, y el Grupo de Intervención (GI) fue el curso 1001, en el cual, participaron 27 estudiantes con edades entre los 14 y 18 años. En los dos grupos, los y las estudiantes pertenecían a estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 para fecha del estudio.</p> <p>Este estudio fue desarrollado en el marco de una investigación de tipo mixta, con un diseño cuasi experimental constituido por un Grupo Control y un Grupo Intervención, teniendo un alcance de tipo interpretativo y descriptivo. Por ello, se aplicó un cuestionario antes de realizar la intervención didáctica, para conocer las ideas previas de los estudiantes acerca del concepto de energía, sus tipos, aplicaciones y aspectos</p>

	<p>relacionados desde un enfoque CTSA. En este sentido, se identificaron las principales dificultades de aprendizaje que tenían los estudiantes en torno al concepto de la energía, sus relaciones y aplicaciones con el contexto cotidiano y la relación con otras disciplinas.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, al aplicar la intervención didáctica bajo un enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, se logró favorecer de manera progresiva el aprendizaje de los conceptos anteriormente mencionados, fortaleciendo la estructura cognitiva, la formación de nuevas habilidades y competencias con relación a la física y su aplicabilidad a diferentes contextos y situaciones.</p>
Palabras Clave	Enseñanza, aprendizaje, Ciencias Naturales, Energía.
Problema	<p>Las ciencias naturales comprenden un conjunto de saberes que se encargan de estudiar los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Desde la física se abordan diferentes conceptos que son importantes en la vida cotidiana del estudiante; sin embargo, en el proceso de enseñanza - aprendizaje en algunas ocasiones no se generan las suficientes estrategias que despierten el interés del aprendiz.</p> <p>Ahora bien, en el campo de la física, algunos conceptos son de difícil comprensión por parte de los estudiantes, según Furió, Solbes y Carrascosa (2006), cuando se plantean preguntas relacionadas a términos básicos de la ciencia (fuerza, trabajo, energía, calor, naturaleza de la materia, etc.), sus respuestas en la mayoría de los casos son equivocadas, indicando así que existen errores conceptuales que con el tiempo desencadenan en representaciones mentales del concepto implicado con diferencias abismales a lo científicamente aceptado.</p> <p>Retomando lo dicho anteriormente, en la enseñanza de la física, uno de los conceptos que genera cierto grado de dificultad de comprensión, es el concepto energía. Pues a pesar de que se puede relacionar con muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, al momento de enseñarse no se vincula con la experiencia diaria, y aunque la palabra se utiliza con frecuencia, en la mayoría de los casos se hace de una manera imprecisa y con un significado indeterminado (Hierrezuelo y Molina, 1990).</p> <p>Según Solbes y Tarín (2004), algunas de las principales dificultades en el aprendizaje de energía tienen relación en que el concepto no se relaciona con los sistemas vivos, por otra parte, se ignora el fundamento acerca de la conservación de la energía y no se tiene una visión clara sobre las transformaciones que ocurren. Sin embargo, un problema fundamental radica en el desconocimiento de las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente (CTSA). De esta manera, es preciso mencionar que no se tiene una interpretación adecuada acerca de los fenómenos sociales que ocurren; sobre todo los relacionados a la crisis de la energía y las energías renovables.</p> <p>Finalmente, en el campo de las competencias de pensamiento científico evaluadas por el ICFES, se encontró que la principal debilidad puntual, está en torno a la explicación de fenómenos, es decir que abordar conceptos desde perspectivas más aplicas como la CTSA, es una metodología apropiada ante las realidades que se vive en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y se demuestran en las evaluaciones externas de la institución.</p>
Pregunta problema	¿De qué manera contribuye el diseño y aplicación de una Unidad Didáctica bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en el proceso de aprendizaje del concepto energía con estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva?

<p>Objetivos</p>	<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar el proceso de aprendizaje del concepto energía a través del diseño y aplicación de una Unidad Didáctica bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) con estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las concepciones de energía que tienen los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de Neiva, a través de la aplicación de una prueba diagnóstica inicial. • Diseñar una intervención de aula mediada por la aplicación de una Unidad Didáctica para potenciar el proceso aprendizaje del concepto energía bajo el enfoque CTSA. • Evaluar la contribución de la implementación de la Unidad Didáctica fundamentada en el enfoque CTSA para el aprendizaje del concepto energía con estudiantes de 10° grado de educación media.
<p>Población</p>	<p>54 estudiantes de grado décimo (1001 y 1002) de la institución educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva Huila.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Esta investigación se implementa a partir de un enfoque de tipo mixto (cualitativo y cuantitativo) y por medio de procesos sistemáticos y críticos se realiza un estudio detallado del problema de investigación a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p> <p>Asimismo, el método de investigación empleado es de tipo cuasi experimental, donde se realiza una comparación a partir de los resultados obtenidos de un grupo de control y un grupo de intervención, para de esta manera determinar el alcance y fiabilidad de la propuesta didáctica. De la misma manera, es importante tener en cuenta el contexto sociocultural en el que se desarrolló esta investigación.</p> <p>Finalmente, para la recolección de la información se utilizaron diferentes instrumentos entre los que se destacan: las encuestas sociodemográficas, cuestionarios iniciales y finales, intervención didáctica mediada por juegos y actividades lúdicas que se examinaron con el software de análisis estadístico (SPSS).</p>
<p>Resultados</p>	<p>En la aplicación del pretest, los resultados evidencian posturas alejadas acerca de las concepciones ideales desde el conocimiento científico y de tipo alternativo que poseían los estudiantes acerca del concepto energía, los tipos de energía, características y aplicaciones en diferentes contextos. Además, se identificó que los estudiantes para el momento inicial desconocían diferentes conceptos claves como trabajo y potencia que se articulan desde una mirada física de la energía, así como, su vinculación a procesos interdisciplinarios con la biología y la química.</p> <p>Sin embargo, luego de la implementación de un conjunto de guías didácticas que comprendían estrategias por medio de videos, juegos, actividades lúdicas y cine foros, se evidenció un progreso significativo conceptual, procedimental y actitudinal de los estudiantes del grupo intervención en la identificación y diferenciación de conceptos como trabajo, potencia y energía, realizando análisis acertados en situaciones planteadas en las guías de trabajo y aplicaciones que estaban relacionadas con conceptos de biología y química.</p>

	<p>Por otra parte, en cuanto al grupo de control se observó una mejora en el test aplicado luego de las clases desarrolladas bajo un modelo tradicional, pero este no fue tan significativo como el del grupo de intervención, donde se observa que los estudiantes todavía carecen de definiciones claras y tienen dificultades en la apropiación de conceptos propios de la energía y sus procesos aplicativos a otras áreas del conocimiento.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>Después de aplicar la prueba diagnóstica a los dos grupos de estudio, se evidenció un nivel limitado de conocimientos sobre el eje temático evaluado. Entre los resultados que se obtuvieron de esta prueba diagnóstica se encontraron nociones muy diferentes acerca del concepto energía y conceptos relacionadas dentro del cuestionario inicial.</p> <p>Después de la intervención didáctica se observa una notable progresión en las concepciones de los estudiantes (Grupo Intervención), donde se establecieron definiciones más elaboradas en lo referente al concepto de Energía, Trabajo y Potencia. Se observó una clara mejoría en las propuestas de los estudiantes para resolver algunas problemáticas relacionadas a las aplicaciones de la energía y relaciones CTSA según lo estipulado en las guías didácticas.</p> <p>Los procesos pedagógicos en los dos grupos fueron desarrollados de manera exitosa encontrando visibles progresos académicos en ambos grupos. Sin embargo, en el grupo de intervención al cual se le aplicó el enfoque CTSA se vieron los mayores resultados, de lo cual se infiere que esto se debe a que en este enfoque pedagógico los estudiantes asumen un rol de mayor experimentación, participación y compromiso; lo que genera un mayor nivel de acercamiento a los saberes reales de las ciencias naturales.</p>

Fuente: Elaboración propia

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	17
2.	ANTECEDENTES.....	18
1.1.	Internacional.....	18
1.2.	Nacionales.....	25
1.3.	Regional.....	31
2.	PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	35
3.	OBJETIVOS.....	42
3.1.	General.....	42
3.2.	Específicos.....	42
4.	JUSTIFICACIÓN.....	43
5.	MARCO TEÓRICO.....	49
5.1.	La Enseñanza de las Ciencias naturales.....	49
5.2.	Concepciones del aprendizaje de las ciencias naturales.....	50
5.3.	Dificultades en el proceso aprendizaje de las Ciencias.....	51
5.4.	Aprendizaje del concepto: Energía.....	55
5.4.1.	La energía.....	57
5.4.2.	Tipos de Energía.....	59
	Energía cinética.....	59
	Energía potencial.....	59
	Energía Eléctrica.....	60
	Tipos de Corriente Eléctrica.....	61
	Energía Calórica.....	62
	ATP (Energía de la célula),.....	63
	Energía Química.....	63

	Energía hidráulica	64
	Energía eólica.....	64
	Energía solar	64
	Energía de la biomasa	64
5.5.	Unidad Didáctica.....	65
5.6.	Enfoque CTSA.....	66
6.	METODOLOGÍA.....	68
6.1.	Enfoque de la Investigación.....	68
6.2.	Diseño de la Investigación	69
6.3.	Técnicas e Instrumentos para recolección de la Información	70
	6.3.1. Cuestionario	70
	6.3.2. Observación Participante.....	72
6.4.	Métodos de Análisis de la Información	72
	6.4.1. Análisis de Contenido	72
	6.4.2. Análisis Estadístico Correlacional	73
6.5.	Población Participante.....	74
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
7.1.	Validación del cuestionario.....	76
7.3.	Concepciones iniciales del Grupo Intervención (1002).....	82
7.4.	Intervención Didáctica	99
7.4.1.	Temática Trabajo: Guía 1. Trabajando ando	100
7.4.2.	Temática Potencia: Guía 2. Potenciando mi conocimiento	112
7.4.3.	Temática 3. Energía	119
7.4.4.	Temática 4. Tipos de Energía	126

7.5.	Comparación de las Concepciones Iniciales y Finales	134
8.	CONCLUSIONES	152
9.	BIBLIOGRAFÍA	155
10.	ANEXOS	164

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes Internacionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía..20	
Tabla 2. Antecedentes Nacionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía.	26
Tabla 3. Antecedentes Regionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía.	32
Tabla 4. Relación de los profesionales que validan el cuestionario.	77
Tabla 5. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente al cuestionario inicial y final aplicado al grupo control.	79
Tabla 6. Instrumento de recolección de la información.	82
Tabla 7. Aspectos didácticos de la Temática 1.	102
Tabla 8. Aspectos didácticos de la Temática 2.	113
Tabla 9. Aspectos didácticos de la Temática 3.	120
Tabla 10. Aspectos didácticos de la Temática 4.	126
Tabla 11. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 1.	135
Tabla 12. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 2.	137
Tabla 13. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 3.	139
Tabla 14. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 4.	140
Tabla 15. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 5.	142
Tabla 16. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 6.	144
Tabla 17. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 6.	145
Tabla 18. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 7.	147
Tabla 19. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 8.	149
Tabla 20. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 9.	150

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Desplazamiento de un cuerpo</i>	58
<i>Figura 2. Cargas en movimiento a través de un área A.</i>	61
<i>Figura 3. Esquema de corriente continua.</i>	62
<i>Figura 4. Esquema de corriente alterna.</i>	62
<i>Figura 5. Subcategorías del Pre-test para la primera pregunta.</i>	85
<i>Figura 6. Subcategorías del Pre-test para la segunda pregunta.</i>	88
<i>Figura 7. Subcategorías del Pre-test para la tercera pregunta.</i>	89
<i>Figura 8. Subcategorías del Pre-test para la cuarta pregunta.</i>	91
<i>Figura 9. Subcategorías del Pre-test para la quinta pregunta.</i>	92
<i>Figura 10. Subcategorías del Pre-test para la sexta pregunta.</i>	93
<i>Figura 11. Subcategorías del Pre-test para la séptima pregunta.</i>	95
<i>Figura 12. Subcategorías del Pre-test para la octava pregunta.</i>	96
<i>Figura 13. Subcategorías del Pre-test para la novena pregunta.</i>	97
<i>Figura 14. Subcategorías del Pre-test para la décima pregunta.</i>	99
<i>Figura 15. Fragmentos del video “Los vengadores – El martillo de Thor” (Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=mKzzhD7MKjU)</i>	103
<i>Figura 16. Fragmentos del video “La ciencia de lo absurdo – Trabajo y Energía” (Tomado de https://www.youtube.com/watch?v=PMCjXfMyxPs&t=15s)</i>	103
<i>Figura 17. Descripción del montaje casero de la Actividad 2.</i>	105
<i>Figura 18. Actividad 4 relacionada con la Halterofilia</i>	107
<i>Figura 19. Estudiantes realizando las actividades de la guía didáctica 1.</i>	108
<i>Figura 20. Estudiantes realizando la práctica de laboratorio.</i>	111
<i>Figura 21. Procedimiento y Tabla de valores de actividad 3.</i>	116
<i>Figura 22. Estudiantes realizando la actividad 3 de la guía potencia.</i>	116
<i>Figura 23. Tabla de electrodomésticos (cantidad y tiempo) para completar.</i>	118
<i>Figura 24. Estudiante ganadora del concurso socializando la actividad 4.</i>	118
<i>Figura 25. Gráfico acerca de las formas de energía.</i>	124
<i>Figura 26. Estudiantes realizando las actividades 3 y 4 de la guía didáctica 3.</i>	125
<i>Figura 27. Socialización de los ejercicios de la actividad 5.</i>	125
<i>Figura 28. Socialización de la actividad 1 en grupos de trabajo.</i>	129
<i>Figura 29. Socialización de las propuestas de energías alternativas de los estudiantes.</i>	132
<i>Figura 30. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la primera pregunta.</i>	136

Figura 31. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la segunda pregunta.....	138
Figura 32. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la tercera pregunta.	139
Figura 33. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la cuarta pregunta.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 34. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la quinta pregunta.....	143
Figura 35. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la sexta pregunta.....	144
Figura 36. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la séptima pregunta.....	146
Figura 37. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la octava pregunta.	147
Figura 38. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la novena pregunta.	149
Figura 39. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos test en la décima pregunta.	151

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Cuestionario de entrada y salida</i>	<i>164</i>
<i>Anexo 2. Resultados de la validación</i>	<i>168</i>
<i>Anexo 3. Planeación de Clases Grupo Intervención</i>	<i>176</i>
<i>Anexo 4. Guía No. 1</i>	<i>184</i>
<i>Anexo 5. Guía No. 2</i>	<i>192</i>
<i>Anexo 6. Guía No. 3</i>	<i>201</i>
<i>Anexo 7. Guía No. 4</i>	<i>208</i>

1. INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta a continuación se realizó con el propósito de fortalecer el proceso de aprendizaje del concepto Energía a través de un enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de Neiva. En este sentido, se tuvo en cuenta las concepciones de los estudiantes acerca del concepto Energía que fueron recopiladas en un cuestionario inicial. Posteriormente, se llevó a cabo el diseño e implementación de una secuencia de clase que comprendía cuatro guías de trabajo según las temáticas correspondientes, con el propósito de cumplir con las finalidades de aprendizaje establecidas en cada caso. Finalmente, fue aplicado un cuestionario final con el objetivo de observar el progreso entre las concepciones de los estudiantes después de la intervención didáctica.

En lo correspondiente a la metodología de esta investigación, el enfoque fue de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo) bajo el diseño cuasi experimental con un alcance descriptivo e interpretativo donde la información fue recolectada por medio de cuestionarios con el fin de comparar las concepciones iniciales y finales de los estudiantes del grado decimo. Posteriormente, las respuestas de los estudiantes fueron clasificadas en categorías y subcategorías que fueron analizadas por medio del método de análisis de contenido que permitió observar el contraste y movilización de las ideas, así como también las competencias, actitudes y habilidades de los estudiantes, relacionados con el concepto de energía en las ciencias naturales.

De acuerdo con lo anterior, se encuentran condensados en el presente documento los apartados correspondientes a esta investigación que corresponden al proceso de elaboración de un trabajo académico formal.

2. ANTECEDENTES

En este apartado se presenta la revisión de algunos de los estudios más destacados que se han realizado sobre la enseñanza del concepto energía y sus implicaciones desde la biología, la química, la física y la educación ambiental, así como también estudios relacionados con el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Para cada uno de los referentes, se identificaron sus objetivos de investigación, las metodologías implementadas y los principales hallazgos. Dichos estudios fueron obtenidos mediante búsqueda en bases de datos especializadas de acceso libre, como son los portales: Science Direct, Scielo, Redalyc, Researchgate y Scopus. De igual forma se hizo búsqueda en revistas virtuales especializadas en enseñanza de las ciencias, como: Bio-grafia, Tecné, Episteme y Didaxis, Enseñanza de las Ciencias y Electrónica en Enseñanza de las Ciencias, entre otras. Así mismo se relacionan algunos artículos investigativos que se obtuvieron de manera libre en diversos buscadores de internet. Para claridad del lector se hace la salvedad de que estos antecedentes se encuentran distribuidos en tres categorías distintas: Antecedentes Internacionales, Antecedentes Nacionales y Antecedentes Regionales.

1.1. Internacional

De acuerdo con la investigación realizada por Scorsetti, Astudillo, Orlando y Lecumberry (2021), quienes tenían como objetivo principal reconocer algunos de los alcances de la integración del enfoque CTS en las prácticas de enseñanza de la energía en Física y las limitaciones de este proceso, concluyen que es posible potenciar una alfabetización científica tecnológica integral en los jóvenes, si se plantean actividades que recuperen los alcances identificados (pensamiento científico y reflexión metacognitiva) e involucren más elementos del enfoque CTS.

Por su parte, Guerrero-Márquez y García-Carmona (2020), consideran la importancia de promover la reflexión sobre cuestiones CTS relativas a la energía y de esta manera favorecer aspectos didácticos esenciales como la contextualización de la ciencia escolar en la realidad cotidiana y el desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado del tema socio-científico.

De la misma manera, Soto, Couso y López (2019) en su investigación desarrollan una secuencia didáctica que de forma teórica y práctica analizando un montaje experimental con el fin de involucrar los conceptos de transferencia, conservación y degradación de la energía. Según esta investigación se evidencia un progreso importante de los modelos de energía que expresan los estudiantes al finalizar del taller en comparación a los que expresaban al principio.

A continuación, en la **Tabla 1** se presentan aquellos estudios recopilados en el contexto internacional que abordan el aprendizaje del concepto energía en procesos de aula al interior de instituciones educativas principalmente.

Tabla 1. Antecedentes Internacionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía.

AUTORES, AÑO, PAÍS.	OBJETIVOS	DISPOSITIVOS METODOLÓGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
<p>Scorsetti, Astudillo, Orlando y Lecumberry (2021)</p> <p>Argentina</p> <p><i>“Alcances y limitaciones del enfoque CTS en una práctica de enseñanza sobre energía”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar elementos característicos del enfoque CTS en las prácticas de enseñanza de la energía en física de cuarto año, de una escuela de Rio Cuarto. - Reconocer algunos alcances de la integración del enfoque CTS en las prácticas de enseñanza de la energía en Física y las limitaciones que surgen en este proceso. 	<p>Para esta investigación, se desarrolló un diseño metodológico cualitativo-descriptivo de corte interpretativo, donde se recolectaron datos empleando análisis de documentos, entrevista en profundidad y observación no participante de clases.</p> <p><i>Momento 1:</i> Entrevista de preguntas abiertas para conocer la relación entre energía, tecnología y sociedad.</p> <p><i>Momento 2:</i> Clases presenciales y consecutivas donde se abordó la temática de energía.</p> <p><i>Momento 3:</i> Entrevista para esclarecer las interpretaciones de los significados expresados en el ámbito del aula.</p>	<p>De esta investigación se encontró que las características del enfoque CTS reflejadas en el caso analizado, podrían potenciar una alfabetización científica tecnológica más integral en los jóvenes, siempre que los propósitos educativos, como así también las actividades propuestas en la práctica, recuperen los alcances identificados (pensamiento científico y reflexión metacognitiva) e involucren más elementos del enfoque CTS que aquí estuvieron ausentes, como el análisis crítico de temáticas de relevancia socioambiental (considerando el contexto), la construcción de posicionamiento fundamentado y la trascendencia a otros ámbitos o contextos.</p>
<p>Guerrero-Márquez y García-Carmona (2020)</p> <p>España</p> <p><i>“La energía y su impacto socioambiental en la prensa digital: temáticas y potencialidades didácticas para una educación CTS”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar, de manera sistemática y descriptiva, la presencia y el contenido de noticias relacionadas con la energía, publicadas en las versiones digitales de los principales diarios españoles durante el periodo 2013-2018. - Sugerir posibles usos escolares de las noticias analizadas para el desarrollo de un pensamiento crítico y 	<p>En el marco de un análisis exploratorio y descriptivo, para abordar los objetivos se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en la prensa digital española, delimitada en el periodo de tiempo comprendido entre 2013 y el segundo trimestre de 2018.</p> <p>La selección de los diarios de donde se obtuvieron las principales noticias se justifica, en primer lugar, porque se encuentran entre los medios de comunicación de mayor tradición, difusión e influencia mediática en España durante las últimas décadas; y,</p>	<p>La alfabetización científica que demanda nuestra sociedad pasa necesariamente por mejorar las habilidades para la reflexión y argumentación crítica. Los medios de comunicación y, en especial la prensa digital, juegan un papel esencial en el fomento de esa alfabetización científica, su utilización en las aulas puede propiciar situaciones de aprendizaje en torno a problemáticas reales. Promover la reflexión sobre cuestiones CTS relativas a la energía, mediante noticias de la prensa digital, puede favorecer dos aspectos didácticos esenciales:</p>

	responsable del alumnado en torno a asuntos CTS relacionados con la energía, mediante el planteamiento de cuestiones para su reflexión en el aula.	en segundo lugar, porque incluyen una sección específica dedicada a la ciencia y tecnología.	(1) La contextualización de la ciencia escolar en la realidad cotidiana, mostrando así al alumnado que los contenidos que se trabajan en clase tienen presencia en su día a día y en la sociedad, en general. (2) El desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado ante un tema socio-científico controvertido, con vistas a construir ideas y opiniones propias para la adopción de decisiones responsables.
Ramírez y Ávila (2020) México <i>“La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato”</i>	- Comprender el tema de energía mediante la experimentación con juguetes tradicionales y el análisis de las gráficas generadas a partir de la herramienta tecnológica Tracker, propiciando la argumentación científica, la relación del fenómeno físico con el modelo matemático.	La investigación hace énfasis en el enfoque cualitativo. Se empleó la herramienta tecnológica Tracker para analizar los juegos con el tema de energía, considerando los trabajos de los estudiantes con un reporte escrito donde compartían la relación de los conceptos y ley de la conservación de la energía de la actividad experimentada. Este trabajo ofreció una oportunidad para lograr conocimientos significativos mediante la resolución de situaciones con juguetes tradicionales.	Un aspecto importante que mostró este trabajo es el uso de juguetes tradicionales para el aprendizaje de un tema importante de física: la energía. Se realizaron experimentos no tan comunes en el ámbito de la enseñanza, para una interpretación correcta de la modelación tanto gráfica como matemática y con ayuda de herramienta tecnológica las ecuaciones que derivan del modelo del fenómeno físico estudiado, que permiten que se alcancen las competencias exigidas en el programa de estudios de Física.
Soto, Couso y López (2019) España <i>“Una propuesta centrada en el análisis del camino de la energía “paso a paso”</i>	- El modelo escolar de energía y sus ideas clave asociadas (energía como función de estado, transferencia, conservación y degradación) representan un reto para profesores y alumnos, porque requiere cambiar la forma de mirar los fenómenos físicos de la perspectiva mecánica a la energética. Para construir	Mediante el diseño de una breve secuencia didáctica para estudiantes de 4º de ESO, que también puede ser implementada en niveles de Bachillerato, a través de un taller experimental de 4 horas, denominado Disipación de la energía por rozamiento (López, Couso y Pintó 2016), el cual sigue un enfoque de enseñanza por indagación basada en modelos (López-Gay, Jiménez Liso y Martínez-Chico 2015). En el taller invitamos a los estudiantes a	La implementación de esta secuencia didáctica en un tiempo breve no consigue que los estudiantes construyan todo el modelo científico escolar de energía, ya que para ello se necesitaría un trabajo más extenso y probablemente en otros contextos. Sin embargo, este taller ha sido objeto de análisis didáctico (utilizando para este estudio una comparativa entre dos cursos de 4º de ESO), y hemos identificado un importante progreso de los modelos de energía que expresan los estudiantes al finalizar del taller en comparación a los que expresaban al principio

	este modelo “paso a paso” presentamos una secuencia didáctica que analiza teórica y experimentalmente un proceso de frenada de una rueda utilizando un sencillo montaje experimental.	participaren prácticas de uso y revisión de sus propias ideas iniciales para que estas evolucionen hacia otras más cercanas al modelo escolar de energía; para promover la comprensión del fenómeno, que se ha centrado en el análisis del camino de la energía a lo largo de una cadena de cambios.	(Soto, Couso, López y Hernández 2017). Esto nos señala la importancia de futuros trabajos en los que la intervención sea de mayor alcance (una unidad didáctica completa) y se evalúe el uso del modelo en el análisis de nuevos fenómenos.
Doménech-Casal (2018) <i>“Concepciones del alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar concepciones alternativas del alumnado en relación con la energía. - Desarrollar una secuencia de ABP de enseñanza aprendizaje sobre la energía basada en las recomendaciones de la bibliografía listadas en el marco conceptual y testar su eficacia para el cambio en los conocimientos sobre energía del alumnado. 	Por medio de una secuencia de ABP «Montgolfier Tournament», distribuida en distintas etapas. El propósito del proyecto es la construcción individual de un globo aerostático para participar en una competición escolar final. El alumnado explora inicialmente mediante simuladores el funcionamiento de un globo aerostático para pasar a continuación a diseñar su globo y determinar de forma experimental distintos parámetros (masa, energía necesaria, gramos de combustible...) que se reelaboran después de las primeras pruebas de prototipos en el marco de la discusión de los resultados.	El ABP es una vía metodológica prometedora para el aprendizaje de las ciencias. No obstante, son necesarios estudios sobre la capacidad de la metodología para el aprendizaje de modelos y procedimientos científicos y estrategias evaluadoras más allá de la evaluación de la consecución de los objetivos del proyecto. Los resultados obtenidos en esta experiencia muestran que la metodología del ABP es útil para capacitar al alumnado para el uso de modelos científicos, si bien encuentra dificultades similares (barreras conceptuales, persistencia del uso de interpretaciones mecánicas, conocimiento declarativo) a las que se encuentran con otras metodologías como la modelización.
García y Criado (2008) España <i>“Enfoque CTS en la enseñanza de la energía nuclear: Análisis de su tratamiento en textos de física y química de la eso.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar los resultados y las conclusiones de un análisis exploratorio, realizado con el fin de dar respuestas a las siguientes preguntas: 1) ¿Qué contenidos CTS, relacionados con la energía nuclear, se incluyen en los textos de física y química de 3º de ESO? 	La investigación se concretó en un análisis de contenido, de tipo descriptivo, sobre la introducción y el tratamiento de contenidos CTS, referidos a la energía nuclear – y al fenómeno radiactivo, en general–, en libros de texto de física y química de 3º de ESO.	Respecto a la propuesta de actividades CTS sobre la energía nuclear, encontramos que los textos, a través de éstas, llegan a abordar, a lo sumo, seis de los doce aspectos definidos. Podemos destacar, también, que siete textos proponen actividades integradas en el desarrollo de los contenidos básicos del tema. En estos textos, a estos contenidos CTS se les da un tratamiento similar al de otros, considerados tradicionalmente

	2) ¿Cómo se distribuyen tales contenidos en las unidades didácticas correspondientes?		fundamentales; es decir, los autores parecen no conformarse con un planteamiento expositivo de los mismos, sino que a la vez que aportan conocimientos declarativos proponen actividades que suponen una mayor implicación cognitiva del estudiante.
Solbes, Montserrat y Furió (2007) España <i>“El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: Implicaciones en su enseñanza.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la imagen y valoración negativa de la Física y Química y algunas de sus causas. - Conocer si los estudiantes saben acerca de las contribuciones de la Física y Química a la solución de necesidades humanas (alimentación, energía, medicamentos, transportes, comunicaciones, etc.). 	<p>Diseño múltiple y convergente, instrumentos elaborados para la validación de la hipótesis y sus resultados:</p> <p>El análisis detallado de datos de las PAU (Pruebas de acceso a la universidad) que permite constatar el abandono de los estudios científicos y, además, la influencia del género y de las variables estructurales del sistema educativo.</p> <p>Cuestionarios a alumnos de secundaria y entrevistas a grupos representativos, ponen de manifiesto una valoración e imagen negativa y cómo influyen en la misma las visiones sociales, la enseñanza de las ciencias y el género.</p> <p>Análisis de los principales libros de texto utilizados y cuestionarios a profesores en activo y en formación.</p>	<p>Se encontró que disminuyen los alumnos que cursan el bachillerato científico, las materias científicas optativas y, en particular, hay un abandono por parte de las chicas de la Física y las Matemáticas.</p> <p>Existe una valoración negativa, el tema del género y la propia enseñanza de las ciencias. En cuanto a los alumnos, se constata una valoración negativa de la Física y Química, una idea de asignatura excesivamente difícil y aburrida (un 70’8 %), alejada de su vida cotidiana, con pocas posibilidades de éxito y sin futuro profesional.</p>
Solbes y Tarín (2004) España <i>“La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar que la energía es uno de los conceptos más potentes, fructíferos y unificadores de la física. - Analizar cómo se enseña en nuestro país el principio de conservación de la energía y, a continuación, qué consecuencias tiene esto para los alumnos. 	<p>Análisis de libros de texto</p> <p>El cuestionario dedicado a los profesores tiene como objeto conocer cómo enseñan el concepto de energía. Está formado por tres preguntas abiertas que se presentaron por separado. Dichos ítems se refieren a la forma en que se introduce la energía, las formas de energía y la consideración de la conservación de la energía como</p>	<p>El análisis de los datos pone de manifiesto que la conservación de la energía se introduce en mecánica y termodinámica pero no en todos los campos de la física. Los resultados experimentales se han utilizado para desarrollar un nuevo enfoque de la enseñanza de la energía.</p> <p>Los resultados de este estudio señalan que se produce una mejora significativa en el aprendizaje de la energía si se realiza una</p>

un principio o un teorema. El cuestionario fue contestado por 60 profesores de educación secundaria de los que 38 se encuentran en periodo de formación y 22 en activo. Para los alumnos se utilizó un cuestionario formado por 14 ítems, los 11 primeros se refieren a aspectos de la energía en mecánica y termodinámica. Los ítems restantes consideran características de la energía en el movimiento ondulatorio, el electromagnetismo y la relatividad.

enseñanza de la misma en el nivel secundario que parta de las ideas alternativas de los estudiantes para presentar la energía como un concepto unificador de toda la física, desarrollar su conservación, transformación, transferencia y degradación, mostrar el estatus de principio o teorema con respecto a su conservación y señalar las limitaciones de su conservación en las formulaciones que aparecen en mecánica y termodinámica.

Doménech, Gil, Gras, Martínez-Torregrosa, Guisasola y Salinas (2001)

España

“La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico.”

- Analizar la enseñanza y el aprendizaje de la energía; desde un punto de vista global, integrador de distintas contribuciones que han ido convergiendo en una interpretación y en un uso adecuados de este concepto científico

Revisión documental, estado del arte.

En general, los profesores no introducen los conceptos de energía, trabajo y calor a modo de tentativas que se proponen con el propósito de resolver los problemas planteados. En las aulas no suelen abordarse situaciones que favorezcan conectar las concepciones de los estudiantes con las cuestiones que son estudiadas.

Nota. *Elaboración propia para los fines pertinentes de esta investigación.*

1.2. Nacionales

En Colombia se han desarrollado diferentes investigaciones enfocadas a la implementación de estrategias para promover la enseñanza y el aprendizaje de diferentes conceptos de la física. Sierra (2020), concluye la necesidad de articular un plan de estudio en el cual las energías renovables se vean inmersas en las asignaturas de física y química, teniendo en cuenta que es a partir de las ciencias mencionadas que se debe iniciar, pues la ciencia natural crea las bases necesarias para que los estudiantes en un primer momento logren obtener un pensamiento crítico sobre los sucesos que ocurren día a día en el medio ambiente.

De la misma manera, Zúñiga y Valenzuela (2020), plantean que una posible solución a la problemática de déficit energético, y en parte también a las problemáticas ambientales asociadas al consumo de combustibles fósiles, implican el desarrollo de infraestructura, tecnologías, políticas, incentivos económicos y educación en torno a las Energías Renovables.

Por su parte, Castro y Gallego (2009) plantearon la necesidad de una educación energética, donde el enfoque CTSA tuviese un papel importante; manifestando la necesidad de generar un cambio de conciencia en las personas, acerca del estilo de vida y las actitudes de consumo. Así mismo, consideran imperante articular conceptos como energía, desde la Biología, la Química y la Física; y que su comprensión se proponga incluso en un escenario donde se involucre no solo en diferentes disciplinas, sino también desde las otras ciencias, el uso de las tecnologías, las necesidades de la sociedad y las tensiones con el medio ambiente.

A continuación, se presentan en la Tabla 2, los estudios recopilados en torno al campo temático de interés desde el contexto nacional. En cada uno de los casos, se reconocen los objetivos del estudio, los principales aspectos metodológicos y se hace un análisis de las contribuciones a este trabajo en torno al aprendizaje del concepto energía.

Tabla 2. Antecedentes Nacionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía.

AUTORES, AÑO, PAÍS, (CIUDAD)	OBJETIVOS	DISPOSITIVOS METODOLÓGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
<p>Fragozo y Mora (2021)</p> <p><i>“Aprendamos sobre energía solar mediante el uso de tics”</i></p>	<p>- Establecer la utilización de las Tics en una Unidad Didáctica como herramienta pedagógica para el aprendizaje significativo de las energías renovables “energías fotovoltaicas” en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Rural María Auxiliadora de Cuestecitas – La Guajira.</p>	<p>La presente investigación es contemplada bajo un enfoque metodológico cualitativo de carácter fenomenológico basado en los aprendizajes adquiridos previamente por los estudiantes a través de su experiencia humana cuyo propósito está dirigido al análisis de un problema en la realidad, con el fin de describirlo, interpretarlo o entender su naturaleza y factores constituyentes, especificando las propiedades importantes del aprendizaje significativo que se busca en el análisis.</p>	<p>Es importante considerar y resaltar que la creación y el desarrollo de la Unidad Didáctica planteada en la metodología de la investigación, sirve de estrategia de enseñanza y conocimientos de los conceptos, métodos, modelos, ventajas, facilidades, entre otros de la Energía Solar; será catalogada como el mayor producto físico tangible desarrollado que guiará la construcción del aprendizaje significativo deseado a obtener al culminar dicha unidad didáctica y posteriormente, la investigación completa.</p>
<p>Sierra (2020)</p> <p>Bogotá, Colombia</p> <p><i>“Propuesta curricular para la enseñanza de las energías alternativas en educación media.”</i></p>	<p>- Involucrar el trabajo pedagógico de energías alternativas en el área de ciencias naturales y educación ambiental con el propósito de ampliar las habilidades y conocimientos de los estudiantes de educación media que a la larga les permita ser ciudadanos que consuman y tal vez produzcan energía de una forma responsable y sostenible.</p>	<p>Esta propuesta fue aplicada en el Colegio Eduardo Umaña Luna I.E.D, ubicado en el barrio Dindalito en la localidad Octava Kennedy, con los estudiantes de educación media, la propuesta inicial parte del desarrollo de proyectos integrados a las temáticas que se están abordando en el área de ciencias naturales y educación ambiental, el primero entregado en grado décimo enfocado a la energía eólica y el segundo entregado en grado undécimo enfocado a la energía solar y química.</p>	<p>Es necesario un plan de estudio en el cual las energías renovables se vean inmersas en las asignaturas de física y química, en un comienzo. Es a partir de las ciencias mencionadas que se debe iniciar, pues la ciencia natural crea las bases necesarias para que los estudiantes en un primer momento logren obtener un pensamiento crítico sobre los sucesos que ocurren día a día en el medio ambiente. Este trabajo logra concluir que el tema de energías renovables en un momento determinado de la educación debe llegar a verse inmerso en las distintas áreas académicas y en todos los niveles educativos.</p>

<p>Zúñiga y Valenzuela (2020)</p> <p><i>“Educación en energías renovables desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS”</i></p>	<p>- Formular un programa de educación en energías renovables para estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Municipal “Emilio Cifuentes “desde el Enfoque CTS.</p>	<p>La metodología de la investigación se caracteriza por ser aplicada, con un diseño mixto que permitirá recurrir a técnicas e instrumentos para la recolección de datos, dando un lugar prioritario a la triangulación. La población objeto de estudio está conformada por 224 estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Municipal “Emilio Cifuentes”, ubicada en Facatativá. La metodología se divide en cuatro fases: Diagnostico, planificación, ejecución y evaluación.</p>	<p>La solución a la problemática de déficit energético, y en parte también a las problemáticas ambientales asociadas al consumo de combustibles fósiles, implican el desarrollo de infraestructura, tecnologías, políticas, incentivos económicos y educación en ER (Ballesteros-Ballesteros, 2019). Es necesario innovar en la enseñanza a través de un programa de educación en energías renovables desde un enfoque CTS que promueva una formación innovadora, integral e interdisciplinar de estudiantes con habilidades y capacidades para participar colectivamente en la aventura de enfrentar problemas relevantes en materia de energía y construir conocimientos científicos, desarrollar un pensamiento crítico, generar alternativas de solución y tomar decisiones fundamentadas.</p>
<p>Romero (2019)</p> <p>Bogotá, Colombia</p> <p><i>“Las transformaciones de energía en los seres vivos a partir de las características del átomo de carbono: Una unidad didáctica para la enseñanza aprendizaje.”</i></p>	<p>- Diseñar una unidad didáctica, dirigida a estudiantes de grado séptimo para la enseñanza-aprendizaje de las transformaciones de energía en los seres vivos a partir de las características del átomo de carbono.</p>	<p>El diseño metodológico planteado pretende a partir del conocimiento del problema que surge de la actividad docente promover acciones e implementar propuestas que permitan reflexionar sobre las prácticas de enseñanza, describir los procesos relacionados y formular acciones de mejoramiento utilizando como guía la investigación-acción. El desarrollo de este proyecto está dirigido a estudiantes de grado séptimo de Educación Básica Secundaria y la unidad didáctica diseñada fue aplicada en el Colegio Sierra Morena IED.</p>	<p>Se encuentra que es importante la reestructuración del plan de estudios institucional del área de ciencias naturales ya que hay temáticas como la nutrición autótrofa y heterótrofa que al hacer parte del plan de estudios de grado sexto, se ve desarticulada con los procesos energéticos a nivel celular que se abordan en grado séptimo. El trabajo de las temáticas relacionadas en la unidad didáctica se constituye en una oportunidad para fortalecer los encuentros curriculares entre los docentes de las diferentes áreas del conocimiento, con el fin de lograr una concepción interdisciplinar de la naturaleza.</p>

<p>Cardona (2017)</p> <p>Medellín, Colombia</p> <p><i>“A propósito del Principio de Conservación de la Energía: Una propuesta de reorganización conceptual para su enseñanza desde la perspectiva de Robert Mayer.”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estructurar el principio de conservación de la energía para su enseñanza, a partir de un análisis histórico y epistemológico de los planteamientos de Robert Mayer. - Diseñar una secuencia didáctica en la que se desarrolle el principio de conservación de la energía teniendo en cuenta los planteamientos teóricos de Mayer y los modelos explicativos que se construyan. 	<p>Investigación con un enfoque cualitativo. En este caso no se busca generalizar ni evaluar hipótesis o teorías preconcebidas, sino comprender cómo comprende el otro dentro de su propio marco de referencia, en este caso particular comprender las concepciones que tienen los estudiantes acerca de la energía y su conservación.</p>	<p>La recontextualización del principio de conservación se hizo posible retomando las obras de Mayer (1842, 1845) en las que se pudo identificar sus aspectos estructurantes: causalidad, indestructibilidad y convertibilidad. En ellas se logró establecer que Mayer se inscribe en la cosmovisión fenomenológica, motivo por el cual la causalidad es asumida como una cadena de efectos y causas, donde unos son indistinguibles de los otros</p>
<p>Rubio (2012)</p> <p>Bogotá, Colombia</p> <p><i>“Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía.”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Profundizar en el análisis del concepto de energía desde el punto de vista epistemológico y didáctico para estructurar y probar una propuesta didáctica, teniendo en cuenta premisas del aprendizaje constructivista. - Desarrollar en los estudiantes el aprendizaje significativo del concepto de energía, como una herramienta que les permita aproximarse a la comprensión de sus implicaciones sociales, tecnológicas y ambientales 	<p>El presente trabajo de profundización es de tipo cualitativo y corresponde a la valoración de las experiencias de los estudiantes y de los grupos que estos integran. Se ocupa fundamentalmente de la promoción del aprendizaje del concepto energía considerando el contexto escolar de los estudiantes de grado 10° del Colegio Altamira Sur Oriental I.E.D. - Jornada Tarde. Se pretende responder al ¿por qué no existe aprendizaje no-memorístico, reflexivo y contextualizado del concepto de energía? Además, este trabajo de profundización coincide con el interés de solucionar problemáticas en el ámbito educativo y pedagógico mediante la actividad investigativa.</p>	<p>En la investigación se pudo lograr que los estudiantes abordaran correctamente diversos contextos en el reconocimiento de la energía y su capacidad para observar, deducir, predecir, concluir y para organizar y jerarquizar información, aunque no fue posible llegar a la definición formal del concepto de energía, es evidente que este proceso de enseñanza desarrollado en el marco de una estrategia metodológica constructivista fue de beneficio en gran medida.</p>

<p>Velásquez (2012) Medellín, Colombia.</p> <p><i>“Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las ideas previas que los estudiantes tienen acerca del concepto de energía. - Comparar los resultados obtenidos en las 4 Instituciones Educativas donde se realizó la prueba y establecer si existen diferencias en los mismos como consecuencia de la ubicación geográfica de la institución: urbana y rural y de su carácter institucional: pública y privada. 	<p>Revisión de literatura de investigaciones similares en lo referente a la enseñanza de la energía y de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, la observación y análisis de las situaciones cotidianas que aluden a la energía, y el diseño de un cuestionario de saberes previos que fue aplicado a 169 estudiantes de 4 instituciones educativas: dos urbanas públicas, una urbana privada y una rural pública.</p>	<p>Los medios de comunicación tienen una influencia directa en las ideas que tienen los estudiantes acerca de concepto de energía. No existe una total claridad en la conceptualización de los tipos de energía potencial y cinética, así como también el principio de conservación de la energía. No pueden comprender que la energía se mantiene constante y que solo se utiliza una cantidad menor.</p>
<p>Castro y Gallego (2009) Bogotá, Colombia</p> <p><i>“La educación energética”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generar una educación en base a la educación energética, comprendiendo aspectos muy relevantes de los diferentes recursos energéticos. 	<p>Se emplearon cuestionarios para indagar en las concepciones del estudiantado participante y se propuso una secuencia de aula, basada en el enfoque CTSA.</p>	<p>Los autores plantean la idea de que una educación energética no se puede reducir, por ejemplo, a la enseñanza y aprendizaje de un concepto como el de energía, se debe trascender esta idea y pensar en una intención más compleja, por ejemplo, una educación energética, donde los procesos de enseñanza y aprendizaje requieren una teoría didáctica que oriente las acciones del profesor de ciencias que le permita comprender que un concepto como el de energía más que un simple concepto es un concepto articulador entre las disciplinas científicas (Biología, Química y Física); su comprensión es tan solo un elemento de un sistema más complejo donde aparecen conceptos igualmente complejos como el de recurso energético</p>
<p>Bonza, Fernández y Duarte (2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un material educativo computarizado, MEC, para la enseñanza de temáticas 	<p>Se elaboró un MEC multimedial en energía. Se trata de una herramienta informática desarrollada para una población específica de niños y</p>	<p>Los materiales didácticos son una forma de introducir a los estudiantes en un proceso de enseñanza-aprendizaje novedoso, en el cual los docentes se dan cuenta de la creatividad de</p>

Duitama, Colombia.	Boyacá,	medioambientales. Específicamente, el MEC.	<p>adolescentes de educación básica con edades entre 7 y 14 años, para quienes se prevé un nuevo tipo de experiencia educativa que fortalezca el aprendizaje en ciencia y tecnología.</p> <p>En este trabajo se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Galvis (1993), quien plantea que el desarrollo del conocimiento se expresa de manera vivencial, donde el intérprete pueda interactuar con la aplicación de manera visual (método algorítmico) o mediante el proceso de aprestamiento e interacción (método heurístico).</p>	<p>los niños, la libertad con que aprenden las cosas, la cooperación para con sus compañeros, a la vez que buscan dar solución a las incógnitas que ellos mismos se generan y que son producto de su entorno.</p>
-------------------------------	----------------	---	---	---

Nota. Elaboración propia para los fines pertinentes de esta investigación.

1.3. Regional

Respecto a los antecedentes regionales, se encontraron algunas investigaciones académicas, las cuales articulaban el concepto de energía, al proceso de la enseñanza y el aprendizaje en instituciones educativas; sin embargo, es importante hacer la salvedad, de que, estos estudios son escasos dentro del plano geográfico en mención.

Pese a ello, dentro de los estudios hallados que incorporan elementos de análisis semejantes, se encontró la investigación realizada por Cuellar et al., (2021) quienes desarrollaron un proyecto con un enfoque mixto en seis colegios de diferentes municipios del departamento del Huila, con el fin hacer una aproximación a las concepciones, actitudes y prácticas de estudiantes hacia el uso de los recursos energéticos.

Por su parte, Torres et al., (2018) realizaron una intervención didáctica con estudiantes de los grados 6° y 7° de cuatro Instituciones Educativas de la ciudad de Neiva, con el objetivo de contribuir a la enseñanza y aprendizaje de contenidos conceptuales y actitudinales en función del medio ambiente y los recursos energéticos. En este caso, se obtuvo un resultado positivo en las concepciones y actitudes de los estudiantes, debido a las actividades dinámicas y motivadoras desarrolladas en el aula de clases.

A continuación, se presenta de forma detallada aquellos estudios que dentro del plano regional resultan más significativos y conexos al objeto de estudio propuesto por la presente investigación, tal como se especifica en la Tabla 3.

