

**ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ENERGÍA A ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DEL
INSTITUTO TOMAS DE IRIARTE HACIENDO USO DE FRAGMENTOS DE PELÍCULAS DE
CIENCIA FICCIÓN**

JULI MILENA TOVAR CAMACHO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN FÍSICA
BOGOTÁ D.C. 2016**

**ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ENERGÍA A ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DEL
INSTITUTO TOMAS DE IRIARTE HACIENDO USO DE FRAGMENTOS DE PELÍCULAS DE
CIENCIA FICCIÓN**

JULI MILENA TOVAR CAMACHO


Proyecto de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciado en Física.

Asesor:

JOHN EDUARD BARRAGAN PARRA

Licenciado en Física, Magister en Ciencias Geofísica

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PROYECTO CURRICULAR DE LICENCIATURA EN FISICA
BOGOTA D.C. 2016**

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	<i>FORMATO</i>	
	<i>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</i>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 60	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Enseñanza del Concepto de Energía a estudiantes de grado sexto del Instituto Tomas de Iriarte haciendo uso de Fragmentos de Películas de Ciencia Ficción
Autor(es)	Tovar Camacho, Juli Milena
Director	Barragán Parra, John Eduard
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 50 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	EXPERIMENTO, ENSEÑANZA DEL APRENDIZAJE PARA LA COMPRENSIÓN, ESTÁNDARES BÁSICOS

2. Descripción
<p>En este trabajo se muestra el diseño, desarrollo y puesta en práctica de una propuesta enfocada en la educación básica, especialmente el grado sexto de bachillerato en el proceso de la enseñanza para la comprensión en el concepto de energía. El propósito es la construcción del concepto de energía a partir del reconocimiento de las experiencias y los aprendizajes que han adquirido con anterioridad los estudiantes buscando que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos, comprender y analizar los problemas que con llevan esos fenómenos.</p>

3. Fuentes

Esta propuesta tuvo como referencias centrales las siguientes bibliografías

1. CASTIBLANCO, O. (2006). Julio Verne, una motivación hacia el pensamiento científico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá .
2. MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias ¡El desafío! s.l. Ministerio de Educación Nacional .
3. PALACIOS, S. (2007). El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias
4. SIERRA, Q. A. (2011). Física de Película: una herramienta docente para la enseñanza de física universitaria usando fragmentos de películas Universidad de Granada. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias .
5. STONE, M. (1999). ¿Que es la enseñanza para la comprensión? Vinculación entre la investigación y la práctica .
6. PERKINS, D. (1999). ¿Que es la comprensión? vinculación entre la investigación y la práctica.

3. Contenidos

Este trabajo se encuentra dividido en cuatro capítulos: el primer capítulo se enfoca en el aspecto pedagógico que lleva a cabo esta propuesta de acuerdo a la enseñanza para la comprensión y el aspecto referencial, del cual se basó esta propuesta para su realización, apoyados con los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. El segundo capítulo presenta el marco conceptual en torno al concepto de Energía. El capítulo tres ya se enfoca en el diseño y la metodología de la estrategia, al igual que la ejecución del mismo junto con las herramientas para la recolección de información. Y el cuarto y último capítulo se centra en el análisis de los resultados llegando así a las conclusiones.

4. Metodología

Esta propuesta se realizó en tres momentos para su ejecución, basándose en la investigación cualitativa, donde se buscaba evaluar aspectos cualitativos de aprendizaje del estudiante y su constructo de conceptos. El primer momento define los parámetros de la propuesta, donde se planea cada sesión junto con las experiencias a realizar y los materiales a utilizar diseñando así la estrategia y se caracteriza la población donde se lleva a cabo la propuesta haciendo una

observación participativa en un grupo de 15 estudiantes; en el segundo momento se realiza la ejecución de la propuesta, donde la estrategia se centra en el proceso de comprensión de los estudiantes, en el desarrollo de los planes de clase junto con las experiencias que realizan en cada sesión, llevando a cabo las herramientas como el cuestionario y la entrevista para la recolección de información; y el tercer momento donde se analizan los resultados obtenidos y se sistematiza, mostrando los alcances de la propuesta.

5. Conclusiones

Los estudiantes son una muestra clara de la influencia que tienen los medios de comunicación en la creación de referentes que condicionan el significado dado al concepto de energía.

Se ha podido contribuir a una mayor retención de ideas por parte de los estudiantes, así como a su mejor comprensión de la realidad física. Este método puede ser asimismo aplicado a cualquier otra asignatura con un contenido de Física similar.

Las metas de comprensión planteadas en la estrategia diseñada a partir del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión permite hacer partícipes a los estudiantes de su proceso de enseñanza – aprendizaje, pues ellos tienen la posibilidad de modificarlas según sus intereses.

Se hace claro que trabajar en grupos favorece el proceso de comprensión del concepto ya que los estudiantes realizan los experimentos motivados, contrastando las distintas ideas que surgen al explicar el fenómeno, además respetan cada punto de vista y construyen juntos una mejor explicación del fenómeno que se les presenta.

Elaborado por:	Tovar Camacho, Juli Milena
Revisado por:	Barragán Parra, John Eduard

Fecha de elaboración del Resumen:	9	06	2016
--	---	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE IMÁGENES	9
INDICE DE TABLAS	10
RESUMEN	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
4. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	16
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS:.....	16
5. ANTECEDENTES	17
5.1. ANTECEDENTES LOCALES	17
5.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
6. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN	20
6.1. ESTANDARES DEL MINISTERIO DE EDUCACION	20
6.1.1. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales	20
7. MARCO PEDAGOGICO	23
7.1. LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN.....	23
7.1.1 Tópicos Generativos	24
7.1.2. Metas de Comprensión	24
7.1.3. Desempeño de Comprensión	25
7.1.4. Evaluación diagnostica continua	26
8. REFERENCIAS CONCEPTUALES	26
8.1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ENERGÍA	26
8.2. LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGÍA.....	28
8.2.2. Fuerzas conservativas y No conservativas	29
8.2.3 Energía Potencial.....	29
8.2.4 Conservación de la energía mecánica	30
9. CAPÍTULO II	34
9.1. EL CONCEPTO DE ENERGÍA EN LA COTIDIANIDAD	34
9.1.1. El concepto de energía en los libros de texto	36

9.1.2. El contexto y el significado	37
10. CAPÍTULO III.....	39
10.1. LA METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA	39
10.2. PLANEACION DE LA ESTRATEGIA.....	40
10.3. EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA	45
11. CAPÍTULO VI.....	46
11.1. ANALISIS DE LOS DATOS.....	46
11.1.1. Sesión 1.Saberes Previos – Cuestionario.....	46
11.1.2. Apareamiento de situación cotidiana vs tipo de energía asociada.....	49
11.1.3. Sesión 2 energía en las alturas	50
11.1.4. Experiencia del estudiante	51
12. CONCLUSIONES.....	52
13. BIBLIOGRAFÍA.....	53
14. ANEXOS.....	55
14.1. ANEXO 1	55
14.2. ANEXO 3 FUENTES DE ENERGÍA	56
14.4.ANEXO 2	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 11-1 Deformación de un cuerpo cuando su altura es diferente y posee la misma masa	50
Figura 11-2 Deformación de un cuerpo cuando su altura es la misma con diferentes masas	50