Tabla 3. Antecedentes Regionales relacionados con la enseñanza del concepto de energía.

AUTORES, AÑO, PAIS, LOCALIDAD	OBJETIVOS	DISPOSITIVOS METODOLOGICOS	PRINCIPALES HALLAZGOS
<p>Cuellar, Espinosa, Sierra, Mosquera, Amórtegui y Quiroga (2021)</p> <p>Neiva, Colombia</p> <p><i>“Concepciones sobre recursos energéticos en estudiantes de básica secundaria en seis municipios del departamento del Huila-Colombia.”</i></p>	<p>- Comparar las concepciones sobre los recursos energéticos y el uso racional de la energía de los estudiantes en las instituciones educativas.</p>	<p>El proyecto tiene enfoque mixto y ha sido diseñado con alcance prospectivo y longitudinal en donde se ha pretendido hacer una aproximación a las concepciones, actitudes y prácticas de estudiantes hacia el uso de los recursos energéticos. Para recopilar la información que se presentan en este escrito, se diseñó y aplicó un cuestionario conformado por 6 preguntas abiertas, 3 de selección múltiple y 20 situaciones para valoración en escala Likert.</p>	<p>De acuerdo con los resultados de esta investigación, de las 6 Instituciones educativas seleccionadas solo una obtuvo mejores concepciones en comparación de las demás, y se debe en parte a una mayor cercanía con la naturaleza en una zona rural, lo cual facilita asimilación de concepciones sobre recursos naturales y permite desarrollar una conciencia ambiental en el estudiantado. Por otra parte, el 55,75% de la población, comprenden que el uso inadecuado de aparatos eléctricos en los hogares tiene un impacto negativo en el recibo de la energía eléctrica.</p>
<p>Torres, Cárdenas, Hernández, Díaz y Cerquera (2018)</p> <p>Neiva, Colombia.</p> <p><i>“Estrategias para el aprendizaje de conceptos, actitudes y prácticas sobre recursos energéticos con estudiantes de grado sexto y séptimo de cuatro instituciones educativas de Neiva.”</i></p>	<p>- Contribuir a la enseñanza y el aprendizaje de los recursos energéticos en estudiantes de los grados sexto y séptimo de 4 instituciones educativas de la ciudad de Neiva.</p>	<p>Investigación con un enfoque cualitativo y cuantitativo, donde se emplearon cuestionarios para conocer las concepciones de los alumnos, la sistematización para el aspecto cualitativo fue realizada por ATLAS ti Qualitative data analysis 7.0 y en cuanto al enfoque cuantitativo se utilizó una escala Likert.</p>	<p>La intervención didáctica permitió que los estudiantes desarrollaran un interés más profundo por las actividades que se realizaron, teniendo en cuenta que fueron actividades dinámicas. De acuerdo con la investigación, el juego y la lúdica como estrategia de aula, permite que los estudiantes se apropien de las problemáticas ambientales y realidades del contexto que en algunos casos se omiten en el proceso de enseñanza de las ciencias o se olvidan por cuestiones de tiempo y otras dificultades de aprendizaje intrínsecas y extrínsecas.</p>

<p>Rivas, Álvarez, Mosquera y Amórtegui (2017) Neiva, Colombia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los imaginarios de la población estudiantil respecto al concepto del consumo de energía y su impacto ambiental 	<p>Investigación que desarrolla una metodología de enfoque cualitativo, la técnica de recolección de información, diseñada para esta investigación fue un cuestionario de tipo mixto, es decir, preguntas abiertas, con opción múltiple de respuesta y una escala Likert.</p> <p>Luego de la recolección de datos, procedieron a la sistematización de la información mediante el software Atlas. Ti 7.0 y posteriormente realizar el análisis de los resultados obtenidos</p>	<p>Los estudiantes muestran una actitud positiva con respecto al buen uso y ahorro de la energía eléctrica, reconociendo que cada uno y desde sus hogares pueden contribuir de manera positiva o negativa al medio ambiente. Las dificultades de aprendizaje evidenciadas en los resultados del cuestionario, es posible consolidar una estrategia de aula, que sea adaptable, que evolucione gradualmente y permita un acompañamiento sustancial al proceso formativo de los estudiantes, en torno a las teorías científicas de estos contenidos conceptuales, y su aplicación en fenómenos de la cotidianidad</p>
<p>Sánchez (2011)</p> <p><i>“Diseño y elaboración de un prototipo de generador Eólico de corriente continua.”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un análisis teórico de la construcción de un generador eólico de corriente continua y efectuar el diseño del prototipo. - Promover por medio del proyecto el empleo de energía eólica como fuente de energía renovable y limpia 	<p>Búsqueda y recolección de material bibliográfico sobre las energías alternativas, específicamente en energía eólica.</p> <p>Revisión sobre los principios físicos involucrados en el diseño, construcción y puesta a prueba del aerogenerador.</p>	<p>Es necesaria una concientización ciudadana acerca del uso adecuado de los recursos naturales debe originarse desde la educación básica, proponiendo proyectos educativos en beneficio de la sociedad.</p>
<p>Castro y Rodríguez (2010) Neiva, Colombia</p> <p><i>“Aplicación de los sistemas tecnológicos de conversión de energía solar.”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar los desarrollos científicos y tecnológicos sobre conversión de energía solar en energía eléctrica. - Proponer el rediseño de prototipos fotovoltaicos y térmicos que permitan la captación directa del calor 	<p>En una primera fase se realiza una investigación formativa, para recordar conceptos relacionados con el proyecto de investigación, en una segunda fase se adquieren materiales y diferentes implementos necesarios para la reproducción del modelo más representativo del proyecto, que es un colector solar de placa plana. En la última fase es la elaboración de cada uno de los montajes experimentales</p>	<p>Una recomendación importante que se hace promover la divulgación de este tipo de proyectos en instituciones de educación superior y diferentes entes gubernamentales, pues el papel de la educación ambiental tiene participación en lo económico, empresarial y un desarrollo sostenible. Es una responsabilidad de la sociedad, educar, proponer, participar, evitar y crear conciencia en la prevención y solución de los problemas ambientales.</p>

del sol y su posterior transformación	propuestos, y serán escogidos de acuerdo con la complejidad de su construcción y se efectuarán pruebas correspondientes para su comprobación.	Por otra parte, con el desarrollo de este proyecto se demuestra la importancia de generar conciencia y demostrar que la energía directa que se recibe del sol puede aportar beneficios económicos y a la vez disminución de la contaminación ambiental.
---------------------------------------	---	---

Nota. Elaboración propia para los fines pertinentes de esta investigación.

2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Las ciencias naturales comprenden un conjunto de saberes que se encargan de estudiar los fenómenos que ocurren en la naturaleza, por ejemplo, desde la física se abordan diferentes conceptos que son importantes en la vida cotidiana del estudiante; sin embargo, en el proceso de enseñanza - aprendizaje en algunas ocasiones no se generan las suficientes estrategias que despierten el interés del aprendiz.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en los estándares básicos de competencia, uno de los propósitos de la enseñanza de las ciencias naturales debe ser el de preparar personas para enfrentar los nuevos desafíos que propone la época en la cual vive el hombre contemporáneo, donde la ciencia y la tecnología ocupan un lugar muy importante. Por esta razón, es necesario que las personas tengan un conocimiento acerca de su propio entorno, de las diferentes situaciones y fenómenos que en él ocurren, y de esta manera asumir una posición crítica ante los diferentes desafíos que presenta la sociedad.

Aunque hay una necesidad muy grande por el aprendizaje de las ciencias naturales, existe una valoración social negativa acerca de la ciencia. De acuerdo con Solbes, Montserrat y Furió (2007), la física y química, en la mayoría de los casos son relacionadas como asignaturas que tienen un nivel de complejidad demasiado alto, y al momento de su enseñanza se presenta de manera aburrida. Estos autores, resaltan otros factores relacionados, que tienen un trasfondo en el estudiante, pues este, no encuentra un vínculo directo con lo aprendido en el aula de clases y su vida cotidiana. Esta dificultad se hace preocupante en el campo de la enseñanza de las ciencias, puesto que promueve valoraciones negativas hacia este campo del saber, en particular en relación con la física y química como contenidos científicos vinculados al pensamiento lógico numérico.

Por otra parte, esta problemática es el reflejo de una carencia de metodologías didácticas que le permitan al estudiante despertar el interés por la ciencia.

En este sentido, es importante conocer las visiones del profesorado de ciencias, ya que de acuerdo con Furió, Vilches, Guisasola y Romo (2001), uno de los mayores problemas que se presentan en la enseñanza de las ciencias en secundaria, tiene que ver con una formación propedéutica, en la cual el principal objetivo es preparar a los estudiantes para los cursos posteriores. De esta manera, se prioriza el componente conceptual sobre el procedimental y actitudinal. Es evidente entonces, que se deja de lado el enfoque sobre la interpretación de los fenómenos relacionados con la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), y se asume una postura que pretende formar estudiantes para acceder a carreras universitarias y en menor medida en función de una educación para futuros ciudadanos y ciudadanas.

Ahora bien, en el campo de la física, algunos conceptos son de difícil comprensión por parte de los estudiantes, según Furió, Solbes y Carrascosa (2006), cuando se plantean preguntas relacionadas a términos básicos de la ciencia (fuerza, trabajo, energía, calor, naturaleza de la materia, etc.), sus respuestas en la mayoría de los casos son equivocadas, indicando así que existen errores conceptuales que con el tiempo desencadenan en representaciones mentales del concepto implicado con diferencias abismales a lo científicamente aceptado.

De manera general, Pro Bueno (2003) sugiere que en el aprendizaje de la física aparecen interrogantes centrales en diferentes conceptos, por ejemplo, en el concepto de circuito eléctrico, los estudiantes se proponen preguntas con relación a cómo estudiar un circuito eléctrico, o cómo funciona si se conocen cada uno de los componentes. En la astronomía surgen preguntas cómo qué hay en el espacio, como interaccionan y se mueven los cuerpos en el espacio y no obstante en el concepto de energía, también surgen preguntas relacionadas a cómo se puede transformar la

energía, como se puede mejorar la producción y ahorro de esta. En muchas ocasiones, estas preguntas no tienen respuesta en el aula de clases, lo que genera un problema más complejo para tener en cuenta en la enseñanza de estos contenidos.

Retomando lo dicho anteriormente, en la enseñanza de la física, uno de los conceptos que genera cierto grado de dificultad de comprensión, es el concepto energía. Pues a pesar de que se puede relacionar con muchos aspectos de nuestra vida cotidiana, al momento de enseñarse no se vincula con la experiencia diaria, y aunque la palabra se utiliza con frecuencia, en la mayoría de los casos se hace de una manera imprecisa y con un significado indeterminado (Hierrezuelo y Molina, 1990). Otra de las dificultades que aparece en la enseñanza y aprendizaje de este concepto, tiene que ver con el componente lógico-matemático, que, de acuerdo con Doménech, Limiñana y Menargues (2012), todo se introduce desde la visión cuantitativa sin aportar razones al respecto. En otras palabras, es como si las definiciones operativas aparecieran por “arte de magia” y no fuesen el resultado del trabajo científico y la realización de intuiciones cualitativas.

De igual forma, Hierrezuelo y Molina (1990) plantean que la dificultad conceptual más evidente en la enseñanza del concepto energía, radica en la diferenciación entre este y fuerza. Para los autores, existe una confusión entre la fuerza que mueve los objetos y la energía cinética que pueden emitir diferentes cuerpos. Así pues, frente a este hecho conceptual, en la mayoría de los estudiantes se mantiene este tipo de ideas alternativas, que deterioran el proceso formativo y generan concepciones no ideales y alejadas un tanto al saber científico.

Sumado a lo anterior, de acuerdo con Bonza, Fernández y Duarte (2008), no existe un proceso de sensibilización en la educación básica acerca de un uso racional de los recursos naturales, como carbón, petróleo, gas natural y uranio, dado que estos recursos proporcionan energía mediante procesos físicos y químicos. Esta situación, ocasiona que se ignore el hecho de

que los recursos energéticos están agotando sus reservas y se deje de lado las distintas problemáticas de tipo ambiental en donde se ven reflejados los procesos de transformación de la energía, es decir, que las competencias en Ciencia, Tecnología y Sociedad se desligan del proceso de enseñanza de las ciencias naturales.

Además, en la enseñanza de este concepto dentro de la física, existen algunas dificultades muy acentuadas, pues dada su importancia y trascendencia en diferentes escenarios, y siguiendo lo planteado por Martín, Prieto y Jiménez (2012), la energía es fundamental y se considera un término unificador en la ciencia de manera general, ya que está ligado directamente con las experiencias más cotidianas del alumnado. En su caso, Pedrosa (2008) propone que el aprendizaje escolar del concepto de energía junto con las actividades cotidianas, pueden llegar a ser una solución al entendimiento de los problemas medioambientales derivados de su obtención y consumo, así como, se puede generar mayor interés hacia la ciencia por parte de los estudiantes.

Según Solbes y Tarín (2004), algunas de las principales dificultades en el aprendizaje de energía tienen relación en que el concepto no se relaciona con los sistemas vivos, por otra parte se ignora el fundamento acerca de la conservación de la energía y no se tiene una visión clara sobre las transformaciones que ocurren. Sin embargo, un problema fundamental radica en el desconocimiento de las relaciones entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente (CTSA). De esta manera, es preciso mencionar que no se tiene una interpretación adecuada acerca de los fenómenos sociales que ocurren; sobre todo los relacionados a la crisis de la energía y las energías renovables.

Se puede establecer también que, cuando se habla de energía, se integran muchos aspectos fundamentales vinculados con la sociedad, pues si enfocamos este concepto con el componente de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en cada contexto se vivencian diferentes

factores que emergen y afectan su enseñanza y aprendizaje en las generaciones de ciudadanos. Por ejemplo, para el contexto de Colombia, Castro y Gallego (2009) consideran que, al ser nuestro país, una región con altos índices de producción energético y tan variada diversidad natural, es preciso que los recursos energéticos se vinculen al aula, logrando moldear concepciones en torno a la educación para la sostenibilidad y el reconocimiento de un equilibrio entre el suplir necesidades personales y la conservación de recursos.

Teniendo en cuenta los elementos didácticos que diagnostican dificultades y posibles métodos para la enseñanza del concepto de energía, es importante proponer y generar estrategias que favorezcan un aprendizaje significativo, en donde el proceso se asuma bajo una relación directa con los diferentes problemas de nuestra sociedad en general. Es por esto, que Martín, Prieto y Jiménez (2012) afirman que es de suma importancia una enseñanza enfocada desde los problemas socio-científicos, situaciones que la sociedad actual tiene que resolver y que la ciencia y la tecnología no pueden ignorar, tales como, repercusiones económicas, medioambientales y políticas de la problemática de la energía y su consumo en el mundo.

Para el contexto del departamento del Huila, las investigaciones en relación con la enseñanza - aprendizaje energía han sido escasas. Actualmente existen tres investigaciones que corresponden a las Concepciones sobre recursos energéticos en estudiantes de básica secundaria en seis municipios del departamento del Huila- Colombia, por Cuellar, Espinosa, Sierra, Mosquera, Amórtegui y Quiroga (2021), un segundo trabajo relacionado con el estudio de estrategias para el aprendizaje de concepto y actitudes sobre recursos energéticos en estudiantes de grado sexto y séptimo de algunas instituciones educativas de la ciudad de Neiva. El trabajo realizado por Torres, Cárdenas, Hernández, Díaz y Cerquera (2018) y finalmente, el desarrollado por Rivas, Álvarez, Mosquera y Amórtegui (2017) sobre las concepciones del alumnado de

secundaria hacia el consumo de la energía y su impacto ambiental. Lo que indica que desde el contexto regional no se ha indagado entorno a cómo el concepto de energía se puede enseñar a nivel físico, químico y biológico y su relación con la Ciencia, la Tecnología, la sociedad y el Ambiente, es decir desde un enfoque CTSA.

El enfoque CTSA, se ha tenido en cuenta como un movimiento renovador donde su mayor responsabilidad es superar el carácter neutral que se atribuye a la ciencia y jugar un papel importante donde pueda involucrarse de manera total en la sociedad. Teniendo en cuenta esta mirada acerca de la ciencia, la enseñanza de la energía bajo un enfoque CTSA, adquiere una conciencia en función de evaluar las consecuencias que puede presentar el desarrollo energético en el mundo (Hobson, 2003; García y Criado, 2008). De la misma manera, Ríos y Solbes (2007), en algunas de sus estrategias de enseñanza sobre CTSA, establecen que abordar el uso de temáticas como minicentrales hidroeléctricas, es importante en el proceso de contextualización del estudiante. Este tipo de temáticas son muy equivalentes para el departamento del Huila y es necesario que se aborden desde este enfoque, teniendo en cuenta las implicaciones que han generado en la región.

Finalmente, de acuerdo con los resultados en la Prueba Saber 11° obtenidos en los últimos años de registro, por la Institución Educativa José Eustasio Rivera, de carácter oficial y en donde se espera desarrollar este proyecto. Se evidencia, que los puntajes obtenidos han fluctuado en descenso entre 1.5 y 3.0 puntos, cuando comparamos los años 2014 a 2018 para el área de ciencias naturales. Así mismo, es particular ver como en el año 2016 obtuvieron un puntaje superior a los 55,15 puntos en escala de 0 a 100, y para el año 2018, esta calificación baja a un promedio 52,58. Demostrando que a pesar de estar sobre el promedio nacional (51 puntos), igual que el departamental (53 puntos) e inferior al municipal (55 puntos) en este campo del conocimiento para

el año inmediatamente anterior, persisten dificultades de enseñanza y aprendizaje, que determinan en gran medida los resultados individuales para el estudiantado como para la institución en cada una de las jornadas académicas.

Ahora bien, ya en el campo de las competencias de pensamiento científico evaluadas por el ICFES, se encontró que la principal debilidad puntual, está en torno a la explicación de fenómenos, es decir que abordar conceptos desde perspectivas más aplicas como la CTSA, es una metodología apropiada ante las realidades que se vive en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y se demuestran en las evaluaciones externas de la institución. Por todo lo anterior, se plantea la siguiente pregunta problema de investigación:

Pregunta de investigación

¿De qué manera contribuye el diseño y aplicación de una Unidad Didáctica bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en el proceso de aprendizaje del concepto energía con estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva?

3. OBJETIVOS

3.1. General

Caracterizar el proceso de aprendizaje del concepto energía a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) con estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva.

3.2. Específicos

Identificar las concepciones de energía que tienen los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de Neiva, a través de la aplicación de una prueba diagnóstica inicial.

Diseñar una intervención de aula mediada por la aplicación de una Unidad Didáctica para potenciar el proceso aprendizaje del concepto energía bajo el enfoque CTSA.

Evaluar la contribución de la implementación de la Unidad Didáctica fundamentada en el enfoque CTSA para el aprendizaje del concepto energía con estudiantes de 10° grado de educación media.

4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, es importante pensar en una educación para la sostenibilidad, ya que el consumismo y los constantes avances tecnológicos desarrollados por la intervención del ser humano, han deteriorado el equilibrio ambiental, dejando a un lado los procesos formativos conscientes y desligando los aprendizajes a las realidades y contextos. Cuando se hace referencia a este tipo de educación, se deben incorporar temáticas vinculadas al ambiente, sus problemáticas, y tener en cuenta las relaciones existentes entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente (CTSA).

De acuerdo con Carrascosa et al, (2015), el enfoque CTSA, incorporado en los currículos de ciencias, debe contribuir fundamentalmente a desarrollar en profesores y estudiantes una visión crítica frente a los graves problemas que se presentan en la época actual, identificar sus causas, consecuencias y desarrollar posibles soluciones en función de avanzar en una construcción social. La importancia en este punto radica en que las integraciones de las relaciones CTSA, contribuyen a un cambio epistemológico de la ciencia y del trabajo científico, con una proximidad más amplia a la realidad del estudiante, y dando un sentido más lógico al interés de los alumnos hacia la ciencia.

En la problemática ambiental que actualmente existe, es necesario reconocer conceptos específicos como el de energía, puesto que, desde el campo de las ciencias naturales, este es considerado como un concepto unificador, ya que, se puede abordar desde la química, la física y la biología de manera transversal. De acuerdo con Solbes y Tarín (2004), muchos de los trabajos en didáctica de las ciencias se enfocan en los conceptos de energía, trabajo y calor; sin embargo, de estos el más importante es el de energía, pues su relación con la cotidianidad es implícita y

genera amplia motivación e interés en el alumnado y en los ciudadanos a nivel general, lo que lo convierte en un concepto de importancia social.

En relación con lo anterior, Browne (2002), De Boer (2011) y Fensham (2011) determinan que es necesario iniciar una búsqueda de soluciones acerca de diferentes problemas como, por ejemplo, el efecto invernadero o la dependencia energética. En este sentido, se debe involucrar todos los miembros responsables de la sociedad y la naturaleza (Martin, Prieto y Jiménez, 2012), dado que cada uno se integra de manera independiente y colectiva al uso de la energía para este caso, reconociendo sus representaciones, su transformación y sus diferentes mecanismos de pérdida y/o ganancia. De esta manera el componente Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente dentro del campo de la enseñanza de las ciencias, se convierte en un elemento integrador que pueden favorecer el abordaje del concepto de energía, valorando las diferentes aplicaciones de este en los problemas de la sociedad actual.

Ahora bien, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) considera que dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, se deben incorporar aspectos propios de los entornos vivos (biología), físico (física y química) y ciencia tecnología y sociedades. Puesto que es necesario, que el estudiante Colombiano logre usar y comprender el conocimiento científico, explique fenómenos de la naturaleza e indague procesos que reconozcan su entorno (Estándares Básicos de Competencias – EBC, 2004). De esta manera, el concepto energía se convierte en un eje estructurante para lograr dichas competencias, ya que permite identificar mecanismos propios de cada una de las disciplinas de las ciencias y llevar su interpretación desde el aula a las particularidades de los contextos del estudiantado.

Según lo estipulado en los Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA (MEN, 2016) y en los Estándares Básicos de Competencias – EBC (MEN, 2004) para el área de Ciencias Naturales y

Educación Ambiental, en el grado 10° del Nivel de Media, todo estudiante debe explicar las interacciones existentes entre la carga eléctrica y la masa, así como también la transformación y conservación de la energía desde el empleo de modelos biológicos, físicos y químicos. De acuerdo a esto, se evidencia una vez más la importancia de la unificación de estas tres disciplinas en la enseñanza de este concepto estructurante, más aún, cuando se propone que en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se incluya un enfoque CTSA, puesto que en los documentos ministeriales enunciados, se plantea que el estudiante debe poder identificar las aplicaciones de los diferentes modelos biológicos, físicos y químicos en distintos procesos industriales y propios del desarrollo tecnológico. Con esto, los estudiantes, lograrán analizar de manera crítica las implicaciones de la energía y sus usos. Acá se vinculan de igual manera, temáticas ambientales como el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para el consumo humano y las repercusiones sociales que pueden generar un uso inadecuado.

Es por esta razón, que se hace necesario llevar a cabo el desarrollo de una investigación como esta, en la cual se aborda el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía dentro de las temáticas de la asignatura de la física en grado décimo (10°), de manera articulada con otras disciplinas específicas como la química y la biología, e involucrando de manera directa el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en una Unidad Didáctica.

Ya en el contexto local y regional, es evidente el mínimo interés hacia la didáctica en la enseñanza de la física orientada al desarrollo del tópico de energía, son nimias las iniciativas que permean los escenarios formativos, generando nuevas propuestas educativas en este campo del saber. De este hecho, hace constar el bajo número de estudios relacionados con la enseñanza de la física a nivel general y más aún de contenidos que se puedan visualizar desde todas las facetas de la ciencia.

Para el desarrollo de esta investigación, se propone como centro de articulación la Institución Educativa José Eustasio Rivera, de carácter oficial en la zona oriente de la ciudad de Neiva, la cual forma estudiantes pertenecientes a estratos socioeconómicos 1 y 2 de las comunas 5 y 10 de la ciudad. De esta manera, este proyecto se hace pertinente para la Institución Educativa, puesto que permitirá el fortalecimiento de mejores aprendizajes, concepciones y actitudes en torno a la energía y sus implicaciones de enseñanza contextualizada desde una perspectiva CTSA. Se espera, que esta permita a su vez, mejorar en los resultados en la prueba Saber 11° del MEN, en donde para el campo del conocimiento en Ciencias Naturales, se aborda este concepto desde las competencias de la indagación y la explicación de fenómenos de manera disciplinar en la química, en la física y en la biología, y como componente transversal, mediante preguntas de implicación CTSA.

Asimismo, y de acuerdo con lo estipulado en la misión de la Universidad Surcolombiana, cada graduado debe contar con una formación integral, en donde involucre un sentido crítico e investigador fundamentado en conocimientos disciplinares, que a su vez le permitan desarrollar procesos de construcción social, con un enfoque dirigido a diseñar estrategias hacia el desarrollo humano, social, sostenible y sustentable de la región. De igual forma, el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, perteneciente a la Facultad de Educación de la universidad, tiene como principio fundamental, formar educadores con una visión integral de las Ciencias Naturales, con los elementos didácticos necesarios para llevar a cabo procesos que involucren una contextualización del conocimiento científico con las diferentes problemáticas de la vida cotidiana, así como también generar un compromiso con el desarrollo integral de la región, y con la búsqueda de posibles soluciones a los temas relacionados con el componente ambiental. Es decir, que el emplear enfoques integradores como el de CTSA en el aula de las ciencias

naturales, evaluando aspectos formativos tanto del enseñar (profesores) y el aprender (estudiantes), permitirá dar cumplimiento al perfil misional de nuestra casa de estudios y contribuir a la formación de profesionales en la educación con un pensamiento crítico y ambientalmente sustentable.

Ahora bien, al interior del Semillero de Investigación en Enseñanza de las Ciencias Naturales - ENCINA, se reafirma el compromiso en los procesos de investigación en el componente pedagógico y didáctico, atendiendo a la necesidad de investigaciones relacionadas a la enseñanza de las ciencias naturales en general y profundizando en conceptos propios de líneas temáticas como la física para este caso particular y su integración con otros campos del saber científico disciplinar.

Esta investigación es significativa porque con ella se realiza un aporte a la formación del profesorado de ciencias naturales y educación ambiental en la región sur de Colombia, facilitando estrategias que permitan articular y enseñar de manera contextualizada el concepto energía y como este guarda estrecha relación con elementos biológicos, químicos y físicos, que se expresan en distintos fenómenos de orden social, tecnológico y ambiental.

Por otro lado, al revisar los postulados teóricos y metodológicos del enfoque CTSA, se espera poder generar un primer hallazgo en la región sobre su aplicación en el aula de ciencias y como este, permite generar concepciones y actitudes más ligadas a un conocimiento científico y su relación con los problemas ambientales locales, nacionales e internacionales.

El presente estudio es importante, debido a que fortalece la creciente línea de investigación al interior del Grupo Semillero, de la Licenciatura, de la Facultad y de la Universidad, sirviendo de referentes para futuras iniciativas y la delimitación de estrategias didácticas.

Finalmente se agrega que la viabilidad del presente estudio está estructurada en la capacidad de acceso a la población estudiantil y a los escenarios investigativos, además del apoyo y asesoría académica y profesional brindada por la universidad Surcolombiana para poder llevar a cabo la investigación; aunado a eso se contó con el acceso a fuentes de información tales como: estudios, investigaciones, artículos académicos, repositorios y portales investigativos, además de documentación de carácter institucional, lo cual facilitó el desarrollo del proceso investigativo en mención.

5. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta la construcción teórica y la exposición conceptual que configuran el dispositivo teórico del presente estudio académico.

5.1. La Enseñanza de las Ciencias naturales

La enseñanza de las ciencias se caracteriza por ser un procedimiento complejo en el cual los docentes no encuentran una manera de transmitir el conocimiento científico a sus estudiantes de manera sencilla. Por lo cual es importante conocer cada uno de los procesos que involucran la enseñanza de las ciencias y las implicaciones de estos.

De acuerdo con Jiménez (2003), en las clases de ciencias se deben abordar problemas auténticos. Para esto se plantea la creación de una cultura de la ciencia, donde es importante que exista una transformación del aula y que el diseño de las tareas o unidades didácticas no sea el único elemento fundamental sino también el desarrollo de diversas estrategias que permitan una interacción entre profesorado y alumnado, esto se conoce como el clima del aula.

Brown, Collins y Duguid (1989), expresan que entre las razones de las dificultades que experimentan los estudiantes se encuentran la de utilizar el conocimiento para resolver un problema, debido a que en la mayoría de los casos se les exige que usen las herramientas de una disciplina desconociendo la cultura de esta. En este sentido es importante realizar una consideración de modo que el conocimiento y las herramientas puedan ser empleados en un mismo sentido para de esta manera lograr una comprensión total. Sin embargo, esto generaría un cambio de cultura que conlleva a tener una visión diferente del mundo.

Brown (1992), elaboró un proyecto, que tenía como objetivo fundamental desarrollar una organización de la clase como *comunidad de aprendizaje*, el cual consistió en abandonar el aprendizaje como cuestión individual y que se convirtiera en una tarea de equipo. De esta manera se realizaba una comparación entre la clase tradicional y la denominada *comunidad de aprendizaje*, donde la evidencia demostró que en la primera el alumnado es un receptor pasivo de información, el profesor se enfoca en una lección tradicional y la evaluación es simplemente una memorización de los hechos. Por su parte, en la segunda, se presentaba un aprendizaje reflexivo donde los estudiantes cumplían con un rol de investigadores y donde maestros y estudiantes controlaban su propio progreso. En este modelo, la evaluación se aplica de una manera muy diferente donde se emplea la utilización del conocimiento en el desarrollo de proyectos.

5.2. Concepciones del aprendizaje de las ciencias naturales

Actualmente la investigación educativa tiene como foco la concepción de aprendizaje al momento de tratar contenidos concretos en la enseñanza de las ciencias, lo cual resulta de gran importancia, puesto que permite indagar y reflexionar en cuanto a la visión que presentan los estudiantes, frente a lo que están aprendiendo y la forma en cómo lo aprenden, por tal razón, los estudios relacionados, describen y categorizan las concepciones, con el fin de contribuir en la progresión de las mismas (Ayala y Martín, 1996).

Según Campanario y Otero (2000), durante años, la pedagogía tradicional estigmatizó a los maestros como simples transmisores de conocimiento, para quienes el aprendizaje era equivalente a la adquisición de información, dejando a un lado el desarrollo de destrezas y las ideas previas concebidas por los estudiantes, lo que hoy se define por los investigadores en

enseñanza de las ciencias, como preconcepciones o concepciones alternativas, las cuales pueden facilitar la comprensión de fenómenos específicos, tal y como lo plantea Cuellar (2009), al argumentar que aunque estas ideas sean científicamente alternas a la base conceptual de la disciplina que se pretenda enseñar, para los estudiantes son concepciones afines, basadas en la interacción con el entorno.

La vida cotidiana trae consigo un conjunto de observaciones y experiencias que vinculan ese conocimiento alternativo con un conocimiento científico, debido a que diariamente reciben información a través de diversas fuentes como su propia cultura, libros de texto, medios de comunicación, docentes, material escolar, medio ambiente entre otras, lo que les permite construir sus propias concepciones, basada en todas aquellas ideas previas (Pozo, 1996).

En síntesis, las concepciones previas de los estudiantes son un factor clave en el proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que, en base a ello, se construye nuevo conocimiento al establecer relación entre lo que ya se ha aprendido y la nueva información presentada por el profesor, quien debe adecuar los procedimientos a las formas de razonamiento de los estudiantes, para alcanzar el éxito curricular (Serrano, Batanero, Ortiz y Cañizares, 2001).

5.3. Dificultades en el proceso aprendizaje de las Ciencias

Es importante señalar las principales dificultades en la enseñanza de la Biología, Química y Física, y todo lo que esto implica.

En primera medida, se encuentra la Biología, que según Jiménez (2003) es una disciplina que no presenta tantos inconvenientes como en el caso de la física. Una ventaja que se especifica es que la Biología aún sigue despertando interés del alumnado, lo que resulta satisfactorio en comparación con otras disciplinas. Los problemas específicos no radican en

errores conceptuales, sino más bien están encaminados hacia una comprensión adecuada, aplicación de los conceptos y modelos.

Retomando lo anterior, por ejemplo, en el aprendizaje del concepto de ser vivo, las principales dificultades que se presentan están relacionadas con la explicación por parte del estudiante entre los términos de vivo e inanimado. Sin embargo, el problema se agudiza en el sentido que el estudiante no logra establecer la identificación entre “ser vivo” y “animal”, negando los atributos que corresponden a los seres vivos a plantas y microorganismos (Osborne y Freyberg, 1991).

Así como la diferenciación de conceptos es importante en la biología, también se presenta una confusión que comprende la clasificación y determinación. Y para ilustrarlo de una manera sencilla, podemos hablar de los procesos que ocurren de manera general en las clases de ciencias. Lo que se establece como *clasificación*, en el aula de clases, es solamente identificar a que categoría o subcategoría pertenece un organismo (sea árbol, insecto, reptil, etc.), que ha sido clasificado con anterioridad (Jiménez, 2003).

En la enseñanza de la biología el contenido es muy amplio, debido a que se ocupa de temáticas que contienen desde el origen de la vida, hasta temas relacionados con el desarrollo de un individuo. A pesar de esto, en la antigüedad la Biología era considerada como una ciencia “blanda”. Los diferentes autores en filosofía e historia plantearon una clasificación de las ciencias, donde clasificaban las ciencias “duras” y “blandas”, debido a que la biología se encontraba en la segunda, se daba a entender que era menos científica (Jiménez, 2003).

De acuerdo con el contexto actual, la situación cobra un sentido diferente; para Jiménez (2003), es necesario replantear la enseñanza de la biología en función de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, promoviendo un pensamiento crítico donde se incluya un

proceso de formación de ciudadanos y ciudadanas que estén preparados para resolver problemas y sean autónomos en la toma de decisiones.

La química en las ciencias naturales juega un papel muy importante, debido a que es la rama de la ciencia que se refiere a la materia, sus cambios y diferentes teorías que se encargan de explicar los cambios que ocurren en estos procesos, donde su objetivo es realizar modelos de las estructuras de sustancias y reacciones químicas para analizar su comportamiento. Lo anterior desencadena en una finalidad práctica, que consiste en la obtención de sustancias nuevas y materiales (plásticos, detergentes, métodos anticonceptivos, medicamentos, etc.) que suplen nuestras necesidades y generan un gran impacto en la vida del hombre contemporáneo. De esta manera, es necesario que la química se aborde desde el enfoque CTS (Jiménez, 2003).

En el aprendizaje de la química también existen algunas dificultades que se manifiestan en un gran número de concepciones alternativas por parte de los estudiantes. En relación con la materia, los estudiantes no logran hacer una diferenciación entre mezcla y compuesto, de la misma manera se les dificulta identificar un compuesto de un elemento (Garnett y otros, 1995).

Sumado a lo anterior, otro de los problemas recurrentes es el lenguaje químico. Un ejemplo puntual se evidencia en el hecho que en las fórmulas químicas son alterados los subíndices, pues son confundidos con las valencias. Algunas de las concepciones alternativas y dificultades del aprendizaje se pueden asignar a dificultades propias de la disciplina, el pensamiento y proceso de razonamiento de los estudiantes y el proceso de instrucción recibido.

Finalmente, es importante adoptar estrategias didácticas que tengan en cuenta las dificultades de aprendizaje para de esta manera presentar posibles soluciones que incluyan una presentación evolutiva de los conceptos, teorías y modelos; así como la contextualización de

los diferentes tópicos académicos relacionados al campo experimental en donde se construyen y por último una adecuada secuencia de los términos. (Jiménez, 2003).

Ahora bien, la física es la otra disciplina de la cual es importante abordar. Esta presenta un problema de enseñanza por parte de los profesores principiantes que consiste en no saber qué enseñar. Sin embargo, en el proceso de aprendizaje ocurre algo similar; donde se tiende a pensar que los estudiantes en la época actual aprenden menos en comparación con los estudiantes de antes. De acuerdo con esto, Jiménez (2003) propone que es importante tener en cuenta las características y peculiaridades de las personas que aprenden.

A pesar de lo anterior, también se debe partir del hecho que hay conceptos de física que son difíciles si se abordan desde la ciencia. Algunos conceptos comunes como: calor, energía, trabajo, etc.; aún son discutidos por la comunidad científica. Entonces se llega a la conclusión de que, si personas que estudian este tipo de conceptos de manera más profunda tienen que superar dificultades y limitaciones, es imposible no pensar en que los alumnos las tendrán.

Por ejemplo, un problema recurrente se basa en el hecho que se identifican los problemas con actividades cerradas o ejercicios numéricos con una solución única. Por su parte, en la identificación de problemas los estudiantes no reconocen todas las variables que pueden llegar a intervenir en una situación problemática. En cuanto a la emisión de hipótesis debido a sus carencias de conocimiento, es escasa la elaboración y contrastación de una hipótesis. De la misma forma en cuanto a la observación, medición y técnicas de investigación; se señala que los estudiantes no son capaces de describir fenómenos naturales de una manera correcta, esto va ligado a que tienen un desconocimiento del manejo de los instrumentos de medición y finalmente tienen una concepción de que la única estrategia para la resolución de un problema o ejercicio en clase es la aplicación de una fórmula.

De esta manera, se plantean diferentes concepciones y creencias metodológicas. Según Saura y Pro (2000), el profesor debe transmitir al alumno una buena imagen de la física que consiste en buscar una manera diferente en la presentación de los contenidos, este proceso está ligado al conocimiento que debe tener el docente acerca de las actitudes, capacidades, forma de razonar y argumentar de sus alumnos. Así mismo, para alcanzar una motivación en los estudiantes es pertinente partir de los problemas que presentan de acuerdo con su contexto. Para llevar a cabo estas propuestas, es necesario que el profesor pueda desarrollar situaciones de aprendizaje para que el alumnado comprenda la utilidad de lo que debe estudiar y perciba que elementos son importantes en la construcción de sus conocimientos.

5.4. Aprendizaje del concepto: Energía

La energía es un concepto necesario en el campo de la física debido a que está inmerso en todos los procesos físicos. Cuando se habla específicamente de energía es necesario señalar algunas dificultades que se presentan en su enseñanza y aprendizaje.

Un problema recurrente en el aprendizaje del concepto se enfoca en una visión de la energía solamente como la capacidad para producir trabajo mecánico. Las concepciones de los estudiantes están fundamentadas en la energía como una entidad material de los diferentes sistemas (se gana, se pierde o se cambia). Además de esto se expresan problemas específicos en lo referente al principio de conservación y degradación; no son conscientes de las transformaciones energéticas.

En este sentido, Jiménez (2003) sugiere que para el caso específico acerca de interrogantes relacionados a la asociación de los sistemas físicos con la energía, es necesario tomar en cuenta las afirmaciones del conocimiento que en este caso implica saber que la energía es un número que sin importar lo que suceda en el universo no cambia. Otro de los interrogantes

se plantea de acuerdo con la producción, consumo y ahorro de la energía; se debe señalar entonces, que son muchas las fuentes de energía renovables y no renovables, además, que para la producción de energía necesaria para el ser humano, en la mayoría de los casos es necesario la construcción de centrales hidroeléctricas que por lo general tienen un impacto ambiental.

En este proceso de enseñanza-aprendizaje de energía, es importante que el profesor involucre los elementos necesarios en torno al concepto, de acuerdo con las preguntas que se generan en los estudiantes, por ejemplo, si el estudiante conoce los referentes conceptuales como transformación de la energía, principios de conservación y degradación; tendrá una idea más clara para dar respuesta a preguntas acerca de cómo se obtiene la energía.

Por su parte, Solbes y Tarín (2004), afirman que en la enseñanza del concepto energía, la mayoría de los profesores no toman en cuenta las ideas previas de sus alumnos. Así mismo, los profesores se concentran en enseñar la conservación de la energía y dejan de lado su transformación, transferencia y degradación. De acuerdo con lo anterior, los autores plantean algunas características que indicarían que el estudiante comprende la energía y su conservación y en contraste, las dificultades que se presentan en este sentido. Se supone que el estudiante debe reconocer la energía como una propiedad de todos los sistemas; por su parte la dificultad que gira en torno a esto se fundamenta en que el alumno asocia la energía únicamente a los sistemas vivos o en movimiento. De la misma manera, el estudiante debe reconocer la degradación de la energía, sin embargo, no identifica la transformación de energía mecánica en interna como un gasto de energía.

La dificultad del aprendizaje del concepto de energía también involucra el enfoque CTSA, esto de acuerdo a que el estudiante debe utilizar la conservación de la energía en la interpretación de fenómenos de importancia social: crisis de la energía, energías renovables y

también valorar las consecuencias ambientales de la producción y consumo de la energía, pero el desconocimiento de dicho enfoque por parte del estudiantado, no le permite relacionar de manera adecuada cada uno de los elementos que se relacionan.

5.4.1. La energía

Se define como la capacidad de un sistema o un objeto para realizar un trabajo. De acuerdo con Serway (2009) la energía se encuentra implícita en las actividades cotidianas, entre ellas el combustible para transportarnos, la calefacción y la electricidad para iluminarnos.

Por su parte, Curtis (2008) afirma que en el ámbito físico se puede representar de diferentes formas: energía eléctrica, energía química, energía radiante, energía nuclear, etc. Sin embargo, en muchas ocasiones no se pueden percibir estas formas de energía hasta que ocurren diferentes transformaciones, por ejemplo, la energía eléctrica, asociada directamente con la electricidad, puede convertirse en energía lumínica, asociada con la luz y en calor cuando la corriente eléctrica fluye a través del filamento de tungsteno de una lámpara. De esta manera se puede definir que el dispositivo físico empleado que involucra los diferentes tipos de energía es el filamento de la lámpara.

Ahora bien, la energía vista desde el ámbito químico puede relacionar la energía química almacenada en un combustible, que se encuentra en un motor, y a su vez transformarse en calor (energía cinética de las moléculas de los gases), y posteriormente de manera parcial en movimientos mecánicos (trabajo mecánico) de las partes del motor.

Así, en el campo biológico ocurre de la misma manera, que en las células de un organismo vivo, ocurren diferentes transformaciones que se pueden evidenciar en el mundo físico. Para este caso son las proteínas las que permiten las transformaciones entre los distintos

tipos de energía. En el caso particular de las proteínas de las células musculares, pueden convertir la energía química almacenada en los enlaces químicos de ciertas moléculas en movimiento mecánico.

Es por esta razón que se hace necesario incorporar el concepto de energía como un unificador en la biología, física y química. Por lo tanto, se tendrán en cuenta algunos conceptos auxiliares que sirven de apoyo en la enseñanza - aprendizaje de la energía.

Sistema: Es un espacio o región delimitado por una frontera real o imaginaria, que puede variar en tamaño y forma.

Trabajo: Es la interacción entre un sistema y su entorno, en donde interactúan fuerzas externas. De acuerdo con Zemansky (2009), mientras un cuerpo se mueve, existe una fuerza \vec{F} constante que actúa sobre él en la dirección del desplazamiento \vec{s} . (Figura 1), de esta manera el trabajo W se puede definir como el producto de la fuerza \vec{F} y el desplazamiento \vec{s} .

Es así como se tiene que $W = Fs$, (fuerza constante en dirección del desplazamiento rectilíneo).

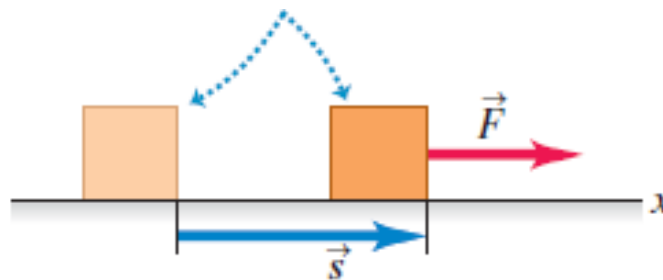


Figura 1. Desplazamiento de un cuerpo
Fuente: Zemansky (2009)

Potencia: Es una magnitud escalar que indica la rapidez con la que se puede realizar un trabajo. De esta manera se tiene que $P = \frac{W}{t}$

5.4.2. Tipos de Energía

Los diferentes procesos físicos que ocurren en el universo comprenden la energía. Lo que implica una transferencia y transformación de la energía (Serway, 1997).

De acuerdo con lo anterior, Millar (2005), es enfático en afirmar la importancia de hablar sobre los tipos de energías y lo que implica su transformación; en un caso particular, cuando se deja caer un objeto, su energía potencial se transforma en energía cinética, en este sentido es pertinente señalar el cambio que ocurre de un estado inicial a uno final. Por esta razón, es fundamental hablar acerca de los procesos que implican la energía, y los cambios que se presentan, a continuación, se exponen algunos de las formas que se encuentran:

Energía cinética

La energía cinética K de una partícula es igual a la cantidad de trabajo necesario para acelerarla desde el reposo hasta la rapidez v . También es igual al trabajo que la partícula puede efectuar en el proceso de detenerse.

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

La energía cinética es una cantidad escalar sin dirección en el espacio; siempre es positiva o cero, y sus unidades son las mismas que las del trabajo: $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$. (Serway, 2009).

Energía potencial

Es energía asociada a la posición de un sistema, no a su movimiento. De esta manera se puede decir que hay energía potencial gravitacional incluso cuando una persona está parada sobre una superficie (Zemansky, 2009).

Al levantar una roca, existe la posibilidad de que la fuerza de gravitación realice trabajo sobre ella, pero sólo si la roca se deja caer al suelo. Por ello, la energía asociada con la posición se llama energía potencial. Lo dicho sugiere que hay energía potencial asociada al peso de un cuerpo y a su altura sobre el suelo: la energía potencial gravitacional.

Retomando los dos tipos de energía anteriores se habla entonces de la **energía mecánica**, que corresponde a la suma de la energía cinética con la energía potencial. Al definir el concepto de energía, se plantea la idea de que la energía se transforma de diferentes maneras, lo que permite introducir el **principio de conservación de la energía**. De esta manera se debe pensar en la **primera ley de la termodinámica**, donde se afirma que la energía no se crea ni se destruye, en otras palabras, *en el universo la energía se mantiene constante*, esto se aplica tomando en cuenta un sistema aislado.

En el caso de los sistemas biológicos, se intercambia libremente materia y energía con su entorno. En un organismo vivo, la energía que se pierde o se disipa, es igual a la que gana su entorno (ambiente) y viceversa. En el primer principio de la termodinámica no se toma en cuenta que en este tipo de situaciones una parte de la energía se convierte en energía útil y otra parte no se puede aprovechar de nuevo (Curtis, 2008).