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 9-1 Campaña de la Comisión Nacional de TV (ANTV)	35
Imagen 11-1 Respuestas de estudiantes vs situación cotidiana.....	48
Imagen 11-2 fragmento de la película el armagedon con su análisis del suceso.....	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS

Tabla 6-1 Estándares del Ministerio de Educación Nacional relacionados con el término de energía de primero a séptimo.....	21
Tabla 6-2 Estándares del Ministerio de Educación Nacional relacionados con el término de energía de octavo a undécimo.....	22
Tabla 7-1 Elementos de la EpC y su relación con preguntas de la enseñanza.	24
Tabla 9-1. El concepto de energía a partir de las diferentes disciplinas.....	36
Tabla 10-1 Sesión 1 Saberes previos.....	43
Tabla 10-2 Sesión 2 Energía en las alturas.....	43
Tabla 10-3 Sesión 3 Fragmentos de películas	44
Tabla 11-1 Respuestas de estudiantes vs idea alternativa con el concepto de energía.....	47
Tabla 11-2 situación cotidiana con respecto a la energía asociada	49
Tabla 11-3 fragmento de películas con respecto al concepto de energía	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

El presente trabajo presenta el diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía, fundamentada en el marco teórico de la enseñanza para la comprensión EPC. El propósito es mejorar la comprensión del tema en estudiantes de sexto grado. La construcción del concepto energía se aborda desde el reconocimiento de las experiencias y los aprendizajes que han adquirido con anterioridad los estudiantes; se utilizan diversos recursos como la indagación de ideas previas, experimentos, mapas conceptuales y fragmentos de películas de ciencia ficción. Con esta metodología, se identifica un mayor protagonismo de los estudiantes en su conceptualización e identificación del concepto de energía. La metodología que permitió obtener los elementos necesarios para este propósito incluyó la 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.

1. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de las últimas décadas la educación ha venido evidenciando ciertas transformaciones, favorables en muchos casos para el educando; los docentes abordan estrategias metodológicas de enseñanza con el fin de mejorar significativamente los procesos educativos que promueven un alto rendimiento académico, entre ellas se encuentran: los debates, grupos de trabajos, formación de preguntas, actividades autónomas, etc. Contrario a la concepción de la pedagogía tradicional, la metodología utilizada por los docentes era más rígida, su estructura de enseñanza no permitía que ningún estudiante se saliera de los parámetros establecidos en clase, y por consiguiente no se tenía en cuenta las ideas o conocimientos previos de los estudiantes.

Una de las materias que presenta mayor dificultad es la física, en este caso en particular, se hará referencia a las temáticas relacionadas con la energía. A pesar de que este concepto ha sido incluido en las temáticas de la educación desde los niveles primarios de la escuela formal y se ha relacionado con ella desde la cotidianidad, este concepto no es claro para el estudiante; lo cual ha permitido que éste malinterprete dicho significado y tenga una concepción ambigua del mismo.

En ese contexto, se ha podido observar que algunas dificultades que presentan los estudiantes provienen del conocimiento abstracto sobre el concepto de energía que es inculcado por algunos docentes en el aula de clase, en muchos casos resultado de la falta de formación de los mismos, es decir, gran parte de ellos no son licenciados. Con respecto a las ideas de los profesores sobre la energía, se puede señalar que algunos la consideran como una idea abstracta, una sustancia material o utilizan un lenguaje inadecuado (PACCA, 2004).

Con el fin de diferenciar las concepciones científicas y las nociones de los estudiantes sobre ella, se resaltaré el hecho que el aprendizaje de la ciencia no se hace únicamente en función de lo que dice la misma, sino que tendrá una gran influencia la interpretación del estudiante. Por lo tanto, con este trabajo se pretende controvertir el aprendizaje memorístico e irreflexivo, a partir de una metodología centrada en la comprensión de obras audiovisuales. En ese sentido, y en adelante, los conocimientos que el estudiante ha adquirido a través de sus vivencias propias serán llamados ideas previas.

A través de los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en ciencias naturales, se vincula el concepto de energía que los estudiantes deben realizar durante la educación básica y media; su importancia está relacionada con su aplicación en la unificación de la física clásica y con su papel en otras ciencias (SOLBES, 1998)

Encontramos por ejemplo, el uso indiscriminado del término energía en la vida cotidiana donde es utilizada como ingrediente, como algo que se gasta o se consume y que es sustancial. Donde su significado es distinto al que corresponde en la ciencia, esta situación permite que los estudiantes asuman que los términos del uso cotidiano son iguales o tienen la misma representación en el uso del lenguaje científico.

Por esta razón, surge la necesidad de generar una nueva metodología didáctica para la enseñanza del concepto de energía a partir de la introducción de fragmentos de películas de ciencia ficción. Adicional a esto, enseña al lector la forma en que se reconocen las ideas previas de los estudiantes (aceptándolas como parte de su estructura cognitiva) y procura evidenciar que ellos no reconocen fácilmente fenómenos físicos como la energía y que, por lo tanto, se les dificulta reestructurar su visión del mundo.

Por consiguiente, con lo dicho anteriormente se presentara el desarrollo de la propuesta: En primera instancia se procede a definir el concepto de energía a partir de tres líneas de estudio: la concepción de energía adquirida por los estudiantes en la cotidianidad; la concepción adquirida a partir de la literatura y por último la concepción de energía que imparten los medios.

A continuación se distinguen las categorías resultantes del proceso de identificación, y se realiza un análisis comparativo sobre dichos resultados. Luego se realizan una serie de experimentos incluyendo las variables halladas en el análisis comparativo, con el fin de comprobar los resultados.

Finalmente se procede a analizar las posibles malinterpretaciones halladas en los fragmentos de las películas de ciencia ficción, demostrando que las mismas creaciones audiovisuales han dado lugar a concepciones erróneas del concepto de energía.

2. JUSTIFICACIÓN

El Ministerio de Educación Nacional (M.E.N) ha venido desarrollando con docentes y miembros pertenecientes a la comunidad educativa, una manera de poder dar un mejoramiento a la calidad de educación, basándose en unos estándares curriculares básicos que pretenden desarrollar en los niños y jóvenes las competencias argumentativas y habilidades necesarias para poder enfrentar el mundo al cual están expuestos frente a la sociedad. Estos estándares curriculares buscan en la enseñanza de las ciencias poder lograr y despertar habilidades de investigación científica contribuyendo a que los estudiantes consigan elaborar explicaciones teóricas de los sucesos del mundo y sean capaces de actuar responsablemente con criterios científicos. (MEN, 2006). En este sentido, este trabajo busca desarrollar las competencias argumentativas e interpretativas necesarias para que los estudiantes de secundaria comprendan e identifiquen el concepto de energía. Ya que las ideas previas de los estudiantes, presenta confusión entre el concepto de energía y conceptos como la fuerza, el trabajo, el movimiento, entre otros; también se puede observar el significado ambiguo que se le ha dado a este concepto en los libros y en diferentes materias como la química, la biología y las ciencias sociales.

Por otra parte, los medios de comunicación como la televisión, la radio, los periódicos, las revistas, el internet, entre otros, vienen utilizando el concepto energía, en información relativa a la ciencia como; “consumo de energía”, “energías limpias”, “residuos energéticos”, “energías renovables”, “energías alternativas”, “energía nuclear”, entre otros; sin embargo, no siempre las relaciones son de tipo científico y llevan el concepto de energía hacia una pseudociencia con ideas como la “energía cósmica”, “la energía vital”, “la energía negativa”, “la energía psíquica”, etcétera (SAGLAM ARSLAN, 2009).