Energía Eléctrica

Corriente eléctrica: Es el flujo neto o movimiento de carga a través de un área. En este sentido la cantidad de flujo está sujeto del material por el cual las cargas transitan y de una diferencia de potencial que existe entre los extremos del material conductor.

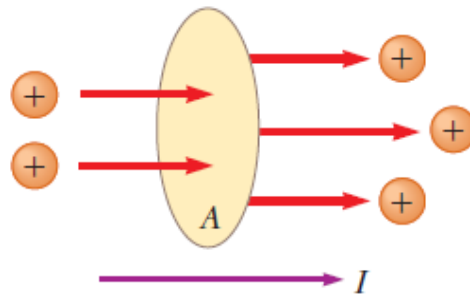


Figura 2. Cargas en movimiento a través de un área A.
Fuente: Serway y Jewett, 2009

La corriente eléctrica se define como:

$$I = \frac{Q}{t}$$

Donde I , se precisa de acuerdo con la carga (Q) que pasa sobre una sección transversal del conductor en un intervalo de tiempo (t) (Serway y Jewett, 2009).

En el sistema internacional la unidad definida para la corriente es el ampere (A):

$$1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$$

De esta manera, 1 A de corriente es equivalente a 1 C de carga que pasa a través de una superficie.

Tipos de Corriente Eléctrica

Corriente continua: Este tipo de corriente se presenta cuando las cargas eléctricas se desplazan en un sentido a través de un campo eléctrico que se mantiene constante donde su diferencia de potencial es invariable.



Figura 3. Esquema de corriente continua.
Fuente: Mendoza 2002

Corriente Alterna: En este tipo de energía, las cargas eléctricas se desplazan cambiando su sentido, ya que en su campo eléctrico ocurre un cambio frecuente en la diferencia de potencial.

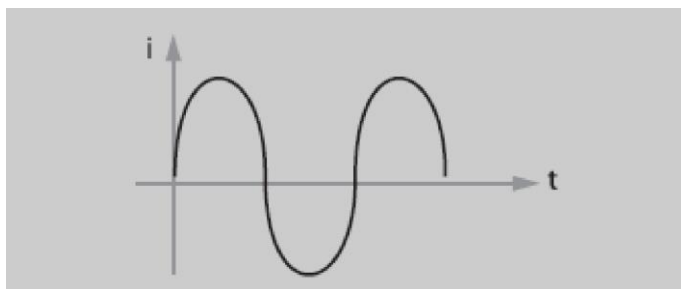


Figura 4. Esquema de corriente alterna.
Fuente: Mendoza 2002

Energía Calórica

Es la energía que se manifiesta o es liberada en forma de calor. Debido a que los átomos que forman un cuerpo se mantienen en constante movimiento en las diferentes moléculas, implica que tengan energía cinética que recibe el nombre de calor o energía calórica. Este tipo de energía se puede transmitir por radiación, por ejemplo, el Sol, transmite ondas electromagnéticas que nos llegan en forma de energía calórica; existe otro tipo de transmisión que es por conducción, cuando un cuerpo caliente entra en contacto con un cuerpo frío. La energía se transmite desde el cuerpo caliente al cuerpo frío.

De acuerdo con Curtis (2008) es válido reconocer la definición de energía desde una concepción biológica de la siguiente manera:

ATP (Energía de la célula), La sigla ATP alude al término adenosín trifosfato. Las células son capaces de almacenar energía en los enlaces, algunas macromoléculas como el almidón en las plantas y el glucógeno en bacterias y animales. En este sentido, ocurren diferentes procesos metabólicos que permiten una transformación que finalmente llega a convertirse en recursos energéticos. El ATP tiene importancia, ya que es el encargado de liberar la energía necesaria para que las diferentes reacciones puedan ocurrir; se encuentra constituido por una base nitrogenada adenina, azúcar de cinco carbonos ribosa y tres grupos fosfato los cuales forman enlaces covalentes y constituyen enlaces de alta energía. El proceso de hidrólisis de ATP constituye un medio para producir calor en animales como aves y mamíferos que necesitan mantener una temperatura corporal alta y constante (Curtis, 2008).

Energía Química

Cuando ocurren diferentes reacciones químicas, las especies que participan, experimentan reordenamientos de las configuraciones electrónicas; sufriendo pérdida o ganancia de electrones. En algunos casos particulares donde las reacciones ocurren en condiciones de presión constante, la energía que se involucra puede medirse en cantidad de calor ganado o también como una pérdida por el sistema que las contiene. La cantidad de energía que está en juego recibe el nombre de Entalpía, y se simboliza con la letra H. La cantidad de energía total intercambiada en una reacción que ocurre a condiciones de 1 atm, de presión (condición de los seres vivos) es:

$$Q_p = H$$

Donde Q_p , significa el calor cedido o ganado por una reacción. En determinadas ocasiones cuando ocurre la reacción se libera energía, por lo tanto, la entalpía de los productos disminuye.

Si esto llega a suceder la reacción se denomina exotérmica. Si ocurre lo contrario, la reacción se denomina endotérmica (Curtis, 2008).

Energía hidráulica

Es la energía obtenida por medio de la caída del agua desde una altura determinada a un nivel inferior, provocando un movimiento de rotación de turbinas que viajan a gran velocidad. Por medio de este movimiento se produce una transformación en energía eléctrica a través de generadores. (Azucena, 2012).

Energía eólica

La energía eólica es considerada una fuente de energía limpia y sostenible y consiste principalmente en la producción de energía a través de un sistema que involucra un aerogenerador que con la ayuda de una hélice o turbina accionada por el viento la convierte en energía eléctrica. En este tipo de energía es de vital importancia las corrientes de aire continuas para mantener su producción. (Moreno, 2013).

Energía solar

La energía solar consiste en el aprovechamiento de la energía proveniente del sol. Este tipo de energía funciona mediante la implementación de paneles solares y diferentes sistemas encargados de obtener la energía del sol y convertirla en energía eléctrica. Esta fuente de energía se considera inextinguible en una escala humana por lo que es una propuesta alternativa a las fuentes de energía actuales.

Energía de la biomasa

La energía producida por la biomasa consiste en la utilización de la materia orgánica como fuente de energía, en ocasiones material biológico o mecánico de las industrias también hace parte

de su aprovechamiento. Este tipo de energía es renovable y su obtención se hace de manera directa en algunos casos por combustión o transformación en otras sustancias.

Dentro del material biológico utilizado se encuentran seres vivos como: plantas, ser humano, animales, entre otros; así como también los desechos que estos producen. De esta manera, la producción de energía con la biomasa resulta en un proceso ecológico y sin mayores costos. Una implicación a tener en cuenta en el desarrollo de esta energía tiene que ver con la clasificación de la materia para la producción de acuerdo con su procedencia. (Endesa, 2020).

5.5. Unidad Didáctica

La intervención didáctica es una de las técnicas de recolección de información, donde se planean las diferentes estrategias de enseñanza que se llevarán a cabo en el aula de clases. Sin embargo, Perales y Cañal de León (2000), sugieren que: *“Planificar un proceso de enseñanza para que todos los estudiantes aprendan es una tarea muy compleja. Además, cada grupo-clase es distinto: lo son los estudiantes, pero también lo es el profesorado, los materiales didácticos y en general todo el contexto”* por lo cual es importante que cada profesor diseñe de manera particular sus propias unidades didácticas y que no sea una replicación de diferentes propuestas.

En el diseño de una unidad didáctica, de acuerdo con Blanco y Pérez (1993), se deben tener en cuenta algunas consideraciones importantes como (análisis científico, análisis didáctico, objetivos, estrategias didácticas y evaluación). En los objetivos, por ejemplo, se debe tener en cuenta el tiempo de enseñanza que se disponga, y ser precisos al momento de especificar lo que el estudiante debe lograr, pues en muchos casos los objetivos que se plantean no se relacionan de manera correcta con lo que se puede llevar a cabo.

Para Coll (1987), en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje deben estar presente tres elementos fundamentales, el contenido, los resultados esperados y las actividades, abordados desde el punto de vista del profesor (enseñanza) y el alumno (aprendizaje). Es por esta razón, que el diseño de Unidad Didáctica debe contemplar el análisis de los posibles contenidos de enseñanza y el análisis de los potenciales aprendizajes de los alumnos, en este orden de ideas el modelo de planificación debe estar sujeto a un Análisis Científico y Análisis Didáctico donde cada uno tiene su importancia e interdependencia.

5.6. Enfoque CTSA

El enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) se ha establecido de manera muy importante en los currículos de ciencias naturales en diferentes países en los últimos años. El objetivo fundamental de este enfoque es fomentar el desarrollo de una cultura científica y el pensamiento crítico entre los estudiantes en relación con los avances en ciencia, tecnología y medio ambiente en nuestra época actual (Fernandes, Pires y Villamañan, 2014).

Inicialmente, este enfoque se centraba en la ciencia, tecnología y sociedad (CTS), pero al agregar el componente ambiental (A) a las siglas (CTS), se pretende crear un escenario más integral y contextualizado de la ciencia, considerando diversas situaciones ambientales y promoviendo bases esenciales para la sostenibilidad futura (Gil y Vilches, 2004; Vilches y Gil-Pérez, 2010).

Por otra parte, es fundamental reconocer que uno de los objetivos principales del enfoque CTSA es la formación de valores que promuevan una conciencia y participación responsable en las diferentes etapas de los estudiantes en su transcurrir académico (Naranjo, Veloz y De La Cruz, 2023). En este orden de ideas, Martínez y Parga (2013) destacan la relación directa que existe entre

el conocimiento científico y el desarrollo de actitudes, reconociendo que se despierta un mayor interés entre los estudiantes al integrar la ciencia en escenarios culturales y colectivos.

En adición a lo anterior, Borges, Pires y Delgado (2017) coinciden en que el enfoque CTSA tiene un potencial significativo para despertar un mayor interés por la ciencia en los alumnos, generando espacios de reflexión sobre el funcionamiento de la ciencia, el papel de los científicos y su impacto en la sociedad.

Una característica importante del enfoque CTSA es que adopta una perspectiva crítica hacia la visión tradicional triunfalista de la ciencia y la tecnología. Además, se caracteriza por ser interdisciplinario, incorporando áreas como filosofía, historia de la ciencia y la tecnología, sociología del conocimiento científico, entre otras. Esto proporciona una alternativa a la percepción clásica de la ciencia (Quintero Cano, 2010).

En este sentido, el enfoque CTSA representa una oportunidad valiosa para que los docentes exploren nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la articulación innovadora de los currículos académicos. Esto, a su vez, contribuye a la formación positiva de profesores y a intervenciones adecuadas en la educación pública (Strieder et al., 2017).

6. METODOLOGÍA

En el siguiente apartado se presenta la metodología que se pretende desarrollar en el proyecto de investigación bajo un enfoque mixto, en el cual hacemos uso de aspectos cualitativos y cuantitativos. Además, se hace uso del diseño experimental con alcance descriptivo, interpretativo y prospectivo. Para la recolección de la información, se realizará uso de cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y una secuencia de aula en torno mediada por el diseño y aplicación de una Unidad Didáctica sobre el concepto energía.

6.1. Enfoque de la Investigación

Cuando se habla de una investigación de tipo mixta no es con la intención de reemplazar la investigación cuantitativa ni cualitativa, más bien aprovechar las fortalezas de los dos tipos de investigación complementándose mutuamente (Hernández, 2010). De manera general, un método mixto se puede definir como una representación de un conjunto de procesos que pueden llegar a ser sistemáticos, empíricos y críticos e implican la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, esto supone que se debe llevar a cabo una integración y discusión de manera conjunta, para lograr un análisis profundo y una mayor comprensión del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

Los procesos de investigación cualitativo y cuantitativo son importantes y han realizado significativos aportes al avance del conocimiento en las ciencias. Sin embargo, varios autores han planteado la idea de que no pueden ser complementarios, debido a sus marcadas diferencias. De acuerdo con lo anterior, Hernández, Fernández y Baptista (2014), proponen una postura en la cual se resalten las bondades de cada enfoque (cualitativo y cuantitativo); y de acuerdo con la situación

de investigación particular se plantee qué método es el pertinente en cada caso, ya sea uno de los mencionados anteriormente o en efecto la utilización de ambos.

Los métodos mixtos, nacen de la necesidad por abordar fenómenos y problemas tales como relaciones interpersonales, la depresión, las organizaciones, la religiosidad, el consumo, las enfermedades, los valores de los jóvenes, la crisis económica global, los procesos astrofísicos, el DNA, la pobreza; que el uso de un único enfoque resultaría insuficiente para cubrir con esta complejidad (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008; Creswell et al., 2008).

Una de las ventajas de este enfoque, según Creswell et al., (2008), es que en la perspectiva mixta se pueden aprovechar los datos cuantitativos y cualitativos, y teniendo en cuenta que las formas de recolección de los datos poseen limitaciones, al utilizar un diseño mixto se puede llegar a minimizar algunas de las desventajas que puedan presentarse en ciertos métodos.

6.2. Diseño de la Investigación

En la presente investigación el diseño de investigación será de tipo experimental (Grupo Control y uno de intervención), con alcance descriptivo, interpretativo y prospectivo. El estudio experimental se refiere específicamente a una manipulación intencional de una o más variables independientes (causas – antecedentes), para de esta manera poder analizar las consecuencias que la manipulación puede llegar a tener sobre una o más variables dependientes (efectos – consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Por otra parte, en la investigación descriptiva se busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquiera de los fenómenos que se presenten, describiendo tendencias acerca del grupo o población en mención. En los diseños experimentales, son necesarios

cuando el investigador pretende establecer el posible efecto que se puede ocasionar con una causa que se manipula. Por ejemplo (comprobar que un tratamiento psicológico puede llegar a reducir la depresión). Cuando se lleva a cabo un experimento lo que se pretende es analizar si las variables independientes afectan a las variables dependientes y por qué lo hacen.

Existe un segundo requisito en un experimento, y consiste en medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), es importante determinar que la medición es válida y confiable. En el caso que no se pueda asegurar que se hicieron las mediciones adecuadas, los resultados no tendrían ningún tipo de validez.

En este orden de ideas, un tercer requisito según Hernández, Fernández y Baptista (2014), se establece que un diseño experimental debe existir un control, lo cual permite establecer que está ocurriendo en la relación entre las variables independientes y dependientes. El control en un experimento se puede realizar mediante: 1) Varios grupos de comparación y 2) equivalencia de los grupos en todo, excepto en la manipulación de las variables independientes. De esta manera se considera pertinente para la realización de la investigación en la cual se pretende comparar dos de los grados 10° de la Institución Educativa José Eustasio Rivera.

6.3. Técnicas e Instrumentos para recolección de la Información

6.3.1. Cuestionario

Al involucrar el enfoque cualitativo dentro de la investigación, es importante utilizar este instrumento de recolección de datos. Dado que consiste en un conjunto de preguntas respecto a variables que se pretenden medir. Este instrumento de recolección de información es utilizado con

frecuencia debido a su capacidad para conocer diferentes datos con respecto a intereses, actitudes, opiniones, conocimientos y concepciones (Paramo y Arango, 2008).

Las preguntas que se utilizan en este instrumento de recolección por lo general son de tipo cerradas y abiertas. En las preguntas cerradas existen categorías u opciones de respuesta delimitadas que son más fáciles de analizar y codificar; Gambara (2002) señala un aspecto importante que se debe tener en cuenta en la formulación de preguntas que presentan varias opciones, indicando que éstas deben recoger todas las posibles respuestas, de este modo el investigador se anticipa a las posibles alternativas de respuesta (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Por su parte, las preguntas abiertas no delimitan una alternativa de respuesta específica, generando un número de categorías de respuesta muy elevado. Este tipo de preguntas suministran información muy amplia y son apropiadas cuando no se tiene información acerca de las posibles respuestas de las personas, también permiten profundizar en el pensamiento o motivos de un comportamiento determinado.

Para establecer el tipo de preguntas que debe tener el cuestionario, es importante analizar las posibles respuestas, el tiempo disponible para la codificación y la profundización que se quiere para una cuestión específica. En la construcción de un cuestionario, es necesario examinar cada una de las variables, el tipo de pregunta que puede brindar más información con su respuesta, y los diferentes aspectos relacionados con la situación del estudio (planteamiento del problema, características de la muestra, tipo de análisis a efectuar, etc.) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

6.3.2. *Observación Participante*

Considerando que la investigación de tipo mixto tiene un enfoque cualitativo, es indispensable pensar en la observación participante, donde el investigador puede tener una interacción con la situación observada incluyendo su participación en algunas situaciones que observa. Sin embargo, no se puede convertir en un miembro más del grupo en cuestión, tampoco comparte todos los valores y metas del grupo que observa, su papel se fundamenta en identificar reglas implícitas que permitan orientar las diferentes acciones de las personas en su propio contexto (Álvarez y Jurgenson, 2003; Bonilla y Rodríguez, 1997).

En la realización de la observación participante se aumenta la comprensión del contexto social, físico y económico de los sujetos a estudiar; las relaciones entre las personas, sus contextos, ideas, normas y eventos, los comportamientos y actividades de las personas, evidenciando lo que hacen, cómo lo hacen y con quien lo hacen. La observación permite realizar una triangulación entre lo que se escribe, lo que se hace y lo que se dice (Paramo y Duque, 2008, citado en Mosquera, 2017).

De acuerdo con Flick (2004), las fases de la observación participante se dividen en tres; la observación descriptiva en donde el investigador entra en el campo de estudio; la fase localizada en donde el investigador se centra en los procesos y problemas más esenciales de la investigación; y la fase selectiva en donde el investigador se centra en encontrar datos adicionales y ejemplos (Amórtegui, 2011).

6.4. Métodos de Análisis de la Información

6.4.1. *Análisis de Contenido*

Es una técnica para estudiar y analizar las comunicaciones de una forma sistemática, objetiva y mixta, dado que se puede a partir de este método, consolidar categorías de agrupación

de tendencias en torno al pensamiento de la población y/o muestra, y así mismo se pueden construir códigos que conduzcan a un análisis de las variables. Este método será utilizado para la sistematización de la información recolectada con los instrumentos que se pretenden aplicar. De igual manera, el análisis de contenido, se considera un método idóneo para el campo de esta investigación, ya que, en educación, se hace necesario sistematizar y analizar en los textos o producciones de los sujetos de estudio, cualquier tendencia de pensamiento y/o posibilidad literal que aporte a la configuración de variables, y posteriormente estas se puedan compartir con otros investigadores o comparar con procesos estadísticos más rigurosos.

6.4.2. Análisis Estadístico Correlacional

Este tipo de análisis es denominado por Mosquera (2017) como univariable, debido a que enfoca en caracterizar la población de estudio en torno a:

1. Medidas representativas de la población
2. Índices de dispersión o desviación típica de estas medidas respecto a la distribución que representan.
3. Procedimientos para normalizar los valores de la distribución.
4. Medidas de las desigualdades de unos valores en relación con otros.

De acuerdo con Mosquera (2017), el análisis univariable permite hacer una comparación interna entre los valores o las del instrumento, en este caso el cuestionario, la interpretación de estas variables se realiza en relación con las condiciones y los supuestos de la investigación, permitiendo dar una formulación teórica a los enunciados y facilitar análisis posteriores correlacionales con otros resultados. En este estudio, el análisis correlacional se realizará entre los datos obtenidos en la etapa descriptiva y la etapa interpretativa. Para complementar el análisis

descriptivo, se hizo el análisis correlacional a partir de los resultados de la escala sobre las preocupaciones y la escala de problemas que presentan los docentes principiantes durante la inserción profesional, haciendo uso de las dimensiones que componen cada una. El análisis comparativo parte de los resultados mencionados y se tomaron como referencias variables de identificación y caracterización de los docentes principiantes, como sexo, edad, titulación obtenida, año de graduación, estudios posgraduales, nivel en el cual ejercen la docencia, experiencia docente, asignatura orientada en la institución, tipo de vinculación laboral, tipo de institución donde labora, tiempo de dedicación a la docencia, vinculación posible al magisterio.

SPSS

El programa SPSS, es uno de los más empleados para realizar análisis estadísticos básicos. En este programa el investigador selecciona las opciones que considere pertinente a su respectivo análisis, todo esto se hace mediante una matriz de datos. El tipo de análisis que se pueden realizar por medio de este software consiste en informes, comparación de medias, correlaciones, análisis vectorial, reducción de datos y escalas, entre otros (Hernández et al., 2006).

Este paquete estadístico resulta de gran importancia al momento de realizar análisis investigativos, porque puede organizar diferentes datos y variables, con las características que se encuentren vinculadas a las diferentes redes de información, permitiendo un análisis progresivo e integral de los datos que se obtienen (Rojo, 2015).

6.5. Población Participante

Esta investigación tuvo lugar en la Institución Educativa José Eustasio Rivera ubicada en la Carrera. 32 #15-50, Barrio el Jardín de la ciudad Neiva, Huila con los estudiantes de 10° grado de la jornada mañana.

En lo que corresponde a la población participante para la intervención didáctica, se tiene que está configurada por 108 estudiantes los cuales integran los grados (1001, 1002, 1003, 1004). De este grupo poblacional se obtuvo una muestra específica constituida por dos grupos que suman 54 estudiantes, un primer grupo 1001 se escogió como grupo de control donde se llevó a cabo el modelo pedagógico tradicional y el grado 1002 denominado grupo de intervención en el cual se utilizó una estrategia didáctica innovadora para las clases; durante la investigación. Los rangos de edades de los estudiantes en su gran mayoría se encuentran entre los 14 y 15 años, y un porcentaje menor entre los 16 y 17 años. Además, la población corresponde a los estratos socioeconómicos 0,1 y 2 principalmente. Por otra parte, los estudiantes en su tiempo libre se dedican a actividades relacionadas con el baile, la música, el deporte, la Televisión y en la medida que se realizó el proceso pedagógico desarrollando un proceso de formación en diferentes cursos técnicos del SENA. Algunos de ellos inician tempranamente su etapa laboral y ayudan en diferentes labores junto con sus padres en casa.

Finalmente, esta institución adopta la modalidad mixta y es de carácter público oficial, cuenta con los niveles de preescolar, básica y media vocacional, además de un servicio de orientación escolar, escuela de padres, programas de extensión a la comunidad a través de proyectos de servicio social y comunitario.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la investigación, correspondientes a la validación e implementación del cuestionario, seguidamente el diseño y aplicación de la intervención didáctica donde se establece el análisis correspondiente a las concepciones desarrolladas en las guías didácticas que fueron aplicadas a los estudiantes, y finalmente la comparación entre las concepciones iniciales y finales de los estudiantes, obtenidas de los cuestionarios aplicados. Teniendo en cuenta que el presente estudio es de tipo cuasiexperimental, se presentan la progresión de las concepciones en los estudiantes del grado decimo jornada mañana de la Institución Educativa José Eustasio Rivera: (1001) grupo de control y (1002) grupo de intervención.

7.1. Validación del cuestionario

Con el fin de dar cumplimiento a uno de los objetivos de la presente investigación que pretende identificar las concepciones de energía de los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de Neiva, fue necesario el diseño y aplicación de un cuestionario con una serie de interrogantes donde se abordaron temáticas relacionadas con la energía y su aplicación en diferentes escenarios que involucran un enfoque CTSA, precisando de igual manera la relación de este concepto en procesos biológicos y químicos.

El cuestionario diseñado y aplicado durante este proceso de intervención didáctica, consta de 10 preguntas que indagan conceptos relacionados a la energía tales como: trabajo, tipos de energía, fuentes de energía, flujo de energía, relacionando estos conceptos con situaciones desde el enfoque CTSA (*Anexo 1*).

Para la consolidación y aprobación de este cuestionario fue remitido a una revisión por cinco expertos en el tema y con experiencia en investigación y docencia, quienes brindaron algunas

sugerencias referentes a la redacción y uso apropiado del lenguaje e imágenes. A continuación, en la Tabla 4, se presenta la relación de los expertos.

Tabla 4. Relación de los profesionales que validan el cuestionario.

Experto	Profesión	Estudios de Posgrado
Jaime Carrascosa Alís	Licenciado en Física y Química	Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales por la Universidad de Valencia (España)
José Miguel Cristancho	Licenciado en Física de la Universidad Pedagógica Nacional.	Doctor en Ciencias por la Universidad Federal de Rio de Janeiro.
Emiro Segundo Arrieta	Licenciado en Matemáticas y Física	Doctor en Ciencias Físicas
Jeniffer Rivas Avilez	Licenciada en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología	Magister en Ingeniería y Gestión Ambiental por la Universidad Surcolombiana
Luz Fary Chavarro Cabrera	Licenciada en Matemáticas y Física	Especialista en Educación

Fuente: Elaboración propia

Tomando en consideración cada una de las sugerencias y observaciones por parte de los expertos, en el *Anexo 2*, se presenta el cuestionario final aplicado a los estudiantes de grado décimo luego de realizar los ajustes pertinentes, cada una de estas recomendaciones se tuvieron en cuenta para estructurar adecuadamente el cuestionario, y lograr con ello una mayor fiabilidad, consistencia, estructura en la composición del lenguaje verbal - no verbal y consolidación en cada una de las cuestiones relacionadas con el concepto de energía.

7.2. Concepciones del Grupo Control (1001)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de la aplicación del cuestionario - pre y el cuestionario – post, en el grupo control, curso (1001), en el que las clases se realizaron utilizando una metodología de trabajo tradicional correspondiente a los elementos propuestos por la institución de manera usual, desarrollando durante las clases exposiciones magistrales, exámenes teóricos y ejercicios matemáticos en el tablero o en el cuaderno.

Con el fin de evaluar estas concepciones correspondientes al concepto de energía, se ha utilizado el paquete estadístico SPSS, que expone de manera cuantitativa el progreso e impacto en las concepciones y el proceso de aprendizaje en general de los estudiantes para cada una de las subcategorías que fueron generadas. Seguidamente, en la Tabla 5, se muestran los resultados obtenidos en cada una de las categorías y subcategorías en el cuestionario inicial y final del grupo de control, estos datos revelan el cambio para cada interrogante en las concepciones del estudiantado.

Tabla 5. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente al cuestionario inicial y final aplicado al grupo control.

Eje temático para evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-Valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Obtención de energía - Cuerpo humano</i>	Fuerza	1	0,037	0	0	0,037	0,327
	Ejercicio Físico	2	0,074	2	0,074	0,00	1,00
	Bebidas Energizantes	3	0,222	2	0,148	0,074	0,574
	Dormir o descansar	9	0,666	6	0,44	0,222	0,327
	Alimentación	12	1,333	17	1,88	0,55	0,134
<i>Recuperación de energía Cuerpo humano</i>	No sabe / No responde	2	0,074	0	0	0,074	0,161
	Si, con el agua	0	0	0	0	0	0
	Si, descansando	14	1,037	13	0,963	0,074	0,802
	Si, alimentación	11	1,22	14	1,55	0,333	0,449
<i>Cambio Químico y Cambio Físico</i>	No identifica cambio físico y químico	17	0,629	11	0,407	0,222	0,110
	Identifica cambio físico y químico	10	0,740	16	1,18	0,444	0,110
<i>Transformación de la energía</i>	No sabe/No responde	5	0,185	4	0,148	0,037	0,746
	Se agota	8	0,296	3	0,111	0,185	0,134
	Cambio Físico	4	0,148	0	0	0,148	0,043
	Se libera	5	0,370	4	0,296	0,074	0,713
	Aumenta	0	0	2	0,074	0,074	0,161
	Se transforma	5	0,55	14	1,55	1,00	0,036
<i>Concepto Trabajo</i>	Incorrecta	19	0,70	4	0,148	0,555	0,000
	Correcta	8	0,592	23	1,703	1,11	0,000
<i>Identificación de formas de energía</i>	Desconoce las formas de energía	25	0,925	4	0,148	0,777	0,000
	Conoce las formas de energía	2	0,148	23	1,70	1,55	0,000
<i>Energía Alternativa</i>	No sabe/ No responde	4	0,148	3	0,111	0,037	0,713
	Geotérmica	4	0,296	2	0,148	0,148	0,327
	Eólica	8	0,592	10	0,740	0,148	0,490
	Solar	11	1,22	12	1,33	0,111	0,769
<i>Flujo de la energía</i>	Desconoce el concepto de flujo de energía	22	0,81	10	0,37	0,44	0,000
	Conoce el concepto de flujo de energía	5	0,37	17	1,25	0,88	0,000

Fuente: Elaboración propia

En las columnas de esta tabla los valores corresponden a la frecuencia, media, la diferencia entre medias y el “p-valor”, validados por el software estadístico mediante una prueba de

comparación de medias, donde existe una confianza del 95% y un error máximo permitido del 5%. Conforme a lo anterior, las subcategorías donde los resultados del P-Valor oscila entre 0,00 y 0,05 evidencian cambios significativos en las concepciones de los estudiantes entre el Pre-Test y el Post-test de este grupo, asimismo, los valores que no oscilan en este rango mencionado anteriormente demuestran cambios poco significativos en las respuestas de los estudiantes en el cuestionario inicial y final aplicado respectivamente.

Según la información que presenta la (Tabla 5) y teniendo en cuenta que estos resultados obedecen al desarrollo de las clases bajo una metodología de trabajo tradicional propuesta por la institución para la enseñanza de la física, se puede evidenciar que las variaciones en las respuestas de los estudiantes tienen cambios poco acentuados en las preguntas relacionadas principalmente con los procesos interdisciplinarios o relacionadas con situaciones desde el enfoque CTSA, demostrando una interpretación poco reflexiva a situaciones que demandan una mayor profundidad en el análisis de estas cuestiones. Sin embargo, también es importante destacar la progresión de los estudiantes en las concepciones relacionadas con la *Identificación de las formas de energía, concepto de energía, trabajo y transformación de la energía*; dando a entender de esta manera, que la progresión de los estudiantes se establece principalmente en conceptos o definiciones, y en menor medida en situaciones que requieren un análisis y reflexión de situaciones concretas relacionadas con las ciencias naturales de manera conjunta.

De acuerdo con lo anterior, Ortiz (2006) señala que los acontecimientos de la vida diaria no ocurren de forma sencilla de tal manera que los maestros al enseñar en una sola asignatura puedan ofrecer las destrezas necesarias para que una persona se desenvuelva de manera efectiva en una sociedad, y continúa diciendo que, diariamente las personas se enfrentan con situaciones complejas en las que no se puede detener a preguntar: “¿Cuál parte del curso de historia, de

ciencia o de matemáticas que tomé hace un tiempo me puede ser útil para resolver esta situación?”

Antes bien, las personas utilizan el conocimiento y destrezas adquiridas para solucionar la situación en cuestión. Conforme a lo anterior, es importante ofrecer soluciones integradas a los estudiantes donde puedan configurar estrategias asertivas para diferentes problemas de las ciencias naturales a los que se enfrentan en su diario vivir.

Por otra parte, Chamizo y Pérez (2017), concluyen que con el rápido avance científico y tecnológico que tenemos en el mundo actual, la enseñanza de las ciencias requiere que los estudiantes no sólo adquieran conocimientos disciplinares, sino que también sean capaces de comprender cómo se han obtenido, experimentarlos y aplicarlos de acuerdo con su contexto de vida. Es por esta razón que se hace necesario incentivar metodologías innovadoras y que a su vez permitan un vínculo más cercano entre los estudiantes y su contexto más próximo.

De la misma manera, Martín, Prieto y Jiménez (2012) coinciden en que hay un alto grado de dificultad acerca de la energía al momento de ser trabajado en el aula de ciencias. El desarrollo de actitudes y valores, que el estudio de la problemática energética conlleva, representa uno de los argumentos considerados en mayor medida y, junto a él, el espacio que la problemática energética otorga para poder abordar el aprendizaje de los conceptos científicos asociados al tema. Por esta razón, es urgente y necesario desarrollar una enseñanza integral y holística en las ciencias naturales, puesto que, como lo afirma Jaramillo (2019):

Es fundamental que los escenarios y ambientes de aprendizaje deben constituirse en medios pedagógicos para dinamizar procesos académicos centrados en la integralidad del conocimiento y producir saberes perdurables, estas innovaciones pedagógicas posibilitarán intervenciones que aseguren la calidad educativa (p.2).

7.3. Concepciones iniciales del Grupo Intervención (1002)

En el proceso de evaluación de las concepciones y representaciones de los estudiantes respecto al cuestionario constituido por 10 preguntas, fue diseñado un marco de referencia donde se establecen diferentes categorías y subcategorías a las cuales se le otorgan diferentes valores generados de forma cuantitativa según la tendencia de respuesta de los estudiantes. Es así como las valoraciones asignadas a cada una de las subcategorías se organiza de la siguiente manera: La valoración más alta (3) corresponde a las concepciones más cercanas a la definición técnico-científica, la valoración media (2) corresponde a las concepciones que se aproximan en parte, pero tienen errores conceptuales aceptables, y en la valoración más baja (1) se relacionan las concepciones de los estudiantes que se encuentran más alejadas de la definición estándar y del lenguaje científico. Es importante distinguir que en algunas preguntas las respuestas de los estudiantes se clasificaron en dos subcategorías, por lo tanto la valoración máxima asignada es de (2) a la concepción más cercana a la definición técnico-científica y (1) para la definición más alejada de la definición estándar.

Seguidamente, tal como se evidencia en la Tabla 6 se expone el instrumento de recolección de la información y los ejes temáticos que estructuraron la prueba diagnóstica inicial y final, a lo que se le agregan las categorías de respuesta y la puntuación que se le otorgó a cada una de estas.

Tabla 6. Instrumento de recolección de la información.

Pregunta	Subcategorías	Valoración
1. ¿Para ti qué es la Energía?	Movimiento	1
	Fuente de Poder	1
	Atracción	1
	Actitud Física	2
	Electricidad	2
	Reacciones Químicas	2
	Fuerza	2

	Capacidad para realizar Trabajo	3
2. <i>Es muy común escuchar las expresiones "Estoy agotado, voy a descansar para recuperar energía" o "este fin de semana me relajo y recargo baterías", de acuerdo con estas frases responde los siguientes interrogantes: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?</i>	No sabe/No responde	1
	Corazón y Venas	1
	Sistema Digestivo	2
	Cerebro	2
	Grasas Corporales	2
	Células, Hígado y Músculos	3
3. <i>¿Cómo obtenemos energía?</i>	Fuerza	1
	Ejercicio Físico	1
	Bebidas Energizantes	2
	Dormir o descansar	2
	Alimentación	3
4. <i>¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que perdemos?</i>	No sabe/No responde	1
	Sí, con el agua	2
	Sí, descansando	2
	Sí, alimentación	3
5. <i>En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y así su casa se mantenga caliente. ¿Qué le pasa a la madera, es decir que cambio tiene lugar?</i>	No identifica cambio físico y químico	1
	Identifica cambio físico y químico	2
6. <i>La madera tiene energía; ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?</i>	No sabe/No responde	1
	Se agota	1
	Cambio físico	1
	Aumenta	1
	Se libera	2
7. <i>Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?</i>	Incorrecto	1
	Correcto	2
8. <i>Ana está jugando a dejarse caer por unos toboganes durante toda la mañana. Todos son del mismo material, pero unos son más altos que otros. Sabiendo que los toboganes están ubicados sobre un suelo de arena. Sabemos que el mayor o menor impacto con el suelo depende de la energía. ¿De qué forma de energía estamos hablando?</i>	Desconoce las formas de energía	1
	Conoce las formas de energía	2
9. <i>La energía hidráulica es la energía que se obtiene de la caída del agua desde una altura determinada hasta un nivel inferior, donde turbinas a gran velocidad provocan un movimiento de rotación (energía cinética de rotación) que a su vez se transforma en energía eléctrica por medio de generadores. En el departamento del Huila, en el municipio de Garzón, fue construido el proyecto</i>	No sabe/No responde	1
	Geotérmica	2

<i>hidroeléctrico El Quimbo, ocasionando una tala aproximada de 11.000 hectáreas, afectando de manera significativa de la biodiversidad del departamento. De acuerdo con la información anterior, Menciona otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?</i>	Eólica	2
	Solar	3
<i>10. La energía en las cadenas alimentarias fluye de una manera predecible, en la base de la cadena alimentaria los organismos productores, transforman la energía que proviene del sol mediante el proceso de la fotosíntesis, subiendo por los eslabones a niveles tróficos más altos. Debido a que la transferencia de energía de un nivel trófico al siguiente es ineficiente, es menor la energía que entra a los niveles tróficos más altos. De acuerdo con la información anterior y la gráfica siguiente: ¿Cómo podrías explicar el flujo de energía entre los niveles tróficos? ¿Crees que se pierde energía en este proceso?</i>	No identifica el concepto de flujo de energía	1
	Identifica el concepto de flujo de energía	2

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que el instrumento de recolección de la información fue diseñado de manera estratégica, de tal forma que se pudieran transversalizar todos y cada uno de los conocimientos que configuraban el objeto de estudio de la presente investigación.

A continuación, y de acuerdo con lo planteado en los objetivos específicos, se presentan los resultados de la prueba diagnóstica inicial donde se muestran las evidencias de las subcategorías obtenidas en cada una de las preguntas del cuestionario y se integran algunas respuestas textuales de los estudiantes. Esta prueba fue efectuada con los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva quienes integraban la muestra investigativa en el grupo de intervención; se precisa que esta prueba tenía por objeto identificar el nivel de presaberes o conocimientos previos de los estudiantes con respecto al tópico de energía bajo un enfoque CTSA.

Pregunta 1. Concepto Energía

Como se mencionó anteriormente, la evaluación diagnóstica inicial estaba constituida por diez preguntas que indagaban de manera simultánea por los ejes temáticos que constituyen el tópico de energía bajo un enfoque CTSA, siendo así como la primera pregunta estuvo orientada a indagar sobre el concepto que los estudiantes tenían del concepto de energía, encontrándose que en el grupo de intervención durante el Pre-test, casi de manera generalizada contestaron de forma no asertiva, identificándose que de los 27 estudiantes en total 2 (7,41%) definieron la energía como *Movimiento*, 3 (11,11%) como *Fuente de Poder*, 2 (7,41%) como *Atracción*, 2 (7,41%) como *Actitud Física*, 1 (3,7%) como *Electricidad*, 3 (11,11%) como *Reacciones Químicas*, un grupo de 11 (40,74%) (constituyendo una gran mayoría) la definió como *Fuerza*, y finalmente solo 3 (11,11%) de los 27 respondieron de manera correcta definiendo el concepto de energía como la *Capacidad para Realizar un Trabajo*.

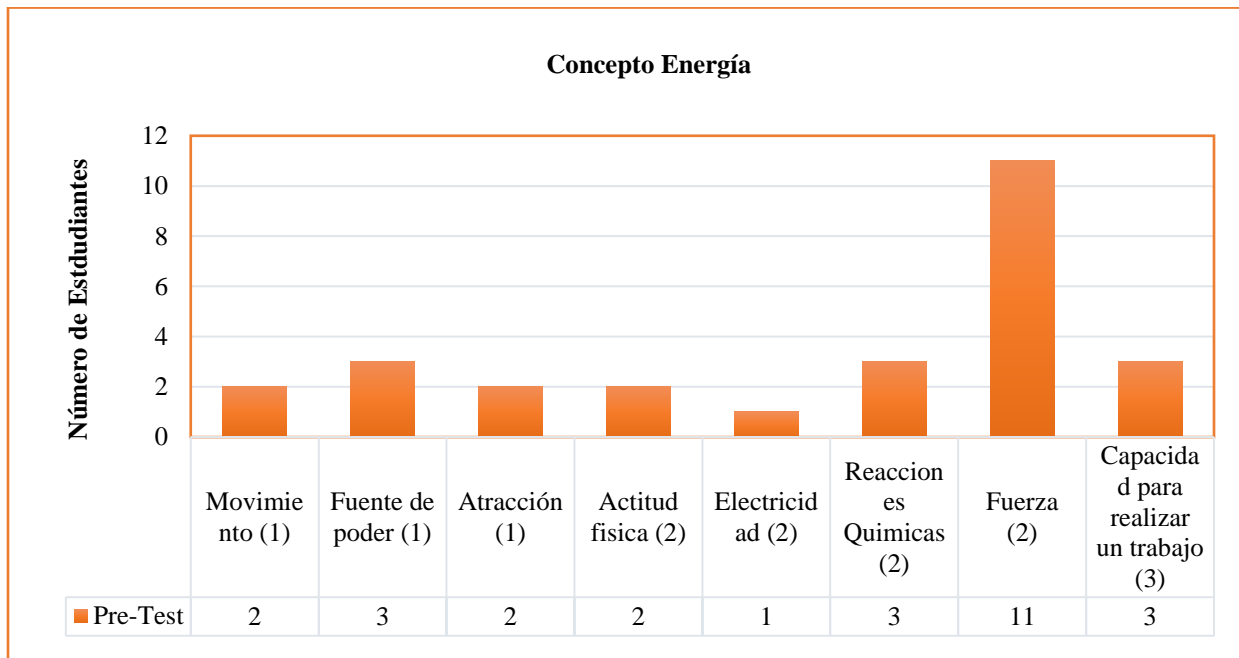


Figura 5. Subcategorías del Pre-Test para la primera pregunta.

El gran número de subcategorías para esta pregunta evidencia que los estudiantes no tienen un concepto claro de energía y por lo tanto plantean diferentes líneas de pensamiento que en su

gran mayoría lo relacionan con la subcategoría de *Fuerza* con el 40,74% y no se puede identificar con claridad cuál es la segunda subcategoría más representativa porque *Fuente de Poder*, *Reacciones Químicas* y *Capacidad para Realizar un Trabajo* tienen un mismo porcentaje del 11,11%. De acuerdo con esto, se infiere que la mayor parte de los estudiantes conciben el concepto de energía como una fuerza. A continuación, se presentan algunas respuestas textuales para algunas de estas subcategorías:

Reacciones Químicas

E27P1 [Haciendo referencia a la pregunta 1: ¿Para ti que es la energía?] *“La energía son reacciones químicas”*

Fuerza

E4P1 [Haciendo referencia a la pregunta 1: ¿Para ti que es la energía] *“La energía es una fuerza que tiene un cuerpo, pero hay cuerpos con mayor fuerza que otros”*

De acuerdo con las diferentes subcategorías generadas en las respuestas de los estudiantes hay otras relaciones importantes que realizan los estudiantes cuando son cuestionados por el concepto de energía. La subcategoría de Reacciones Químicas deja ver que algunos estudiantes son conscientes de la necesidad de la energía en los procesos químicos principalmente en el cuerpo humano, pero su concepción al respecto es poco asertiva y omite términos e ideas específicas del concepto en mención. Asimismo, cuando se habla de energía en términos de Actitud Física, corresponde a un significado popular que se atribuye a la energía donde se escucha con frecuencia expresiones como “Esta persona tiene muy buena energía” o “Estoy cargado con muy buena energía” haciendo alusión principalmente a una característica actitudinal de la persona. Ante este planteamiento popular, Gonzales (2006), plantea que, desde una mirada de las ciencias físicas, esta noción intuitiva resulta incompleta e inaceptable, teniendo en cuenta que falta incluir un aspecto esencial para la actividad científica que tiene que ver con el “cómo” se mide esa energía.

Por otra parte, Serway y Jewett (2009), están de acuerdo que el concepto de energía es uno de los más difíciles de definir porque muchas veces se piensa en términos de *combustible*. Por mencionar algunos ejemplos como: calentamiento, electricidad para la luz y electrodomésticos o alimentos para el consumo. Pero se debe tener en cuenta que este concepto está presente en todo el Universo de diversas formas. Es por esta razón que cuando se habla de Energía se debe tener en cuenta que todo proceso físico que ocurre en el Universo involucra energía, transferencias y transformaciones de la energía.

Pregunta 2. Almacenamiento de Energía – Cuerpo Humano

En lo pertinente a esta pregunta, la cual estaba dirigida a indagar sobre las formas y lugares de almacenamiento de energía dentro del cuerpo humano, se halló tal como se precisa en la figura 6 que el grupo de intervención, contestó erróneamente de manera masiva siendo así como 1 (3,7%) de ellos *No sabe o No responde*, 3 (11,11%) argumentaron que la energía era almacenada en el *Corazón y Las venas*, 16 (59,26%) en el *Cerebro*, 4 (14,81%) en las *Grasas Corporales* y solamente un pequeño grupo de 3 (11,11%) estudiantes respondió de forma asertiva argumentando que los lugares de almacenamiento de energía en el cuerpo humano son las *Células, El Hígado y Los Músculos* principalmente.

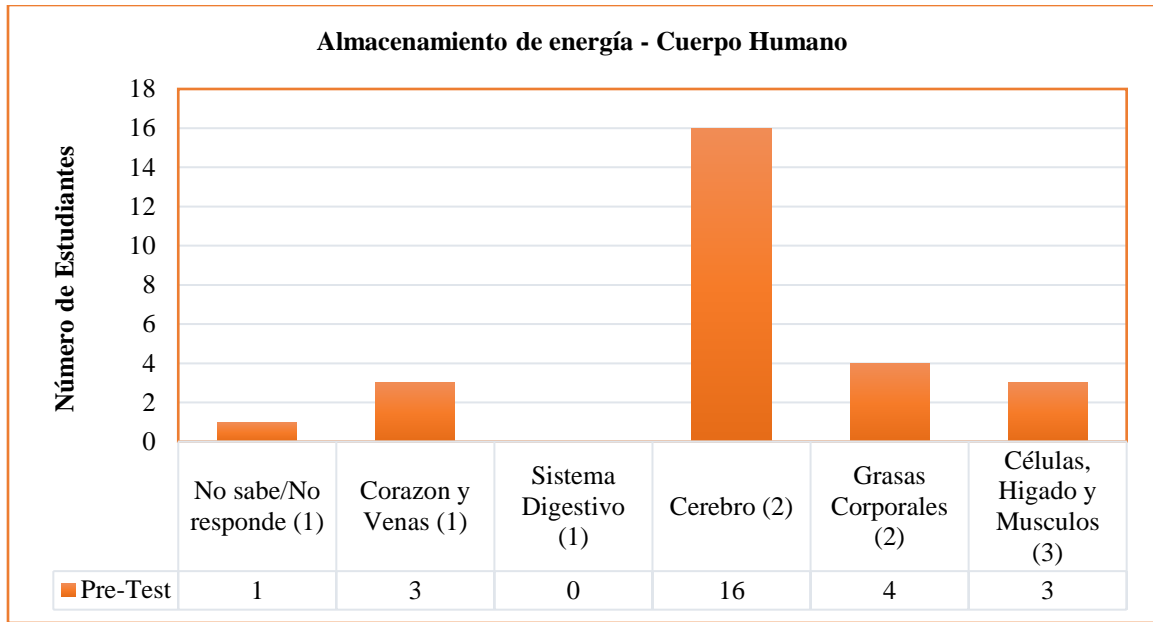


Figura 6. Subcategorías del Pre-Test para la segunda pregunta.

De acuerdo con lo anterior, es muy relevante que más de la mitad (59,26%) de los estudiantes consideran el *Cerebro* como el órgano del cuerpo humano donde se almacena la energía, el porcentaje restante se encuentra distribuido en las subcategorías correspondientes a: *No sabe/No responde*, *Corazón y venas*, *Grasas Corporales* y *Células, Hígado y Músculos*. A continuación, se presentan algunas de las respuestas textuales de los estudiantes en el cuestionario:

Células, Hígado y Músculos

E14P2 [Haciendo referencia a la pregunta número 2: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?

“Los músculos almacenan una energía y por otra parte, las células necesitan de la energía para dividirse”

Cerebro

E1P2 [Haciendo referencia a la pregunta número 2: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?

“En nuestro cuerpo la mayoría de la energía se almacena en el cerebro y este la distribuye”

Las respuestas de los estudiantes que relacionan el cerebro como el órgano del ser humano donde se almacena la energía son evidencia de la escasa comprensión del concepto energía y una noción relacionada con el cerebro como receptor de toda la energía de nuestro cuerpo. Esto sugiere

que existe una idea generalizada sobre ciertos órganos específicos que funcionan como reservorios de la energía de nuestro cuerpo.

Pregunta 3. Obtención de la Energía – Cuerpo Humano

Respecto a la pregunta número 3, en el grupo de intervención, se precisa que esta estaba orientada a inquirir sobre las formas como el cuerpo humano obtiene energía, hallándose como se ilustra en la figura 7, para este caso 2 (7,41%) estudiantes respondieron que la energía se obtiene a través de la *Fuerza*, 4 (14,81%) por medio del *Ejercicio Físico*, 2 (7,41%) con *Bebidas Energizantes* y 16 (59,26%) *Descansando o Durmiendo*, además, solamente 3 (11,11%) estudiantes respondieron de forma acertada, precisando que la *Alimentación* es como el cuerpo obtiene energía.

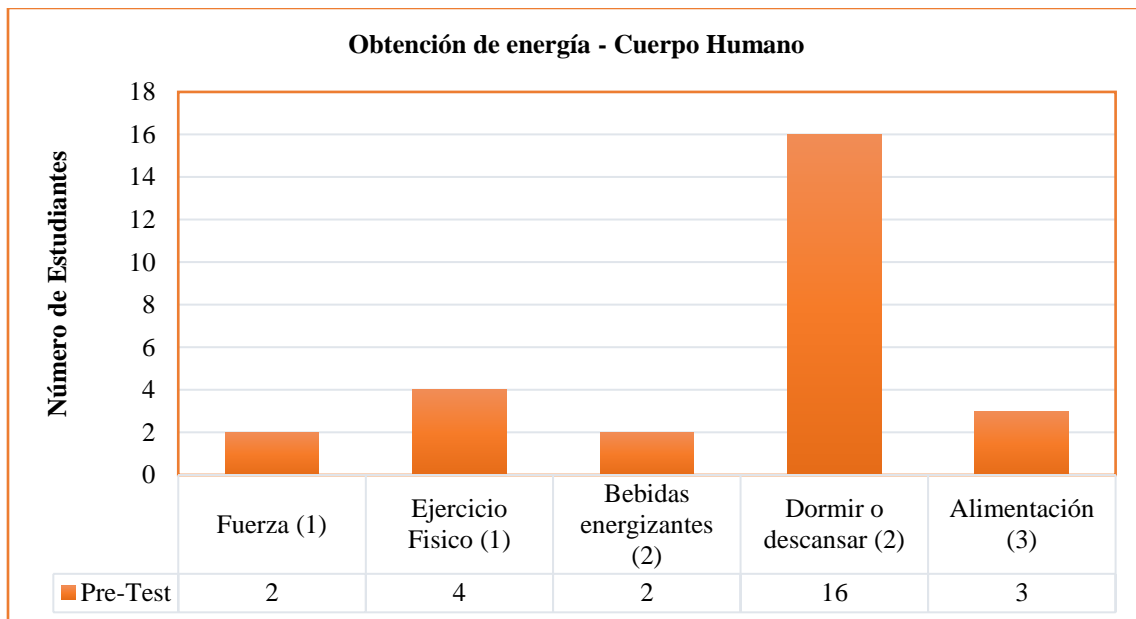


Figura 7. Subcategorías del Pre-Test para la tercera pregunta.

La respuesta más común de los estudiantes en esta pregunta fue *Dormir o Descansar*. De esta manera asumen que el cuerpo humano obtiene energía por medio de este proceso. Esta masiva respuesta demuestra que los estudiantes no relacionan la biología y la química en la que se abordan los procesos metabólicos que se llevan a cabo en el cuerpo humano que permiten la obtención de

la molécula ATP. Algunas de las respuestas alternativas fueron el *Ejercicio Físico, fuerza y Bebidas Energizantes*. A continuación, algunos ejemplos textuales de las respuestas:

Alimentación

E24P3 [Haciendo referencia a la pregunta numero 3: ¿Cómo obtenemos energía en nuestro cuerpo?] “*Por medio de una buena alimentación que le aporte energía a nuestro cuerpo*”

Bebidas Energizantes

E5P3 [Haciendo referencia a la pregunta numero 3: ¿Cómo obtenemos energía en nuestro cuerpo?] “*Hay diferentes maneras que uno puede obtener energía... cuando uno se va a quedar dormido puede tomar (energizantes)*”

Pregunta 4. Recuperación de la Energía – Cuerpo Humano

La pregunta 4 de la evaluación diagnóstica, estaba orientada a indagar sobre las fuentes de recuperación de la energía para el cuerpo humano; de los 27 estudiantes solo 2 (7,41%) estudiantes respondieron acertadamente generando la subcategoría *Si, por medio de la Alimentación*, en contraste a un grupo de 25 que lo hicieron de forma errática 3 (11,11%) *No Saben/No Responden*, 2 (7,41%) dijeron que la energía se recuperaba *Bebiendo Agua* y 20 (74,07%) que si se recuperaba *Durmiendo o Descansando*.

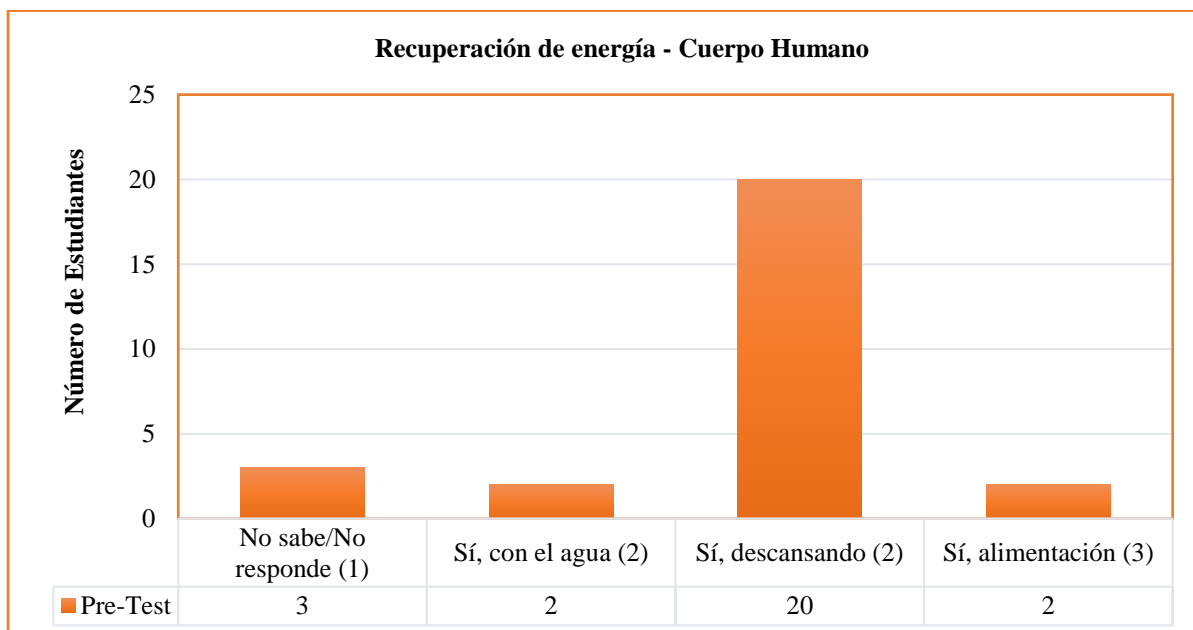


Figura 8. Subcategorías del Pre-Test para la cuarta pregunta.

En esta pregunta que tenía como objetivo indagar acerca de si era posible que las personas recuperen la energía que pierden debido al gasto energético diario, la mayoría de los estudiantes respondió que sí es posible que se recupere la energía en el cuerpo humano y establecieron una forma en la que según ellos se puede recuperar esta energía, donde la respuesta que predomina es por medio del descanso, de esta manera como en la pregunta anterior, los estudiantes creen que para recuperar la energía de nuestro cuerpo es necesario descansar. A continuación, se presentan algunos ejemplos textuales de las respuestas:

Si, por medio de la Alimentación

E5P4 [Haciendo referencia a la pregunta numero 4: ¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que perdemos?] *“Si es posible, diariamente gastamos energía y luego la recuperamos por medio de la alimentación”*

Si, por medio del Descanso

E20P4 [Haciendo referencia a la pregunta numero 4: ¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que perdemos?] *“Si es posible recuperarla ya que cuando el cuerpo está en reposo se recarga”*

Pregunta 5. Cambio Físico y Químico

La pregunta número 5 de la evaluación diagnóstica estaba enfocada a abordar los conocimientos pertinentes a los cambios que ocurren en la materia a nivel físico (consistentes en una transformación en la materia sin alterar la composición del material) y a nivel químico (cuando la materia presenta un cambio más profundo a nivel de composición para formar una sustancia nueva); sobre esa línea tal y como se ilustra en la Gráfica 5 y en la Tabla 10, se halló que, en lo que tiene que ver con el grupo de intervención durante la prueba inicial solamente 7 (25,93%) estudiantes tenían conocimientos que les permitía *Identifica Cambio Físico y Químico*, en

contraste de un grupo de 20 (74,07%) que no evidenciaron conocimientos sobre los tópicos en mención y de esta manera *No identifican un cambio Físico y Químico*.

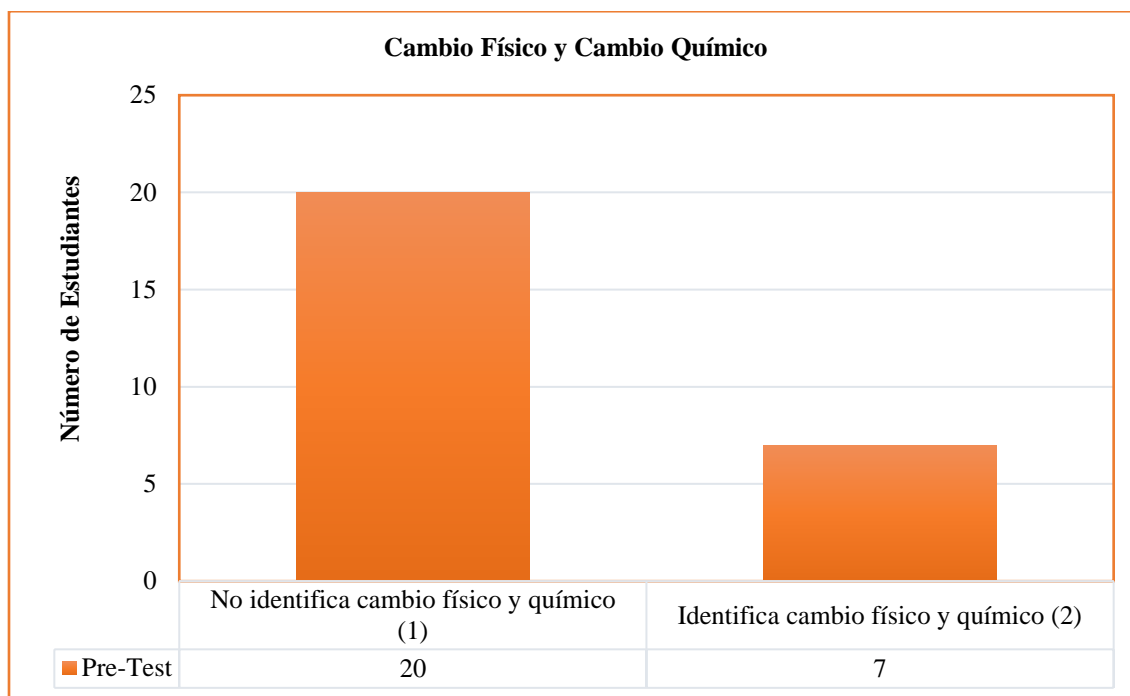


Figura 9. Subcategorías del Pre-test para la quinta pregunta.

La pregunta anterior fue formulada con el objetivo de abordar los procesos en los que es necesario un requerimiento de energía para que se produzcan. Los cambios físicos y químicos requieren energía para llevarse a cabo, cuando son de tipo químico incluso su composición y estructura cambian. En esta pregunta en particular los estudiantes se encuentran frente a una situación en la cual la madera experimenta un proceso de combustión (cambio químico). A continuación, algunas evidencias textuales de las subcategorías:

Identifica Cambio Físico y Químico

E4P5 [Haciendo referencia a la pregunta número 5: En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y así su casa se mantenga caliente. ¿Qué le pasa a la madera, es decir que cambio tiene lugar?] *“Tiene un cambio químico ya que la estructura interna de la madera obviamente va a cambiar y se convierte en ceniza”*

No identifica Cambio Físico y Químico

E8P5 [Haciendo referencia a la pregunta número 5: En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y así su casa se mantenga caliente. ¿Qué le pasa a la madera, es decir que cambio tiene lugar?] “*La madera se quemó y quedó en ceniza por lo que es únicamente un cambio físico*”

Pregunta 6. Transformación de la Energía

La pregunta número 6 estaba dirigida a indagar sobre los conocimientos pertinentes al tópico de transformación de energía en este grupo objeto de estudio, es decir el grupo de intervención resolvió un problema situacional en el que se analizaban dichos cambios, entendiendo que la energía *Se Transforma*, en ese orden de ideas solo 10 (37,04%) estudiantes contestaron de manera asertiva, versus 17 que respondieron haciendo uso de otras categorías de respuesta 7 (25,93%) dijeron que la energía *Se agota*, 2 (7,41%) que ocurría un *Cambio Físico*, 2 (7,41%) *Se libera* y 6 (22,22%) que la energía *Aumenta*.

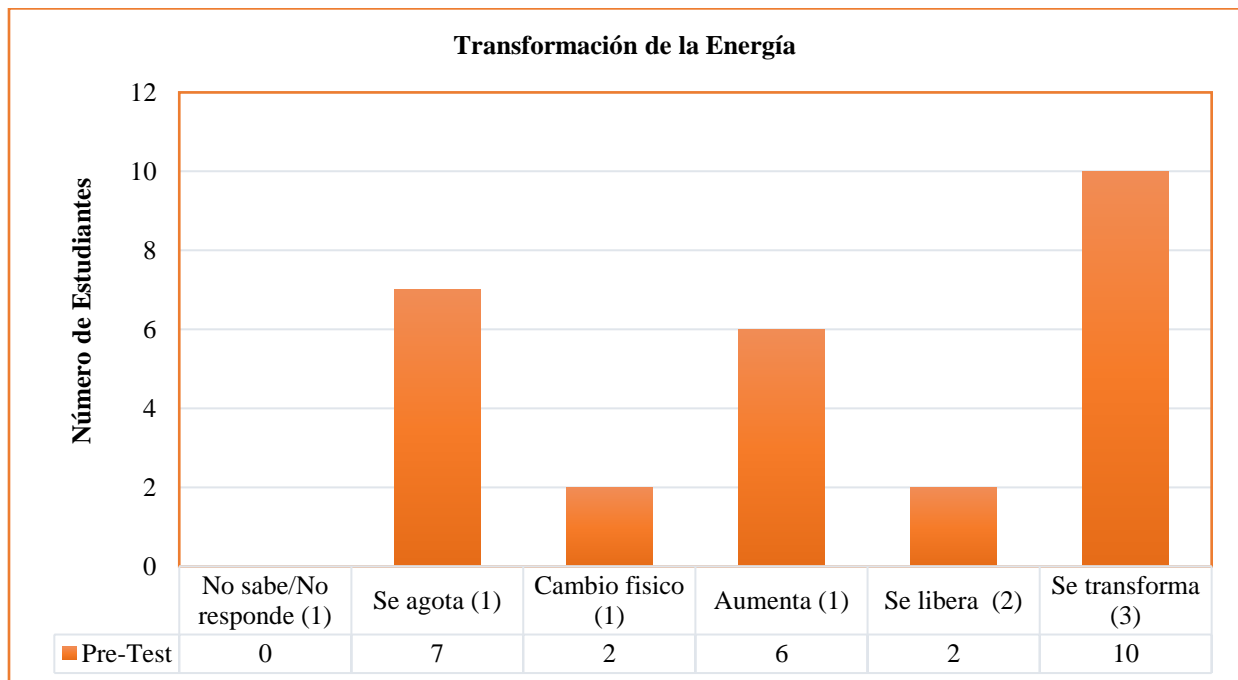


Figura 10. Subcategorías del Pre-Test para la sexta pregunta.

En esta pregunta la subcategoría predominante (*Se Transforma*), no es una muestra evidente de que la mayoría de los estudiantes tenga claridad acerca del proceso de transformación de la energía. Esto se puede inferir de la justificación que se presentan en las respuestas. Además, también es muy notoria la gran cantidad de estudiantes que piensan que la energía (*Se agota*) o (*Aumenta*), donde si sumamos la cantidad de estudiantes que están de acuerdo con estas dos subcategorías se encuentra que sería mayor la cantidad de estudiantes que tienen esas nociones. A continuación, se presentan evidencias textuales de las subcategorías principales:

Se Transforma

E10P6 [Haciendo referencia a la pregunta numero 6: La madera tiene energía; ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?] “*Lo que pasa con la energía que arde la madera es que al arder la madera produce energía de calor*”

Se Agota

E8P6 [Haciendo referencia a la pregunta numero 6: La madera tiene energía; ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?] “*La energía de la madera se va agotando poco a poco y finalmente se desvanece*”

Aumenta

E27P6 [Haciendo referencia a la pregunta numero 6: La madera tiene energía; ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?] “*Lo que pasa es que la energía de la madera aumenta siempre hasta que se agote la madera*”

Pregunta 7. Concepto de Trabajo

La pregunta número 7 estuvo dirigida a identificar el nivel de conocimientos concernientes al concepto de trabajo, el cual es definido como la fuerza que se aplica a un cuerpo, para que este pueda desplazarse de un lugar a otro, estando esta concepción estrechamente articulada al concepto de energía, debido a que esta se entiende como la capacidad para realizar un trabajo específico.

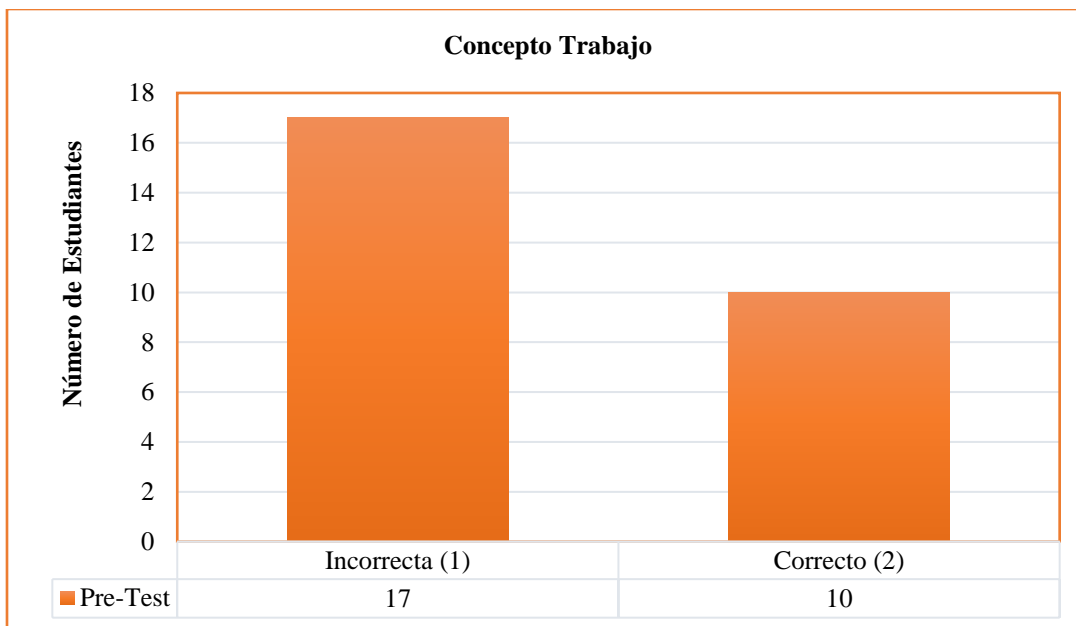


Figura 11. Subcategorías del Pre-Test para la séptima pregunta.

Sobre esa línea se tiene que, del grupo de intervención, durante la prueba diagnóstica inicial solamente un número de 10 (37,04%) estudiantes *Demostó tener conocimientos sobre el tema*, versus un total de 17 (62,96%) estudiantes que *No dio razón o se abstuvo de contestar esta pregunta*. A continuación, se muestran evidencias textuales de estas dos subcategorías generadas:

Correcto

E9P7 [Haciendo referencia a la pregunta numero 7: Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?] *“En la segunda imagen se está realizando Trabajo porque el carro se está desplazando”*

Incorrecto

E22P7 [Haciendo referencia a la pregunta numero 7: Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?] *“En la situación que se realiza Trabajo es la del Señor empujando la pared ya que aplica más fuerza que la que se aplica en la otra situación”*

Pregunta 8. Formas de Energía

La pregunta número 8 pertinente al proceso de evaluación diagnóstica con los estudiantes, estuvo dirigida a identificar el nivel de conocimientos que la muestra investigativa tenía respecto

a las formas de energía, (Energía Mecánica, Cinética y Potencial) principalmente, entendiendo que esta tipología se puede identificar de acuerdo con la situación específica de la cual se está hablando en la pregunta.

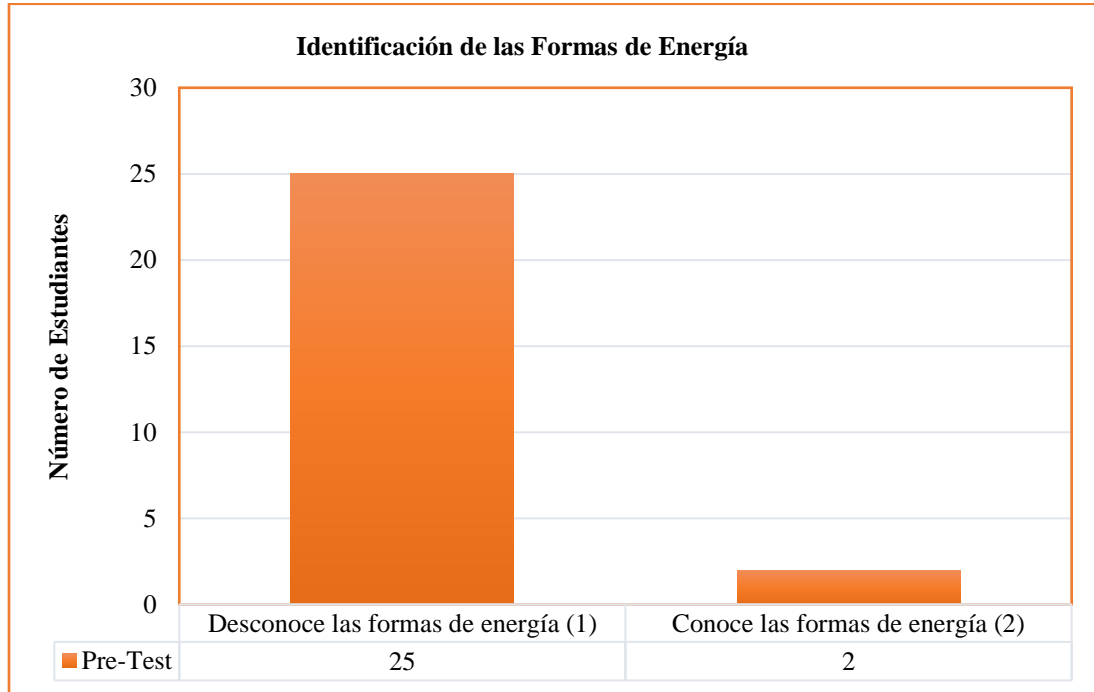


Figura 12. Subcategorías del Pre-Test para la octava pregunta.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que, del grupo de intervención, durante la prueba diagnóstica inicial solamente un número de 2 (7,41%) estudiantes *Identificaba las formas de energía*, frente a un total de 25 (92,59%) estudiantes que no dio razón, no contestó la pregunta o simplemente *No identificó cuáles eran las formas de energía* en la situación planteada por el cuestionario. A continuación, se presentan evidencias textuales de las respuestas de los estudiantes:

Conoce las Formas de Energía

E11P8 [Haciendo referencia a la pregunta numero 8:¿De qué forma de energía estamos hablando?]

“Hablamos de la energía mecánica. La energía será mayor dependiendo que tan alto es el tobogán y de que tan fuerte sea el impulso que aplique”

Desconoce las Formas de Energía

E20P8 [Haciendo referencia a la pregunta numero 8: ¿De qué forma de energía estamos hablando?] “La información no la tengo muy clara”.

Pregunta 9. Energías Alternativas

La pregunta número 9 estaba dirigida a indagar sobre los conocimientos pertinentes a las fuentes de energía alternativa que podían emplearse en el departamento del Huila, teniendo en cuenta los recursos más favorables con los que cuenta la región, para este caso el primer grupo de estudio o también llamado grupo de intervención resolvió un problema situacional en el que se planteaba una propuesta diferente al modelo tradicional de energía empleado en la geografía regional.

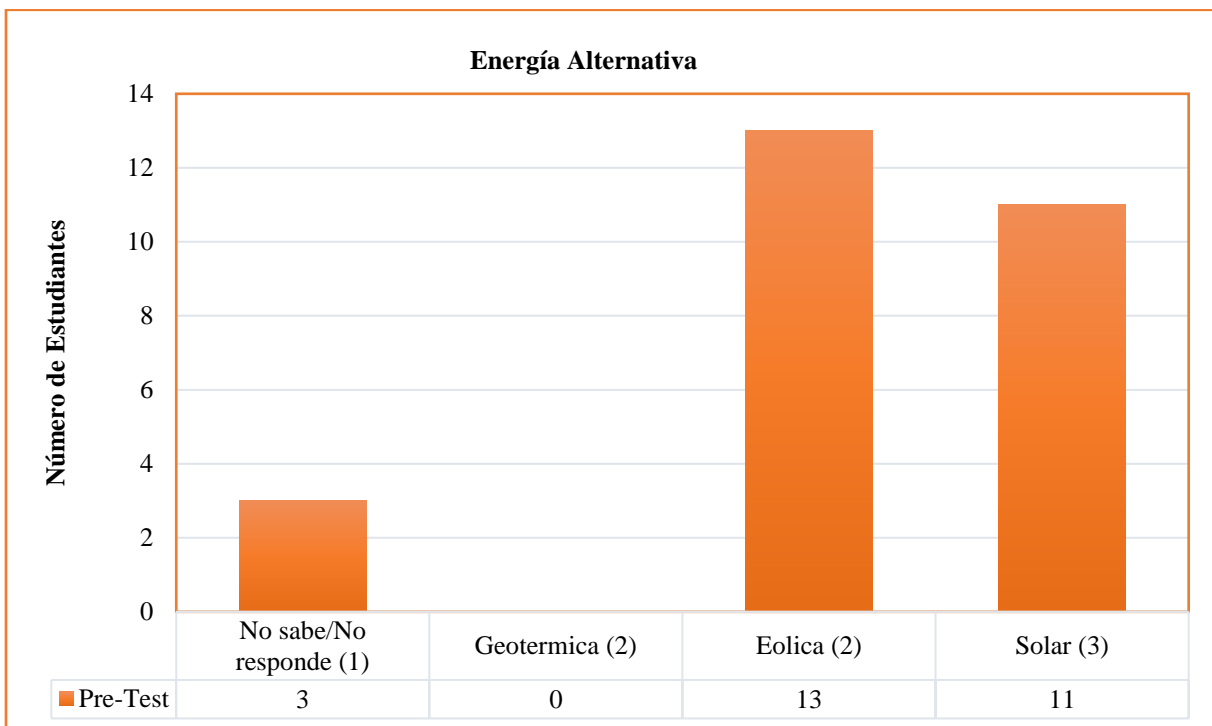


Figura 13. Subcategorías del Pre-Test para la novena pregunta.

En este orden de ideas de los 27 estudiantes, 11 (40,74%) prefirieron la respuesta de *Energía Solar*, 13 (48,15%) se inclinaron por la *Energía Eólica*, y finalmente 3 (11,11%) de ellos

No Respondieron a esta pregunta. A continuación, algunas de las respuestas de los estudiantes de manera textual:

Energía Solar

E15P9 [Haciendo referencia a la pregunta numero 9: Menciona otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?] “*La energía solar ya que el Huila que se caracteriza por sus altas temperaturas (entran muchos rayos solares)*”

Energía Eólica

E1P9 [Haciendo referencia a la pregunta numero 9: Menciona otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?] “*La energía eólica es muy conveniente para no afectar la biodiversidad porque no es necesaria la tala, ni la desviación de ríos para su funcionamiento ya que solo necesita del viento que se almacena en la atmosfera*”.

Pregunta 10. Flujo de Energía

La pregunta número 10 estaba dirigida a indagar sobre los conocimientos pertinentes al flujo de energía, el cual es definido como la cantidad de energía en forma de alimentos que entra o sale dentro de un ecosistema por medio de los diferentes niveles tróficos de una cadena alimentaria.

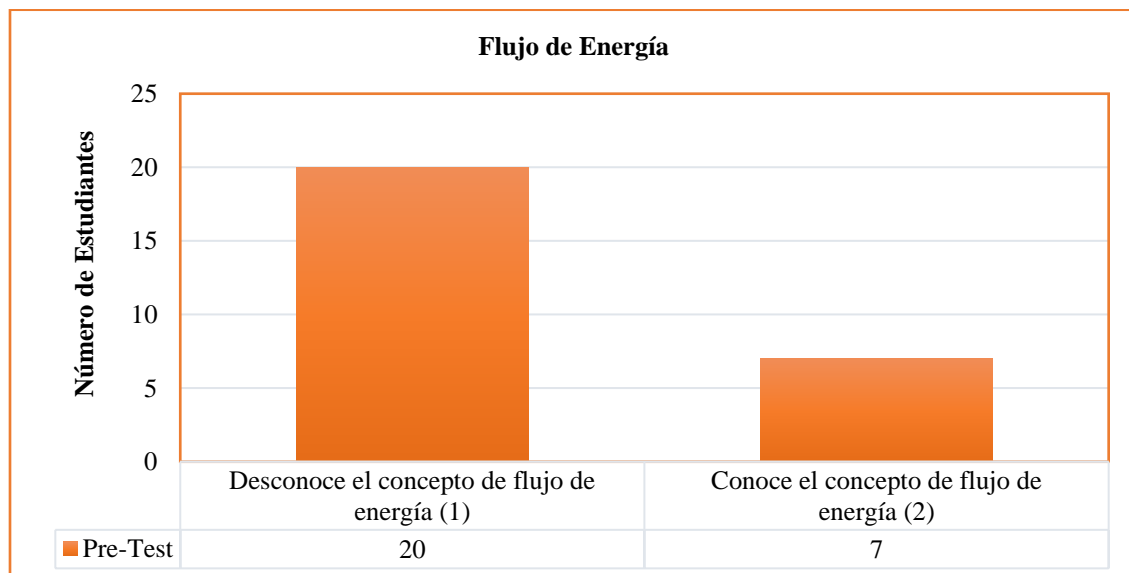


Figura 14. Subcategorías del Pre-Test para la décima pregunta.

En lo que tiene que ver con el grupo de intervención se halló que durante la prueba diagnóstica inicial solo un total de 7 (25,93%) estudiantes *Tenían conocimiento del concepto de Flujo de Energía*, versus un total de 20 (74,07%) que no respondió la pregunta o simplemente *Desconocía el concepto de Flujo de Energía*. A continuación, algunas evidencias textuales de las respuestas:

Conoce el Concepto de Flujo de Energía

E1P10 [Haciendo referencia a la pregunta numero 10:¿Puedes explicar el flujo de energía? ¿Crees que se pierde energía en este proceso?] “*El proceso ocurre así: la planta recibe energía solar, la mariposa se alimenta de las plantas, el sapo de mariposas y la serpiente de sapos, todos estos tienen energía de su alimento. Por otra parte, si se pierde energía ya que alcanza a gastar energía en cada proceso*”

Desconoce el Concepto de Flujo de Energía

E1P10 [Haciendo referencia a la pregunta numero 10:¿Puedes explicar el flujo de energía? ¿Crees que se pierde energía en este proceso?] “*La energía en los niveles no es aprovechada*”.

7.4. Intervención de Aula mediada por una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA

A continuación, se describe el trabajo realizado y los resultados obtenidos para este proceso de investigación, teniendo en cuenta el componente didáctico empleado, el cual fue estructurado a partir del diseño de cuatro unidades de trabajo que aborda tópicos temáticos diferentes, articulados y progresivos, siendo estos: *Trabajo, Potencia, Energía y Aplicaciones de la Energía*.

En este sentido, para el desarrollo de estas temáticas se elaboraron cuatro guías de clase: “*Trabajando ando*” (Anexo 4), “*Potenciando nuestro conocimiento*” (Anexo 5), “*Energía más allá de la física*” (Anexo 6) y “*Aplicaciones de la energía*” (Anexo 7), respectivamente, en las

cuales se implementaron actividades entorno a procesos interdisciplinarios y bajo un enfoque CTSA permitiendo así un fortalecimiento del proceso de aprendizaje del concepto de energía.

Es importante mencionar que la realización y aplicación de esta intervención didáctica corresponde a la estructura formal de la planeación de clases semanal del formato de Planeación de Practica Pedagógica de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, de la Universidad Surcolombiana.

7.4.1. Temática Trabajo: Guía 1. Trabajando ando

En lo pertinente al eje temático estructurado en el concepto de *Trabajo*, fue diseñada la primera guía didáctica que se denomina “*Trabajando Ando*”, al encontrar este concepto como indispensable para abordar el concepto de Energía posteriormente, parte del proceso didáctico estuvo acompañado por la proyección de vídeos didácticos y tutoriales, además de la exposición de infografías e ilustraciones sobre el tema en mención. De esta manera, se indagó en los estudiantes acerca del concepto de trabajo y la relación que este podía establecer con un concepto en otros contextos fuera del área de Física.

Asimismo, se realizaron juegos, dinámicas, actividades, evaluaciones y feedbacks académicos diseñados con materiales caseros de bajo costo, en donde se les llevó a los estudiantes a inferir posibles resultados de la experimentación que estaban realizando por medio de hipótesis. En esta secuencia didáctica era importante que el estudiante definiera el concepto a través de una ilustración propia para dar una explicación acerca de lo que estaba comprendiendo y también se plantearon algunas situaciones donde tenían que inferir posibles respuestas.

Otro recurso empleado, en el desarrollo de la guía de trabajo, incluía un componente teórico en el que se especificaba algunas fórmulas, ecuaciones y gráficos ilustrativos del cual se podían apoyar para posteriormente realizar ejercicios de cálculo y razonamiento matemático de lápiz y

papel. Finalmente, para esta guía en particular fue realizada una práctica de laboratorio, donde se utilizaron los recursos disponibles para alcanzar un mayor nivel de claridad y apropiación cognitiva del concepto.

De acuerdo con todo lo anterior, en la Tabla 7, se exponen las finalidades de aprendizaje que fueron consideradas de mayor importancia para el desarrollo de esta temática.

Tabla 7. Aspectos didácticos de la Temática 1.

Finalidades de Aprendizaje	Descripción	Actividades
Conceptuales	Diferenciar el concepto de trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano que hace referencia a una acción o actividad de trabajar, con el concepto utilizado en la ciencia especialmente en el área de Física.	<i>Video: Los vengadores y la ciencia de lo absurdo. ¿Qué variables crees que están implicadas al momento de realizar Trabajo?</i>
	Reconocer en qué casos el Trabajo puede aumentar o disminuir de acuerdo con las variables físicas implicadas. Identificar y clasificar cuando se refiere a trabajo positivo, negativo y nulo.	<i>¿Cuál es la diferencia entre el término trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano por la mayoría de las personas y el concepto trabajo que se utiliza en Física?</i>
Procedimentales	Fomentar el desarrollo de habilidades analíticas y descriptivas a partir de la relación del concepto de Trabajo con diferentes situaciones cotidianas y con el deporte.	<i>Montaje casero. Ejemplos de situaciones en las que se realiza trabajo.</i>
	Representar diferentes ejemplos donde se esté realizando Trabajo en la cotidianidad según el concepto en Física.	<i>La Halterofilia: ¿Consideras que los pesistas realizan trabajo al levantar el peso? ¿Por qué?</i>
	Fortalecer habilidades de conocimiento científico por medio del desarrollo de la práctica de laboratorio.	<i>Ejercicios de Lápiz y Papel aplicando la ecuación correspondiente. Practica de laboratorio.</i>
Actitudinales	Escuchar activamente a los compañeros y compañeras, reconociendo otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.	<i>Respeto y participación en cada una de las actividades propuestas en la guía de trabajo.</i>
	Ser responsable y comprometerse en las actividades de trabajo grupal, asumiendo una actitud de respeto hacia cada uno de los compañeros.	<i>Compromiso y responsabilidad en cada una de las actividades que deben realizar en la guía didáctica.</i>

Trabajo de Aula

Actividad 1. Trabajo en física. En esta primera actividad propuesta en la guía didáctica se abordó el conocimiento de los presaberes de los estudiantes y una introducción del concepto de trabajo, por este motivo, fue importante la proyección de dos videos didácticos denominados: “Los vengadores – El martillo de Thor” y “La ciencia de lo absurdo – Trabajo y Energía”.



Figura 15. Fragmentos del video “Los vengadores – El martillo de Thor” (Tomado de

<https://www.youtube.com/watch?v=mKzzhD7MKjU>)



Figura 16. Fragmentos del video “La ciencia de lo absurdo – Trabajo y Energía” (Tomado de

<https://www.youtube.com/watch?v=PMCjXfMyxPs&t=15s>)

Con base en estos videos, se formularon las siguientes preguntas a los estudiantes: *¿Los vengadores están realizando trabajo cuando intentan levantar el martillo de Thor?* Esta primera pregunta pretendía reconocer las nociones previas del concepto de trabajo en los estudiantes y si tenían alguna relación directa con el concepto que se pretende en el área de física. Los estudiantes en su gran mayoría coinciden en la idea de que, para que se efectuó un Trabajo, es necesario realizar o aplicar una *fuerza*. Siendo así como de 27 estudiantes, 22 (81,48%) de ellos justifican su respuesta diciendo que en los ejemplos de los videos se realiza trabajo porque las personas están aplicando una fuerza.

En lo pertinente a la segunda pregunta *¿Crees que hay alguna diferencia entre el término trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano por ti y la mayoría de las personas y el concepto trabajo que se utiliza en Física?* se indagó acerca del concepto de Trabajo que se utiliza popularmente en nuestro lenguaje cotidiano en contraste con el concepto de Trabajo que se desarrolla en las ciencias, en este caso específico, en física. Las respuestas de los estudiantes establecen que 19 de ellos, es decir el 70,37% creen que, si existe una diferencia entre estos dos conceptos, contra un 29,63% (8), que consideran que no hay ninguna diferencia entre estos conceptos. A continuación, se evidencian algunas respuestas textuales:

E4G1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Crees que hay alguna diferencia entre el término trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano por ti y la mayoría de las personas y el concepto trabajo que se utiliza en Física?*] *“Si existe una diferencia porque en la cotidianidad trabajo es realizar una actividad que produzca dinero y en física trabajo involucra realizar una fuerza”*.

E11G1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Crees que hay alguna diferencia entre el término trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano por ti y la mayoría de las personas el concepto trabajo que se utiliza en Física?*] *“No existe una diferencia porque en los dos conceptos se habla de fuerzas para realizar cualquier actividad”*.

Finalmente, para concluir esta actividad, se propuso una última pregunta acerca de: *¿Qué variables crees que están implicadas al momento de realizar Trabajo?* En la cual las respuestas de los estudiantes fueron muy variadas, sin embargo, 25 (92,59%) estudiantes coinciden en que el concepto de *Fuerza* está implicado al momento de realizar Trabajo, la segunda subcategoría más representativa es la de *Movimiento*, pues 15 (55,56%) estudiantes consideran que cuando se realiza Trabajo está involucrada la variable de *Movimiento*, otras subcategorías consideradas por los estudiantes son: *Peso, gravedad, equilibrio y potencia*.

Actividad 2. Montaje casero. Para el desarrollo de esta segunda actividad en el marco de la guía didáctica, los estudiantes llevaron materiales de bajo costo o que se encontraban disponibles en sus casas según las especificaciones de la guía de trabajo para realizar el respectivo montaje que se indica en la Figura 17. En grupos de trabajo de cinco estudiantes ensamblaron el montaje y repitieron el procedimiento en varias ocasiones, para realizar este procedimiento de forma más efectiva, se dispuso de un video tutorial y un ejemplo previo por parte del docente y luego de terminar la actividad se generó un espacio de socialización para compartir la experiencia en cada grupo y responder a las preguntas especificadas en la guía de trabajo.

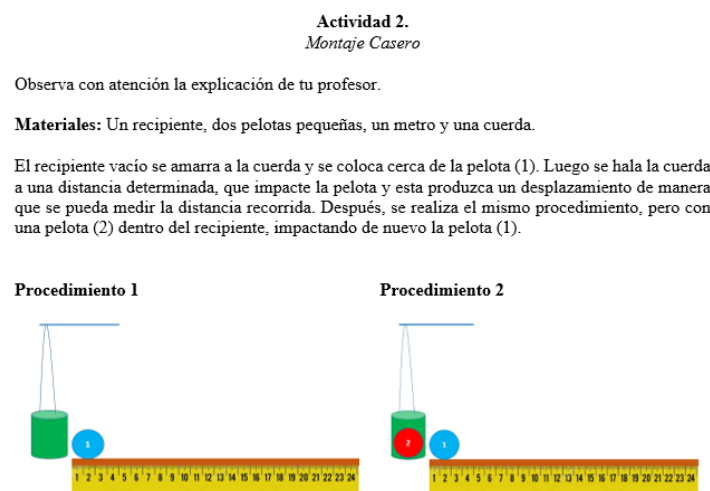


Figura 17. Descripción del montaje casero de la Actividad 2.
Fuente: Aguirre (2019)

El resultado en todos los grupos indicó que en el procedimiento 2 el desplazamiento de la pelota fue mayor. Por lo tanto, las respuestas de los estudiantes estuvieron dirigidas en ese sentido. Para la pregunta inicial de *¿Por qué es mayor el desplazamiento de la pelota (1), cuando la pelota (2) se encuentra dentro del recipiente?* los estudiantes relacionaron el mayor desplazamiento de la pelota con el concepto de fuerza. Por lo tanto, las respuestas de los estudiantes en esta pregunta se refieren a que cuando el recipiente contiene dentro de sí la otra pelota, su masa es mayor y por consiguiente aumenta la fuerza de impacto, en el procedimiento 2, y de esta manera produce un mayor desplazamiento de la pelota 1. A continuación se evidencia un ejemplo de una respuesta textual:

E7G1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Por qué es mayor el desplazamiento de la pelota (1), cuando la pelota (2) se encuentra dentro del recipiente?*] *“El desplazamiento es mayor en el segundo procedimiento porque hay mayor masa y cuando le aplicamos una fuerza al recipiente con la pelota adentro, se produce que haya un desplazamiento mayor que en el otro caso”.*

En lo pertinente a la pregunta: *¿Crees que se necesita energía para que la pelota (1) ruede?* algunos estudiantes consideran que se necesita energía para que la pelota ruede, sin embargo, hay otros que piensan que solo hace falta aplicar la fuerza y esta es independiente de la energía que se genera al aplicar la fuerza, por lo tanto, el concepto de energía no es indispensable para ellos en este caso. Por su parte, otro grupo de estudiantes cree que hace falta la energía siempre que sea necesario aplicar una fuerza.

Actividad 3. Recopilando saberes. En cada una de las guías, fue incluido el componente *“Recopilando saberes”* que consiste en un apartado teórico donde se incluyen los principales elementos del concepto en mención y se especifican algunas fórmulas, ecuaciones y gráficos ilustrativos en el cual los estudiantes se podían apoyar para posteriormente realizar ejercicios de cálculo y razonamiento matemático de lápiz y papel. Es importante destacar que durante el

desarrollo de esta actividad el docente se encargaba de trabajar estos conceptos, definiciones y ejemplos, en el aula de clases o laboratorio de física, y por medio del uso de videos y materiales didácticos disponía de un escenario ideal para que los estudiantes realizaran preguntas, objeciones y resolvieran dudas con el fin de generar una mayor apropiación de los conceptos.

Actividad 4. La Halterofilia. En este apartado la actividad giró en torno al deporte olímpico de Levantamiento de Pesas también conocido como Halterofilia. Al ser un deporte muy conocido para todos los estudiantes se mencionó un acontecimiento que tuvo lugar años atrás en un evento deportivo a nivel mundial. Esta actividad permitió un acercamiento significativo en los estudiantes teniendo como punto de partida un hecho concreto que la gran mayoría recordaba por su importancia a nivel nacional. Incluso, para hacer de esta una experiencia mucho más significativa se proyectó un fragmento del video del pesista colombiano en los juegos olímpicos y un video explicativo de las modalidades de levantamiento de pesas que se mencionan en la actividad.