Por consiguiente se introduce la idea de que no sólo se usa la lectura y la escritura, sino que además se usan medios audiovisuales como herramienta didáctica para la comprensión del concepto de energía, los estudiantes en la actualidad están expuestos a un sin número de situaciones en donde no solo se lee y se escribe también se ven representadas en películas, dibujos, cine, televisión, el comic o las diversas artes narrativas. Esto permitirá que el estudiante pueda adquirir un pensamiento razonable y crítico respecto al concepto de la

energía, logrando caracterizar y clasificar los diferentes tipos de energía conocidos desde la cotidianidad y lo científico

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza del concepto de energía en la educación media ha sido objeto de varios estudios como el de (HIERREZUELO MORENO, 1986) Que explica las razones por las cuales los estudiantes tienen conocimientos incompletos o concepciones alternativas del concepto de energía. A pesar de que la palabra energía se utiliza frecuentemente de manera imprecisa y con un significado ambiguo, este término no es ajeno al lenguaje cotidiano y mucho menos al científico, por lo que podría pensar que quienes lo emplean tienen total certeza de su significado, sin embargo, hay investigaciones que demuestran lo contrario como: Revista Iberoamericana de Educación “El concepto de energía”, Revista de Investigación y Experiencias Didácticas ” una propuesta para la introducción de energía en el bachillerato”

De acuerdo con la revisión bibliográfica sobre este tema, el concepto de energía es uno de los conceptos más difíciles de definir para los estudiantes, ya que no tienen una definición clara de este concepto a pesar de haberlo visto en años anteriores, además relacionan erróneamente energía como fuerza, trabajo, impulso, movimiento, etc.

Por consiguiente la actitud habitual del docente ante las respuestas erróneas o las concepciones alternativas de los estudiantes es prestarles poca atención, es importante hacer una reflexión sobre las concepciones de los estudiantes ya que de este modo nos acercamos al pensar del estudiante, y captamos mejor sus dificultades. Entre todas las concepciones de los estudiantes detectados merece prestarle atención a aquellos que con distintas caras, se ven repetidos habitualmente, consideramos como ejemplo las siguientes respuestas (están recogidas del taller concepciones de energía).

- 1) Energía es lo que es capaz de hacer fuerza
- 2) Fuerza es la energía que tiene los cuerpos
- 3) La energía es lo que gastamos todos los días a toda hora en todas las cosas.

Con estas respuestas se puede afirmar que las ideas de los estudiantes son más persistentes cuando están relacionadas con hechos o situaciones cotidianas como: la caída de los cuerpos, las fuerzas que hay que ejercer para que los objetos se muevan, que aquellas otras que están influidas por el uso diferente del lenguaje cotidiano por ejemplo el significado de la palabra energía.

¿Por qué las concepciones ambiguas? Porque el estudiante llega al acto del aprendizaje no con la mente en blanco, sino con una experiencia fuerte y profunda, recogida de sus vivencias personales las cuales le proveen de conocimiento, creando formas de pensamiento que no permiten la asimilación de la información científica.

3.1.PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible a partir de la implementación de una estrategia fundamentada en el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión generar en los estudiantes del grado sexto del instituto Tomas de Iriarte una verdadera comprensión del concepto de energía?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar, implementar y evaluar una estrategia fundamentada en la teoría de la enseñanza para la comprensión a partir del concepto de energía, a los estudiantes de grado sexto del Colegio Tomas de Iriarte, haciendo uso de algunos fragmentos de películas de ciencia ficción.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS:

- ✓ Analizar y describir las ideas que tienen los estudiantes acerca del término energía, antes de recibir enseñanza formal por medio de una entrevista personal y cuestionario.
- ✓ Observar las concepciones ambiguas que ofrecen los medios de comunicación sobre el concepto de energía
- ✓ Analizar las diferentes transformaciones de la energía a partir de fragmentos de películas
- ✓ Diseñar e implementar la estrategia de aula basada en prácticas experimentales y mostrar los alcances de la propuesta.

5. ANTECEDENTES

Es importante notar que en la actualidad no solamente la lectura hace parte de las formas de aprendizaje, sino que además de la lectura, los medios audiovisuales son cada vez más abundantes tanto en el entorno escolar como en la cotidianidad exterior a la escuela. Por lo tanto, preguntarnos por el uso del cine de ciencia ficción en la escuela como mecanismo de enseñanza tiene sentido.

5.1. ANTECEDENTES LOCALES

1. (CASTIBLANCO, 2006), plantea un trabajo elaborado por medio de la lectura y el análisis de los libros de ciencia ficción que son componentes en la construcción de conocimiento científico. Donde muestra la importancia sobre la literatura de ciencia ficción como mecanismo de interacción y apropiación de conceptos científicos por parte de estudiantes de educación Media. En este trabajo se observa como las historias de Julio Verne y cómo la lectura de dichos volúmenes orientó y permitieron el trabajo en la enseñanza de las ciencias.

El trabajo de Olga Castiblanco me permitió en esta propuesta tener un enfoque hacia la ciencia ficción como herramienta didáctica, escogiendo como instrumento de trabajo el cine para la comprensión del concepto de energía para los estudiantes de secundaria. La cual se fundamenta esta propuesta.

5.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2. Por su parte (GARCIA, 2006), expone en este artículo que la ciencia ficción es un género literario y cinematográfico que permite abordarla con más claridad ciertos conceptos de la ciencia a los espectadores. En donde la alfabetización científica se ha convertido en una de las cuestiones más claras para el docente de ciencias, donde se debe abordar en como explorar adecuadamente la curiosidad y el interés del espectador y optar por contenidos significativos con capacidades incitadoras, Fomentando así la creatividad y un pensamiento diferente hacia una postura crítica.

Con el fin de divulgar, transmitir y enseñar la ciencia y a su vez disminuir el problema de los estudiantes hacia algunas asignaturas como la física, Francisco García influyó en este trabajo en buscar nuevas tácticas motivadoras como el cine, ya que esta permite la enseñanza de las ciencias en ciertos contextos.

3. (REGIDOR, 2002) muestra los errores que podemos encontrar en ciertos superhéroes de un comic o de la ciencia ficción mientras leemos o vemos una película, también como podríamos observar varios fallos en cuanto al campo de la física y la biología, apoyándose en trabajos ya realizados por James Kakalios y Manuel Moreno entre otros. Se desarrolla diversos temas relacionados con casos insólitos en la ciencia ficción y el comic. Como Superman, los 4 Fantásticos, Spiderman, Hulk y el Hombre de Arena.

Este autor permite ver los errores que tiene ciertos superhéroes de la ciencia ficción, los cuales ayudaron para observar los fragmentos de las películas, y posteriormente hacernos las siguientes preguntas ¿Qué fuerza ha de tener Superman para saltar rascacielos de un solo brinco? ¿Cómo puede Tormenta controlar el clima? ¿Cuántas calorías debe ingerir Flash para poder correr a gran velocidad y ser, efectivamente, un relámpago humano? A través de estas preguntas, James Kakalios va desgranando los fundamentos esenciales de la materia. La explicación del concepto y funcionamiento de las leyes físicas se va colando entre las hipotéticas formas en las que, podría justificarse la existencia y comportamiento de los poderes empleados por superhéroes y super villanos en el transcurso de sus aventuras.

4. En tanto que (PALACIOS, 2007), en su trabajo plantea ayudar a los docentes en la enseñanza de la física, para ello se propone como recursos motivadores y didácticos tanto la literatura como el cine de ciencia ficción. Se describe la metodología empleada en la asignatura de libre elección “Física en la ciencia ficción”, incluida en el plan específico de la facultad de ciencias de la Universidad de Oviedo.

Sergio Palacios aportó a este trabajo la iniciativa de pensar en una herramienta motivadora para la comprensión de ciertos conceptos para los estudiantes. Ya que desde hacia tiempos se observa a los estudiantes desinteresados por aprender o captar algún conocimiento de las ciencias, se ve así mismo reflejado en los medios de comunicación donde el analfabetismo científico llega a límites realmente alarmantes.

5. (SIERRA, 2011), expone que desde la infancia el alumno se encuentra sometido a todo tipo de estímulos audiovisuales, por lo cual puede relacionar favorablemente ante el uso de un fragmentos de películas en el aula como un recurso docente, donde un recién proyecto universitario de innovación combina ejemplos de cine con explicaciones desarrolladas para mostrar al alumno ejemplos de Física General.

Este autor permitió observar la metodología de educación en España y como está relacionada con el cine de ciencia ficción, algunos referentes de Arturo Sierra fueron pertinentes para este trabajo, lo cual me base para hacer la metodología de la propuesta

6. Así mismo (HIERREZUELO, 2002), plantea en su trabajo las concepciones de energía que poseen los estudiantes desde su experiencia en la vida cotidiana como en el aula y como los estudiantes relacionan todo aquello que los rodea con los conocimientos adquiridos en la escuela.

Este trabajo de Hierrezuelo permitió observar algunas dificultades de los estudiantes al describir fenómenos empleando el término de energía. Por lo cual los estudiantes tienden a describir solamente los fenómenos que están asociados con el movimiento como energía. Sin embargo, los objetos inanimados y en reposo, como la mesa o un cuerpo en lo alto de un armario, no poseen energía de ningún tipo. Los estudiantes dicen que las personas tienen capacidad para moverse por sí mismas, de ejercer fuerzas, mientras los objetos inanimados o en reposo no la tienen siendo esta la razón que dan para decir si un cuerpo tiene o no energía.

6. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

El Instituto Tomas de Iriarte, se encuentra ubicado en la localidad de Engativá, en el barrio Bachúe, en la ciudad de Bogotá. donde se ejecuto un taller electivo llamado concepciones de energía, al cual asistieron 30 estudiantes del grado sexto del segundo periodo académico del 2014, donde trabajaron en grupos diversas experiencias relacionadas con los fenómenos de la energía, Con el fin de de desarrollar esta propuesta, bajo un entorno ecológico, se hace uso de los trabajos prácticos, los cuales son de gran importancia y están mejor definidos según Reid y Hodson 1987 cuando afirman que “una característica esencial en la educación en ciencias debe llevar a los estudiantes a través del trabajo práctico a brindar la oportunidad para la adquisición de conocimientos y su comprensión”.

La propuesta incentiva la enseñanza de la física en edades más tempranas para despertar el interés por el conocimiento científico, donde los estándares son una referencia en la que se apoya el desarrollo de la propuesta, ya que estos estándares buscan en el estudiante despertar habilidades de investigación científica como la de explorar, analizar, argumentar e interpretar fenómenos de su entorno.

6.1.ESTANDARES DEL MINISTERIO DE EDUCACION

6.1.1. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales

Los estándares en ciencias propuestos por el M.E.N., buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y resolver problemas, fomentando la curiosidad, la honestidad, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la reflexión entre otras. Así mismo estos estándares se centran en devolverles el derecho a los niños de preguntar para aprender, ya que es en estas edades es que el niño aprende el mayor cumulo de conocimientos, también con estos estándares se pretende desarrollar las habilidades para explorar, recoger, analizar y argumentar la información, sin limitarse a acumular conocimiento sino que aprendan lo pertinente y lo apliquen a su vida diaria (MEN, 2006)

White se refiere a estos estándares como sigue: Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes

requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas. Realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales. (WHITE, 2004)

Por lo tanto, se puede apreciar en la Tabla 6.1, los contenidos curriculares incluyen el concepto de energía desde los primeros años de educación escolar. En estos contenidos curriculares se muestra las diferentes formas de dar explicación a las situaciones físicas. Sin embargo, como resultado de este trabajo se observó que los estudiantes de básica primaria y secundaria intentan de dar una explicación de situaciones físicas como por ejemplo: “el calor hace sudar a las personas” sin tener argumentos para poder explicarlos. Simplemente dicen que saben cómo es el proceso pero no lo pueden explicar lo que llega a concluir que no saben realmente cual es el proceso que se da en esa situación física. También se pudo evidenciar la desarticulación existente entre la realidad y la Política Nacional, a tal punto, que el concepto de energía sólo se comienza a abordar, en el mejor de los casos, en el último período académico del grado décimo, y en algunos casos, en el primer período del grado once.

Tabla 6-1 Estándares del Ministerio de Educación Nacional relacionados con el término de energía de primero a séptimo.

	<i>... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</i>	
	<i>Entorno Físico</i>	<i>Ciencia, Tecnología y Sociedad</i>
Primero a Tercero (1 ^o a 3 ^o)	Identifico situaciones en las que ocurre transferencia de energía térmica y realizo experiencias para verificar el fenómeno.	
Cuarto a Quinto (4 ^o a 5 ^o)	Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias	Me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.
		Identifico y describo aparatos que generan energía luminosa, térmica y mecánica.
Sexto a Séptimo (6 ^o a 7 ^o)	Relaciono energía y movimiento	Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.

En el primer Ítem de los estándares del ministerio de educación Nacional MEN de primero a tercero se observa la transferencia de energía térmica como algo sustancial, que pasa de un cuerpo a otro y no como una forma de cambio. La energía es la propiedad de un sistema la cual puede transformarse, modificando su estado y así actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación.

Tabla 6-2 Estándares del Ministerio de Educación Nacional relacionados con el término de energía de octavo a undécimo

<i>... manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</i>		
	<i>Entorno Físico</i>	<i>Ciencia, Tecnología y Sociedad</i>
Octavo a Noveno (8 ^o a 9 ^o)	Establezco relaciones entre energía interna de un sistema termodinámico, trabajo y transferencia de energía térmica, y las expreso matemáticamente.	Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.
	Relaciono las diversas formas de transferencia de energía térmica con la formación de vientos. Explico el principio de conservación de la energía en ondas que cambian de medio de propagación.	Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y de las interacciones de la materia.
Décimo a Undécimo (10 ^o a 11 ^o)	Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo.	Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos
	Establezco condiciones para conservar la energía mecánica.	Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.
	Explico la transformación de la energía mecánica en energía térmica.	

Es indudable que la propuesta del Ministerio de Educación Nacional tiene mucho sentido y está bien intencionada, pues en ella se buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos, comprender y analizar los problemas que con llevan esos fenómenos. Valora la importancia del concepto de energía como elemento fundamental en la comprensión y explicación de una gran multiplicidad de fenómenos que trascienden ámbitos como el social, económico, científico, tecnológico, etc. Se pretenden que las generaciones que se forman no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo

que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas (CECILIA, 2004).