Actividad 4.
La Halterofilia



Imagen de macrovector en Freepik

La halterofilia o levantamiento de pesas es un deporte que consiste en el levantamiento del máximo peso posible en una barra, donde en sus extremos se fijan discos con un peso específico, que son los que determinan el peso final que se levanta. En este deporte existen dos modalidades de competición: **arrancada y dos tiempos o envión**. En la primera de ellas se trata de levantar las pesas, de una vez y sin interrupción, desde el suelo hasta la total extensión de los brazos sobre la cabeza y en la segunda el objetivo es el mismo, pero se permite una interrupción del movimiento cuando la barra se halla a la altura de los hombros. En el año 2016 en los Juegos Olímpicos de Rio, el pesista colombiano Oscar Figueroa ganó la medalla de Oro en la categoría envión al levantar 176 Kg, superando a rivales como el indonesio Eko Yuli Irawan que levantó un peso de 170 Kg. De acuerdo con la información anterior responde a las siguientes preguntas:

Figura 18. *Actividad 4 relacionada con la Halterofilia*
Fuente: Aguirre (2019)



Figura 19. *Estudiantes realizando las actividades de la guía didáctica 1.*

Con la información condensada en el texto anterior, se derivan las siguientes preguntas:

1. *¿Consideras que los pesistas están realizando trabajo al levantar los discos?*

Teniendo una noción mucho más clara acerca del concepto de Trabajo después del apartado teórico de la actividad anterior, los estudiantes fueron indagados acerca del concepto de Trabajo, con un ejemplo específico y respondiendo a esta pregunta tenían que justificar como se está realizando trabajo en este ejemplo en particular. Algunas respuestas textuales se presentan a continuación:

E14G1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Consideras que los pesistas están realizando trabajo al levantar los discos?*] *“Considero que sí, ya que se está ejerciendo un movimiento cuando hay un desplazamiento de la pesa desde el suelo hasta la altura de su hombro, además para realizar esto necesita de una fuerza”.*

E22G1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Consideras que los pesistas están realizando trabajo al levantar los discos?*] *“Sí, porque está ejerciendo una fuerza y está ocurriendo un desplazamiento al levantar la barra”.*

2. *¿Entre el pesista colombiano y el indonesio, consideras que los dos realizaron el mismo Trabajo o alguno de los dos realizó más trabajo?*

Siguiendo la secuencia, en esta pregunta se involucran valores que permiten a los estudiantes hacer una estimación real del Trabajo realizado por los pesistas aplicando las expresiones matemáticas que fueron explicadas en el apartado teórico. Teniendo en cuenta que el peso que levanta el pesista colombiano es mayor, la mayoría de los estudiantes consideran esta variable para contestar en favor del pesista colombiano quien está realizando mayor trabajo:

E22G1 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Entre el pesista colombiano y el indonesio, consideras que los dos realizaron el mismo Trabajo o alguno de los dos realizó más trabajo?] “*Sí, el colombiano porque tuvo que aplicar más fuerza para levantar la pesa, por eso realizó más trabajo*”.

E16G1 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Entre el pesista colombiano y el indonesio, consideras que los dos realizaron el mismo Trabajo o alguno de los dos realizó más trabajo?] “*Considero que el pesista colombiano realizó más trabajo ya que levantó 6 Kg más que el indonesio. Por lo tanto tuvo que aplicar más fuerza.*”

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, es importante inferir que la definición de trabajo involucra las variables de *fuerza* y *distancia*. Por esta razón, si el pesista colombiano levantó una pesa mayor al del pesista indonesio, se puede indicar que la cantidad de fuerza aplicada tuvo que ser mayor en ese caso, por lo tanto el Trabajo realizado por el pesista colombiano es mayor.

3. *Suponiendo que la barra se pudiera levantar a una altura dos veces mayor, ¿El levantador de pesas realizaría el mismo Trabajo o el Trabajo aumentaría?*

En esta pregunta se plantea un caso hipotético donde los estudiantes tenían que realizar una estimación de las implicaciones de modificar las variables de fuerza o desplazamiento al momento de hallar el trabajo realizado. En este caso en particular la pregunta se plantea sobre la barra que el pesista está levantando, de esta manera las respuestas de los estudiantes se exponen a continuación:

E12G1 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Suponiendo que la barra se pudiera levantar a una altura dos veces mayor, ¿El levantador de pesas realizaría el mismo Trabajo o el Trabajo aumentaría?] “*No realiza el mismo trabajo porque está realizando más trabajo al duplicar su desplazamiento*”

4. *Cuando los pesistas logran levantar el peso y lo sostienen, NO están realizando trabajo sobre la barra, pero sus músculos si están realizando Trabajo. Estás de acuerdo con esta afirmación?*

E12G1 [Haciendo referencia a la pregunta: Cuando los pesistas logran levantar el peso y lo sostienen, NO están realizando trabajo sobre la barra, pero sus músculos si están realizando Trabajo. Estás de acuerdo con esta afirmación?] “*No realiza el trabajo sobre la barra porque no está haciendo un desplazamiento, se está aplicando una fuerza para sostenerlo pero la pesa no se mueve en ningún sentido*”

Finalmente, para concluir esta actividad se indagó acerca de lo que ocurre cuando las personas no están realizando Trabajo según el concepto en física, pero sienten que su cuerpo experimenta un cansancio o agotamiento físico. Sin embargo, en este caso en particular la fuerza ejercida por el pesista es una fuerza hacia arriba igual al peso de la barra y como no hay movimiento en la dirección de la fuerza, entonces no se realiza ningún trabajo por esa fuerza en particular.

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes en esta pregunta, la mayoría considera que el pesista no está realizando trabajo porque la fuerza que aplica para sostener la barra no está generando ningún desplazamiento. A pesar del cansancio físico que pueda estar experimentando el pesista no realiza trabajo alguno sobre la barra. Sin embargo, fue importante aclarar a los estudiantes que es probable que se esté realizando trabajo sobre los músculos de esta persona debido al estiramiento y contracción que se refiere a fuerza por distancia en una escala biológica (Hewitt, 2016).

Actividad 5. Revisando lo aprendido. En esta actividad se propusieron ejercicios que tenían que desarrollarse utilizando ecuaciones y fórmulas matemáticas que se habían especificado

anteriormente en el marco de la guía. De esta manera, de forma individual cada estudiante tenía que realizar sus ejercicios y al finalizar el tiempo estipulado cinco estudiantes pasaron al tablero para socializar las respuestas con todos los compañeros. Por último, se dedicó un espacio para preguntas y respuestas referentes a los ejercicios o cualquier punto de la guía didáctica.

Actividad 6. *Practica de laboratorio.* Finalmente, para esta guía en particular fue realizada una práctica de laboratorio para alcanzar un mayor nivel de claridad y apropiación cognitiva del concepto, donde se utilizaron los recursos disponibles en el laboratorio de física de la institución. El objetivo de esta actividad era establecer la relación que existe entre una fuerza aplicada y la distancia que se desplaza un cuerpo cuando se produce un trabajo, empleando algunos elementos proporcionados en el laboratorio.



Figura 20. *Estudiantes realizando la práctica de laboratorio.*

También es importante resaltar que la participación en esta actividad de laboratorio despertó un gran interés entre los estudiantes, ya que les brindó la oportunidad de trabajar en un entorno diferente al que estaban acostumbrados en la asignatura de física. Según lo manifestado por algunos de ellos, esta experiencia demostró que la física puede ser más práctica e interactiva.

Además, resultó fundamental para el desarrollo de habilidades tanto individuales como en grupo, ya que cada estudiante asumió una responsabilidad específica dentro de los equipos de trabajo.

7.4.2. Temática Potencia: Guía 2. Potenciando mi conocimiento

Durante la segunda semana de intervención, se abordó el eje correspondiente a Potencia, y para esto se dispuso la guía de trabajo denominada “*Potenciando nuestro conocimiento*”. En el eje correspondiente a potencia, los estudiantes no tenían nociones claras acerca de este concepto y el primer paso que se llevó a cabo en la guía de trabajo, fue la realización de un ejercicio de reflexión que abordaba la relación de este concepto con conocimientos previos, y aplicaciones de este en la vida cotidiana.

Posterior a esto, fue indispensable desarrollar un tópico teórico, el cual fue expuesto con ayuda de ilustraciones, problemas reales, especificando el concepto de potencia, las unidades que se emplean y las variables implicadas para hallar la potencia, haciendo uso de ecuaciones matemáticas. Esto con el fin de llevar a cabo una actividad práctica realizada en pequeños grupos de trabajo, en el cual los estudiantes tenían que subir las escaleras de la institución mientras que otros se encargaban de tomar el tiempo. Después de realizar esta actividad los estudiantes tenían que inferir el por qué los resultados se dieron de esta manera teniendo en cuenta las condiciones físicas y actitudes de cada uno de ellos.

Finalmente, esta guía didáctica concluyó con una actividad donde se involucraron elementos cotidianos que se encuentran en las viviendas de los estudiantes, como electrodomésticos y otros aparatos que utilizan la energía eléctrica para funcionar, durante esta actividad se dispuso un espacio de interacción, análisis y reflexión acerca del ahorro de la energía y como puede llevarse a cabo un consumo moderado con relación a la potencia de cada uno de estos.

Con base en lo anterior, en la Tabla 8 se muestran las finalidades de aprendizaje que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de este t3pico.

Tabla 8. Aspectos did3cticos de la Tem3tica 2.

Finalidades de Aprendizaje	Descripci3n	Actividades
Conceptuales	Diferenciar el concepto de potencia que se utiliza en el lenguaje cotidiano con el que se utiliza en las ciencias naturales.	<i>Responder las cuestiones relacionadas con el concepto de potencia y como este t3rmino es utilizado en el lenguaje cotidiano.</i>
	Comprender la relaci3n entre el concepto de potencia y energ3a en el uso diario de los electrodom3sticos en casa.	<i>Analizar una situaci3n del entorno diario en la que se encuentra involucrado el concepto de potencia.</i>
Procedimentales	Fomentar el desarrollo de habilidades descriptivas y destrezas en la realizaci3n de actividades l3dicas que permitan una mejor comprensi3n del concepto de potencia.	<i>Completar los recuadros donde aparecen las im3genes de los diferentes electrodom3sticos y escribir la cantidad y el uso diario de estos en su casa y responder las cuestiones que se indican en la gu3a.</i>
	Clasificar ordenadamente los valores de (tiempo, peso, trabajo) de los compa3eros seg3n la tabla correspondiente a la actividad grupal de relevos.	
	Describir el consumo diario, semanal y mensual de energ3a el3ctrica en las casas seg3n los electrodom3sticos o cualquier dispositivo tecnol3gico.	
Actitudinales	Escuchar activamente a mis compa3eros y compa3eras, reconociendo otros puntos de vista, los comparo con los m3os y puedo modificar lo que pienso ante argumentos m3s s3lidos.	<i>Leer con atenci3n el apartado te3rico que sirve de sustento para el posterior desarrollo de los ejercicios y dem3s actividades.</i>
	Participar en las diferentes actividades grupales e individuales planteadas por el docente, siguiendo las instrucciones para cada uno de los momentos de la clase.	<i>Participar activamente en el juego de relevos con el fin de medir los valores para hallar la potencia de cada uno de los compa3eros, completar la tabla de valores que corresponde a esta actividad y finalmente contestar las preguntas correspondientes.</i>

Trabajo de Aula

Actividad 1. *¿Qué es la potencia?* La primera actividad que se llevó a cabo en esta guía didáctica fue la realización de un ejercicio de reflexión que abordaba la relación del concepto de Potencia con conocimientos previos y aplicaciones de este en la vida cotidiana, fue así como surgieron dos preguntas para conocer estas nociones. La primera pregunta *¿Para ti que es la potencia y en qué ocasiones de tu vida diaria has escuchado esta palabra?* Fue importante para entender conocer la relación que tenían los estudiantes con esta palabra. Seguidamente, se evidencia un ejemplo de una respuesta textual:

E9G2A1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Para ti que es la potencia? Y ¿En qué situaciones has escuchado esta palabra?*] *“La potencia es como la capacidad de aceleración estando en una velocidad constante. He escuchado esta palabra en una carrera cuando gritan -póngale más potencia que ganará.”*

E12G2A1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Para ti que es la potencia? Y ¿En qué situaciones has escuchado esta palabra?*] *“Para mí la potencia es cuando tiene un mayor poder, es decir una mayor velocidad y lo he escuchado en cuanto a motores de motos”*

En la mayoría de las respuestas, los estudiantes mantienen una tendencia que está relacionada con la potencia en términos de velocidad. Incluso, las nociones se refieren a motores de vehículos y como estos poseen la capacidad para incrementar su velocidad a medida que la potencia es mayor.

Seguidamente, en el marco de la primera actividad de esta segunda guía didáctica, se especificó un ejercicio que tenía como objetivo el análisis de una situación en la que las variables implicadas aparentemente tenían la misma capacidad para realizar un trabajo pero con una diferencia en el tiempo que cada elevador utilizaba para completar su trabajo.

Este ejercicio fue clave para introducir el concepto de Potencia porque en el análisis de los estudiantes la mayoría de ellos establecieron que para realizar el mismo trabajo en un periodo de

tiempo menor, deben existir condiciones diferentes en el sistema que permite el movimiento de los elevadores. A continuación se presentan algunas respuestas textuales de los estudiantes:

E5G2A1 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿A qué se debe el menor tiempo empleado por el elevador de la Torre A?] *“Puede ser que la potencia del motor del elevador de la Torre A es mayor que la potencia del motor del elevador de la Torre B”*

E17G2A1 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿A qué se debe el menor tiempo empleado por el elevador de la Torre A?] *“Esto se debe a que el elevador de la Torre A tiene más potencia y gasta menos tiempo, en cambio el elevador de la Torre B, se toma más tiempo porque tiene menos potencia”*

Actividad 2. Recopilando saberes. Esta actividad fue un punto en común en las cuatro guías de la intervención didáctica, y para esta guía de potencia se hizo una breve recopilación de datos históricos que demuestran la evolución de este concepto en el transcurrir del tiempo. Por medio de ilustraciones pertinentes, definiendo el concepto de potencia, especificando las ecuaciones y las variables implicadas para hallar la potencia, el docente llevo a cabo la explicación teórica y aplicaciones matemáticas por medio de algunos ejercicios de lápiz y papel.

Actividad 3. Vamos a la práctica. En el marco del desarrollo de esta guía de trabajo, con el propósito de llevar a cabo una actividad práctica grupal, se conformaron pequeños grupos de trabajo donde algunos estudiantes tenían que subir las escaleras de la institución mientras que otros se encargaban de tomar el tiempo, cada estudiante tenía una tarea específica asignada que luego intercambiaba con los integrantes del grupo, al finalizar esta actividad todos ponían a disposición de sus compañeros los datos obtenidos y procedían a completar la tabla de valores especificada en la guía de trabajo. Posteriormente, utilizando la ecuación específica tenían que hallar la potencia de sus compañeros de grupo durante la actividad e inferir por qué los resultados se dieron de esta manera teniendo en cuenta las condiciones físicas y actitudes de cada uno de ellos.

Procedimiento

1. Reúnete con un compañero y calcula tu peso (expresado en Newton) y la altura a la que se encuentra el segundo piso.
2. Luego debes ubicarte en el punto de partida y tu compañero en el punto de llegada. A la señal recibida por tu compañero debes iniciar el ascenso hasta el segundo piso.
3. Escribe en tu guía el tiempo que empleaste en subir hasta el segundo piso y calcula el trabajo y la potencia realizados.
4. Escribe en la tabla los datos de otros 5 compañeros y compara quien tiene más potencia.
Distancia _____

Alumno	Peso (Newton)	Tiempo (Segundos)	Trabajo	Potencia

Figura 21. Procedimiento y Tabla de valores de actividad 3.
Fuente: Aguirre (2019)



Figura 22. Estudiantes realizando la actividad 3 de la guía potencia.

Durante esta actividad se realizaron preguntas que corresponden con el concepto de potencia y la aplicación en el cuerpo humano, a continuación se expresan algunas de las respuestas textuales:

1. *¿Qué condiciones son necesarias para que las personas asciendan las escaleras más rápido?*

E17G2A3 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Qué condiciones son necesarias para que las personas asciendan las escaleras más rápido?] *“Es importante que la persona pueda tener una buena condición física porque esto le ayuda a tener mayor potencia y así sube más rápido las escaleras ”*

2. *¿Crees que la potencia y el trabajo están relacionados con la masa corporal de la persona?*

E17G2A3 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Crees que la potencia y el trabajo están relacionados con la masa corporal de la persona?] *“Si, porque al tener mayor masa corporal se requiere una mayor potencia para realizar un trabajo ”*

Aunque no en todos los casos se requiere la misma potencia muscular, es importante que se pueda establecer que la potencia de una persona se refiere principalmente a la fuerza que puede aplicar en un movimiento y la velocidad con la que realiza esta acción. De esta manera, cuando se hizo referencia acerca de la potencia de los estudiantes al subir las escaleras, se hizo énfasis en que esta potencia que se expresa corresponde a la capacidad de cada uno para realizar el trabajo de subir las escaleras en el menor tiempo posible.

Actividad 4. Midiendo la Energía de tu casa. Finalmente, esta guía didáctica concluyó con una actividad dinámica, grupal e integradora, donde se involucraron elementos cotidianos que se encuentran en las viviendas de los estudiantes, como electrodomésticos y otros aparatos que utilizan la energía eléctrica para funcionar, con el fin de determinar cómo el recibo de pago de sus casas puede incrementar o disminuir su costo, de acuerdo con el uso que se le dé a cada uno, en este caso la potencia de estos elementos juega un papel fundamental. El trabajo didáctico fue reforzado con la realización de un concurso en el que ganaba el estudiante que fuera capaz de hallar de forma más rápida la potencia y el gasto de energía eléctrica durante un mes en cada una de sus casas.

1. A continuación, encontraras algunos de los electrodomésticos que utilizas en casa. Escribe en las casillas el consumo diario en horas y la cantidad que tienes de cada uno.

2. Ahora encontraras un recibo de la energía para la ciudad de Neiva, en este tipo de recibos se




Aire Acondicionado	Aspiradora	Bombillo	Bombillo Ahorrador	Brilladora	Cafetera	Calentador
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Computador	Congelador	Ducha Electrica	Enfriador	Grabadora	Equipo Sonido	Estufa
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Extractor	Luz Flourescente	Horno	Impresora	Lavadora	Licuadora	Nevecon
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>

Figura 23. Tabla de electrodomésticos (cantidad y tiempo) para completar.



Figura 24. Estudiante ganadora del concurso, socializando la actividad 4.

En esta actividad se llevó a cabo un proceso de interacción y reflexión para hacer consciente a los estudiantes del gasto económico que conlleva el uso de los electrodomésticos de sus casas, como se pueden involucrar en el ahorro de la energía y hacer una contribución al ahorro de la economía en sus hogares. A partir de esta experiencia, la actividad generó un espacio de dialogo para abordar temas sociales y económicos en una clase de física del grado decimo. Generar

estos espacios de dialogo a partir de una clase acerca del tema de potencia permitió un acercamiento significativo y real de la física en temas cotidianos de la vida de cada uno de los aprendices.

7.4.3. Temática 3. Energía

En la guía número tres denominada “*Energía más allá de la física*” correspondiente al eje temático de *Energía*, se abordó su conceptualización, usos y tipología. Para el desarrollo de esta secuencia se utilizaron recursos como videos didácticos actualizados al tema, actividades de solución de problemas y concursos de aprehensión del conocimiento.

Sumado a lo anterior, se abordaron situaciones en las cuales se hacía énfasis en temas relacionados con diferentes deportes o situaciones de su cotidianidad que involucraban las diferentes formas de energía que se relacionan en el área de física (energía cinética, energía potencial y energía mecánica).

Un ejemplo de ello fue cuando, durante el transcurso de una clase se trajo a colación un apartado histórico relacionado al ciclismo, generando una conexión con el escenario energético producido en un evento como el tour de Francia, donde tenía como grandes protagonistas a ciclistas colombianos que eran relacionados por los estudiantes con sus actividades; a partir de esta situación en mención se generó un diálogo de saberes con todos los estudiantes que integraban la muestra investigativa, lo cual estimuló positivamente el aprendizaje y el deseo de los estudiantes por aprender y mostrar atención.

Como en la secuencia de guías anteriores, se tiene un componente teórico necesario para desarrollar las actividades que requieren el uso de ecuaciones. Adicionalmente, en este punto del desarrollo de la guía se relacionó el concepto de energía abordado desde la química.

Tabla 9. Aspectos didácticos de la Temática 3.

Finalidades de Aprendizaje	Descripción	Actividades
Conceptuales	<p>Diferenciar entre el concepto de energía que se utiliza en el lenguaje cotidiano y el concepto que se emplea en la asignatura de física.</p> <p>Identificar las formas de energía mecánica, cinética, potencial (gravitatoria y elástica) y química a partir de la explicación teórica.</p> <p>Reconocer la importancia del concepto de energía como integrador en las ciencias naturales.</p>	<p><i>En la primera actividad se observa el video denominado: “Transformaciones Físicas y Químicas” que sirve para introducir el concepto de energía y considerar las expresiones que se utilizan popularmente al referirse concepto de energía.</i></p>
Procedimentales	<p>Promover análisis de problemas a partir de situaciones específicas del ambiente cotidiano con el fin de desarrollar competencias analíticas.</p> <p>Fortalecer habilidades de conocimiento científico mediante ejemplos y elementos históricos por medio de una recopilación de la historia del ciclismo y actualidad.</p> <p>Realizar cada una de las actividades propuestas en la guía de trabajo aplicando la información especificada en el apartado teórico.</p>	<p><i>Seguidamente en la actividad de: Recopilando saberes, correspondiente al apartado teórico, se exponen las expresiones matemáticas y una explicación acerca de las diferentes formas de la energía.</i></p> <p><i>Posteriormente en las actividades 3, 4 y 5, se analizan situaciones y se desarrollan ejercicios con el objetivo de identificar las diferentes formas de energía y aplicar las expresiones matemáticas que corresponden en cada caso</i></p>
Actitudinales	<p>Valorar la importancia del concepto de energía en diferentes áreas del conocimiento científico. Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconociendo otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p>	<p><i>Finalmente, se socializan y se generan conclusiones acerca del concepto de energía y sus diferentes formas, operaciones y su uso en el entorno cotidiano.</i></p>

Guía 3. Energía más allá de la física

Trabajo de Aula

Actividad 1. Transformación de la materia. Cuando la materia experimenta cambios físicos o químicos, estos ocurren en presencia de energía, de ahí la importancia de señalar que en muchos casos de nuestra vida diaria estamos frente a procesos químicos y físicos. Por tal motivo, se presentó un video en el que se abordaban estos conceptos y con base en esto se formularon dos preguntas que permitieron involucrar el concepto de energía de manera más específico.

Las preguntas fueron las siguientes: *¿Qué crees que es necesario para que se dé la transformación de la materia de un estado otro? ¿Qué ocurre cuando hay un movimiento de las partículas dentro de un sistema?* Las respuestas de los estudiantes estuvieron orientadas de la siguiente manera:

E19G3A1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Qué crees que es necesario para que se dé la transformación de la materia de un estado otro?*] *“Debe haber un cambio de temperatura que puede ocurrir cuando se le transfiere energía”*

En esta primera pregunta las respuestas de los estudiantes se enfocaron en presentar diferentes variables que pueden influir en los cambios físicos y químicos, donde se resalta principalmente el cambio de temperatura. Algunas de las respuestas relacionan el concepto de energía pero sin claridad del concepto.

E12G3A1 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Qué ocurre cuando hay un movimiento de las partículas dentro de un sistema?*] *“Pues, esto puede indicar que la estructura puede ser modificada y sus cambios son notorios, el estado, la temperatura, volumen...entre otros”*

De acuerdo con lo que se presenta en el video introductorio en el marco de esta guía didáctica, se puede apreciar que en el cambio de las estructuras químicas y físicas, principalmente

en los cambios de estado, el movimiento de partículas dentro de los sistemas actúa de manera diferente en cada uno de los casos.

Actividad 2. Recopilando saberes. En el marco de esta secuencia también estuvo presente el apartado teórico correspondiente a la energía, donde se abordaron principalmente los conceptos de energía mecánica, cinética, potencial y química; las respectivas ecuaciones y unidades de medida para cada uno de estos, necesario para desarrollar los ejercicios o actividades que requieren el uso de ecuaciones. Una particularidad de esta actividad en el marco del desarrollo de la guía es que se relacionó el concepto de energía desde la química, siendo esto innovador en un contexto de clases de física intentado llevar a cabo uno de los propósitos principales de la guía didáctica.

Antes de abordar este apartado se plantearon dos preguntas importantes que permitían conocer las nociones de los estudiantes. En la primera pregunta *¿Qué otras expresiones o en que situaciones has escuchado el concepto de energía?* se expresaron algunas respuestas similares a las que los estudiantes ya habían manifestado en el cuestionario inicial de entrada.

E10G3A2 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Qué otras expresiones o en que situaciones has escuchado el concepto de energía?*] .”*Necesito energía para moverme*” “*La energía limpia y renovable es mejor*”

E22G3A2 [Haciendo referencia a la pregunta: *¿Qué otras expresiones o en que situaciones has escuchado el concepto de energía?*] .”*El transformador de la luz se ha dañado, nos quedamos sin energía*” “*Me hace falta energía para correr*” “*Hay una buena energía en este lugar*”

En la recopilación de las respuestas de los estudiantes, es evidente que este concepto es usado frecuentemente en el vocabulario de los estudiantes, se relaciona con actividades y diferentes aspectos básicos del diario vivir. Sin embargo, a pesar de ser un concepto ampliamente utilizado, en todos los casos no corresponde con la realidad del concepto en las ciencias naturales.

Actividad 3. *¿Cuál energía?* Después de recibir la explicación teórica del concepto de energía y sus formas, en la actividad anterior, se propuso un gráfico para la interpretación de las formas de energía que se pueden presentar en una de las atracciones mecánicas de un parque de diversiones. Teniendo en cuenta que los estudiantes previamente habían interactuado con una aplicación online que proporcionaba un ejercicio similar donde también se recopilaban las principales formas de energía (Mecánica, Cinética y Potencial), ellos tenían que identificar las formas de energía que puede adquirir el carrito de atracciones en los puntos señalados. En este sentido, las preguntas de esta actividad estuvieron dirigidas de la siguiente manera:

1. *¿Qué forma de energía se presenta en cada uno de los puntos señalados?*

Para responder a esta pregunta, los estudiantes tomaron en cuenta la explicación teórica correspondiente a la energía cinética, potencial y calórica que se produce en el rozamiento que ocurre de la pista luego de que el carrito ha recorrido el trayecto.

2. *¿En qué punto hay mayor o menor energía?*

En esta pregunta, fue importante señalar que no existe un incremento o disminución de la energía en términos de cantidad. Mas bien, tal como lo plantea Hewitt 2016, es posible comprender los procesos y cambios que ocurren en la naturaleza si se analizan en términos de cambio de energía -transformaciones de una forma en otra- o de transferencias de una ubicación a otra.

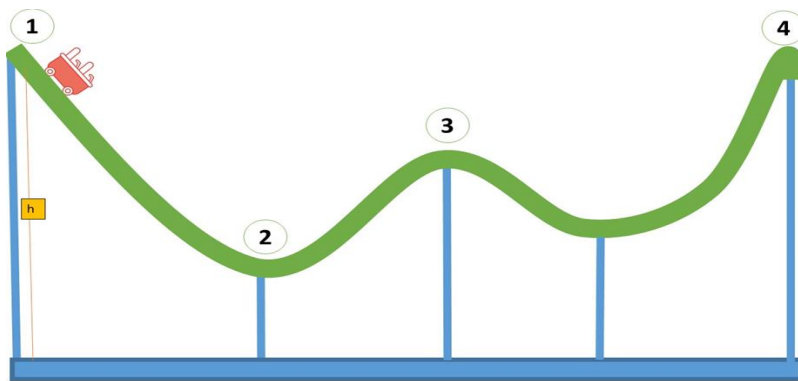


Figura 25. Gráfico acerca de las formas de energía.
Fuente: Elaboración propia

Esta actividad fue muy integradora y permitió aclarar dudas, escuchar las opiniones de los estudiantes y compartir diferentes formas de interpretación de la figura, permitiendo una mayor apropiación de los conceptos y recibiendo información adicional por parte de compañeros y docente.

Actividad 4. *Deporte, historia y actualidad.* Con el objetivo de abordar una temática conocida por los estudiantes, esta actividad trajo a colación un apartado histórico relacionado al ciclismo tal como se aprecia en la Figura X, generando una conexión con el escenario de un evento como el tour de Francia, donde además grandes protagonistas de este evento ciclístico correspondía a deportistas colombianos. A partir de esta situación en mención se generó un diálogo de saberes con todos los estudiantes que integraban la muestra investigativa en el grupo de intervención, lo cual estimuló positivamente el aprendizaje y el deseo de los estudiantes por aprender y mostrar atención.

Con base en la información anterior, se realizó un espacio de dialogo reflexivo acerca del apartado histórico de ciclismo, durante el desarrollo de los ejercicios algunos estudiantes compartieron brevemente lo importante que era este medio de transporte para sus labores diarias. De la misma manera, lograron identificar el gasto energético que ocurre en sus cuerpos debido

cuando recorren grandes distancias en sus bicicletas y por qué es mayor el esfuerzo que tienen que realizar cuando ascienden un terreno empinado. Finalmente, un estudiante compartió una anécdota acerca de una colisión que había tenido mientras realizaba una ruta de ciclismo y esto permitió al docente aplicar este ejemplo para complementar el concepto de energía cinética y como a mayor velocidad es mayor el impacto.



Figura 26. *Estudiantes realizando las actividades 3 y 4 de la guía didáctica 3.*

Actividad 5. Ejercicio de lápiz y papel. Finalmente, con el propósito de relacionar las expresiones matemáticas y haciendo una recopilación de los conceptos de Trabajo, Potencia y Energía, se plantearon 4 ejercicios que pretendían evaluar conceptos, aplicando fórmulas y ecuaciones matemáticas. Después de finalizado el tiempo que indicado por el docente para realizar esta actividad, se generó un espacio para socializar con todo el grupo y se aclararon dudas e inquietudes relacionados con los temas en mención.



Figura 27. *Socialización de los ejercicios de la actividad 5.*

7.4.4. Temática 4. Tipos de Energía

En esta última sección, denominada “*Aplicaciones de la energía*” el enfoque estaba dirigido a enseñar las aplicaciones de la energía y cómo este concepto se convierte en un integrador en las ciencias naturales. De la misma forma, se agregó un conjunto de actividades relacionadas con el aspecto social e histórico y los diferentes tipos de energía aplicados a situaciones energéticas en el contexto local, así como también un apartado dedicado a la energía que se utiliza en el cuerpo humano.

Para desarrollar esta guía, se diseñaron actividades como cine foros, sesiones de preguntas y respuestas, propuestas de tipos de energía amigables con el ambiente, discusiones entre grupos de trabajo y la energía en el cuerpo humano y como se emplea en nuestro funcionamiento diario. En esta guía de trabajo fue muy importante la interacción de los estudiantes y la participación de todos en la socialización de las actividades. La contribución individual de cada estudiante en clase era de suma importancia, ya que esta guía, al ser la última, proporcionó el momento propicio para recopilar conclusiones y aclarar cualquier duda surgida durante el proceso de aprendizaje

Tabla 10. Aspectos didácticos de la Temática 4.

Finalidades de Aprendizaje	Descripción	Actividades
Conceptuales	<p>Reconocer las fuentes de energía alternativa, sus ventajas y desventajas.</p> <p>Identificar el proceso de transformación de la Energía en los ejemplos específicos planteados en la guía de trabajo.</p> <p>Determinar la relación entre el gasto energético y los alimentos de la dieta diaria.</p>	<p><i>En la primera actividad se observa el video denominado: “Maquinas, Potencia y Energía” que permite un recorrido histórico de las primeras máquinas y como se involucran conceptos de potencia y energía y algunas aplicaciones importantes.</i></p>
Procedimentales	<p>Fomentar el desarrollo de habilidades creativas y de argumentación a favor de una solución social y ambiental de la problemática energética en la región.</p> <p>Adquirir una visión integradora y holística del concepto de energía en las ciencias naturales.</p>	<p><i>Investigar las ventajas y desventajas de las energías alternativas y completar la tabla correspondiente para socializar con los compañeros.</i></p> <p><i>Describir el proceso de transformación de la energía que ocurre en nuestro cuerpo.</i></p>
Actitudinales	<p>Asumir una actitud de compromiso y respeto con el docente y compañeros de clase durante el desarrollo de las actividades de la guía de trabajo.</p> <p>Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconociendo otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p>	<p><i>Participar de manera activa en la socialización de las actividades de la guía didáctica.</i></p> <p><i>Realizar las preguntas pertinentes con relación a la temática de clase.</i></p>

Guía 4. Aplicaciones de la energía

Trabajo de Aula

Actividad 1. Historia y energía. Este proceso didáctico fue llevado a cabo a partir de grupos de trabajo, en los cuales se buscaba que los estudiantes desarrollaran un ambiente de trabajo basado en la integración y el trabajo en equipo, para lo cual el docente preparó un cine foro con videos seleccionados que explicaran de manera específica las aplicaciones de la energía y la presencia de esta en todas las actividades cotidianas de la sociedad contemporánea, el proceso permitió espacios para hacer preguntas, resolver dudas y realizar ejemplos que aclarara el aprendizaje del tópico en desarrollo.



Las preguntas que se desarrollaron fueron las siguientes:

1. *Con tus propias palabras escribe un concepto de energía que involucre los diferentes ejemplos que se mencionaron en el video. Menciona las diferentes fuentes de energía que se mencionan en el video. Explica cómo fue la evolución de las máquinas y como se dan las transformaciones de la energía.* Algunas de las respuestas de los estudiantes fueron:

E11G4A1 [Haciendo referencia a la pregunta: *Con tus propias palabras escribe un concepto de energía que involucre los diferentes ejemplos que se mencionaron en el video*]. *“La energía es la capacidad que tiene un cuerpo para producir un trabajo, no se crea y tampoco se destruye, solo se transforma. La energía se presenta de muchas formas en el universo y se puede almacenar según nuestras necesidades”*

En la socialización de esta pregunta fue importante el énfasis que los estudiantes hicieron en cuanto a la conservación de la energía, ofreciendo una definición más holística y dejando de lado un paradigma común que tiende a definir la energía en términos de sustancia o fuerza.



Figura 28. Socialización de la actividad 1 en grupos de trabajo.

Asimismo, acerca de las otras preguntas que se realizaron en esta actividad, es importante resaltar las diferentes fuentes de energía que los estudiantes mencionan en sus ejemplos y que son utilizadas para el funcionamiento de las diferentes máquinas y vehículos automotores entre otros.

Actividad 2. Maquinas. En esta segunda actividad la guía didáctica presentaba una breve información acerca de las máquinas, su historia, funcionamiento y una explicación de la evolución de estas, desde las más simples hasta las más complejas. De acuerdo con esto, era necesario tener en cuenta y aplicar dos conceptos fundamentales que previamente se habían desarrollado a lo largo de la intervención didáctica como lo son la *Conservación y Transformación de la Energía*, estos

conceptos habían sido desarrollados con mayor detalle en la guía de trabajo número 3. El siguiente caso hipotético profundizó estos conceptos y dispuso un escenario ideal para que todos los estudiantes realizaran intervenciones y aclararan sus dudas acerca del tópico en mención.

Considerando que una persona está viajando en su automóvil de una ciudad a otra, ¿Aumenta el consumo de combustible cuando se encuentra en marcha y se utiliza el aire acondicionado? ¿Al encender las luces? ¿Cuándo escucha la radio con el auto estacionado? Explica tu respuesta en términos de la conservación de la energía.

Durante esta actividad, las preguntas estuvieron enfocadas en términos de la transformación de la energía. Las respuestas de la mayoría de los estudiantes giraron en torno a los diferentes sistemas que poseen los automóviles tradicionalmente, el consumo de la fuente primaria de energía que en este caso sería el combustible necesario para que se lleve a cabo el funcionamiento del vehículo y a su vez del aire acondicionado principalmente.

De la misma manera, los estudiantes señalaron las transformaciones que ocurren en la medida que la batería del automóvil es necesaria para las funciones adicionales que realiza el carro en movimiento, que corresponden en el encendido de las luces, el sonido y demás. Algunos ejemplos de las respuestas textuales se presentan a continuación:

E12G4A2 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Aumenta el consumo de combustible cuando se encuentra en marcha y se utiliza el aire acondicionado? ¿Al encender las luces? ¿Cuándo escucha la radio con el auto estacionado?] *“Si aumenta el consumo de combustible porque el aire acondicionado tiene un sistema que está unido al carro y este funciona con el motor en la mayoría de los carros, entonces, necesita más gasolina para llevar a cabo el proceso del aire acondicionado”.*

E18G4A2 [Haciendo referencia a la pregunta: ¿Aumenta el consumo de combustible cuando se encuentra en marcha y se utiliza el aire acondicionado? ¿Al encender las luces? ¿Cuándo escucha la radio con el auto estacionado?] *“El combustible del vehículo aumenta en la mayoría de los casos, esto quiere decir que necesita más gasolina. Depende del sistema y el modelo del carro. Por otra parte, tenemos que tener en*

cuenta que los carros tienen una batería que les sirve para encender las luces y manejar un circuito eléctrico dentro del mismo carro, entonces, las luces se encienden debido a esto”.



Actividad 3. Tipos de energía (Energías Alternativas)

El objetivo de esta actividad fue dar a conocer algunos tipos de energías que se pueden utilizar como fuente para el abastecimiento energético en los hogares de las personas. Pensando en las mejores opciones que eventualmente podrían reemplazar aquellas que generan un deterioro ambiental, social y económico, según la información brindada en clase a los estudiantes acerca de otras fuentes de energía, señalando las ventajas y desventajas de cada una de estas.

Actividad 3.

Tipos de Energías (Energías Alternativas)

A continuación, se presentan diferentes tipos de energía que son utilizadas por las personas en diferentes actividades de su cotidianidad. Investiga cuáles son las ventajas y desventajas de cada una y completa el cuadro.

TIPO DE ENERGÍA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>SOLAR</p>  <p><i>Imagen de brgfx en Freepik</i></p>		
<p>GEOTERMICA</p>  <p><i>Imagen de macrovector en Freepik</i></p>		

En el marco de esta actividad se abordó la problemática socioambiental que ocurrió en una central hidroeléctrica en el departamento del Huila y se les pidió a los estudiantes plantear soluciones hipotéticas y alternativas para suplir el gasto energético de la región eligiendo una fuente de energía que no incurriera en daños al medio ambiente o a las comunidades cercanas.

La mayoría de las respuestas se enfocaron en la energía solar principalmente, donde se puede sacar un mayor provecho de acuerdo con las condiciones socioambientales del departamento, sin embargo, se especifica en algunas respuestas que incurrir en este tipo de energía como solución a la problemática ambiental requiere asumir un costo elevado en la instalación de las estructuras que permiten el abastecimiento. Seguidamente, otros estudiantes plantearon como alternativa la energía eólica, pero en el espacio de dialogo y socialización de la actividad algunos reconocen que las condiciones para la implementación de este tipo de energía no son muy adecuadas. Finalmente, un punto que se enfatiza en la mayoría de las respuestas de los estudiantes es lo concerniente es la calidad de vida de las futuras generaciones y la transición energética que debe llevarse a cabo de manera urgente.



Figura 29. Socialización de las propuestas de energías alternativas de los estudiantes.

Actividad 4. Energía del cuerpo humano. Finalmente, la última actividad de esta guía didáctica dirigió su enfoque hacia la energía que necesita el cuerpo humano para su funcionamiento, realizar sus actividades, cómo se obtiene la energía necesaria para el ser humano y cuáles son los factores que pueden influir en la recuperación y el gasto energético diario.

Durante esta actividad nuevamente se involucraron algunos conceptos de biología y química, donde fue necesario hablar de energía en términos de ATP y hacer una explicación acerca de este concepto, asimismo se abordaron conceptos necesarios para una mejor comprensión del tema en mención que tradicionalmente no se explicarían en una clase de física, por esto fue importante hablar de conceptos tales como: metabolismo, proteínas, carbohidratos y grasas.

7.5. Progresión en las Concepciones en torno al concepto Energía

A continuación, se presenta la comparación entre las concepciones obtenidas inicialmente (antes de la intervención didáctica) y las concepciones obtenidas posteriormente (después de la intervención didáctica) con el curso 1002 grupo de intervención, en el cual se desarrolló un proceso pedagógico más flexible, interactivo, dinámico y experimental, en el cual los estudiantes participaron de manera reflexiva y más participativa con diferentes situaciones de su entorno, relacionando lo aprendido en clase, generando espacios de diálogo y discusión de saberes, como se ha mencionado anteriormente, lo que en definitiva resultó más significativo y agradable para la población en mención e incluso, para el docente investigador.

En este análisis de la información se empleó la prueba estadística de comparación de medias para muestras relacionadas para conocer el progreso en las concepciones de los estudiantes y sus nuevos conocimientos en torno al concepto de energía bajo una mirada CTSA según la secuencia didáctica descrita anteriormente. Seguidamente, se expresan los datos cuantitativos de las progresiones y algunas evidencias textuales de las respuestas de estos.

Pregunta 1. ¿Para ti que es la Energía?

En lo concerniente a esta primera pregunta, se observa en la Tabla 11 el progreso de los estudiantes entre sus concepciones iniciales y finales. La subcategoría *fuerza* fue la más representativa en el cuestionario pre, y junto con otras subcategorías como *atracción*, *actitud física*, *electricidad*, *movimiento*, *fuerza de poder* y *reacciones químicas*, completaban la mayoría de las respuestas en este primer cuestionario. Aunque algunas de estas nociones tienen relación con el concepto de energía la subcategoría que se aproxima más (*Capacidad para realizar un trabajo*) fue una de las más relegadas en este primer cuestionario.

Tabla 11. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 1.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Concepto Energía</i>	Movimiento	2	0,074	1	0,037	0,037	0,574
	Fuente de poder	3	0,111	0	0	0,111	0,083
	Atracción	2	0,074	0	0	0,074	0,161
	Actitud física	2	0,148	0	0	0,148	0,161
	Electricidad	1	0,074	0	0	0,074	0,327
	Reacciones químicas	3	0,333	0	0	0,333	0,083
	Fuerza	11	1,22	1	0,111	1,11	0,001
	Capacidad para realizar un trabajo	3	0,444	25	3,70	3,259	0,000

Sin embargo, en el cuestionario post, luego de la intervención didáctica, las respuestas de los estudiantes cambiaron significativamente como se aprecia en la Figura 30, donde más de un 92% de los estudiantes contestaron asertivamente y la justificación de las respuestas correspondía a un concepto mucho más elaborado y aproximado a los contenidos que se abordan en las ciencias naturales. Esto permite señalar un progreso significativo en la comprensión del concepto de energía del que se puede decir es quizás el concepto más importante en toda la ciencia (Hewitt, 2007).

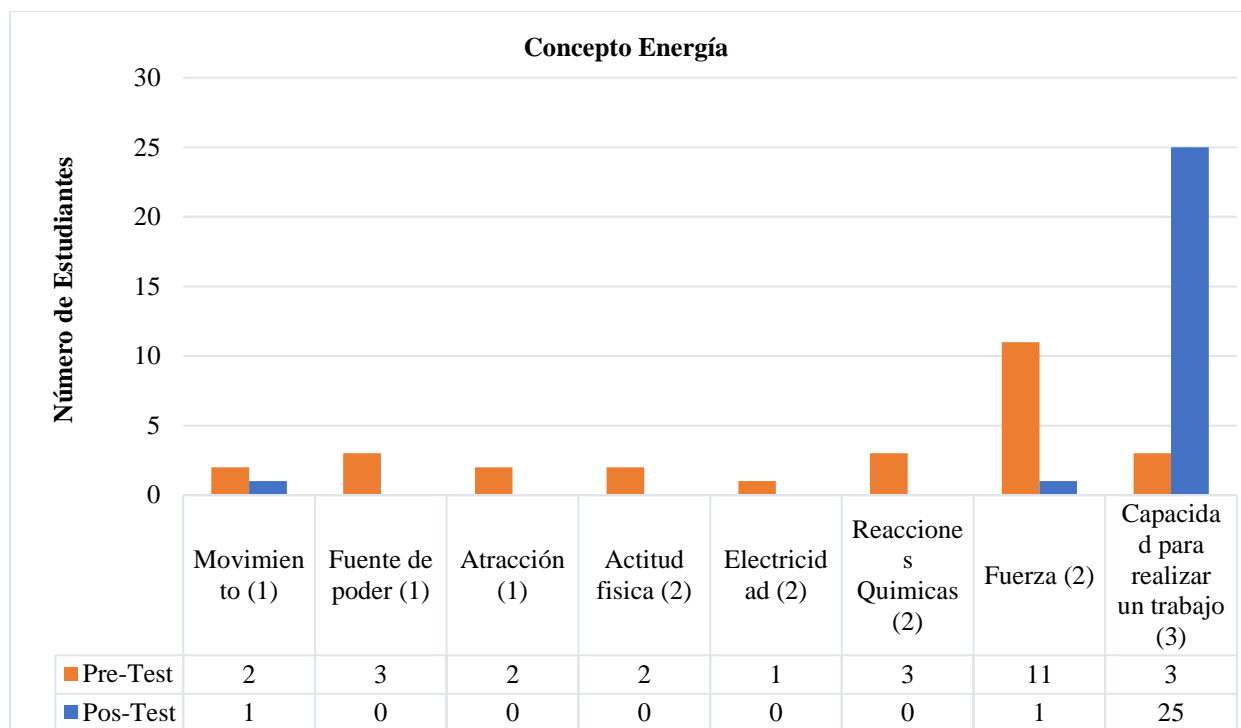


Figura 30. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y post test en la primera pregunta.

En la figura 30, se presentan evidencias gráficas de barras donde se representan las frecuencias de respuesta en cada una de las subcategorías recopiladas de los cuestionarios pre y post. No obstante, se demuestra que dos subcategorías (*movimiento y fuerza*) se mantienen, pero con una frecuencia mucho menor. Es evidente la progresión en las concepciones de los estudiantes después de la intervención didáctica. A continuación, se presentan evidencias textuales de las respuestas generadas por los estudiantes:

E5P1. **Ti-Tf:** [Haciendo referencia a la pregunta número 1 ¿Para ti que es la energía?] *“La energía es la capacidad que tiene todo objeto para realizar un trabajo”*

E23P1. **Ti-Tf:** [Haciendo referencia a la pregunta número 1 ¿Para ti que es la energía?] *“La energía es la capacidad que tienen un cuerpo para hacer diferentes actividades y realizar un trabajo. Se puede transferir de un cuerpo a otro, no se aumenta y tampoco se disminuye pero si se transforma. La energía se conserva”*

Pregunta 2. Es muy común escuchar las expresiones "Estoy agotado, voy a descansar para recuperar energía" o "este fin de semana me relajó y recargó baterías", de acuerdo con estas frases responde los siguientes interrogantes: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?