7. MARCO PEDAGOGICO

7.1. LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN

La Enseñanza para la comprensión es un enfoque de tipo constructivista que incentiva la capacidad de pensar y actuar flexiblemente aplicando los conocimientos a un contexto, asumiendo que comprender es interiorizar conocimientos, traducirlos a una propia lengua y transformarlos con su aplicación o reflexión, o como lo diría (PERKINS, 1999) "...comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe" , " ser capaz de desempeñarse flexiblemente en la comprensión de un tópico explicar, justificar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria".

De acuerdo con las anteriores apreciaciones, es posible reconocer en el estudiante su comprensión cuando va más allá de la memorización y el pensamiento rutinario, cuando emplea sus conocimientos para la resolución de problemas tanto en la vida escolar como su vida cotidiana. En este sentido, para (BLYTHE, 1999) esa perspectiva de desempeño flexible en "la comprensión es poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema, por ejemplo, explicarlo, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representaciones de una manera nueva"

Cabe precisar que este tipo de tema no pretende demeritar el uso de la memorización y la rutina, tampoco como el aprendizaje de hechos por sí mismos, ya que estos factores constituyen un antecedente crucial en el aprendizaje para la comprensión. La enseñanza para la comprensión presenta cuatro elementos que configuran el marco conceptual como: Tópicos generativos, Metas de comprensión, Desempeños de comprensión y la Evaluación diagnóstica continua. En la Tabla 7.1 se puede apreciar las preguntas que direccionan cada elemento.

Tabla 7-1 Elementos de la EpC y su relación con preguntas de la enseñanza.

Elemento de EpC	Pregunta central acerca de la Enseñanza
Tópicos Generativos	¿Qué debemos enseñar?
Metas de Comprensión	¿Qué vale la pena comprender?
Desempeño de Comprensión	¿Cómo debemos enseñar para comprender?
Evaluación diagnóstica continua	¿Cómo pueden saber estudiantes y maestros lo que comprenden los estudiantes y como logran desarrollar una comprensión más profunda?

7.1.1 Tópicos Generativos

Los tópicos generativos es la propuesta curricular que tiene un docente respeto a un tema específico tal que su propuesta le permita al estudiante establecer conexiones en lo que trabajara en la escuela y su vida cotidiana. Este currículo debe responder a un grupo específico de estudiantes por lo cual se debe tener en cuenta las edades, los contextos sociales y culturales, los intereses personales y la formación intelectual de los estudiantes.

Según (BLYTHE, 1999) un tópico es generativo cuando:

- Es central para una o más disciplinas o dominios
- Resulta atractivo para los estudiantes
- Es accesible por la gran cantidad de recursos que le permiten al estudiante investigar el tópico.
- Existen múltiples conexiones entre los tópicos y la experiencia de los estudiantes tanto dentro como fuera de la escuela.
- Despierta el interés del docente

7.1.2. Metas de Comprensión

Las metas de comprensión es lo que el docente pretende que sus estudiantes comprendan como conceptos, procesos y habilidades que contribuyan a establecer un centro cuando determinemos hacia donde habrán de encaminarse.

Las metas de comprensión pueden plantearse en forma de enunciados “Los estudiantes valorarán...”, “Los estudiantes comprenderán...”, “los estudiantes apreciarán...”o como preguntas abiertas, por ejemplo ¿Qué es el agua y de dónde proviene? o Los estudiantes comprenderán cómo está compuesta el agua y cuáles son sus ciclos.

Estas preguntas ayudaran a definir de manera específica las ideas, los procesos, y las relaciones o preguntas que los estudiantes hacen en medio de su indagación.

Para (STONE, 1999) las metas de comprensión son más útiles cuando están definidas de manera explícita y se exhiben públicamente, cuando están dispuestas en una estructura compleja que incluye subtemas, las cuales llevan a metas más amplias, y cuando están centradas en conceptos clave y modalidades de indagación importantes en la materia.

7.1.3. Desempeño de Comprensión

Los desempeños de comprensión son actividades planteadas por el docente que involucran al estudiante en tareas intelectualmente estimulantes para usar sus conocimientos previos en situaciones nuevas y diversas que exigen: explicar, generalizar, reflexionar, ir más allá de la información dada con el fin de reconfigurar, expandir, extrapolar y aplicar lo que sabe.

Las Actividades de Comprensión exigen que los estudiantes muestren sus comprensiones de una forma que pueda ser observada, haciendo que su pensamiento se torne visible. No es suficiente, que estos reconfiguren, amplíen, extrapolen y apliquen cuanto saben en la intimidad de sus pensamientos.

(STONE, 1999) plantea que los desempeños son progresivos, y los clasifica en tres categorías:

1. *Etapa de exploración:* estas actividades ayudan a que los estudiantes vean conexiones entre el tópico generativo y sus propios intereses y experiencias previas; también puede ofrecer, tanto al docente como a los estudiantes información acerca de lo que los estudiantes ya saben y aquello que están interesados en aprender.
2. *Investigación guiada:* involucran a los estudiantes en la utilización de ideas o modalidades de investigación que el docente considera centrales para la comprensión de las metas identificadas.

3. *Proyecto final de síntesis*: señala con claridad el dominio que tienen los estudiantes acerca de las metas de comprensión establecidas. Permite a los estudiantes sintetizar las comprensiones que han desarrollado a lo largo de la unidad

Así mismo, Stone afirma que los desempeños de comprensión son efectivos cuando:

- Se vinculan directamente con metas de comprensión.
- Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica.
- Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión.
- Promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar.
- Demuestran la comprensión

7.1.4. Evaluación diagnóstica continua

Para finalizar los conceptos que desarrolla la Enseñanza para la comprensión, nos introducimos en la parte final, La Evaluación Diagnóstica continúa. Todo proceso en el campo educativo requiere ser evaluado por diversas razones; una de ellas es que permite realizar mejoras en el camino y además ayuda a los estudiantes y a docentes a corregir y realizar cambios que fortalezcan el proceso de comprensión.

8. REFERENCIAS CONCEPTUALES

8.1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ENERGÍA

8.1.1 ¿Qué es la energía?

La energía es la capacidad que tiene un sistema de producir transformaciones y realizar trabajo. es un cambio que se produce en cualquier parte del universo desde el impacto de un pequeño meteorito hasta la explosión de una estrella.

En la vida cotidiana, la energía está presente de una u otra forma como la energía luminosa y acústica, estas se transportan a través del aire en forma de ondas. Otro ejemplo es el calor, que es la energía interna intercambiada entre dos sistemas a causa de diferencia de temperaturas entre ellas y el movimiento o el desplazamiento se abarcan dentro de la energía cinética, etc.

Para dar una idea más clara acerca de lo que es la Energía se da una serie de ejemplos que señalan las diferentes formas de energía de acuerdo a las transformaciones que sufre.

En los deportes se ve a los atletas, deportistas y jugadores, correr, saltar, golpear una bola interceptarla y devolverla, levantar pesas, tener movimientos rápidos, lanzar objetos a diferentes distancias. Se observa que estos deportistas se agitan, se acaloran y sudan, y se dice que poseían energía antes de los ejercicios y que ahora perdieron su energía. Pues han consumido parte de ella en el ejercicio físico que ejecutaron.

Por consiguiente, al decir que el organismo posee energía para hacer esos ejercicios deportivos, se está en lo cierto pero al decir que la consumen o pierden en el momento de finalizar ese ejercicio, se puede estar equivocando si con esto quiere decir que ella desaparece, puesto que la energía no se destruye, solamente se transforma; En este caso la energía se ha transformado en calor y en energía de movimiento. También se evidencia que existen otras magnitudes como lo son la fuerza y el momentum.

El cuerpo humano necesita energía para todo: el latido del corazón, la respiración o el movimiento, la energía está presente en la forma química derivada de los nutrientes de los alimentos, al digerir la comida, obtenemos energía que se almacena en forma de almidones y azúcares. Los músculos aprovechan la energía química presente en la sangre del organismo en forma de azúcares, y la convierten en energía cinética.

Una manera de obtener energía eléctrica es aprovechando las caídas de agua, para lo cual se construyen represas que son grandes almacenamientos de agua, que luego es conducida por tuberías, mientras más grande sea la diferencia de niveles, mayor será la velocidad que adquiere la masa de agua al llegar al nivel más bajo, y entre mayor velocidad, más será la energía que podrá convertirse en electricidad. La cual será utilizada para la televisión, la radio, la iluminación etc. Pero de ¿Donde proviene la energía que tiene un atleta? se menciona que los deportistas poseen energía en su organismo, se tiene energía para caminar, para estudiar, para hablar, para levantar o mover un objeto etc. Los procesos de alimentación digestión y asimilación son en realidad maneras de transformar la energía que contiene los alimentos en la energía del organismo.

Hay alimentos con productos animales o vegetales; se consumen principalmente animales herbívoros, es decir animales que se alimentan de vegetales o animales que se alimentan de otros animales que a su vez se alimentan de vegetales. Las plantas verdes, como las que producen alimentos o como el pasto donde se alimenta el ganado, reciben su principal alimento del sol por medio de un proceso natural, además de los nutrientes que se encuentran en la tierra. El proceso por el cual la energía radiante del sol se transforma en energía química de las plantas y de los arboles se denomina fotosíntesis.

El calor del sol evapora el agua, de las superficies de los mares, de los lagos y ríos, este vapor de agua asciende a la atmosfera, forma las nubes y se precipita como lluvia, el ciclo se repite permanentemente y por ello siempre se tiene fuentes de agua, en niveles apropiados para utilizar su energía potencial.

8.2.LAS DISTINTAS FORMAS DE ENERGÍA

Se ha hablado de energía teniendo en cuenta sus transformaciones, entre las que se conocen la energía mecánica, electromagnética, química, térmica y nuclear; estas formas de energía se relacionan particularmente por sus posibilidades de transformación de una a otra forma permitiendo así la conservación de la energía. Según (SERWAY, 1993), *“si un sistema aislado pierde energía en alguna forma, entonces la ley de conservación de la energía dice que el sistema ganará una cantidad de energía igual en otra formas”*.

8.2.1. Energía cinética

A todo objeto en movimiento se asocia una energía cinética como el recorrido de una bala, Un auto en movimiento; también las moléculas poseen energía cinética en virtud de sus movimientos de translación, rotación y vibración. La energía cinética se subclasifica en energía cinética interna como la estructura molecular y atómica, y energía cinética externa como el movimiento en el exterior.

La energía cinética de un cuerpo móvil depende solo del valor de su velocidad y no de la dirección en la que se esté moviendo, ni del proceso por el cual se puso en movimiento. Por consiguiente, se puede afirmar que la energía cinética se define como el producto de un medio de la masa y el cuadrado de la rapidez (Moore, 2003), matemáticamente será:

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

8.2.2. Fuerzas conservativas y No conservativas

En esta sección identificaremos dos tipos de fuerzas las conservativas y las no conservativas. Una fuerza es conservativa, si el trabajo que realiza esa fuerza depende únicamente de las posiciones inicial y final de la partícula y es independiente de la trayectoria que esta ha descrito para ir desde la posición inicial a la final.

El trabajo total efectuado por una fuerza conservativa sobre una partícula es cero cuando la partícula se mueve alrededor de cualquier trayectoria cerrada y regresa a su posición inicial.

El teorema del trabajo y la energía afirma que el trabajo neto efectuado sobre una partícula desplazada entre dos puntos es igual al en su energía cinética. Por lo tanto, si todas las fuerzas que actúan son conservativas, entonces $W_T = 0$. Esto quiere decir que la partícula regresara a su punto de partida con la misma energía cinética que tuvo al iniciar su movimiento.

Para mostrar que la fuerza de gravedad es conservativa, lanzamos un objeto verticalmente hacia arriba, si se desprecia el rozamiento el objeto regresa a la posición inicial de la que fue lanzada con la misma velocidad que le dimos cuando la lanzamos. Este recorrido representa una trayectoria cerrada, como las velocidades inicial y final son la misma, no hay variación de energía cinética, por tanto, el trabajo total realizado por la fuerza gravitacional será cero.

A diferencia de las fuerzas conservativas, una fuerza es no conservativa si el trabajo efectuado por una fuerza sobre un cuerpo que se mueve entre una posición inicial y otra final es dependiente de la trayectoria que toma el cuerpo entre las dos posiciones. Siguiendo con el ejemplo anterior, si consideramos el rozamiento del aire el objeto lanzado regresa al punto inicial con una velocidad menor que la que utilizamos para lanzarla. Por consiguiente la velocidad final será diferente de la velocidad inicial, por lo que el trabajo de todas las fuerzas no es igual a cero.

8.2.3 Energía Potencial

En la sección anterior se demostró que el trabajo realizado por una fuerza conservativa de un cuerpo es independiente de la trayectoria que el cuerpo posee, y el trabajo es efectuado en función de su posición inicial y final, por esta razón se puede definir una función de energía potencial, U , tal que el trabajo realizado por una fuerza conservativa es igual a cero. Cuando un

cuerpo se deja caer desde cierta altura respecto al suelo, la tierra ejerce fuerza de atracción gravitacional sobre él. Sin embargo, al caer el peso del cuerpo realiza trabajo sobre el objeto por esta razón se puede asociar una clase de energía a un cuerpo que se encuentra a determinada altura con respecto al suelo (BELLEN, 2011) Es decir, se llama energía potencial a la energía relacionada a un objeto, sometido a la fuerza, peso y altura respecto a un marco de referencia.

Por consiguiente, se puede afirmar que la energía potencial se define como el producto de la masa por la gravedad y la altura al cual es expuesto el objeto.

$$U_p = m \cdot \bar{g} \cdot h$$

La energía potencial tiene las mismas unidades del trabajo y se representa en julios

8.2.4 Conservación de la energía mecánica

Un péndulo simple consiste en una esfera atada a una cuerda la cual describe un movimiento oscilatorio a lo largo del eje x, este movimiento posee energía cinética, cuando la esfera pasa de una posición A a una posición B, el trabajo neto realizado sobre la esfera es:

$$W_{neto} = K_B - K_A$$

Por otra parte en las posiciones A y B, la esfera se encuentra a una determinada altura con respecto al nivel de referencia elegido, por lo tanto la esfera tiene energía potencial en la posición U_A y U_B . Si no consideramos la resistencia del aire, entonces sobre la esfera actúan dos fuerzas; una es el peso de la esfera y la otra es la tensión de la cuerda, por lo tanto la única fuerza que realiza trabajo sobre la esfera es el peso de esta, ya que la tensión de la cuerda es perpendicular al desplazamiento que hace la esfera del punto A al punto B en el eje x. por consiguiente el trabajo neto es igual al trabajo realizado por el peso.

$$W_{m.g} = K_B - K_A$$

Por otra parte, como el peso es una fuerza conservativa, porque el trabajo realizado por el, es independiente de la trayectoria seguida por la esfera para desplazarse desde un punto A al punto B, podemos decir que el trabajo realizado por el peso cuando la esfera se mueve desde la posición A hasta la posición B es:

$$W_{m.g} = U_A - U_B$$

Por consiguiente, si igualamos las dos expresiones del trabajo realizado por el peso obtenemos:

$$K_B - K_A = U_A - U_B$$

$$K_B + U_B = U_A + K_A$$

Llamamos energía mecánica de un sistema como la suma de la energía cinética y la energía potencial, se puede expresar la conservación de la energía mecánica como:

$$E_{mA} = E_{mB}$$

En donde

$$E = K + U$$

La ley de la conservación de la energía mecánica establece que la energía mecánica total de un sistema permanece constante si la única fuerza que realiza trabajo es una fuerza conservativa. Esto es equivalente a afirmar que si la energía cinética de un sistema conservativo aumenta o disminuye en cierta cantidad, la energía potencial debe disminuir o aumentar en la misma cantidad (SERWAY, 1993).