En el desarrollo de esta pregunta según la Tabla 12, al iniciar este proceso, y antes de aplicar la intervención didáctica con este grupo, los estudiantes tenían concepciones diferentes acerca del almacenamiento de la energía en nuestro cuerpo. La diversidad de las nociones en sus respuestas permite inferir que aunque es un tema muy común en muchas de las conversaciones diarias de las personas esto no indica que se manejen de manera adecuada con conceptos y definiciones elaboradas.

Sin embargo, posterior a la intervención didáctica, se puede evidenciar una progresión en las concepciones de la mayoría de los estudiantes donde la tendencia más significativa se refleja en la subcategoría de *Células, Hígado y Músculos*, a diferencia del cuestionario pre, donde el porcentaje más significativo de las respuestas correspondían a la categoría *Cerebro*.

Tabla 12. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 2.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Almacenamiento de energía - Cuerpo humano</i>	No sabe/No responde	1	0,370	0	0	0,370	0,327
	Corazón y venas	3	0,111	0	0	0,111	0,083
	Sistema digestivo	0	0	2	0,148	0,148	0,161
	Cerebro	16	1,185	1	0,074	1,111	0,000
	Grasas corporales	4	0,296	3	0,222	0,074	0,574
	Células, Hígado y músculos	3	0,333	21	2,33	2,00	0,000

Seguidamente, en la Figura 31, se presentan cambios relevantes en las tendencias de respuesta de los estudiantes y sus concepciones se presentan de manera más elaborada generando relación entre el concepto de energía y donde se almacena en el cuerpo humano. Después de la aplicación de la intervención didáctica se observa que algunas de las tendencias inexactas o que se relacionan en menor medida con esta cuestión tienen un porcentaje más bajo.

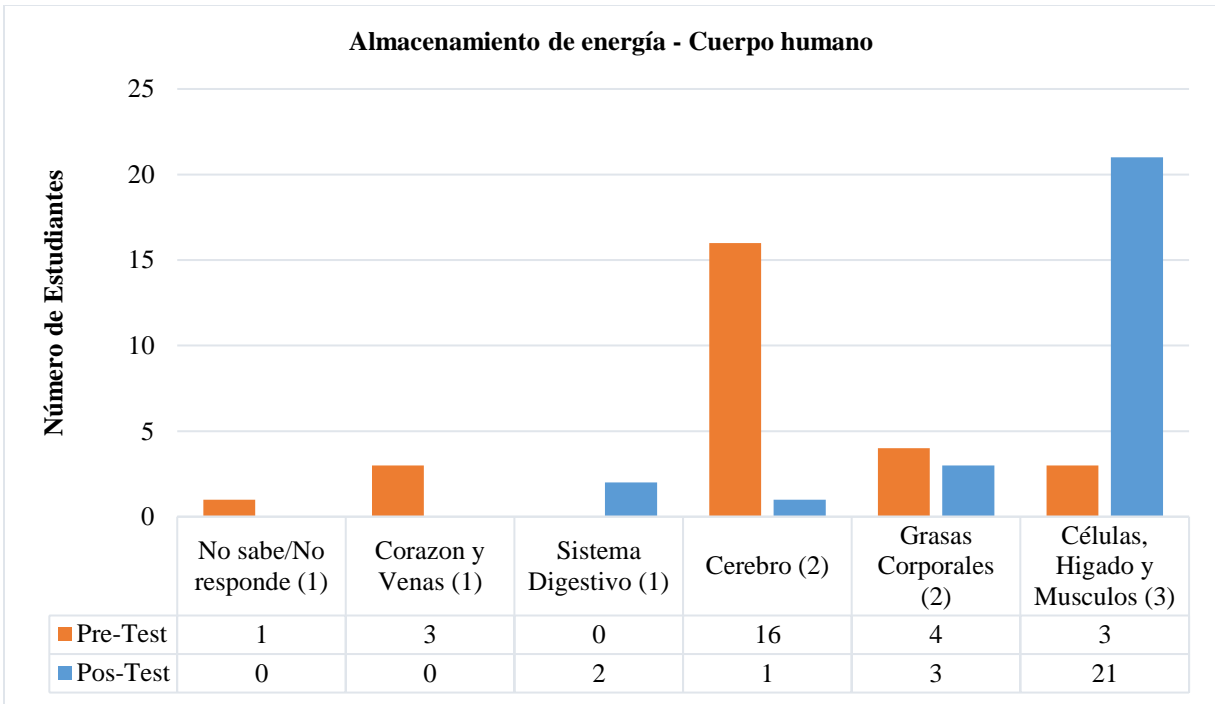


Figura 31. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y pos-test en la segunda pregunta.

A continuación, se presentan tendencias de respuesta generadas por los estudiantes para la subcategoría *Células, Hígado y Músculos*:

E15P2.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 2 ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?] *“La energía que se almacena en nuestro cuerpo se encuentra en nuestros músculos y el hígado es otra reserva en nuestro cuerpo”*

E26P2.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 2 ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?] *“Principalmente en los músculos, aunque en nuestro cuerpo las células necesitan de energía para realizar sus procesos, entonces también almacenan energía ”*

Pregunta 3. ¿Cómo obtenemos energía?

En esta pregunta, según lo relacionado en la Tabla 13, se evidencia una mejora significativa en la progresión de las concepciones de los estudiantes, mostrando que al comprender mejor los procesos de gasto energético y obtención de la energía en nuestro cuerpo tienen claro las formas en las que ocurren estos procesos.

Tabla 13. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 3.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
Obtención de energía - Cuerpo humano	Fuerza	2	0,074	0	0	0,074	0,161
	Ejercicio físico	4	0,148	0	0	0,148	0,043
	Bebidas energizantes	2	0,148	0	0	0,148	0,161
	Dormir o descansar	16	1,259	3	0,222	1,037	0,000
	Alimentación	3	0,333	24	2,66	2,33	0,000

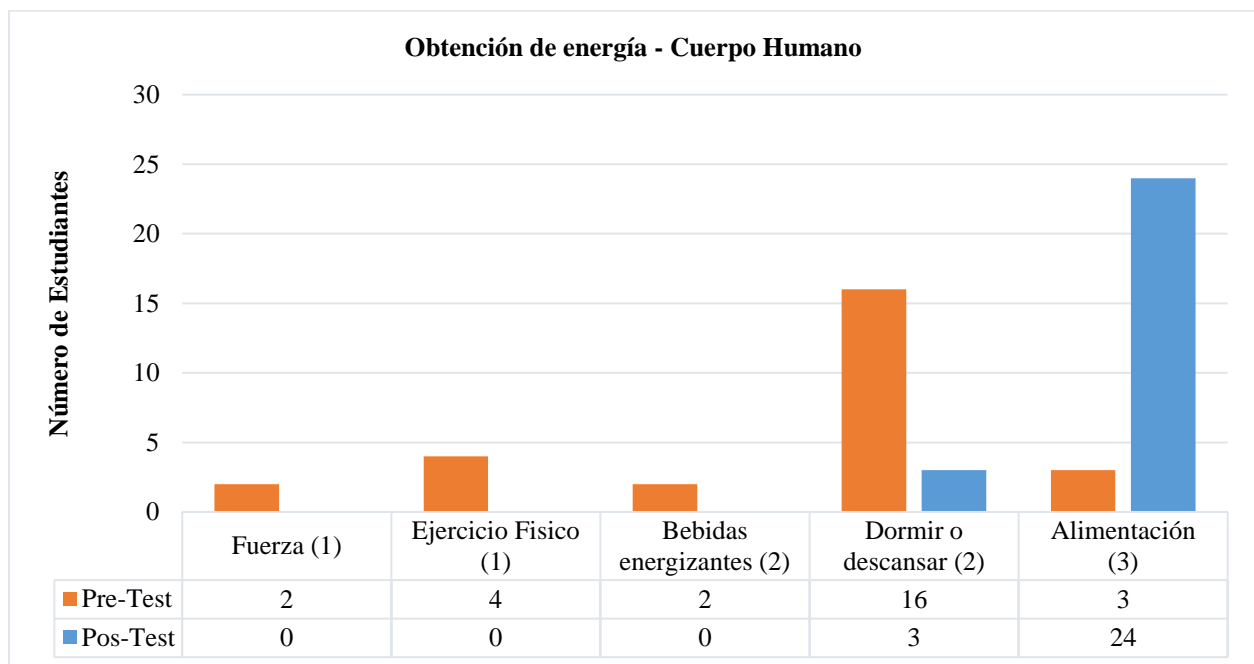


Figura 32. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y post test en la tercera pregunta.

De acuerdo con la comparación entre el cuestionario inicial y final, existe una diferencia en dos subcategorías principalmente. La mayoría de los estudiantes en el cuestionario inicial, planteaban la idea de que para la obtención de energía en el cuerpo humano era necesario el descanso principalmente. Sin embargo, luego de la intervención didáctica y analizando algunos de los tópicos abordados en las guías de trabajo, los estudiantes infieren en sus respuestas que una de las formas más eficientes de obtener energía es por medio de los alimentos que las personas consumen. A continuación, algunas de las respuestas más representativas de los estudiantes en la subcategoría de Alimentación:

E7P3.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 3 ¿Cómo obtenemos energía?] *“Existen diferentes formas que los seres humanos tenemos para obtener energía, por ejemplo: mediante una buena alimentación nuestro cuerpo obtiene la energía necesaria para su funcionamiento, también influye dormir las horas necesarias”*

E13P3.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 3 ¿Cómo obtenemos energía?] *“Consumiendo alimentos los cuales nos proporcionan calorías para hacer nuestras actividades diarias. Es bueno consumir frutas y carbohidratos, cuando las comemos estos se transforman en nuestro cuerpo en energía”*

Pregunta 4. ¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que perdemos?

A continuación, en la Tabla 14, se exponen las frecuencias de respuesta para las tendencias generadas por los estudiantes.

Tabla 14. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 4.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Pos - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
Recuperación de energía humano	No sabe / No responde	3	0,111	0	0	0,111	0,083
	Si, con el agua	2	0,148	0	0	0,148	0,161
	Si, descansando	20	1,48	11	0,814	0,666	0,026
	Si, alimentación	2	0,222	16	1,77	1,55	0,000

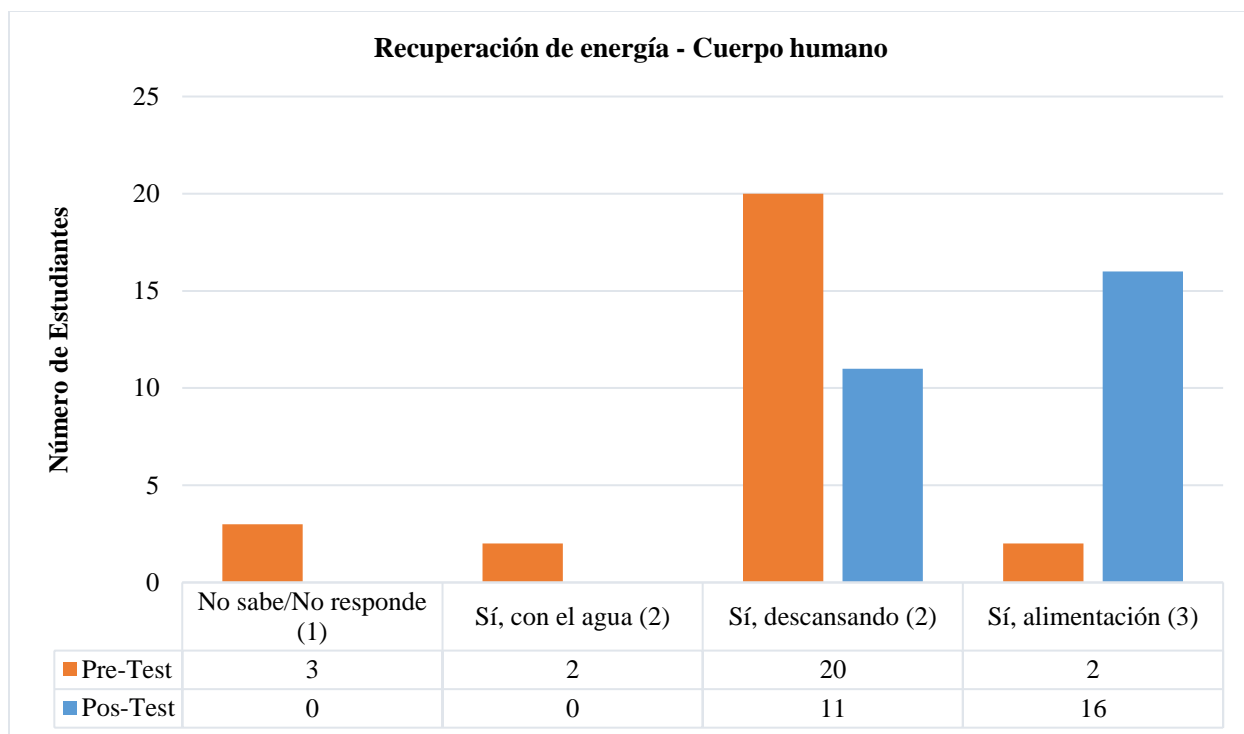


Figura 33. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y Post-test en la cuarta pregunta.

En esta pregunta después de desarrollarse el proceso de evaluación diagnóstica se halló que el margen de asertividad ascendió de 2 a 16 estudiantes en la subcategoría (*Alimentación*), en contraste de un número de 11 estudiantes que siguen afirmando que la energía se recupera a través de procesos de sueño y descanso.

En ese orden de ideas y apreciando la Figura 33 y la Tabla 14, se observa que después del proceso de implementación pedagógico existe evidencia de progreso en las respuestas de los estudiantes.

A continuación algunos ejemplos de las respuestas textuales en relación con esta pregunta:

ESP4.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 4 ¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que gastamos?] *“Si es posible, diariamente tenemos un gasto de energía con las diferentes actividades que realizamos, pero luego cuando nos alimentamos de una manera adecuada nuestro cuerpo obtiene calorías por medio de la transformación de los alimentos en energía para todo lo que tenemos que hacer”*

E11P4.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 4 ¿Cómo obtenemos energía?] “*Si, porque nuestro cuerpo diariamente gasta energía o también se puede decir que tiene un “gasto energético” entonces por medio de los alimentos que consumimos obtenemos nuevamente energía para nuestro funcionamiento, cuando los alimentos que consumimos se transforman en la energía que nuestro cuerpo necesita. En algunos casos cuando una persona no come alimentos adecuados se puede ver el deterioro en su funcionamiento”*

Pregunta 5. En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y así su casa se mantenga caliente. ¿Qué le pasa a la madera, es decir que cambio tiene lugar?

En esta pregunta donde se indaga acerca de los cambios físicos y químicos de la materia con el objetivo de profundizar en el concepto de energía. En la Tabla 15, se presentan cambios en las tendencias de respuestas de los estudiantes acerca de la identificación de los cambios físicos y químicos. Esto ocurre después de aplicación de la intervención didáctica donde se abordaron estos temas en mención.

Tabla 15. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 5.

Eje Temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
Cambio Químico y Cambio Físico	No identifica cambio físico y químico	20	0,741	3	0,111	0,629	0,000
	Identifica cambio físico y químico	7	0,51	24	1,772	1,259	0,000

Las respuestas de los estudiantes en el Pre-test, evidencian la falta de claridad respecto a los cambios físicos y químicos que ocurren en los sistemas, sin embargo, luego de disponer una actividad de la guía didáctica para explicar este tema, los estudiantes demuestran respuestas más concisas y pertinentes respecto a este tópico.

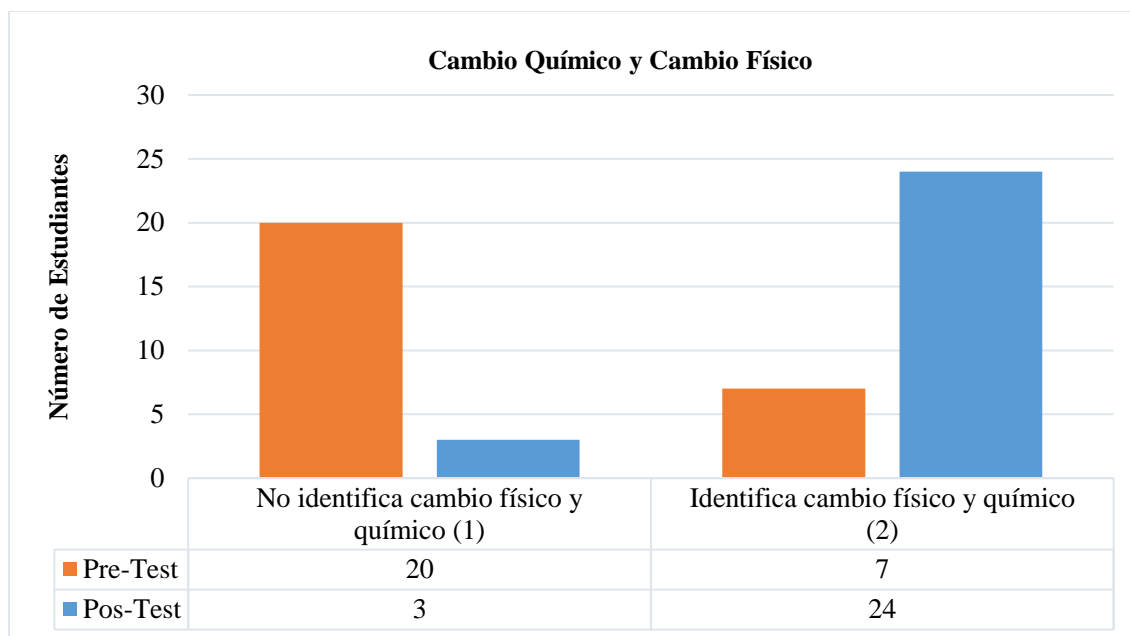


Figura 34. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y post-test en la quinta pregunta.

A continuación se presentan algunas de las respuestas textuales que los estudiantes ofrecieron con relación a esta pregunta:

E10P5.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 5 ¿Qué tipo de cambio ocurre en la madera?] *“El cambio que tiene la madera al encender la chimenea es un cambio químico ya que la madera cambia su textura, y se convierte en cenizas, pero luego poco a poco produce energía en forma de calor”*

Pregunta 6. La madera tiene energía; ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?

En términos de la transformación de la energía. En la Tabla 16 se presentan los resultados de las respuestas de los estudiantes que vislumbran un cambio relevante entre el cuestionario inicial y el cuestionario final. Teniendo así que para el cuestionario pre, la subcategoría de *Transformación de la energía* era la más representativa para los estudiantes pero desde una definición menos técnica y científica y después de la intervención didáctica se consolida como la subcategoría más importante pero ahora con una noción más elaborada teniendo en cuenta aspectos específicos de la física y las ciencias naturales.

Tabla 16. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 6.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
Transformación de la energía	No sabe/No responde	0	0	0	0	0	0
	Se agota	7	0,259	0	0	0,259	0,006
	Cambio físico	2	0,074	0	0	0,074	0,161
	Se libera	2	0,148	2	0,148	0,00	1
	Aumenta	6	0,22	2	0,074	0,148	0,103
	Se transforma	10	1,11	23	2,55	1,44	0,000

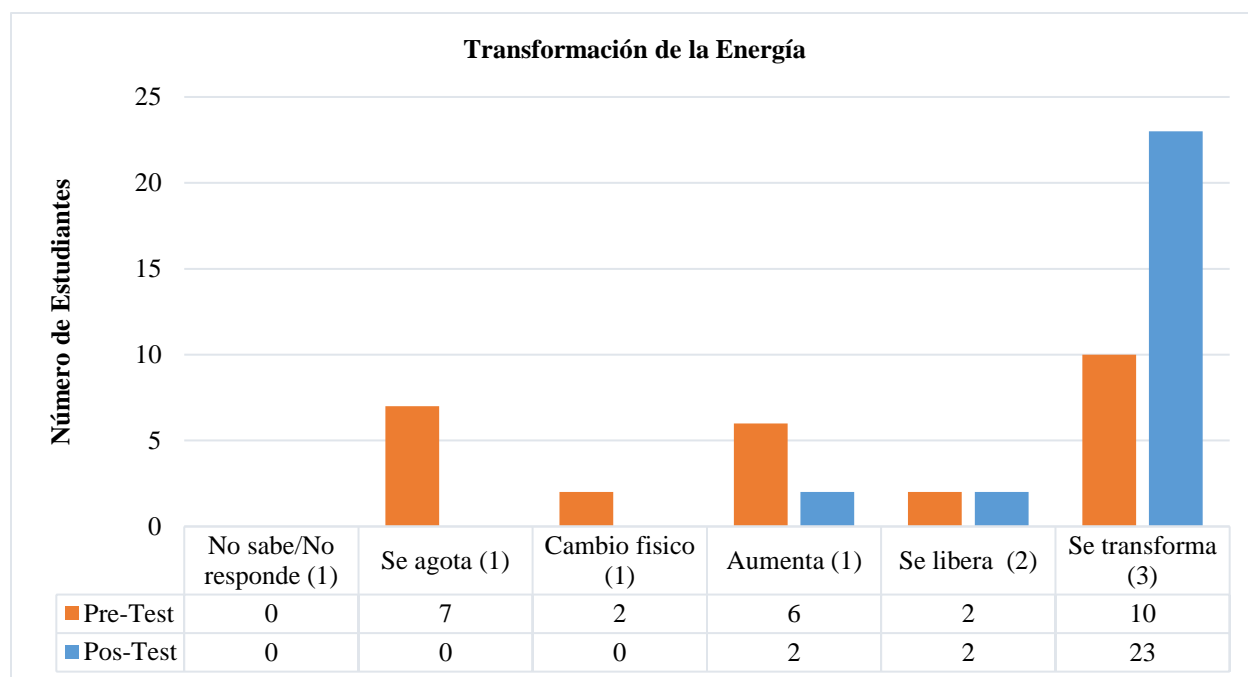


Figura 35. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y Post-test en la sexta pregunta.

Es importante comprender las nociones de los estudiantes referentes al tema de *Transformación de la energía*, porque aunque algunas respuestas en el cuestionario inicial relacionan el concepto, los estudiantes no logran comprender la profundidad del concepto en términos de transformación de la energía en las ciencias naturales.

E11P6.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 6 ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?] “Lo que podemos ver es que hay una transformación de la energía, ya que se convierte en energía calórica, con el fuego combustiona y el lugar se calienta”

E27P6.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 6 ¿Qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?] “Cuando la madera arde, la energía se transforma en otro tipo de energía como lo es la energía calórica que hace que la casa se pueda calentar”

Pregunta 7. Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?

En esta pregunta que aborda el concepto de Trabajo, en la Tabla 17 se puede evidenciar una mejora considerable en las concepciones de los estudiantes respecto a este concepto. Después de la aplicación de la intervención didáctica, la categoría *Correcta* prolonga su crecimiento entre el cuestionario inicial y final. Además, se tiene en cuenta que esta pregunta al ser de interpretación de gráficos expone la capacidad interpretativa y argumentativa del estudiantado al momento de hacer una distinción de esta definición.

Tabla 17. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 6.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Concepto Trabajo</i>	Incorrecta	17	0,629	3	0,111	0,518	0,000
	Correcta	10	0,740	24	1,772	1,037	0,000

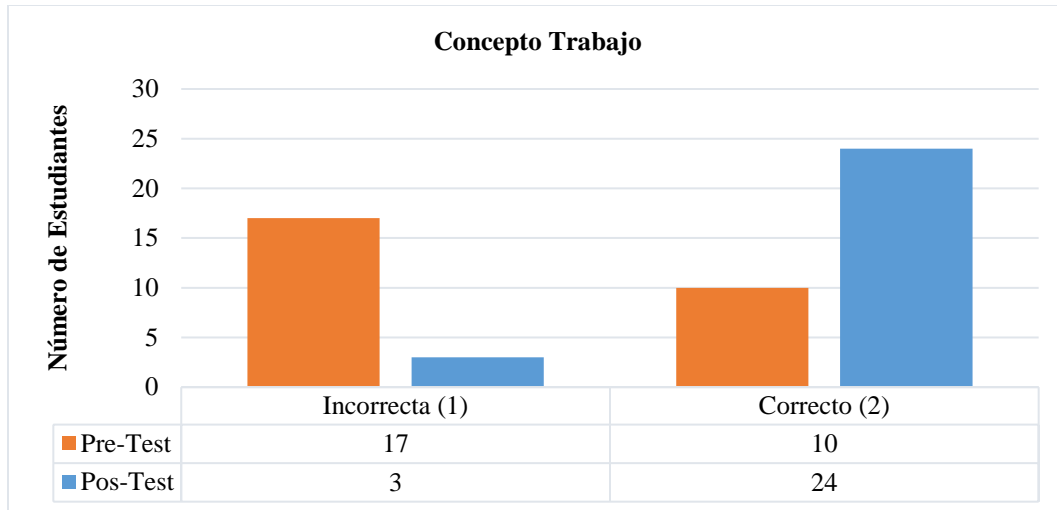


Figura 36. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y Post-test en la séptima pregunta.

El concepto de Trabajo fue incluido en este cuestionario teniendo en cuenta la importancia del concepto al momento de explicar el concepto de Energía. A continuación, algunas de las respuestas textuales por parte de los estudiantes:

E1P7.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 7 ¿Explica en cuál de las dos situaciones señaladas se está realizando trabajo?] *“Se realiza trabajo en la situación 2 ya que hay un desplazamiento y una fuerza ejercida, en este caso sobre el carro, lo que no sucede en la situación 1”*

E7P7.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 7 ¿Explica en cuál de las dos situaciones señaladas se está realizando trabajo?] *“Se realiza trabajo cuando el vehículo se pone en movimiento porque hay un movimiento por parte de la fuerza ejercida sobre el objeto, cuando se hace la fuerza sobre la pared no hay desplazamiento a pesar de que podemos resultar cansados luego de ese esfuerzo, pero la fuerza aplicada sobre la pared no realiza ningún trabajo”*

Pregunta 8. *Ana está jugando a dejarse caer por unos toboganes durante toda la mañana. Todos son del mismo material, pero unos son más altos que otros. Sabiendo que los toboganes están ubicados sobre un suelo de arena. Sabemos que el mayor o menor impacto con el suelo depende de la energía. ¿De qué tipo de energía estamos hablando?*

A continuación, en la Tabla 18, se presentan las frecuencias de respuesta para cada una de las tendencias generadas por los estudiantes, donde se evidencia una mejora determinante y considerable en la evolución de las concepciones, teniendo en cuenta que después de la aplicación de la intervención didáctica, casi el total de los estudiantes conoce las formas de la energía y presentan una argumentación elaborada alrededor de estos conceptos.

Tabla 18. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 7.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Identificación de tipos de energía</i>	Desconoce los tipos de energía	25	0,925	1	0,037	0,888	0,000
	Conoce los tipos de energía	2	0,148	26	1,92	1,77	0,000

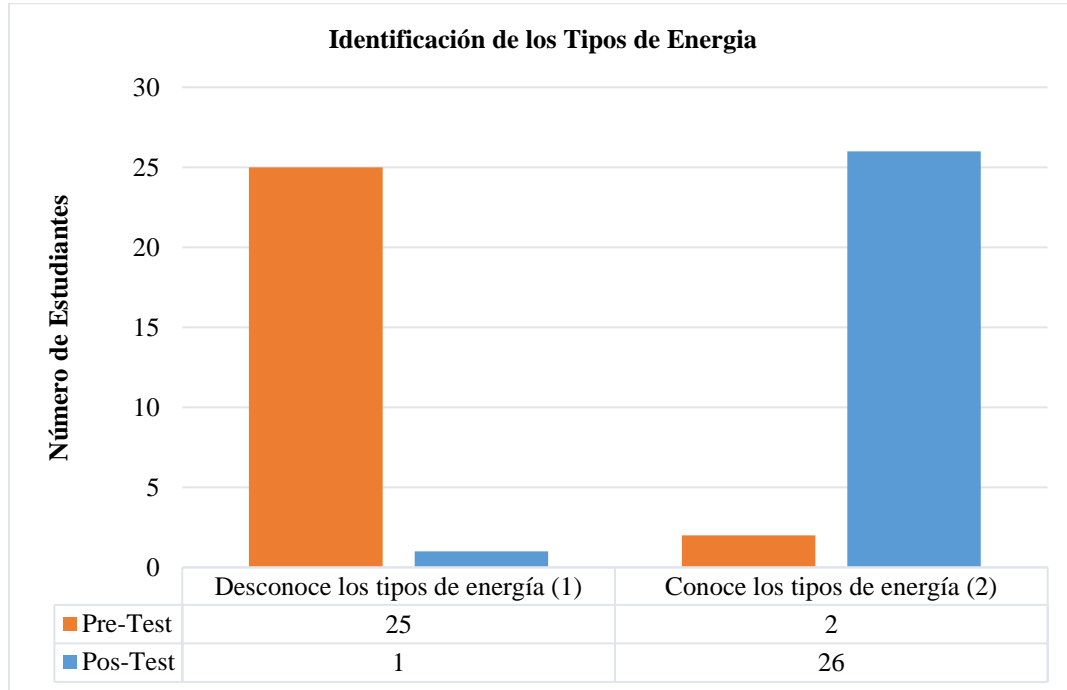


Figura 37. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y Post-test en la octava pregunta.

En esta pregunta en particular, las concepciones de los estudiantes tuvieron una progresión muy significativa tal como se evidencia en la Figura 37, donde después de aplicar la intervención didáctica, cerca del 100% de los estudiantes establecen nociones asertivas referentes a los diferentes tipos de energía.

E19P8.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 8 ¿De qué tipo de energía estamos hablando?] *“En este caso hablamos de la energía mecánica, primero en la parte de arriba del tobogán antes de lanzarse está el cuerpo con energía potencial gravitatoria y después que se va deslizando por el tobogán esta se convierte en energía cinética, entre más rápido sea, mayor su energía cinética”*

Pregunta 9. Qué tipo de energía alternativa habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?

En la Tabla 19, se presentan las frecuencias de respuesta correspondientes a las tendencias generadas por los estudiantes en el eje temático de energía alternativa. Se observa que en el cuestionario inicial las respuestas estaban distribuidas en dos subcategorías principalmente y algunos estudiantes no tenían una noción clara de lo que significaba estos conceptos. Sin embargo, en el cuestionario final, después de la intervención didáctica, donde se abordaron actividades específicas y se dispusieron espacios de dialogo acerca de la importancia de una transición hacia energías limpias y teniendo en cuenta las condiciones socioambientales del departamento del Huila los estudiantes se inclinan más por la implementación de la energía solar como posible solución a esta problemática.

Tabla 19. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 8.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
Energía alternativa	No sabe/ No responde	3	0,111	0	0	0,111	0,083
	Geotérmica	0	0	5	0,370	0,370	0,022
	Eólica	13	0,963	7	0,518	0,44	0,083
	Solar	11	1,22	15	1,66	0,44	0,212

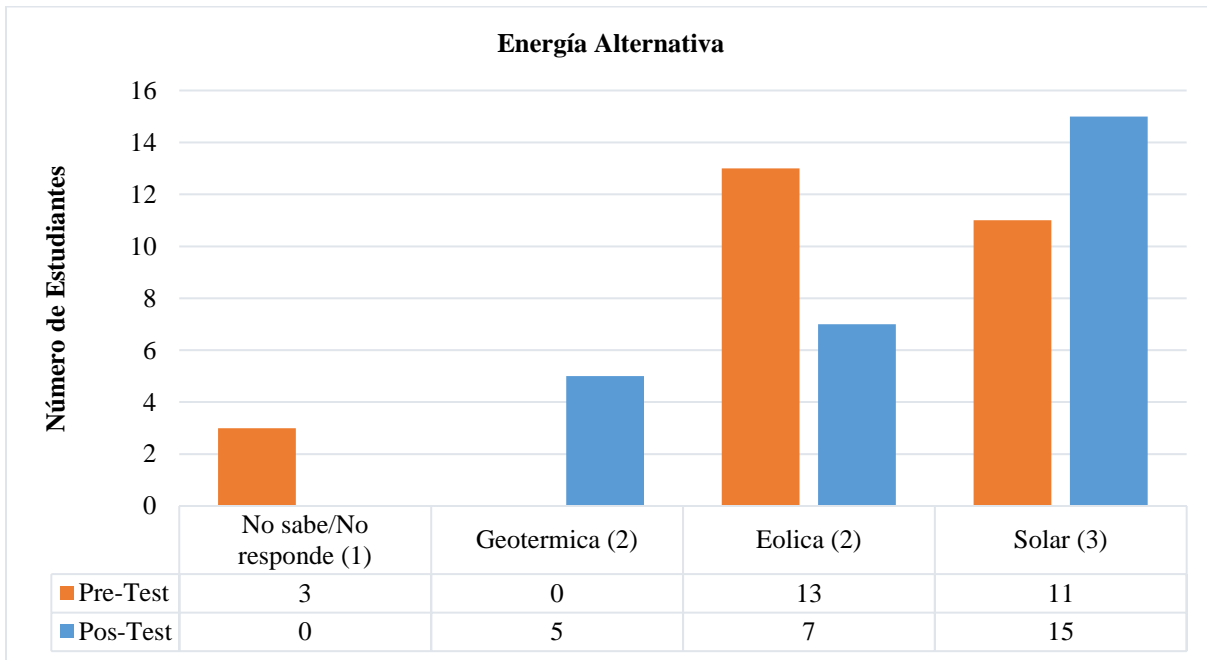


Figura 38. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y post test en la novena pregunta.

A continuación, se expresan algunas de las respuestas textuales de los estudiantes para esta pregunta en particular:

E26P9.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 9. Mencionar tipos de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad.] *“En el departamento del Huila sería muy adecuado utilizar la Solar ya que en nuestro departamento nos llega mucha radiación solar y se podría aprovechar*

esa energía. El único problema es ordenar bien todo el sistema de las redes eléctricas con los paneles solares”

E12P9.Ti-Tf: [Haciendo referencia a la pregunta número 9. Mencionar tipos de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad.] “En todos los casos hay ventajas y desventajas, pero para mí, sería muy bueno utilizar la energía solar, en algunos casos puede ser costosa pero protegemos el medio ambiente y eso es lo más importante, porque con esta energía no hay necesidad de talar árboles y causar daño ambiental porque todo lo aprovechamos directamente de la radiación solar”

Pregunta 10. En las cadenas alimentarias la energía fluye de una manera predecible desde la base de la cadena hasta los niveles más altos. ¿Crees que se pierde energía en este proceso?

En la Tabla 20, se presentan las subcategorías construidas a partir de las respuestas de los estudiantes y se observa la progresión de las concepciones determinando así la importancia de la intervención didáctica en medio del cuestionario inicial y final. Es importante precisar que el concepto de flujo energía involucra dos elementos fundamentales como *Transformación* y *Conservación de la energía*.

Tabla 20. Comparación estadística de las concepciones iniciales y finales del estudiantado frente a la cuestión 9.

Eje temático a evaluar	Subcategoría	Pre - Test		Post - Test		Dif. de Medias	P-valor
		Frecuencia	Media	Frecuencia	Media		
<i>Flujo de la energía</i>	Desconoce el concepto de flujo de energía	20	0,740	7	0,259	0,481	0,000
	Conoce el concepto de flujo de energía	7	0,51	20	1,48	0,962	0,000

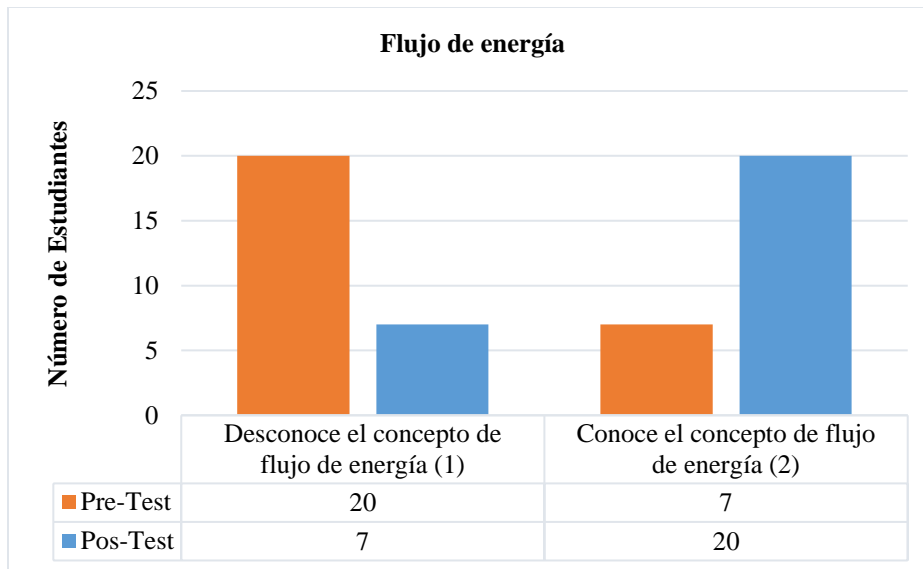


Figura 39. Comparación de las concepciones obtenidas en el cuestionario pre y post-test en la décima pregunta.

8. CONCLUSIONES

Para claridad del lector es pertinente recordar que el presente estudio estuvo orientado a fortalecer el proceso de aprendizaje del concepto energía a través del diseño y aplicación de una unidad didáctica fundamentada bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) con estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa José Eustasio Rivera de la ciudad de Neiva, para lo cual se propuso inicialmente identificar las concepciones de energía que tenían los estudiantes en mención a través de la aplicación de una prueba diagnóstica inicial, en la que los dos grupos sujetos de estudio, evidenciaron un nivel austero de conocimientos sobre el eje temático evaluado, casi de manera paralela. Entre los resultados que se obtuvieron de esta prueba diagnóstica se encontraron nociones muy diferentes acerca del concepto de energía, los tipos de energía, transformación y energías alternativas.

Teniendo en cuenta las evidentes necesidades educativas de la comunidad estudiantil, se procedió a diseñar un proceso de intervención de aula estructurado en la aplicación de una unidad didáctica, en pro de potenciar el proceso aprendizaje del concepto energía; para lo cual la muestra investigativa fue distribuida en dos grupos, un primer grupo denominado grupo de control recibió un proceso de aprendizaje diseñado bajo el modelo pedagógico tradicional - magistral que tuvo un tiempo de duración de 4 semanas (12 horas de clase), paralelamente se diseñó una secuencia didáctica proyectada para ser implementada con un segundo grupo de trabajo, el cual fue denominado: grupo de intervención, la cual tuvo la misma intensidad horaria que el grupo de control pero con la variante de que esta fue proyectada como un proceso pedagógico vanguardista, participativo, incluyente y atractivo para la comunidad estudiantil.

Después de la intervención didáctica se observa una notable progresión en las concepciones de los estudiantes, donde se establecieron definiciones más elaboradas y un reconocimiento de

conceptos relacionados con el concepto de energía como lo son el concepto de Trabajo y Potencia, principalmente. Pero también se observó una clara mejoría en las propuestas de los estudiantes para resolver algunas problemáticas relacionadas a las aplicaciones de la energía según lo estipulado en las guías didácticas.

Otro factor que es importante destacar es la mirada integral del concepto de energía por parte de los estudiantes luego de la intervención de aula, donde no se limita únicamente a un concepto aislado que pertenece a la asignatura de física, sino que las definiciones de los estudiantes ahora giran en torno a una visión más holística e integradora en las ciencias naturales. Además, desde el enfoque CTSA, los estudiantes pueden relacionar con mayor familiaridad los conceptos.

Por otra parte se debe reconocer que las actividades lúdicas, cineforos, espacios de preguntas y respuestas y la práctica de laboratorio fueron muy importantes en el desarrollo académico de los estudiantes porque fueron espacios dedicados a fomentar el trabajo en grupo, la experimentación y la construcción de análisis mas elaborados. La motivación también estuvo presente en los estudiantes donde las clases no se limitaban únicamente a un ejercicio de memorización y despertaba un mayor interés en los estudiantes a diferencia del grupo control donde las clases se realizaban bajo un estilo más tradicional.

En ese orden de ideas, los procesos tanto en el grupo de control como en el grupo intervención fueron desarrollados de manera exitosa lo que viabiliza la consecución del tercer objetivo específico del presente estudio, el cual tenía por propósito evaluar el nivel de progreso o mejora académica obtenido en los dos grupos intervenidos, encontrando que si bien es cierto en ambos grupos hubo visibles progresos académicos, dejando solo una nimia población en estado de reprobación escolar, en el grupo de intervención al cual se le aplicó el enfoque CTSA se vieron los mayores resultados, de lo cual se infiere que esto se debe a que en este enfoque pedagógico los

estudiantes asumen un rol de mayor exploración, experimentación, participación y compromiso; lo que genera un mayor nivel de acercamiento a los saberes reales de las ciencias naturales.

En este orden de ideas, es concluyente el hecho de que el proceso de enseñanza de las ciencias naturales a la fecha debe ser resignificado y replanteado por la comunidad docente, logrando generar una mayor conexión entre las comunidades estudiantiles y los saberes pertinentes a esta área de conocimiento. Es necesario disponer de currículos que integren el enfoque CTSA porque esto permite al docente tener un mayor espectro para la enseñanza de este concepto y de las ciencias naturales en general, por lo cual, es importante desarrollar actividades enfocadas en las situaciones reales y cercanas a los estudiantes. De esta manera, de acuerdo con la pregunta de investigación, el enfoque CTSA se presenta como un elemento idóneo en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y específicamente el concepto de energía, generando en los estudiantes una visión más amplia y un análisis más completo del concepto en su vida cotidiana.

Finalmente, es necesario mencionar que el componente humano fue muy importante en el desarrollo de las clases donde los grupos de trabajo mostraron respeto, responsabilidad y una motivación importante, para que las actividades planteadas pudieran llevarse a cabo con la mejor disposición posible.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Gayou-Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Amórtegui, E. (2011). *Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con el conocimiento profesional del profesor, de futuros docentes de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá D.C. : Universidad Pedagógica Nacional.
- Ayala, C.L., y Martín. C. (1996). Las concepciones de los alumnos acerca de qué aprenden y cómo lo hacen: el ejemplo de la lengua extranjera. *Cultura y Educación*, 3, 113-127.
- Azucena, A.M. (2012). *Energía hidráulica, industria y electrificación: el caso de las fábricas de papel de San Rafael y anexas, México*. Universidad de Barcelona. Recuperado de: http://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cArango_Energia.pdf.
- Bonza Camargo, E. F., Fernández Morales, F. H. y Duarte, J. E. (2008). Estudio de la energía y el medio ambiente: una propuesta didáctica computarizada. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(23). <https://doi.org/10.17227/ted.num23-144>
- Borges Fernandes, I. M., Pires, D. M., & Delgado-Iglesias, J. (2017). Las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, en los libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre Portugal y España, antes de las últimas reformas educativas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 54-68.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Browne M. N. (2002). The mandate for interdisciplinarity in science education: the case of economic and environmental sciences. *Science & Education*, 11, 513–522.

Campanario y Otero (2000), Campanario, Juan Miguel; Otero, J. «Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], 2000, Vol. 18, n.º 2, pp. 155-69, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21652> [Consulta: 17-10-2021].

Carrascosa, Domenech, Martínez-Torregosa, Osuna y Verdú (2015), Curso básico de didáctica de las ciencias. Enseñanza secundaria. Profesorado de ciencias en formación y en activo. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 12(1), 229-230.

Castro Montaña, J. y Gallego Torres, A. (2009). La educación energética. Tecné, Episteme y Didaxis: TED. <https://doi.org/10.17227/01203916.238>

Chamizo, J. A., & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Iberoamericana De Educación, 74(1), 23-40. <https://doi.org/10.35362/rie741624>

Cuellar Guzmán, J. D. ., Espinosa Quintero, A. V. ., Sierra Leguizamo, B. O. ., Mosquera, J. A. ., Amórtegui Cedeño, E. F. . y Quiroga León, A. D. (2019). Concepciones de estudiantes de básica secundaria sobre recursos energéticos: construyendo un problema de investigación en el departamento del Huila. Bio-grafía, 454–466.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10878>

Curtis H., Barnes N., Massarini A., Schnerck A., BIOLOGIA. Edición 7º. Editorial Médica Panamericana (2008).

Doménech, J.L., Gil-Pérez, D., Gras, A., Guisasola, J., Martínez-Torregrosa, J. y 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.

- Doménech, Limiñana y Menargues (2012), Doménech, J.L., Limiñana, R. y Menargues, A. (2013) La superficialidad en la enseñanza del concepto de energía: una causa del limitado aprendizaje alcanzado por los estudiantes de bachillerato, Enseñanza de las Ciencias 31 (3), pp. 103-119
- Doménech-Casal (2018). Concepciones del alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. Enseñanza de las ciencias, 36(2), 191-213
- Endesa. (2020). Centrales de biomasa y sus tipos. Recuperado de:
<https://www.fundacionendesa.org/es/centrales-renovables/a201908-central-de-biomasa>
- Fernandes, I., Pires, D y Villamañán, R. (2014). Educación Científica con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares. Formación Universitaria – Vol 7 Nº 5 2014. Revista científica Scielo.
- Fragozo Baquero, D. A. y Mora Penagos, W. M. (2021). Aprendamos sobre energía solar mediante el uso de TICS. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Número Extraordinario), 3172–3181. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/14976>
- Freedman, y Zemansky. (2009). FÍSICA UNIVERSITARIA (Decimosegunda edición ed., Vol. 1). México.
- Furió, Solbes y Carrascosa (2006), Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Revista Alambique 48, pp 64-77
- Furió, Vilches, Guisasola y Romo (2001), Furió-Mas, Carles; Vilches, Amparo; Guisasola Aranzabal, Jenaro; Romo, V. «Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la

Secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?».

Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], 2001, Vol. 19, n.º 3, pp. 365-76, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21756> [Consulta: 17-10-2021].

Gambara, H. (2002). Métodos de Investigación en psicología y Educación. Cuaderno de prácticas (3). McGraw-Hill: Madrid.

García Carmona, A. y Criado García-Legaz, A.M. (2008). Enfoque CTS en la Enseñanza de la Energía Nuclear: Análisis de su Tratamiento en Textos de Física y Química de la ESO. Enseñanza de las Ciencias, 26 (1), 107-124.

Gil, D. y Vilches, A. (2004). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. Cultura y Educación, 16 (3), 259-272.

Guerrero-Márquez, I. y García-Carmona, A. (2020). La energía y su impacto socioambiental en la prensa digital: temáticas y potencialidades didácticas para una educación CTS. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 17(3), 3301. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3301

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación (4ª edición) Ed. Ciudad de México, México: McGraw Hill.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. Ciudad de México. México: Mcgrawhill Interamericana.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. Ciudad de México: McGRAW-HILL.

Hernández Sampieri y Mendoza, (2008). Hernández Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2008). El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto. In JL Álvarez Gayou

(Presidente), 6º Congreso de Investigación en Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexología, AC y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.

Paul G. Hewitt, "Física conceptual /", -:Pearson Educación, 2016.

Hierrezuelo y Molina (1990) Hierrezuelo Moreno, José; Molina, E. «Una propuesta para la introducción del concepto energía en el Bachillerato». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], 1990, Vol. 8, n.º 1, pp. 23-30, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51288> [Consulta: 17-10-2021].

Jaramillo, Lilian (2019). Las ciencias naturales como un saber integrador. Sophia: Colección de la Educación, 26(1), pp. 199-221.

Jiménez, M. (2003). Enseñar Ciencias. Barcelona: GRAO.

Martin, Prieto y Jiménez (2012), Algunas creencias del profesorado de ciencias en formación sobre la enseñanza de la problemática de la energía. Editorial UCA. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias.

<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2814>

Martínez, L. F. & Parga, D. L. (2013). Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: aportes para la formación del profesorado. Recuperado de:

<http://hdl.handle.net/20.500.12209/3433>.

Martínez Pérez, Leonardo & Peñal, Diana & Villamil, Yenny. (2007). 6. RELACIONES CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y AMBIENTE A PARTIR DE CASOS SIMULADOS: UNA EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA. *Ciência & Ensino*. 1.

Mendoza, J. (2002). Física. Lima.

- Moreno, C.P. (2013). Energía eólica: ventajas y desventajas de su utilización en Colombia. Universidad Libre. Bogotá D.C. Recuperado de:
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10602/Monografía.pdf?sequence=1>
- Mosquera, J. (2017). Construcción del conocimiento profesional del profesorado principiante en el marco de la inserción profesional de graduados de la licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana. Tesis de Maestría en Educación. Universidad Surcolombiana.
- Naranjo Mora , M. J., Veloz Ronquillo, V. X., & De La Cruz Lozado, J. (2023). La CTS en la enseñanza de la ciencia en instituciones de educación media de Latinoamérica, 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11378-11397.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4205
- Páramo, P., y Arango, M. (2008). Cuestionarios. *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información. Universidad Piloto de Colombia*, 55-72.
- Pedrosa, M. (2008). Metas de desenvolvimiento do milenio e competencias- Energía e recursos energéticos em educação científica para todos. *Actas del XXI Congreso de Enciga. O Carballiño, Orense*.
- Perales, F. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Editorial Marfil.
- Pozo, (1996). Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van ... y mientras tanto qué hacemos con ellas. *Alambique*. [Versión electrónica]. *Revista Alambique* 7

- Pro Bueno, A. (2003). El uso de los recursos energéticos". Una unidad didáctica para la asignatura ciencias para el mundo contemporáneo. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6 (1), pp. 92-116.
- Quintero Cano, C. A., (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. Zona Próxima, (12), 222-239.
- Ramírez Díaz, M. H., y Ávila García, G. (2020). La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato en México. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (72), 88-111.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1559>
- Ríos y Solbes (2007), Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6 N° 1.
- Rivas Avilez, J., Álvarez Yaguara, J., Mosquera, J. A. y Amórtegui Cedeño, E. F. (2017). ¿Qué piensa el alumnado de secundaria sobre el consumo de energía y su impacto ambiental? Un estudio preliminar en dos instituciones educativas de la ciudad de Neiva. Bio-grafía, 10(19), 1108–1116. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7280>
- Rojo , J. (2015). Primeros Pasos en SPSS. Obtenido de Laboratorio de Estadística:
http://humanidades.cchs.csic.es/cchs/web_UAE/tutoriales/PDF/SPSSIniciacion.pdf
- Rubio Pinto, A. (2012). Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá Facultad de Ciencias Departamento de Química.
- Saura, O. y Pro Bueno, A. (2000). ¿Qué contenidos conceptuales utilizan los profesores cuando planifican unidades didácticas en la educación secundaria? Alambique : didáctica de las ciencias experimentales. Barcelona; p. 87-98

- Scorsetti, M. ., Astudillo, C. ., Orlando, S. ., & Lecumberry, G. (2021). Alcances y limitaciones del enfoque CTS en una práctica de enseñanza sobre energía. *Revista De Enseñanza De La Física*, 33, 591–599.
- Serway, R., y Jewett., J. (2008). *FÍSICA PARA CIENCIA E INGENIERÍA* (Séptima edición ed., Vol. 1). México .
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2009). *Física: Para ciencias e ingeniería con Física Moderna* (7a. ed.--). México D.F.: Cengage.
- Serrano, L., Batanero, C., Ortiz, J. J. y Cañizares, M. J. (2001). Concepciones de los alumnos de secundaria sobre modelos probabilísticos en las secuencias de resultados aleatorios. *Suma*, 36, 23-32.
- Sierra, C. A. (2020). Propuesta curricular para la enseñanza de las energías alternativas en educación media. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/16060>.
- Solbes, Montserrat y Furió (2007), El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, ISSN 0214-4379, N° 21, 2007, págs. 91-117
- Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 22, n.º 2, pp. 185-194
- Soto M., Couso D., López V. (2019). Una propuesta centrada en el análisis del camino de la energía “paso a paso”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16 (1), 1202.
- Torres, A., Cárdenas, A., Hernández, D., Diaz, D., & Cerquera, L. (2018). Estrategias para el Aprendizaje de Conceptos, Actitudes y Prácticas sobre Recursos Energéticos con

Estudiantes de Grado Sexto y Séptimo de Cuatro Instituciones Educativas de Neiva.
Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana.

Velásquez López, S. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Ciencias.

Vilches, A. y Gil-Pérez. (2010). Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible: Convergencias y (supuestas) divergencias. In Universidade de Brasília (Ed.), Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global. II Seminário Ibero-americano Ciência Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (VI Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências). Brasília: Universidade de Brasília,

Zúñiga-González, L. y Valenzuela-González, A. (2019). Educación en energías renovables desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS. Pensamiento y Acción, (28), 47–59.

10. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de entrada y salida

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ EUSTASIO RIVERA
“RECARGANDO NUESTRO CONOCIMIENTO”

Nombre _____ Fecha _____

Curso: _____ Edad: _____ Sexo: _____

A continuación encontrarás una serie de preguntas y actividades, en las cuales deberás hacer uso de tus conocimientos para responderlas. Este cuestionario no tendrá ninguna calificación cuantitativa y no será valorado en el curso de física. Responde con la mayor sinceridad, claridad y coherencia posible.

1. ¿Para ti que es la Energía?

2. Es muy común escuchar las expresiones “Estoy agotado, voy a descansar para recuperar energía” o “Este fin de semana me relajo y recargo baterías”, de acuerdo con estas frases, responde los siguientes interrogantes: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?

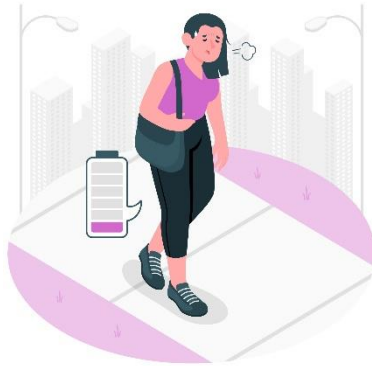


Imagen de storyset en Freepik



Imagen de storyset en Freepik

3. ¿Cómo obtenemos la energía de nuestro cuerpo?

4. ¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que gastamos?

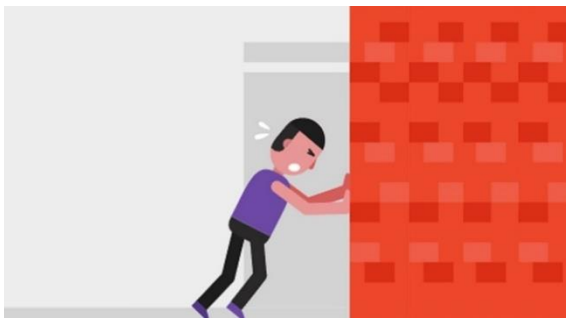
5. En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y su casa se mantenga caliente. A partir de esta situación, responde lo siguiente: ¿Qué le pasa a la madera, es decir, qué cambio tiene lugar?



Imagen de upklyak en Freepik

6. La madera tiene energía; ¿qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?

7. Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?



Designed by Vecteezy.com



Designed by Vecteezy.com

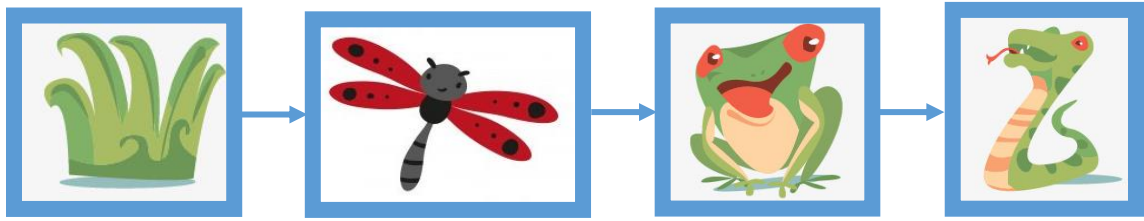
8. Ana está jugando a dejarse caer por unos toboganes durante toda la mañana. Todos son del mismo material, pero unos son más altos que otros. Sabiendo que los toboganes están ubicados sobre un suelo de arena. Sabemos que el mayor o menor impacto con el suelo depende de la energía. ¿De qué forma de energía estamos hablando?



Imagen de macrovector en Freepik

-
9. La Energía Hidráulica es la energía que se obtiene de la caída del agua desde una altura determinada hasta un nivel inferior, donde turbinas a gran velocidad provocan un movimiento de rotación (energía cinética de rotación) que a su vez se transforma en energía eléctrica por medio de generadores. En el departamento del Huila, en el municipio de Garzón, fue construido el proyecto hidroeléctrico El Quimbo, ocasionando una tala aproximada de 11.000 Hectáreas, afectando de manera significativa la biodiversidad del departamento. De acuerdo con la información anterior, Menciona otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?
-



10. La energía en las cadenas alimentarias fluye de una manera predecible, en la base de la cadena alimentaria los organismos productores, transforman la Energía que proviene del Sol mediante el proceso de la fotosíntesis, subiendo por los eslabones a niveles tróficos más altos. Debido a que la transferencia de energía de un nivel trófico al siguiente es ineficiente, es menor la energía que entra a los niveles tróficos más altos. De acuerdo con la información anterior y la gráfica siguiente:





¿Cómo podrías explicar el flujo de energía entre los niveles tróficos? ¿Crees que se pierde energía en este proceso es posible que ingrese energía del exterior? Explica tus respuestas.



Anexo 2. Resultados de la validación

	Indaga concepciones		Claridad		Lenguaje		Redacción		Imágenes		Comentarios
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No Adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado	
Pregunta 1	¿Para ti que es la energía?										
Experto 1	X		X			X		X			
Experto 2	X		X			X		X			Pregunta totalmente abierta.
Experto 3	X		X			X		X			
Experto 4	X		X			X		X			
Experto 5	X		X			X		X			
Pregunta 1 modificada	¿Para ti que es la energía?										


Pregunta 2	Es muy común escuchar la expresión “Tengo que recuperar energía en mi cuerpo ”, de acuerdo con esta frase, responde los siguientes interrogantes: ¿En dónde se almacena la energía ?									
Experto 1	X		X			X		X		
Experto 2	X		X			X		X		
Experto 3	X		X			X		X		
Experto 4	X		X			X		X		<p>Sugiero las expresiones : “estoy agotado, voy a descansar para recuperar energía” “este fin de semana me relajó y recargó baterías”</p> <p>Si hacen relación o analogía con el cuerpo humano la pregunta debe ir enfocada en el mismo sentido: “¿en dónde almacenamos energía ? o ¿Dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?”</p>
Experto 5	X		X			X		X		
Pregunta 2 modificada	<p>Es muy común escuchar las expresiones “Estoy agotado, voy a descansar para recuperar energía” o “Este fin de semana me relajó y recargó baterías”, de acuerdo con estas frases, responde los siguientes interrogantes: ¿En dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen de storyset en Freepik</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen de storyset en Freepik</i></p> </div> </div>									
Pregunta 3	¿Cómo obteneos energía?									
Experto 1	X		X			X		X		

Experto 2	X		X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
Experto 4	X		X			X		X			Si hacen relación o analogía con el cuerpo humano la pregunta debe ir enfocada en el mismo sentido: “¿en dónde almacenamos energía ? o ¿Dónde se almacena la energía en nuestro cuerpo?”
Experto 5	X		X			X		X			
Pregunta 3 modificada	¿Cómo obtenemos la energía de nuestro cuerpo?										
Pregunta 4	¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que gastamos?										
Experto 1	X		X			X		X			
Experto 2	X		X			X		X			
Experto 3	X		X			X		X			
Experto 4	X		X			X		X			
Experto 5	X		X			X		X			
Pregunta 4 modificada	¿Es posible que nuestro cuerpo recupere la energía que gastamos?										
Pregunta 5	<p>En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y calentar la casa. A partir de esta situación, responde lo siguiente: ¿Qué le pasa a la madera, es decir, qué cambio tiene lugar?</p>										
Experto 1	X		X			X		X	X		
Experto 2	X			X	X			X	X		Cuidado con la redacción. Una idea alternativa muy extendida es concebir el calor como una sustancia o bien

											como un tipo de energía. Desde el punto de vista de la Física el calor es un proceso mediante el cual se transfiere energía de un sistema a otro. Por tanto, el calor no se tiene, ni se obtiene, ni se gasta. Esta idea está presente incluso en muchos libros de texto. Parte de la energía que contiene la madera, pasa al aire de la casa y la temperatura aumenta (porque aumenta la energía cinética promedio de los gases que forman dicho aire...). Sí se podría hablar de energía térmica, o de obtener energía térmica mediante calor...
Experto 3	X		X			X		X	X		
Experto 4	X		X			X		X	X		
Experto 5	X		X			X		X	X		
Pregunta 5 modificada	<p>En una finca de Pitalito, María ha instalado una chimenea y ha puesto unos troncos de madera para encenderlos y su casa se mantenga caliente. A partir de esta situación, responde lo siguiente: ¿Qué le pasa a la madera, es decir, qué cambio tiene lugar?</p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen de upklyak en</i></p> </div>										
Pregunta 6	La madera tiene energía; ¿qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?										
Experto 1	X		X			X		X	X		
Experto 2	X			X	X			X	X		Cuidado con la redacción. Una idea alternativa muy extendida es concebir el calor como una sustancia o bien como un tipo de energía. Desde el punto de vista de la Física el calor es un proceso mediante el cual se transfiere energía de un sistema a otro. Por tanto, el calor no se tiene, ni se obtiene, ni se gasta. Esta idea está presente incluso en muchos libros de texto. Parte de la energía que contiene la madera, pasa al aire de la casa y la temperatura

											aumenta (porque aumenta la energía cinética promedio de los gases que forman dicho aire...). Sí se podría hablar de energía térmica, o de obtener energía térmica mediante calor...
Experto 3	X		X			X		X	X		
Experto 4	X		X			X		X	X		
Experto 5	X		X			X		X	X		
Pregunta 6 modificada	La madera tiene energía; ¿qué le pasa a la energía de la madera cuando arde?										
Pregunta 7	Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?										
Experto 1	X		X			X		X	X		
Experto 2	X			X	X			X		X	La imagen debería mejorarse y, en el caso del auto, dar más sensación de movimiento (quizás, añadiendo unas rayitas punteadas y paralelas detrás de la persona que empuja).
Experto 3	X		X			X		X	X		
Experto 4	X		X			X		X	X		
Experto 5	X		X			X		X	X		
Pregunta 7 modificada	<p>Observa las siguientes imágenes y explica en cuál de las dos situaciones se está realizando trabajo ¿Por qué?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;"> <small>Designed by Vecteezy.com</small> <small>Designed by Vecteezy.com</small> </p>										

Pregunta 8	Ana está jugando a dejarse caer por unos toboganes durante toda la mañana. Todos son del mismo material, pero unos son más altos que otros. Sabemos que el mayor o menor impacto con el suelo depende de la energía. ¿De qué energía estamos hablando? ¿En qué casos esa energía será mayor? Es indudable que Ana adquiere energía al bajar por el tobogán, pero ¿Realmente la adquiere o ya la tenía antes de dejarse caer?										
Experto 1	X		X			X		X			
Experto 2	X			X	X			X			<p>En mi opinión es correcto afirmar que Ana adquiere energía (cinética) y que dicha energía va aumentando conforme desciende (y que no la tenía arriba), solo que esto sucede a la vez que disminuye la energía potencial gravitatoria, de modo que (suponiendo despreciable la fricción), la suma de ambas energías es constante e igual a la energía potencial arriba y a la energía cinética abajo.</p> <p>Considerar siguiente cambio:</p> <p>Es indudable que Ana adquiere una energía al bajar por el tobogán, pero ¿está realmente aumentando su energía total o es la misma que tenía en lo alto del tobogán, antes de iniciar la caída?</p>
Experto 3	X			X	X			X			
Experto 4	X			X	X			X			Se podría poner “toboganes o rodaderos en el parque del barrio” ya que usualmente se tiende a pensar que los toboganes están solo en las piscinas
Experto 5	X		X			X		X			
Pregunta 8 modificada	Ana está jugando a dejarse caer por unos toboganes durante toda la mañana. Todos son del mismo material, pero unos son más altos que otros. Sabiendo que los toboganes están ubicados sobre un suelo de arena. Sabemos que el mayor o menor impacto con el suelo depende de la energía. ¿está realmente aumentando su energía total o es la misma que tenía en lo alto del tobogán, antes de iniciar la caída y de qué forma de energía estamos hablando?										
Pregunta 9	La Energía Hidráulica es la energía que se obtiene de la caída del agua desde una altura determinada hasta un nivel inferior, donde turbinas a gran velocidad provocan un movimiento de rotación (energía cinética) que a su vez se transforma en energía eléctrica por										

	medio de generadores. En el departamento del Huila, en el municipio de Garzón, fue construido el proyecto hidroeléctrico El Quimbo, ocasionando una tala aproximada de 11.000 Hectáreas, afectando de manera significativa la biodiversidad del departamento. De acuerdo con la información anterior, Mencione otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila ¿Por qué?										
Experto 1	X			X	X		X				Sugiero respetuosamente cambiar la frase entre paréntesis por energía cinética de rotación, además después de la palabra generadores incluir un paréntesis, en el cual indiquen que estos generadores trabajan sobre la ley de Inducción de Faraday.
Experto 2	X		X				X		X		
Experto 3	X		X				X		X		
Experto 4											
Experto 5											
Pregunta 9 modificada	La Energía Hidráulica es la energía que se obtiene de la caída del agua desde una altura determinada hasta un nivel inferior, donde turbinas a gran velocidad provocan un movimiento de rotación (energía cinética de rotación) que a su vez se transforma en energía eléctrica por medio de generadores que trabajan sobre la ley de Inducción de Faraday. En el departamento del Huila, en el municipio de Garzón, fue construido el proyecto hidroeléctrico El Quimbo, ocasionando una tala aproximada de 11.000 Hectáreas, afectando de manera significativa la biodiversidad del departamento. De acuerdo con la información anterior, Menciona otro tipo de energía alternativa que habría sido conveniente para no afectar la biodiversidad del departamento del Huila. ¿Por qué?										
Pregunta 10	<p>La energía en las cadenas alimenticias fluye de una manera predecible, en la base de la cadena alimenticia los organismos productores, transforman la Energía que proviene del Sol mediante el proceso de la fotosíntesis, subiendo por los eslabones a niveles tróficos más altos. Debido a que la transferencia de energía de un nivel trófico al siguiente es ineficiente, es menor la energía que entra a los niveles tróficos más altos.</p> <p>De acuerdo con la información anterior y la gráfica siguiente ¿Cómo podrías explicar el flujo de energía entre los niveles tróficos?¿Crees que se pierde energía en este proceso es posible que ingrese energía del exterior? Explica tus respuestas.</p>										
											

Experto 1	X		X			X		X			
Experto 2	X			X	X			X			Atención a lo de “alimenticias”. No soy, ni mucho menos, experto en el tema, pero me suena mejor “cadenas alimentarias” que “cadenas alimenticias”. Estaría bien asegurarse.
Experto 3	X		X			X		X			
Experto 4	X		X			X					
Experto 5	X		X			X		X			
Pregunta 10 modificada.	<p>La energía en las cadenas alimentarias fluye de una manera predecible, en la base de la cadena alimentaria los organismos productores, transforman la Energía que proviene del Sol mediante el proceso de la fotosíntesis, subiendo por los eslabones a niveles tróficos más altos. Debido a que la transferencia de energía de un nivel trófico al siguiente es ineficiente, es menor la energía que entra a los niveles tróficos más altos.</p> <p>De acuerdo con la información anterior y la gráfica siguiente:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR A[Hierba] --> B[Libélula] B --> C[Rana] C --> D[Serpiente] </pre> </div> <p>¿Cómo podrías explicar el flujo de energía entre los niveles tróficos? ¿Crees que se pierde energía en este proceso? ¿Es posible que ingrese energía del exterior? Explica tus respuestas.</p>										

Anexo 3. Planeación de Clases Grupo Intervención

FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA
Formato 6. DISEÑO DE LA ACCION PEDAGOGICA PARA LAS UNIDADES DIDACTICAS DE APRENDIZAJE Y PLAN DE CLASE SEMANAL

DISEÑO DE UNIDADES DIDACTICAS DE APRENDIZAJE (UDA).

Nombre de la Unidad Didáctica: Trabajo, Potencia y Energía		
Grado al que se aplica: 1002 (Grupo de intervención)		
Asignatura: Física		
Tiempo estimado de duración: 5 semanas		
Estándar a desarrollar: Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía		
Aprendizajes Curriculares para Desarrollar		
Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza - Trabajo - Potencia - Cambios Físicos y Químicos - Energía Cinética - Energía Potencial - Energía Mecánica - Energía Química - Aplicaciones de la Energía - Energías Alternativas 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboro conceptos a partir de mis conocimientos previos. - Registro los resultados obtenidos en cada una de las actividades de las guías de trabajo de forma organizada y sin alteraciones. - Investigo acerca de los diferentes tipos de energía renovables y no renovables - Establezco las diferencias entre las formas de energía e identifico cada una de estas en situaciones específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos - Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas. - Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.

		<ul style="list-style-type: none"> - Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico.
Competencias para desarrollar:		
USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO	INDAGACION	EXPLICACION DE FENOMENOS
<ul style="list-style-type: none"> - Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos - Establezco las diferencias en los conceptos de trabajo, potencia y energía en el lenguaje cotidiano comparado con el lenguaje científico - Establezco la importancia del concepto de energía en las ciencias naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia. - Consulto sobre las diversas fuentes de energía renovables y no renovables - Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos. - Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustro en qué casos de mi vida cotidiana se observan las diferentes transformaciones de la energía. - Clarifico las relaciones entre materia y energía en las cadenas alimentarias. - Describo el proceso que ocurre en la transformación de energía mecánica a energía térmica. - Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.
Nivel de Prerrequisitos: Conceptos de velocidad, masa, aceleración, distancia, fuerza		
Recursos específicos tanto bibliográficos como didácticos: Video beam, computador, laboratorio de física, talleres Lecturas de libros bibliográficos para la definición de los conceptos y elaboración de talleres. Uso de esquemas, tablas y gráficos. Juegos didácticos. Uso de proyectores, videos y simulaciones. Guías didácticas.		
Evaluación (¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Por qué? y ¿para qué?) La evaluación es un proceso continuo, se realizará por medio de preguntas, trabajos escritos, trabajo en grupo, participación, entre otros. En los tres momentos de la clase se evaluará al estudiante, el proceso de evaluación se realizará de acuerdo con las competencias del saber, saber ser y saber hacer.		

Estrategia metodológica: El aprendizaje es un proceso donde estudiante y profesor deben aportar a la construcción del conocimiento, es por esta razón que utilizando preguntas y diferentes estrategias de contextualización, cada uno de los aprendices serán guiados en ese proceso de aprendizaje.

PLAN DE CLASE (Desarrollo de la UDA)

CONTENIDOS DE ENSEÑANZA	SITUACIONES Y PREGUNTAS PROBLEMA ORIENTADORAS	SECUENCIA DE CADA CLASE (INTRODUCCIÓN, DESARROLLO Y CIERRE)/ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN CADA MOMENTO/ TIEMPO POSIBLE DE DURACIÓN	ROL DOCENTE Y ESTUDIANTES	EVALUACIÓN (¿QUÉ?, ¿CÓMO?).
<p>Conceptual Trabajo Peso Fuerza Distancia Trabajo positivo Trabajo negativo Trabajo nulo</p> <p>Procedimental Calcular el consumo diario en horas de los electrodomésticos que se utilizan en casa. Clasificar ordenadamente los valores (Tiempo, Peso, Trabajo) correspondientes a la actividad grupal.</p>	<p>¿Crees que hay alguna diferencia entre el término trabajo utilizado en el lenguaje cotidiano por ti y la mayoría de las personas y el concepto trabajo que se utiliza en Física? Explica tu respuesta.</p> <p>¿En qué situaciones has escuchado esta palabra?</p> <p>¿Qué variables crees que están implicadas al</p>	<p>TEMA: Trabajo</p> <p>INTRODUCCIÓN Actividad 1: Presentación del profesor practicante al grupo y explicación de la metodología de trabajo durante el tiempo de práctica pedagógica. Actividad 2: Aplicación de una encuesta sociodemográfica con el fin de realizar una caracterización del grupo de trabajo Grado (1002).</p> <p>DESARROLLO Actividad 3: Guía didáctica N°1. <i>Trabajando Ando</i> 1. Observar 2 videos introductorios y responder a las cuestiones relacionadas con el concepto de trabajo, las posibles variables implicadas al momento de realizar trabajo y como este término es utilizado en el lenguaje cotidiano especificadas en la guía de trabajo. Actividad 4: 2. <i>Montaje Casero</i>: En esta actividad los estudiantes tienen que buscar un compañero para realizar un “montaje casero” y seguir el procedimiento que se encuentra en la guía de estudio y que ha sido</p>	<p>Rol docente El docente es el moderador de las actividades que se realizan en clase y siempre está atento a resolver dudas, aclarar los conceptos y mantiene un orden de la estructura de la clase.</p> <p>Rol estudiante El estudiante participa activamente y asume un compromiso serio con las actividades propuestas en la clase. En caso de tener dudas o inquietudes las expresa con el profesor y compañeros para</p>	<p>Ser Participación, compromiso, respeto y buena actitud en cada una de las actividades que se desarrollen en el transcurso de la clase.</p> <p>Saber Diferenciar entre el concepto de Trabajo que se utiliza en el lenguaje cotidiano y el concepto que se emplea en la asignatura de física.</p> <p>Hacer Desarrollar los diferentes ejercicios planteados en la guía de trabajo.</p>

<p>Actitudinal</p> <p>Participo de manera activa en cada una de las actividades grupales.</p> <p>Asumo una actitud de compromiso respecto a las actividades que tengo que desarrollar en casa.</p>	<p>momento de realizar Trabajo?</p> <p>¿Se realiza trabajo, al transportar un bulto muy pesado por una carretera horizontal?</p>	<p>explicado por el docente previamente. Seguidamente cada estudiante debe responder de manera individual a las preguntas que se encuentran detalladas en la guía didáctica.</p> <p>Actividad 5: 3. <i>Revisando lo Aprendido.</i> Para la siguiente actividad los estudiantes deben abordar cuestiones relacionadas sobre el concepto de Trabajo. Además, realizar ilustraciones y mencionar algunos casos que ejemplifiquen este concepto en situaciones cotidianas.</p> <p>Actividad 6: 4. <i>La Halterofilia.</i> En esta actividad los estudiantes deben observar un video acerca de la halterofilia y leer un texto en la guía de trabajo. Posteriormente, deben responder las preguntas que se encuentran formuladas en esta actividad.</p> <p>Actividad 7: 5. <i>Recopilando saberes.</i> En cada una de las guías de trabajo de esta unidad se presenta un apartado teórico que tiene como objetivo servir de orientación para el posterior desarrollo de los ejercicios y demás actividades.</p> <p>CIERRE</p> <p>Actividad 8: 6. <i>Ejercicio de Lápiz y Papel.</i> Los estudiantes deben desarrollar algunos ejercicios que implican el uso de formulas matemáticas.</p> <p>Actividad 9: 7. <i>Trabajo Practico.</i> En grupos de 4 estudiantes los estudiantes deben realizar la practica de laboratorio que se encuentra especificada en la guía de trabajo.</p>	<p>encontrar una respuesta pertinente.</p>	
<p>CONTENIDOS DE ENSEÑANZA</p>	<p>SITUACIONES Y PREGUNTAS PROBLEMA ORIENTADORAS</p>	<p>SECUENCIA DE CADA CLASE (INTRODUCCIÓN, DESARROLLO Y CIERRE)/ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN CADA MOMENTO/ TIEMPO POSIBLE DE DURACIÓN</p>	<p>ROL DOCENTE Y ESTUDIANTES</p>	<p>EVALUACIÓN (¿QUÉ?, ¿CÓMO?).</p>

<p>Conceptual Potencia Peso Tiempo Vatios, Kilovatios Watts</p> <p>Procedimental Calcular el consumo diario en horas de los electrodomésticos que se utilizan en casa. Clasificar ordenadamente los valores (Tiempo, Peso, Trabajo) correspondientes a la actividad grupal.</p> <p>Actitudinal Participo de manera activa en cada una de las actividades grupales. Asumo una actitud de compromiso respecto a las actividades que tengo que desarrollar en casa. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes. Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.</p>	<p>¿Para ti que es la potencia?</p> <p>¿En qué situaciones has escuchado esta palabra?</p> <p>¿Crees que la potencia y el trabajo están relacionados con la masa corporal de la persona?</p> <p>¿Cuál crees que sea la razón por la que hay electrodomésticos que tienen una mayor potencia?</p>	<p>TEMA: Potencia</p> <p>INTRODUCCIÓN Actividad 1: Revisar y recordar el tema que se desarrolló durante la semana anterior.</p> <p>DESARROLLO Actividad 2: Guía didáctica N°2. <i>Potenciando nuestro conocimiento.</i> 1. Los estudiantes tendrán que responder a cuestiones relacionadas con el concepto de potencia y como este término es utilizado en el lenguaje cotidiano. Además, un segundo punto de esta primera actividad consiste en analizar una situación hipotética en la que se sigue desarrollando el concepto de potencia en sus actividades diarias. Actividad 3: 2. <i>Recopilando saberes.</i> De la misma forma que en la guía de trabajo anterior, en esta ocasión hay nuevamente un apartado teórico que sirve de sustento para el posterior desarrollo de los ejercicios y demás actividades. Actividad 4: 3. <i>Vamos a la práctica:</i> Durante esta actividad los estudiantes tienen que buscar un compañero con el que van a realizar un juego de relevos dentro en un sector específico del centro educativo con el objetivo de medir algunos valores para hallar la potencia en cada uno de los casos. Seguidamente deben completar la tabla de valores que corresponde a esta actividad y contestar las preguntas correspondientes.</p> <p>CIERRE Actividad 5: 4. <i>Midiendo la energía de tu casa:</i> Los estudiantes deben completar los cuadros donde aparecen las imágenes de los diferentes electrodomésticos y escribir la cantidad y el uso diario de estos en su casa. En la siguiente clase se realizarán los ejercicios del punto siguiente.</p>	<p>Rol docente El docente es el moderador de las actividades que se realizan en clase y siempre está atento a resolver dudas, aclarar los conceptos y mantiene un orden de la estructura de la clase.</p> <p>Rol estudiante El estudiante participa activamente y asume un compromiso serio con las actividades propuestas en la clase. En caso de tener dudas o inquietudes las expresa con el profesor y compañeros para encontrar una respuesta pertinente.</p>	<p>Ser Participación, compromiso, respeto y buena actitud en cada una de las actividades que se desarrollen en el transcurso de la clase.</p> <p>Saber Diferenciar entre el concepto de potencia que se utiliza en el lenguaje cotidiano y el concepto que se emplea en la asignatura de física.</p> <p>Hacer Desarrollar los diferentes ejercicios planteados en la guía de trabajo.</p>
--	--	---	--	--

CONTENIDOS DE ENSEÑANZA	SITUACIONES Y PREGUNTAS PROBLEMA ORIENTADORAS	SECUENCIA DE CADA CLASE (INTRODUCCIÓN, DESARROLLO Y CIERRE)/ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN CADA MOMENTO/ TIEMPO POSIBLE DE DURACIÓN	ROL DOCENTE Y ESTUDIANTES	EVALUACIÓN (¿QUÉ?, ¿CÓMO?).
<p>Conceptual Concepto de Energía Energía cinética Energía potencial Energía Química</p> <p>Procedimental Resolver los ejercicios planteados en la guía de trabajo.</p> <p>Actitudinal Participo de manera activa en cada una de las actividades grupales.</p> <p>Asumo una actitud de compromiso respecto a las actividades que tengo que desarrollar en casa.</p>	<p>¿Qué crees que es necesario para que se dé la transformación de la materia de un estado a otro?</p> <p>¿Qué otras expresiones o en qué situaciones has escuchado el concepto de energía?</p> <p>¿Consideras que todos los cuerpos deben poseer alguna clase de energía?</p>	<p>TEMA: Energía</p> <p>INTRODUCCIÓN Actividad 1: Revisar el tema anterior y completar el cuadro final de esta guía, para finalmente socializar.</p> <p>DESARROLLO Actividad 2: Guía didáctica N°3. <i>Energía más allá de la Física. 1.</i> En la primera actividad se observa el video denominado: “Transformaciones Físicas y Químicas” que sirve para introducir el concepto de energía y considerar las expresiones que se utilizan popularmente al referirse concepto de energía. Actividad 3: 2. <i>Recopilando saberes.</i> En este apartado teórico nuevamente se exponen las expresiones matemáticas y diferentes formas de la energía. Actividad 4: Posteriormente en las actividades 3, 4 y 5, se desarrollan ejercicios con el objetivo de identificar las diferentes formas de energía y aplicar las expresiones matemáticas.</p> <p>CIERRE Actividad 5: Finalmente, se socializan y generan conclusiones acerca del concepto de energía y sus diferentes formas, operaciones y su uso en el entorno cotidiano.</p>	<p>Rol docente El docente es el moderador de las actividades que se realizan en clase y siempre está atento a resolver dudas, aclarar los conceptos y mantiene un orden de la estructura de la clase.</p> <p>Rol estudiante El estudiante participa activamente y asume un compromiso serio con las actividades propuestas en la clase. En caso de tener dudas o inquietudes las expresa con el profesor y compañeros para encontrar una respuesta pertinente.</p>	<p>Ser Participación, compromiso, respeto y buena actitud en cada una de las actividades que se desarrollen en el transcurso de la clase.</p> <p>Saber Diferenciar entre el concepto de energía que se utiliza en el lenguaje cotidiano y el concepto que se emplea en la asignatura de física.</p> <p>Hacer Desarrollar los diferentes ejercicios planteados en la guía de trabajo.</p>
CONTENIDOS DE ENSEÑANZA	SITUACIONES Y PREGUNTAS PROBLEMA ORIENTADORAS	SECUENCIA DE CADA CLASE (INTRODUCCIÓN, DESARROLLO Y CIERRE)/ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN CADA MOMENTO/ TIEMPO POSIBLE DE DURACIÓN	ROL DOCENTE Y ESTUDIANTES	EVALUACIÓN (¿QUÉ?, ¿CÓMO?).

<p>Conceptual Maquinas Energía solar Energía eólica Energía geotérmica Energía biomasa Energía hidráulica Energía mareomotriz Energía en el cuerpo humano</p> <p>Procedimental</p> <p>Analizar las diferentes situaciones propuestas en cada uno de los tópicos de energía y plantear alternativas en el uso de energía.</p> <p>Actitudinal</p> <p>Participar de manera activa en cada una de las actividades grupales.</p> <p>Asumir una actitud de compromiso respecto a las actividades que tengo que desarrollar en casa.</p>	<p>¿Cuáles crees que son los tipos de energía más utilizados en Colombia? ¿Por qué?</p> <p>Explica el proceso de transformación de la energía en un sistema de energía hidráulica desde su proceso inicial en los ríos o quebradas hasta llegar a nuestras casas y cargar nuestro teléfono móvil.</p> <p>Considerando que una persona está viajando en su automóvil de una ciudad a otra, ¿Aumenta el consumo de combustible cuando se encuentra en marcha y se utiliza el aire acondicionado?</p> <p>¿Al encender las luces? ¿Cuándo escucha la radio con el auto estacionado? Explica tu respuesta en términos de la conservación de la energía.</p>	<p>TEMA: Aplicaciones de la Energía</p> <p>INTRODUCCIÓN Actividad 1: Revisar el tema de la semana anterior y socializar las principales ideas acerca del concepto de energía.</p> <p>DESARROLLO Actividad 2: Guía didáctica N°4. <i>Aplicaciones de la energía. 1.</i> En la primera actividad se observa el video denominado: “<i>Maquinas, Potencia y Energía</i>” que permite un recorrido histórico de las primeras máquinas y como se involucran conceptos de potencia y energía.</p> <p>Actividad 3: 2. <i>Tipos de energía.</i> En este apartado hay una explicación concisa acerca de los tipos de energía (energías alternativas) que se utilizan con mayor frecuencia para suplir la necesidad energética en general. Después de analizar las ventajas y desventajas que se encuentran en cada una de ellas el estudiante debe elegir algún tipo de energía que considere más pertinente para su contexto local y regional.</p> <p>Actividad 4: En el marco de desarrollo de esta guía didáctica acerca del concepto de energía, un apartado relevante corresponde a la energía en el cuerpo humano, donde se aborda el proceso metabólico que ocurre en nuestro cuerpo y que permite sintetizar los alimentos en energía que nuestro cuerpo utiliza para su respectivo funcionamiento. Por lo anterior, se indaga al estudiante acerca de situaciones donde nuestro cuerpo necesita un mayor o menor gasto energético.</p> <p>CIERRE Actividad 5: Finalmente, se socializan y generan conclusiones acerca del concepto de energía y sus aplicaciones y cómo este concepto se relaciona en diferentes disciplinas y se convierte en integrador dentro de las ciencias naturales.</p>	<p>Rol docente El docente es el moderador de las actividades que se realizan en clase y siempre está atento a resolver dudas, aclarar los conceptos y mantiene un orden de la estructura de la clase.</p> <p>Rol estudiante El estudiante participa activamente y asume un compromiso serio con las actividades propuestas en la clase. En caso de tener dudas o inquietudes las expresa con el profesor y compañeros para encontrar una respuesta pertinente.</p>	<p>Ser Participación, compromiso, respeto y buena actitud en cada una de las actividades que se desarrollen en el transcurso de la clase.</p> <p>Saber Comprender los diferentes tipos de energía y plantear soluciones adecuadas para el contexto local.</p> <p>Hacer Desarrollar los diferentes ejercicios planteados en la guía de trabajo.</p>
--	--	---	--	---

Anexo 4. Guía No. 1

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Guía N° 1
“Trabajando ando”

Nombre _____ Fecha _____

Actividad 1.
Trabajo en Física



Observa el video de “Los vengadores” y “La ciencia de lo absurdo” y responde las siguientes preguntas:

1. Menciona si crees que *los vengadores* están realizando trabajo cuando intentan levantar el martillo de Thor. Justifica tu respuesta.

2. ¿Crees que hay alguna diferencia entre el término *trabajo* utilizado en el lenguaje cotidiano por ti y la mayoría de las personas y el concepto *trabajo* que se utiliza en Física? Explica tu respuesta.

3. ¿Qué variables crees que están implicadas al momento de realizar Trabajo?

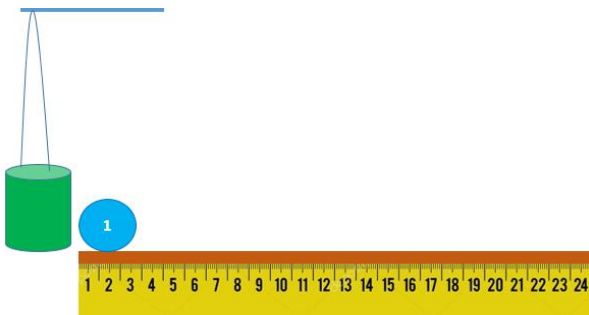
Actividad 2. Montaje Casero

Observa con atención la explicación de tu profesor.

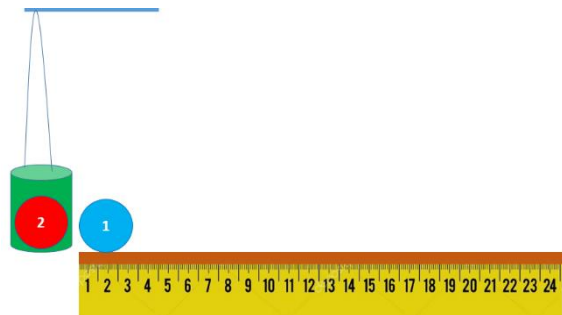
Materiales: Un recipiente, dos pelotas pequeñas, un metro y una cuerda.

El recipiente vacío se amarra a la cuerda y se coloca cerca de la pelota (1). Luego se hala la cuerda a una distancia determinada, que impacte la pelota y esta produzca un desplazamiento de manera que se pueda medir la distancia recorrida. Después, se realiza el mismo procedimiento, pero con una pelota (2) dentro del recipiente, impactando de nuevo la pelota (1).

Procedimiento 1



Procedimiento 2



1. ¿Por qué es mayor el desplazamiento de la pelota (1), cuando la pelota (2) se encuentra dentro del recipiente?

2. ¿Crees que se necesita *energía* para que la pelota (1) ruede?

Actividad 3. Recopilando Saberes

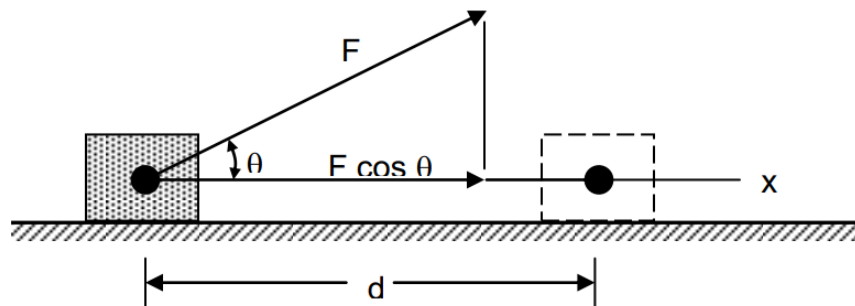
El Trabajo es una magnitud que puede medirse con precisión, de acuerdo con la aplicación de una fuerza y el movimiento del objeto por efecto de esa fuerza. De esta manera, los cambios en el movimiento de un cuerpo están relacionados directamente a la **Fuerza Aplicada** en determinada **Distancia**. Entonces, si consideramos una fuerza que se le aplica a un cuerpo a lo largo de cierta distancia estamos hablando de Trabajo, produciendo un desplazamiento. Es importante tener en cuenta que el Trabajo se realiza únicamente cuando la fuerza es ejercida sobre el cuerpo, mientras éste se mueve, tiene un componente en la dirección del movimiento.

Expresión Matemática

El Trabajo (W) se puede definir matemáticamente como el producto de la Fuerza Aplicada (F) y la Distancia (d) que corresponde al desplazamiento producido:

$$W = F \cdot d$$

De acuerdo con lo anterior, el movimiento del cuerpo se produce en la dirección en que actúa la fuerza. En algunos casos la fuerza (**F**) no actúa en la dirección en que se produce el movimiento. Esto nos indica que la fuerza aplicada tiene un ángulo θ de inclinación, en este caso se debe hacer una modificación a la ecuación original.



θ , representa el ángulo de inclinación que presenta la fuerza (**F**) respecto al eje correspondiente al sentido de desplazamiento producido. Entonces la componente de la fuerza que actúa en la dirección del movimiento es la horizontal que corresponde a **F Cos θ** , entonces:

$$W = (F \text{ Cos}\theta) d$$

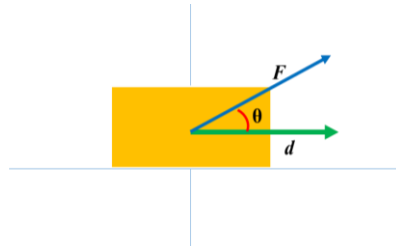
En el Sistema Internacional, la unidad de trabajo es el **Julio**, que se define como el trabajo realizado por la fuerza de Newton que actúa en la dirección del movimiento cuando el desplazamiento es un metro:

$$\mathbf{J \text{ (Julio)} = N \text{ (Newton)} \times m \text{ (metro)}}$$

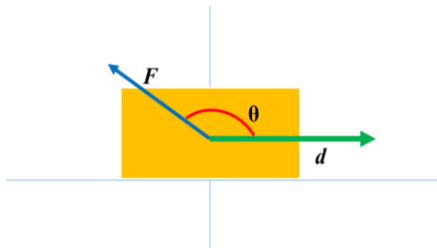
Signo de Trabajo

Debido a que el Trabajo es una magnitud escalar, nos permite obtener un escalar (un numero) de la operación de dos vectores. De esta manera, según el ángulo que forma la Fuerza y el Desplazamiento, podemos encontrar los siguientes casos:

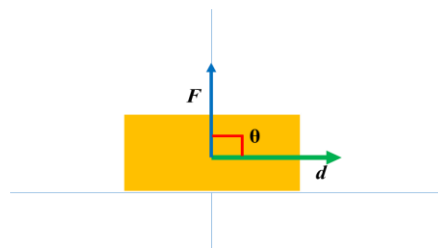
1. $\theta < 90^\circ$ **Trabajo positivo ($W > 0$)**. El trabajo es positivo si la fuerza que se aplica va en el mismo sentido a la dirección del movimiento. Si el ángulo que se forma es menor de 90° . Por ejemplo, el trabajo que realiza un caballo que tira de un carruaje.



2. $\theta > 90^\circ$ **Trabajo negativo ($W < 0$)**. El trabajo es negativo si la fuerza que se aplica va en sentido contrario a la dirección del movimiento. Si el ángulo que se forma es mayor de 90° . Por ejemplo, la fuerza de rozamiento.



3. $\theta = 90^\circ$. **El trabajo es nulo. ($W=0$)**. El trabajo es igual a "0" si, se forma un ángulo igual a 90° entre la fuerza aplicada y la dirección del movimiento. Por ejemplo, el trabajo realizado por tu fuerza peso, cuando te desplazas en coche.