8.3 NOCIONES DE LA EVOLUCION HISTORICA DEL CONCEPTO ENERGIA

8.3.1. Los recursos energéticos y su transformación

La humanidad se ha desarrollado a través de la manipulación de la energía, obteniendo así, una mayor calidad de vida supliendo las necesidades básicas relacionadas con su supervivencia, por lo tanto se puede contextualizar la energía en dos ámbitos , el primero, los recursos de los cuales se pueden disponer y el segundo, las aplicaciones técnicas y tecnológicas que posibilitan la transformación de los recursos en calor y en trabajo, como representación de un enlace entre la fuerza y la energía. Si se considera la primera ley de la termodinámica, “la energía no se crea ni se destruye, sólo se puede convertir en sus diversas formas” (ROLLE, 2006), desde la antigüedad ha existido una disponibilidad de recursos energéticos desde el origen del Universo, esto ha permitido al ser humano inventar y desarrollar mecanismos de transformación aprovechando así los recursos energético.

Un referente importante del uso de la energía es la máquina, esta adquiere representatividad en lo que significa la transformación de energía en trabajo o en otras formas equivalentes de la misma, sin embargo, su papel más importante emerge como consecuencia de las pérdidas que se pueden

conocer determinando su rendimiento. La noción de pérdida representa la idea principal de la aproximación de la humanidad al concepto de energía. Esto lleva a considerar las desventajas compensatorias que subyacen de lo que sería en el caso de las máquinas, la ventaja mecánica proporcionada por ellas. En este principio de compensación está la raíz del concepto de energía, la compensación implica algo que permanece constante en la operación de la máquina que más adelante será cuantificado como energía (GONZALEZ, 1991).

8.3.2 La invarianza según Parménides y Heráclito

Según (GONZALEZ, 1991), la búsqueda del origen del concepto de energía y sus primeros desarrollos requieren de una hipótesis de tipo filosófico, que está relacionada con reconocer que la idea clave detrás de dicho concepto, “es la de constancia (en el sentido de permanencia) en medio del cambio, orden en medio del caos o, en términos físicos, invarianza”.

Los filósofos presocráticos que aportan ideas acerca de la invarianza son Parménides y Heráclito, ambos del 600 a.C. Heráclito de Éfeso con su propuesta de cambio incesante, dijo “No es posible meterse dos veces en el mismo río ni tocar dos veces una sustancia mortal en el mismo estado; a causa de la velocidad del movimiento todo se dispersa y se recompone de nuevo, todo viene y va” (GEMMA, 1988) Para Heráclito, todo permanece en constante cambio y nada persiste, todo fluye permanentemente, en su posición filosófica considera algo invariante en el universo al cual llama fuego, “todas las cosas son llamas, como el fuego, una llama puede parecer como una cosa, pero sabemos que no es una cosa sino un proceso, no hay cosas, sino sólo cambios, procesos” para Heráclito el fuego no se consideraba como materia prima original, si no, como un proceso constante de cambio ,de manera contraria a lo que era el agua para Tales o el aire para Anaxímedes. Para Parménides, el cambio es una impresión dada por el aparente caos de secuencia de eventos de la experiencia humana y trata el cambio como una ilusión. (PEDREROS, 1995)

Para Parménides, el mundo, la realidad, lo que se desea entender, en verdad existe. La realidad es una sola y por ser una sola debe permanecer idéntica a sí misma durante el cambio. Si los elementos tierra, aire, agua y fuego se nos aparece como una cosa verdadera, entonces cada cosa debería ser como se nos aparece, y no transformarse ni cambiar de naturaleza, sino ser lo que ella es realmente. Parménides definió su concepción del ser. Como un ser indevenir; sin principio ni

fin. Eterno e inmutable. Un ser que no admite modificación alguna, que es hoy lo que fue ayer y lo que será toda la eternidad. Un todo indivisible, único, continuo, igual a si mismo en todo lugar.

8.3.3 La energía en la edad media

La edad media representa una lamentable interrupción en el progreso de la humanidad, todo conocimiento científico era tomado como oscurantismo, ya que en esta época el conocimiento se centraba en dios, por lo tanto, todo lo demás era tomado como fuente de herejía, hasta el siglo XII donde se dio el Renacimiento, con este se permitió la aceptación de diferentes pasamientos y ciencias. A pesar que en la Edad Media predominó la tradición aristotélica y no hubo desarrollos importantes hasta los siglos XVI y XVII, la energía y, en particular, la de origen hidráulico, trascendió en el despegue económico para finales del siglo XV. El suministro energético proporcionado por los molinos de agua aumento a partir del siglo XI, (FRANCESCUTTI, 2011)

8.3.4 La energia en Galileo

En el siglo IV a.C. Aristóteles postulo que la rapidez con que caía un cuerpo dependía del peso del mismo puesto que, según él , los cuerpos pesados caían con mayor rapidez que los cuerpos livianos idea que fue aceptada aproximadamente 200 años, como verdad absoluta.

Galileo Galilei (1564 -1642) realizo una serie de experiencias para refutar la teoría Aristotélica de la caída de los cuerpos, Galileo dejó caer una bala de cañón de 100 libras de peso, y otra bala de una libra de peso, desde lo alto de la torre de Pisa, de 54 metros de altura; se dice que cayeron al mismo tiempo y que juntas llegaron al suelo. Galileo llevó a cabo experimentos más cuidadosos y dedujo que todos los cuerpos caen exactamente a la misma velocidad si se prescinde del efecto de la resistencia del aire. De esta forma afirmo: “está claro que si una bola liviana tarda más tiempo en recorrer el plano que otra más pesada es debido a la resistencia que presente el aire a su avance. Por eso, cuando las bolas rebasan un cierto peso, la resistencia del aire es despreciable para ellas, y todas caen con idéntica rapidez” . Los resultados de Galileo estimularon a otros muchos en el estudio de la Mecánica, ciencia que ha conducido al hombre a la comprensión que hoy tenemos de la energía.

8.3.5 concepto de “VIS VAS”

Leibniz, al intentar idear alguna manera de medir las fuerzas, estudió los experimentos de Galileo con los cuerpos en caída, quien había descubierto que todos los cuerpos caen a la misma velocidad, cualquiera que sea su tamaño o su peso.