Actividad 4. *La Halterofilia*



Imagen de macrovector en Freepik

La halterofilia o levantamiento de pesas es un deporte que consiste en el levantamiento del máximo peso posible en una barra, donde en sus extremos se fijan discos con un peso específico, que son los que determinan el peso final que se levanta. En este deporte existen dos modalidades de competición: **arrancada y dos tiempos o envi6n**. En la primera de ellas se trata de levantar las pesas, de una vez y sin interrupci6n, desde el suelo hasta la total extensi6n de los brazos sobre la cabeza y en la segunda el objetivo es el mismo, pero se permite una interrupci6n del movimiento cuando la barra se halla a la altura de los hombros. En el a6o 2016 en los Juegos Ol6mpicos de Rio, el pesista colombiano Oscar Figueroa gan6 la medalla de Oro en la categor6a envi6n al levantar 176 Kg, superando a rivales como el indonesio Eko Yuli Irawan que levant6 un peso de 170 Kg. De acuerdo con la informaci6n anterior responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Consideras que los pesistas est6n realizando trabajo al levantar los discos? Justifica tu respuesta.

2. ¿Entre el pesista colombiano y el indonesio, consideras que los dos realizaron el mismo Trabajo o alguno de los dos realiz6 m6s trabajo? Explica tu respuesta.

3. Suponiendo que la barra se pudiera levantar a una altura dos veces mayor, ¿El levantador de pesas realizar6a el mismo Trabajo o el Trabajo aumentar6a? Explica tu respuesta.

4. “Cuando los pesistas logran levantar el peso y lo sostienen, no est6n realizando trabajo sobre la barra, pero sus m6sculos si est6n realizando Trabajo”. Est6s afirmaci6n es Verdadera (V) o Falsa (F). Justifica tu respuesta.

Actividad 5.
Revisando lo aprendido



Imagen de Freepik

Desarrolla los siguientes ejercicios:

1. ¿Cuántos Julios de trabajo se realizan sobre un objeto cuando una fuerza de 10 N lo empuja a una distancia de 10 m?

2. Calcula el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento y por la fuerza peso en el caso de que desplazemos a lo largo de 2 metros un bloque de masa de 200 Kg sobre una superficie con $\mu = 0.15$ en los siguientes casos:

Nota: El bloque se encuentra en una superficie horizontal.

Utiliza este espacio para desarrollar el ejercicio. Realiza el dibujo correspondiente indicando las fuerzas aplicadas sobre el bloque.

Actividad 6.

Trabajo Practico

En Equipos de 4 personas vas a desarrollar la siguiente práctica de laboratorio:

Objetivo

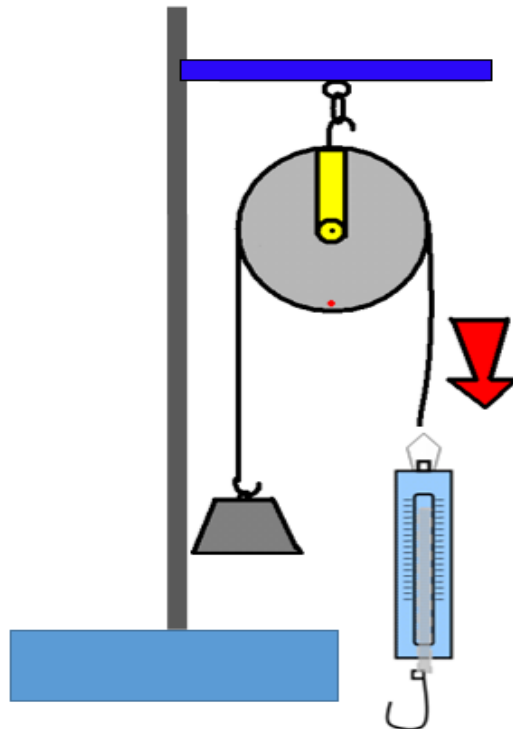
Establecer la relación que existe entre una fuerza aplicada y la distancia que se desplaza un cuerpo cuando se produce un trabajo.

Materiales

- Dinamómetro
- Pesas
- Regla
- 1 Polea
- Hilo
- Soporte universal

Procedimiento

1. Realizar el montaje a partir de la figura 11.



2. Sujeta el peso de 100 g con el hilo, de tal manera que pase a través de la polea y se conecte al dinamómetro y un integrante ejercerá una fuerza de tal manera que se levante a 15 cm y 30 cm de altura.

3. Luego cambia el peso a 200 g y a una altura de 15 cm y 30 cm y realiza el mismo procedimiento.

Resultados. Completa el siguiente cuadro:

Cuando el peso es de 100 g

Distancia (d)	Fuerza (N= m.g)	Trabajo (W)

Cuando el peso es de 200 g

Distancia (d)	Fuerza (N= m.g)	Trabajo (W)

Ahora responde las siguientes preguntas:

1. ¿El trabajo realizado en los casos anteriores es positivo o negativo? Justifica tu respuesta

2. ¿Cómo influye la polea en el trabajo realizado?

3. ¿Qué tipo de trabajo realiza la fuerza de gravedad sobre la pesa?

Conclusiones

Pregunta complementaria. Para la próxima clase.

Investiga

¿De qué manera está relacionada la Potencia con el trabajo?

Bibliografía

- Ramírez, R. (2000). Olimpiadas Física 10. Bogotá D.C.: Voluntad.
- Hewitt, P. (1999). Física Conceptual. México, S.A. de C.V.: Addison Wesley Longman.

- <https://www.fisicalab.com/apartado/trabajo-fisica#contenidos>
- <https://colimdo.org/pagina/halterofilia/>

Anexo 5: Guía No. 2

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Guía N° 2
“Potenciando nuestro conocimiento”

Nombre _____ Fecha _____

Actividad 1.

¿Qué es la Potencia?

1. ¿Para ti que es la potencia? ¿En qué situaciones has escuchado esta palabra?

2. María está en un edificio y cree que el elevador de la Torre A, es más rápido que el elevador de la Torre B. Sin embargo, al observar las especificaciones de los elevadores, ambos tienen la misma capacidad (5 Personas o 450 Kg). Para comprobar su hipótesis María toma su reloj y mide el tiempo que tarda el elevador de la Torre A y el elevador de la Torre B en subir hasta el décimo piso con su capacidad máxima. Al comparar los datos, se da cuenta que el elevador de la Torre A gasta menos tiempo en subir hasta el piso 10. ¿A qué crees que se debe esto?

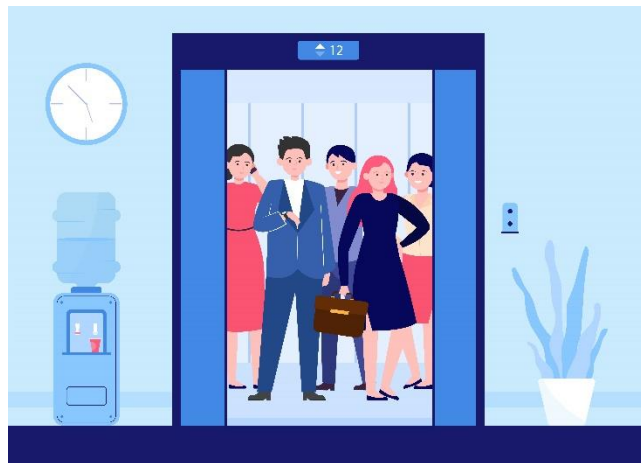


Imagen de pch.vector en Freepik

Actividad 2.

Recopilando Saberes

En el capítulo anterior nos referíamos a la definición de Trabajo, pero cuando hablamos de este concepto nos damos cuenta de que en el Trabajo no se especifica el tiempo que toma realizarlo. Por esta razón, es necesario incluir un nuevo término denominado: **Potencia**.

Cuando subimos algunos escalones y llevamos una carga, estamos realizando el mismo trabajo si lo hacemos lentamente o corriendo. Sin embargo, nos sentimos más fatigados después de correr por las escaleras arriba unos pocos segundos, que si subimos la misma distancia caminando despacio durante algunos minutos. **¿A qué se debe esto?** Para entender mejor la diferencia que ocurre, es necesario hablar de la rapidez con la que se realiza el trabajo. *La potencia mecánica se define como la rapidez con que se realiza un trabajo.*

En este sentido, una cantidad de trabajo realizado en un intervalo largo de tiempo le corresponde una potencia muy baja, mientras que si la misma cantidad de trabajo se efectúa en un corto intervalo de tiempo, la potencia desarrollada será mayor.

Expresión Matemática

La potencia (P) es igual al cociente del trabajo (W) o (T) realizado entre el intervalo de tiempo (t) en el cual se lleva a cabo. De esta manera, tenemos la siguiente ecuación:

$$P = \frac{T}{t}$$

Nota: Para claridad del lector es importante precisar que en algunos libros de texto o en sitios web en internet el símbolo de Trabajo es representado con W o T .

Según el sistema internacional (SI) la potencia se mide en **vattios o watts (W)** en honor a James Watt quien desarrolló la máquina de vapor en el siglo XVIII. Cuando hablamos de **1 vatio o watt**, es la potencia que se desarrolla cuando se realiza **1 joule de trabajo en 1 segundo:**

P = potencia en watts (W).

T = trabajo realizado en Joules (J).

t = tiempo en que se realiza en trabajo en segundos (s).

Existen otras medidas de potencia para valores mucho más grandes, por ejemplo:

1 Kilovatio o Kilowatt (kW) = 1.000 vattios o watts

1 Megavatio o Megawatt (MW) = 1.000.000 vatios o watts

Dato Interesante

En la antigüedad cuando no existían los vehículos motorizados, las personas se transportaban por medio de carretas, las cuales eran jaladas por caballos. De esta manera la potencia de un caballo sirvió como referencia para las máquinas que apenas se estaban desarrollando en esta época.



Imagen de macrovector en Freepik

La carreta era jalada con la potencia de un caballo. Si el motor a vapor, tenía la misma potencia de un caballo, su potencia sería de un “Caballo de vapor”.

De esta manera nació el concepto de Caballo de Fuerza (HP) que hacía referencia a la potencia necesaria para elevar 75 Kg, a la altura de 1 metro en un tiempo de 1 segundo. Actualmente se conserva esta unidad de medida. 1 HP = 746 Watts

Actividad 3.
Vamos a la Practica



Imagen de brgfx en Freepik

Materiales: Cronometro, metro

Procedimiento

1. Reúnete con un compañero y calcula tu peso (expresado en Newton) y la altura a la que se encuentra el segundo piso.
2. Luego debes ubicarte en el punto de partida y tu compañero en el punto de llegada. A la señal recibida por tu compañero debes iniciar el ascenso hasta el segundo piso.
3. Escribe en tu guía el tiempo que empleaste en subir hasta el segundo piso y calcula el trabajo y la potencia realizados.
4. Escribe en la tabla los datos de otros 5 compañeros y compara quien tiene más potencia.
Distancia_____

Alumno	Peso (Newton)	Tiempo (Segundos)	Trabajo	Potencia

- ¿Qué condiciones son necesarias para que la personas ascienda más rápido?

-
- ¿Crees que la potencia y el trabajo están relacionados con la masa corporal de la persona?
-

Actividad 4.

Midiendo la Energía de tu Casa

1. A continuación, encontraras algunos de los electrodomésticos que utilizas en casa. Escribe en las casillas el consumo diario en horas y la cantidad que tienes de cada uno.

Aire Acondicionado	Aspiradora	Bombillo	Bombillo Ahorrador	Brilladora	Cafetera	Calentador
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Computador	Congelador	Ducha Electrica	Enfriador	Grabadora	Equipo Sonido	Estufa
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Extractor	Luz Fluorescente	Horno	Impresora	Lavadora	Licuadora	Nevecon
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Nevera	Olla Arrocera	Organeta	Plancha	Secadora	Televisor	Ventilador
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Videograbadora	DVD	Exprimidor	Horno Microondas	Ayudante Cocina	Purificador Agua	Sanduchera
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>
Taladro	VideoJuego					
						
Tiempo <input type="text"/>	Tiempo <input type="text"/>					
Cant. <input type="text"/>	Cant. <input type="text"/>					

2. Ahora encontraras un recibo de la energía para la ciudad de Neiva, en este tipo de recibos se precisa el consumo de Kilovatios por hora (**Kw/h**), así como también el costo de cada (**Kw/h**), el cual es de: \$ 569.77 (Moneda Colombiana) tal y como se indica en el recuadro de color amarillo. De esta manera es como se determina el costo del consumo mensual de cada una de nuestras viviendas.

	FACTURA DE VENTA No. 51704604	SU CODIGO DE CUENTA NIU 135572647																																													
	FECHA DE EMISION 12/06/2019																																														
NIT. 891.180.001 - 1 PARA CUALQUIER CONSULTA Y PAGO ELECTRONICO www.electrohuita.com.co <small>PT - CFE - 99 - 991</small>																																															
Nro.Máx. Interrupciones FES Horas Máx. Interrupciones DES DEMANDA: .08 TRIMESTRE: 1/2019	Nro.Interrupciones FES Horas Interrupciones DES GRUPO: 647.75 CI: 647.75	Reta: 1020060140 Ciclo: 23 VILLA DEL PRADO Clase: Residencial Estrate: 1																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contador</th> <th>Marca</th> <th>Tipo</th> <th>Obs.</th> <th>Lect. Actual</th> <th>Lect. Anterior</th> <th>Factor</th> <th>Consumo kWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18592055</td> <td>NOA</td> <td>1S</td> <td>0</td> <td>36503</td> <td>36479</td> <td>1</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	Contador	Marca	Tipo	Obs.	Lect. Actual	Lect. Anterior	Factor	Consumo kWh	18592055	NOA	1S	0	36503	36479	1	24	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango o Tipo</th> <th>Consumo</th> <th>Tarifa</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 1 130</td> <td>24</td> <td>569.7738</td> <td>13,675</td> </tr> </tbody> </table>	Rango o Tipo	Consumo	Tarifa	Valor	1 1 130	24	569.7738	13,675	ULTIMOS CONSUMOS <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Con</th> <th>PROMEDIO CUENTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAY 53</td> <td></td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>ABR 57</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MAR 60</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FEB 67</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ENE 66</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIC 62</td> <td></td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>	Mes	Con	PROMEDIO CUENTA	MAY 53		61	ABR 57			MAR 60			FEB 67			ENE 66			DIC 62		56
Contador	Marca	Tipo	Obs.	Lect. Actual	Lect. Anterior	Factor	Consumo kWh																																								
18592055	NOA	1S	0	36503	36479	1	24																																								
Rango o Tipo	Consumo	Tarifa	Valor																																												
1 1 130	24	569.7738	13,675																																												
Mes	Con	PROMEDIO CUENTA																																													
MAY 53		61																																													
ABR 57																																															
MAR 60																																															
FEB 67																																															
ENE 66																																															
DIC 62		56																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Original</th> <th>Emitio</th> <th>1</th> <th>MCUELLAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\$224.65</td> <td>\$172.89</td> <td>\$172.89</td> <td>41.25</td> </tr> <tr> <td>\$34.54</td> <td>\$85.05</td> <td>\$85.05</td> <td>\$11.39</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>\$569.77</td> <td>(\$/Kwh)</td> </tr> </tbody> </table>		Original	Emitio	1	MCUELLAR	\$224.65	\$172.89	\$172.89	41.25	\$34.54	\$85.05	\$85.05	\$11.39			\$569.77	(\$/Kwh)	COSTO UNITARIO DE PRESTACION DEL SERVICIO <table border="1"> <thead> <tr> <th>Unidad</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gm</td> <td>\$224.65</td> <td>Dm</td> <td>\$172.89</td> </tr> <tr> <td>Pm</td> <td>41.25</td> <td>Rm</td> <td>\$11.39</td> </tr> <tr> <td>Cm</td> <td>\$85.05</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Unidad	Valor	Unidad	Valor	Gm	\$224.65	Dm	\$172.89	Pm	41.25	Rm	\$11.39	Cm	\$85.05															
Original	Emitio	1	MCUELLAR																																												
\$224.65	\$172.89	\$172.89	41.25																																												
\$34.54	\$85.05	\$85.05	\$11.39																																												
		\$569.77	(\$/Kwh)																																												
Unidad	Valor	Unidad	Valor																																												
Gm	\$224.65	Dm	\$172.89																																												
Pm	41.25	Rm	\$11.39																																												
Cm	\$85.05																																														
FINANCIACION Y OTROS <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Financiaciones</th> </tr> <tr> <th>Financiacion</th> <th>Cuo.Per</th> <th>Total Financ</th> <th>Saldo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>51</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>608</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Financiaciones				Financiacion	Cuo.Per	Total Financ	Saldo	51				21				608				DETALLE DE CUENTA <table border="1"> <tbody> <tr> <td>51</td> <td>Impuesto Alum. Publi</td> <td>1,015</td> <td>16/05/2019</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>Consumo Periodo</td> <td>13,675</td> <td>\$14,650</td> </tr> <tr> <td>608</td> <td>Ajuste Decena</td> <td>-3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	51	Impuesto Alum. Publi	1,015	16/05/2019	21	Consumo Periodo	13,675	\$14,650	608	Ajuste Decena	-3														
Financiaciones																																															
Financiacion	Cuo.Per	Total Financ	Saldo																																												
51																																															
21																																															
608																																															
51	Impuesto Alum. Publi	1,015	16/05/2019																																												
21	Consumo Periodo	13,675	\$14,650																																												
608	Ajuste Decena	-3																																													
Electrodomesticos <table border="1"> <thead> <tr> <th>Convenio</th> <th>Cuo. Per</th> <th>Total Con</th> <th>Saldo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Convenio	Cuo. Per	Total Con	Saldo					FECHAS DE LECTURAS 02/05/2019 01/06/2019 ATRASOS 0 SUSPENSIÓN A PARTIR DE PAGO OPORTUNO 14/06/2019 OTROS CARGOS \$0 ALUMBRADO PUBLICO \$1,015 VALOR ELECTROHUILA \$5,635 TOTAL A PAGAR \$6,650																																					
Convenio	Cuo. Per	Total Con	Saldo																																												
FOES <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kwh</th> <th>\$/Kwh</th> <th>Total</th> <th>N. Fact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Kwh	\$/Kwh	Total	N. Fact					Subsidio o Contribución -8,037																																					
Kwh	\$/Kwh	Total	N. Fact																																												

3. A continuación, se muestra el consumo por hora en vatios de algunos electrodomésticos. De acuerdo con estos valores completar cada una de las casillas de la siguiente tabla:

Electrodoméstico	Watts	Tiempo de uso al día	Cantidad	Consumo en (KW-h) por mes	Valor
Aire Acondicionado	800				
Bombillo	13				
Cafetera	120				
Computador	200				
Grabadora	90				
Equipo de Sonido	150				
Estufa	600				
Horno	1200				
Lavadora	2000				
Licuadaora	350				
Olla arrocera	500				
Plancha	1000				
Televisor	120				
Ventilador	100				
Horno Microondas	800				
Videojuego	90				
Nevera	12				
Valor Total					

1. Determinar el costo total del consumo en 1 mes de todos los electrodomésticos.
2. Si todos los electrodomésticos se encienden al mismo tiempo durante 1 hora, ¿cuál sería el consumo en **KW**?
3. ¿Cuál crees que sea la razón por la que hay electrodomésticos que tienen una mayor potencia?

Bibliografía

- Ramírez, R. (2000). Olimpiadas Física 10. Bogotá D.C.: Voluntad.
- Hewitt, P. (1999). Física Conceptual. México, S.A. de C.V.: Addison Wesley Longman.
- Mendoza (2002). Física. Lima.
- <https://www.electrohuila.com.co/>
- <https://www.fisicalab.com/apartado/trabajo-fisica#contenidos>

Anexo 6: Guía No. 3

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Guía N° 3
“Energía más allá de la Física”

Nombre _____ Fecha _____

Actividad 1.

Transformación de la materia



Imagen de Macrovector en Freepik

Observa el video de “Transformaciones Físicas y Químicas” y responde las siguientes preguntas:

1. ¿Qué crees que es necesario para que se dé la transformación de la materia de un estado a otro?

2. ¿Qué ocurre cuando hay un movimiento de las partículas dentro de un sistema?

Actividad 2.

Recopilando Saberes

La Energía

Es el concepto más fundamental de toda la ciencia y de una u otra manera nos encontramos muy familiarizados con la energía. En nuestro entorno es muy común escuchar expresiones como: “Ya no tengo energía” necesito dormir para recuperar mi energía”, “se ha consumido mucha energía eléctrica”, etc. Frases como estas suelen escucharse infinidad de veces, aunque es un término muy común, también resulta difícil de definir.

¿Qué otras expresiones o en que situaciones has escuchado el concepto de energía?

La energía es la capacidad que tiene un cuerpo para producir trabajo. No es una sustancia o material, y puede almacenarse y medirse de muchas formas. En el Universo la energía se presenta en varias formas. Todos los procesos físicos que ocurren en el Universo involucran energía y transferencias o transformaciones de energía. En algunos casos todo se reduce a un **sistema**, y se ignoran detalles del resto del Universo afuera del sistema. Un sistema válido puede ser:

- Un objeto simple o partícula
- una colección de objetos o partículas
- Una región de espacio (como el interior del cilindro de combustión de un motor de automóvil)

Los sistemas pueden variar en tamaño y forma (como una bola de goma, que se deforma al golpear una pared), sin importar cuál sea el sistema particular en un problema dado, se identifica una frontera de sistema, una superficie imaginaria (que no necesariamente coincide con una superficie física) que divide al Universo del sistema y que lo rodea. En los sistemas existen varias formas de energía, por ejemplo, la **Energía mecánica** que depende del movimiento (**Energía Cinética**) y la **Energía mecánica** que depende de la posición (**Energía Potencial**).

1. Energía Cinética (E_c)

Cuando aplicas una fuerza sobre un objeto puedes ponerlo en movimiento, si este objeto se mueve, tiene la capacidad de realizar Trabajo, esto debido a que posee energía de movimiento o energía cinética. Esta forma de energía está relacionada exclusivamente con el movimiento de un cuerpo, respecto a un sistema de referencia.



Imagen de studio4rt en Freepik

La energía cinética se puede transferir entre objetos y transformarse en otros tipos de energía. Por ejemplo, un jugador de boliche lanza la bola y tras la colisión con los pinos, parte de la energía cinética inicial de la bola se transfiere a los pinos o se habrá transformado en otra forma de energía.

Este tipo de energía depende de la **masa (m)** del objeto y de la **velocidad (v)** y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

Analizando esta expresión, si por ejemplo, un vehículo alcanza una velocidad de 80 km/h su energía cinética sería cuatro veces mayor que si viajara a 40 km/h, esto debido a que la energía

cinética depende del cuadrado de la velocidad del objeto. Es por esta razón que cuando un vehículo colisiona a una alta velocidad el impacto es mucho mayor, provocando una mayor destrucción. Otro aspecto para tener muy en cuenta es que la energía cinética siempre tiene valores positivos o es igual a cero.

La unidad de medida de la energía es el Joule (**J**) que equivale a las unidades de la masa **m** (**kg**) multiplicado por las unidades del cuadrado de la velocidad **v**² (**m**²/**s**²).

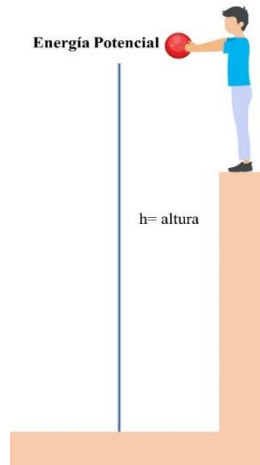
$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$$

2. Energía Potencial

Este tipo de energía está relacionada directamente con la posición de los objetos en relación con un sistema de referencia. La energía que los cuerpos almacenan para luego ser utilizada recibe el nombre de energía potencial porque tienen el potencial para realizar un trabajo. Cuando elevamos un objeto en contra de la gravedad terrestre realizamos trabajo, este trabajo es igual a la **energía potencial gravitatoria** que posee el objeto en la posición elevada, esta energía se determina en función del **peso (mg)** y la **altura (h)** de acuerdo con un punto específico. Esta dada de la siguiente manera:

Energía Potencial gravitatoria = Peso x altura

$$EP_g = mgh$$



Este tipo de energía también se puede definir como el potencial que un objeto tiene para hacer trabajo como resultado de estar situado en una posición particular en un campo gravitacional. De la misma manera, existe otro tipo de energía potencial que resulta de aplicar una fuerza para deformar un objeto elástico, la cual se conoce como **Energía Potencial Elástica**, esta energía se almacena hasta que la fuerza se quita y el objeto elástico regresa a su forma original, haciendo un trabajo en el proceso. Cuando ocurre la deformación de un objeto elástico se puede dar un estiramiento o una compresión, sin embargo, está definido en función de su **límite de elasticidad**. Por lo general todos los objetos diseñados para almacenar energía potencial elástica, tienen un límite de elasticidad que permite definir el punto máximo de estiramiento o de compresión. Este límite de elasticidad o constante del resorte está definido como (**K**). Para hallar la energía potencial elástica se emplea la siguiente formula:

$$\text{Energía potencial elástica} = \frac{1}{2} \text{ límite de elasticidad} \times \text{desplazamiento}$$

$$E_{Pe} = \frac{1}{2} kx^2$$

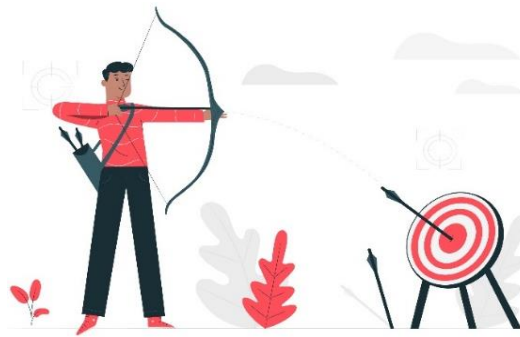


Imagen de storyset en Freepik

Otras manifestaciones de la energía

En la naturaleza la energía no solamente es vista desde el punto del movimiento de las partículas que componen un cuerpo y como se pueden transferir de un objeto a otro, sino que también es producto de las diferentes reacciones que se dan a nivel metabólico en los organismos.

3. Energía Química

Es también conocida como la energía interna que poseen los cuerpos o sustancias, de acuerdo con los tipos de uniones que se producen entre sus componentes químicos, y en la cantidad de energía que puede liberarse a partir de reacciones entre algunas moléculas o diferentes compuestos.

La energía química se encuentra asociada a la materia y se manifestará cuando se produzca en ella una modificación concreta. Esto puede ocurrir en presencia de fuentes de calor, o de otras sustancias, con las cuales se produce un intercambio de partículas que, por lo general, produce calor, luz u otras formas de energía derivadas de la reacción. De este modo, la energía química es una forma de energía potencial, contenida en sustancias químicas, que una vez que intervienen en una reacción se transforman en otras formas aprovechables de energía. Es así, por ejemplo, que operan los procesos de combustión de gasolina y otros hidrocarburos fósiles.

Recordemos que, según el Principio de Conservación de la Energía, esta última puede transformarse en otros tipos energéticos, pero no crearse ni destruirse. Y que la energía química es una forma de energía potencial, que por tanto sirve para ser transformada en otras formas de la energía que tienen aplicaciones prácticas en la vida humana, como energía lumínica, térmica, cinética, etc., para llevar a cabo un trabajo.

Por ejemplo, la gasolina sirve para convertir energía química en cinética, cuando la usamos para movilizar un vehículo, como una motocicleta.

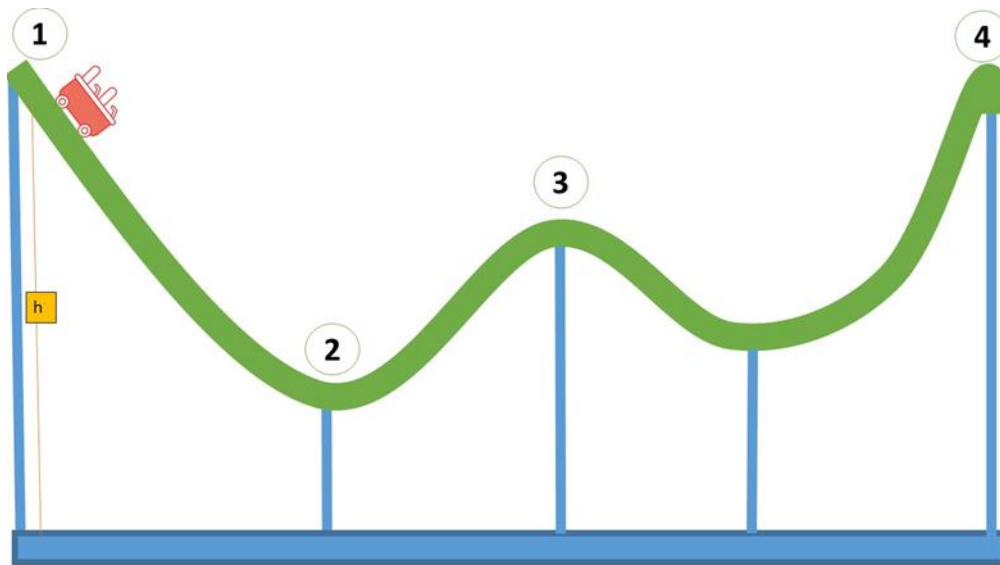


Imagen de brgfx en Freepik

Los alimentos que consumimos a diario son un ejemplo idóneo de la energía química y su aprovechamiento. Esos alimentos contienen distintas sustancias orgánicas necesarias para brindar energía a nuestro cuerpo, tal y como el combustible de los motores de los vehículos. Esas sustancias orgánicas son descompuestas en nuestro organismo para obtener glucosa ($C_6H_{12}O_6$), la molécula cuya oxidación durante la respiración celular libera grandes cantidades de energía calórica (calorías) para mantener así andando el organismo. Los excesos de glucosa así se convierten en grasa: una reserva por si acaso más adelante nos hiciera falta. Este es un ejemplo del aprovechamiento de la energía química de la glucosa contenida en los alimentos, para producir energía mecánica (movernos, sostenernos en pie), sonora (hablar), eléctrica (la electricidad de las neuronas que nos permite pensar), etc.

Actividad 3.
¿Cuál energía?

En la siguiente representación de una montaña rusa, identifica lo siguiente:



1. De acuerdo con el movimiento del carrito ¿Qué tipo de energía presenta en cada uno de los puntos señalados?

2. ¿En qué punto hay mayor o menor energía? Justifica tu respuesta

Actividad 4.

Deporte, Historia y Actualidad



Imagen de gstudioimagen en Freepik

El ciclismo es uno de los deportes que actualmente cuenta con millones de practicantes y seguidores alrededor de todo el mundo. Sin embargo, este deporte no siempre ha sido como lo conocemos en la actualidad. Este deporte nació en el año de 1868 cuando se celebró la primera carrera de bicicletas documentada, en la ciudad de París en Francia, donde se recorrieron 1.200 metros en el parque de Saint Cloud montados sobre un velocípedo, que consistía en una especie de bicicleta de una sola rueda. En 1885, el inglés Renold inventa la cadena, y la tracción se traslada a la rueda trasera. Lo que incentivó la realización de más carreras de ciclismo, un año después se incorporan los neumáticos a las ruedas y de esta manera se realizaron carreras con mayores distancias. Desde esa época hasta la fecha las bicicletas fueron modificadas en cuanto a su versatilidad y flexibilidad, actualmente se emplean diferentes materiales en su fabricación y su diseño moderno permite que el ciclista pueda tener un mejor desempeño en la ruta.

Otro aspecto fundamental en el rendimiento de los ciclistas tiene que ver con los ciclocomputadores, los cuales se incorporan a la bicicleta y permiten medir diferentes características de interés como la ubicación, altitud, velocidad, potencia, distancia recorrida, entre otros. De esta manera el ciclista tiene control de las diferentes variables que se presentan en la ruta.

Ejercicio 1

1. En el Tour de Francia, Nairo Quintana se encuentra subiendo el puerto de montaña conocido como el Coul de Galibier, el cual se encuentra a 2.642 msnm, su velocidad es de 19 km/h. Calcula la energía si la masa del ciclista junto con su bicicleta es de 75 kg.

Actividad 5.

Ejercicio de lápiz y papel

1. Un empleado de la construcción necesita subir una caja con material de 20 kg de masa a un segundo piso que se encuentra a 2 m de altura. Dado que este trabajador sólo puede hacer hasta 100 Joules de trabajo, requiere de la ayuda de otras personas. ¿El número mínimo de trabajadores que haciendo el mismo trabajo que el primero, deben halar el lazo para subir la caja es? Realizar el procedimiento correspondiente.

2. Una persona intenta subir un balde de 25 kg de masa que se encuentra a 3 m de profundidad en un pozo, utilizando una polea fija. Si se considera el fondo del pozo como referencia, ¿Cuál es la energía potencial del balde al llegar a la polea?

3. Una lavadora permanece en funcionamiento durante media hora. Si la potencia que consume la lavadora es 2.000W. ¿La energía consumida por la lavadora en kW-h es?

4. Calcula la energía cinética de un coche de masa 1500 Kg que circula con una velocidad de 90 km/h. ¿Qué ocurre si el coche incrementa su velocidad a 180 km/h?



Imagen de storyset en Freepik

Bibliografía

- Ramírez, R. (2000). Olimpiadas Física 10. Bogotá D.C.: Voluntad.
- Hewitt, P. (1999). Física Conceptual. México, S.A. de C.V.: Addison Wesley Longman.
- <https://concepto.de/energia-quimica/#ixzz5v5Tc4r25>

Anexo 7: Guía No. 4

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES FÍSICA, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Guía N° 4
“Aplicaciones de la Energía”

Nombre _____

Fecha _____

Actividad 1.
Historia y Energía



<https://www.youtube.com/watch?v=vQ3RlxRsXq4>

Después de observar el video: “Maquinas, Potencia y Energía” responde las siguientes preguntas:

1. Con tus propias palabras define el concepto de energía que involucre los diferentes ejemplos que se mencionaron en el video.

2. Menciona las diferentes fuentes de energía que se mencionan en el video

3. Explica cómo fue la evolución de las máquinas y como se dan las transformaciones de la energía.

Actividad 2.
Maquinas

Una máquina es un dispositivo que sirve para multiplicar fuerza o simplemente para cambiar la dirección de estas. El concepto que subyace a toda máquina es la **conservación de la energía**. Piensa por un momento en una de las máquinas más sencillas, **la palanca**. Al mismo tiempo que hacemos trabajo sobre un extremo de la palanca, el otro extremo realiza trabajo sobre la carga. Vemos que la dirección de la fuerza cambia.



Imagen de brgfx en Freepik

Si empujamos hacia abajo, la carga se mueve hacia arriba. De manera general, si el calor generado por la fricción es bastante pequeño como para despreciarlo, el trabajo que entra será igual al trabajo que sale. Se puede decir que estamos rodeados de diferentes máquinas (palancas, poleas, planos inclinados, grúas, motores), unas más simples que otras. El ser humano ha ideado a lo largo de su historia infinidad de ellas, que en su mayoría son un conjunto de piezas o elementos fijos y móviles cuyo funcionamiento permite:

- Transformar la energía, por ejemplo, de eléctrica en mecánica en un motor eléctrico.
- Realizar un trabajo de una forma más sencilla: se realiza el mismo trabajo aplicando una fuerza menor durante más distancia.

En las máquinas, aunque la energía se conserva, esto implica que se transforma en otros tipos de energía, pero solamente una parte de la energía suministrada a la máquina se aprovecha (se llama energía o trabajo útil), y el resto se transforma en calor y no se utiliza.

Ejemplo: Piensa, en una bombilla. Parte de la energía eléctrica se transforma en la luz que te permite ver lo que te rodea, pero si tocas la bombilla notarás como otra parte de la energía se ha transformado en calor, que no tiene ninguna utilidad en este caso. Precisamente por esa razón se fabrican bombillas LED, en las que casi no se pierde energía en forma de calor, y así su rendimiento es mucho mayor.

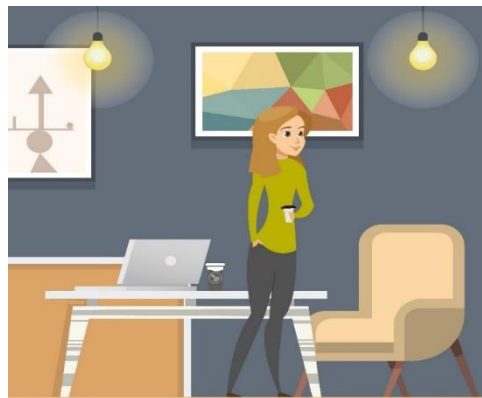


Imagen de teravector en Freepik

Las máquinas térmicas son dispositivos que pueden producir trabajo mecánico a partir de energía térmica. La energía térmica se transfiere en forma de calor desde un foco calorífico a otro que está a menor temperatura.

En el video de “Maquinas, Potencia y Energía” observamos como en la antigüedad los automóviles presentaban sistemas muy similares al de la imagen anterior, donde se utilizaba el carbón como fuente de energía para moverse. En la actualidad los vehículos utilizan diferentes tipos de combustibles que permiten un óptimo desempeño en carretera y con las nuevas tecnologías de nuestra época, la mayoría de los vehículos cuentan con sistema de aire acondicionado, luces, radio, etc.

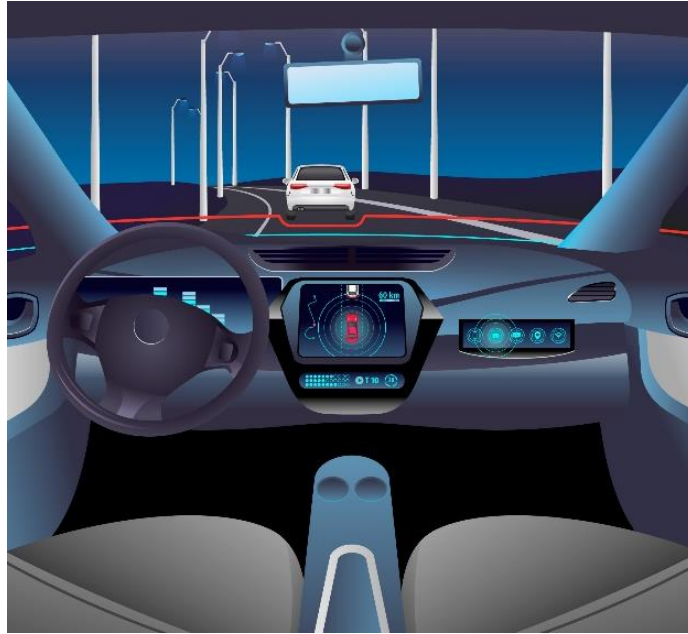




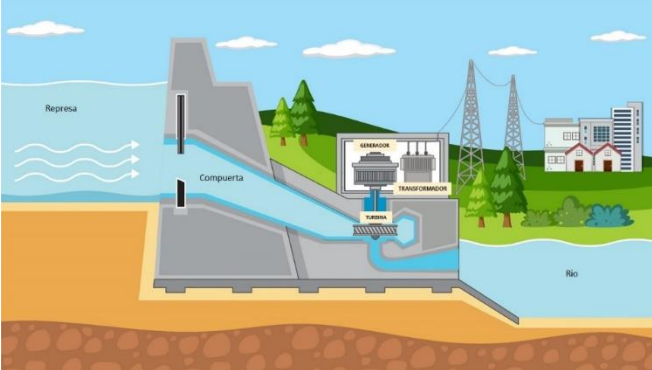
Imagen de Freepik.com


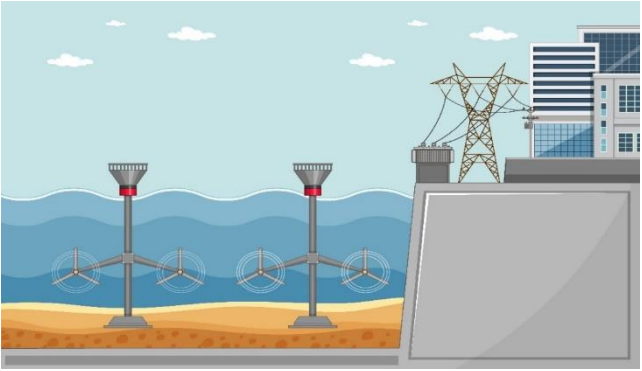
Considerando que una persona está viajando en su automóvil de una ciudad a otra, ¿Aumenta el consumo de combustible cuando se encuentra en marcha y se utiliza el aire acondicionado? ¿Al encender las luces? ¿Cuándo escucha la radio con el auto estacionado? Explica tu respuesta en términos de la conservación de la energía.

Actividad 3.

Tipos de Energías (Energías Alternativas)

A continuación, se presentan diferentes tipos de energía que son utilizadas por las personas en diferentes actividades de su cotidianidad. Investiga cuales son las ventajas y desventajas de cada una y completa el cuadro.

TIPO DE ENERGIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p data-bbox="493 493 587 520">SOLAR</p>  <p data-bbox="386 856 688 884"><i>Imagen de brgfx en Freepik</i></p>		
<p data-bbox="446 926 636 953">GEOTERMICA</p>  <p data-bbox="347 1323 727 1350"><i>Imagen de macrovector en Freepik</i></p>		
<p data-bbox="453 1400 630 1428">HIDRAULICA</p>  <p data-bbox="401 1827 703 1854"><i>Imagen de brgfx en Freepik</i></p>		

<p style="text-align: center;">EOLICA</p>  <p style="text-align: center;"><i>Imagen de brgfx en Freepik</i></p>		
<p style="text-align: center;">MAREOMOTRIZ</p>  <p style="text-align: center;"><i>Imagen de brgfx en Freepik</i></p>		

Después de completar el cuadro, debes reunirte con 4 compañeros para discutir entre ustedes las ventajas y desventajas de cada tipo de energía. Además, complementa tus respuestas con las de tus compañeros y ofrece tu aporte a las respuestas de ellos.

Preguntas

1. ¿Cuáles crees que son los tipos de energía más utilizados en Colombia? ¿Por qué?

2. En los últimos días en nuestro departamento del Huila, se ha hecho mucho énfasis en las consecuencias de la construcción de la hidroeléctrica El Quimbo, donde se ha manifestado un daño ambiental incalculable y un mal diseño de la infraestructura de la represa que ha tenido repercusiones sociales, generando una problemática con las comunidades que habitaban este lugar, debido al incumplimiento de la empresa encargada de la construcción en la reparación de sus tierras. Para evitar problemáticas similares en el futuro, explique cómo se podrían implementar por lo menos (2) tipos de energías diferentes en el departamento del Huila,

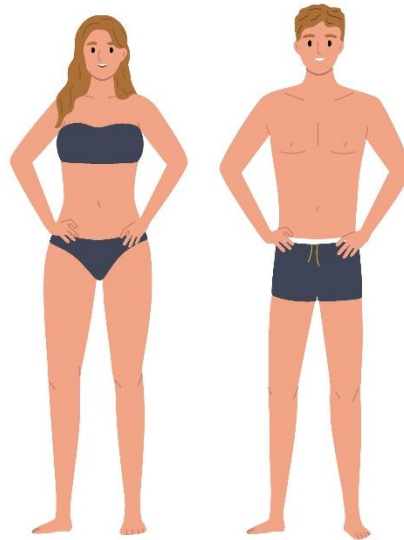
teniendo en cuenta su conveniencia, el factor ambiental y social. **Nota:** Tenga en cuenta las condiciones y recursos con los que cuenta el departamento del Huila.

3. Explica el proceso de transformación de la energía en un sistema de energía hidráulica desde su proceso inicial en los ríos o quebradas hasta llegar a nuestras casas y cargar nuestro teléfono móvil. Realiza una ilustración para explicar este proceso.
-
-

Actividad 4.

Energía del Cuerpo Humano

La energía del cuerpo humano es fundamental para que se cumplan las funciones de todas las células que integran nuestros tejidos y órganos. Esa energía permite a las células realizar su trabajo. Por ejemplo, en el caso de los músculos la función de contraerse, o en una célula neuronal cumplir con la función de enviar un impulso eléctrico a otra célula, para que, en caso de pertenecer al sistema nervioso, nos permita mover un dedo, flexionar las piernas o correr.



*Imagen de macrovector en **Freepik***

¿Cómo crees que podemos obtener la energía que nuestro cuerpo necesita para su funcionamiento?

En términos de la transformación de la energía, ¿Cómo puedes explicar el proceso que ocurre en nuestro cuerpo para que los alimentos que una persona consume se conviertan en energía (ATP) para cumplir con su requerimiento diario?



Imagen de Freepik

Una persona requiere aproximadamente 2.300 Kilocorías al día. A continuación su dieta diaria.

Desayuno

- 70 g de Huevo
- 40 g de Pan
- 120 g de Chocolate
- 50 g de Naranja

Cena

- 250 g de Hamburguesa
- 1 Gaseosa 360 ml

Almuerzo

- 90 g de Arroz
- 100 g de Tomate
- 120 g de Pollo
- 80 g de Yuca

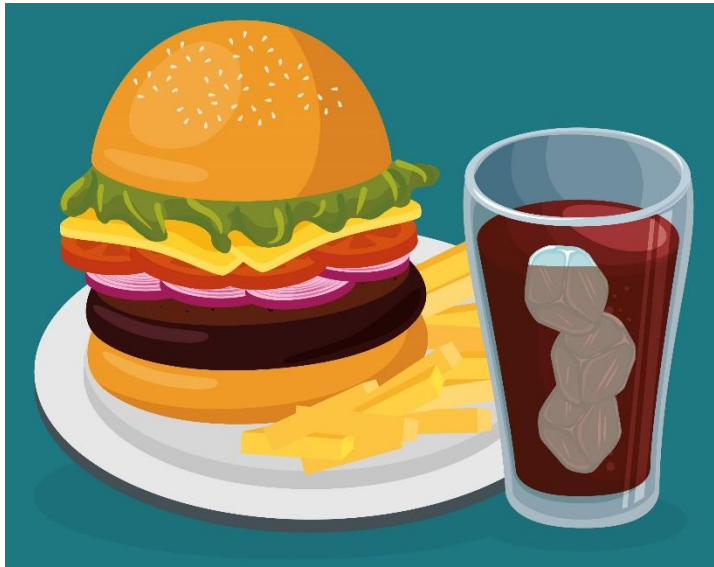


Imagen de studiogstock Freepik

¿La dieta de esta persona permite suplir su requerimiento energético diario? Explica tu respuesta.

En el transcurso del día esta persona estuvo haciendo ejercicio físico durante dos horas aproximadamente. ¿Crees que eso influye en el gasto energético?

¿Una persona estando en reposo puede quemar calorías? Explica en que casos el gasto puede ser mayor.

Bibliografía

- Fuente: <https://concepto.de/energia-hidraulica/#ixzz5wWSDW38b>
- <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>
- <https://www.endesa.com/es/la-cara-e/energias-renovables/energia-solar>