No obstante, Leibniz se dio cuenta de que un objeto que pesa una tonelada haría mucho más daño al alcanzar el suelo que uno que pesa una onza, aun cuando los dos llegasen al mismo tiempo. Ahí había una manera de medir la fuerza; se trataba sencillamente de idear una manera de medir la magnitud del impacto que el objeto producía. Es perfectamente evidente, decía Leibniz, que el impacto depende de dos cosas: de cuánto pesa el objeto y desde qué altura cae. Se trata de una observación de sentido común, pues todo el mundo sabe que un ladrillo que cae de un metro causa menos daño que uno que cae de cien metros (MORA, 2008).

Supongamos, que no nos interesa la fuerza creada por un objeto que cae, sino que lo que nos interesa es un objeto que se eleva por el aire, como una pelota que se lanza a lo alto, o que rueda horizontalmente, como una bocha. ¿Dónde entra la altura en tales medidas? Leibniz se dio cuenta de que no era la altura lo realmente importante, sino la velocidad a que caía el objeto la cual, naturalmente, resulta también estar directamente relacionada con la altura desde la cual cae. Cuanto mayor es la caída, tanto mayor es la velocidad. Leibniz modificó su fórmula diciendo que la medida de la fuerza dependía del peso del objeto y de la velocidad a que iba.

Leibniz luego inventó un nombre para el impacto, y lo llamó vis viva, que quiere decir fuerza viva; y que era la cualidad que poseía el objeto que le permitía dañar a otro objeto. La fórmula que Leibniz utilizó para medir la vis viva es la misma que los físicos modernos utilizan para medir la energía cinética, o energía del movimiento

9. CAPÍTULO II

9.1. EL CONCEPTO DE ENERGÍA EN LA COTIDIANIDAD

La energía es quizás el concepto científico más popular y uno de los más difíciles de definir. Una de las razones en que radica esta dificultad se puede asociar al hecho de que todos tenemos una idea intuitiva de la energía, que intentamos defender con diferentes argumentos. Identificar de

qué manera es abordado el concepto en la cotidianidad es el primer paso de esta investigación; pues con ello se busca establecer la relación entre los conceptos previos de los estudiantes con la información que les brindan los diversos medios de comunicación y la publicidad de algunos productos. Y otros conocimientos organizados durante su vida en casa.

Los canales de televisión nacional: Caracol y RCN, transmiten todas las noches la campaña de la Autoridad Nacional de Televisión (ANTV): “desenchúfate”, con ella buscan ayudar a los padres en la difícil tarea de lograr que los niños se acuesten temprano y descansen lo suficiente. Son tres mensajes los cuales emplean el termino de energía, cada uno con una duración de 35 segundos; los horarios de transmisión y el contenido depende de las edades: dos para niños menores de 10 años, divididos en dos tandas (7:30 y 8:30 p.m.) y otro para niños entre 10 y 12 años

Imagen 9-1 Campaña de la Comisión Nacional de TV (ANTV)

Anuncio de las 7:30 p.m.	Anuncio de las 8:30 p.m.	Anuncio de las 9:30 p.m.
 <p>QUE MAÑANA EL MUNDO</p>	 <p>TUS OJOS SE ESTÁN CERRANDO</p>	 <p>NO ESTÁS ATENTO</p>
<p>Me voy a desenchufar Que mañana el mundo voy a salvar Me voy a desenchufar Que mañana el mundo voy a salvar Ya se acaba el día Y no me quedan energías He aprendido, he jugado, Es hora de estar desenchufado Me pongo mi pijama y quedo listo para la cama Con mi sonrisa bien cepillada Y mis poderes los recargo con la almohada Me voy a desenchufar Que mañana el mundo voy a salvar Me voy a desenchufar Que mañana el mundo voy a salvar</p>	<p>Tu energía hay que recargar Ya te puedes desenchufar Tu energía se está acabando Tus ojos se están cerrando Recarga tu batería Que mañana será un buen día Es hora ya de dormir Así no puedes seguir Vamos ya a descansar Y tu fuerza recuperar Ayayay Tu energía hay que recargar Ya te puedes desenchufar Tu energía hay que recargar ¡Recargar!</p>	<p>Cuando no duermes lo suficiente Al otro día muy mal se siente Tienes ojeras, pierdes colores, no te concentras Sientes temblores Cuando no duermes lo suficiente Te levantas muy diferente Piensas lento, no estás atento Y en los juegos no hay talento Desenchúfate, chúfate Vete a descansar Desenchúfate, chúfate Vete a descansar Desenchúfate, chúfate Vete a descansar ¡Desenchúfate!</p>

Como puede leerse en los tres anuncios, el término energía está relacionado con una especie de “batería” que todos tenemos dentro y debemos “recargar” en las noches a partir del descanso, de ahí la expresión “desenchúfate”. En el segundo mensaje se menciona la palabra fuerza, dándose a entender que es lo mismo que energía.

9.1.1. El concepto de energía en los libros de texto

El concepto de energía presentado en los textos de Biología, Química y Física, se interpreta de diferentes maneras como se mostrará a continuación:

Tabla 9-1. El concepto de energía a partir de las diferentes disciplinas

CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA QUIMICA	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA FISICA	CONCEPTO DE ENERGIA PRESENTADO SEGÚN LA BIOLOGIA.
<p>La energía se maneja como interacciones intermoleculares, cuya naturaleza es también eléctrica. cada molécula en virtud de la disposición de sus electrones y protones, es un almacén de energía eléctrica. Manejándose otros tópicos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía de Ionización: es la energía requerida para remover un electrón de un átomo o un ion. • Todo cambio físico o químico está acompañado por cambios de energía. La energía puede ser potencial o cinética. • La energía potencial es la energía que posee una sustancia en virtud de su posición en el espacio • Existe una relación entre energía y materia está dada por la ecuación $E=mc^2$ donde E representa la energía , m la masa y c la velocidad de la luz 	<p>La Física (mecánica en específico) conceptualiza la energía como la capacidad para realizar un trabajo; se clasifica en energía cinética y energía potencial.</p> <p>Energía Cinética</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es igual a $1/2mv^2$. El trabajo que se efectúa sobre un objeto, la fuerza neta que actúa sobre él , es igual al cambio en la energía cinética causada por la fuerza. • Posibilidad de realizar trabajo en virtud de su movimiento <p>Energía Potencial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de realizar trabajo en virtud de su posición • Energía potencial gravitacional es igual a mgh 	<p>La vida de este planeta depende de la energía emitida por el sol en el curso de la reacción de fusión.</p> <p>Fotosíntesis: los organismos fotosintéticos se especializan por capturar la energía lumínica liberada por el sol a medida que este se consume. Ellos usan esta energía para organizar moléculas pequeñas y simples (agua y dióxido de carbono) en moléculas más complejas y de mayor tamaño. Como los azúcares y otras moléculas. Las células vivas y de otros organismos fotosintéticos, pueden convertir esa energía almacenada en movimiento, electricidad, luz. Etc</p>

Cada uno de los criterios para definir la energía dentro de estos campos del conocimiento anteriormente esbozados están dados a fenómenos específicos dentro de cada uno de estos campos, no obstante, es posible como ejemplo entender la energía en términos de una reacción a

una interacción en el sistema como lo explica la química. Desde la física el concepto de energía al parecer está involucrado en la comprensión del trabajo, sugiriendo que ya que el trabajo está comprendido en términos de la fuerza y en unidades de Jules, indicando de igual forma que debe existir una interacción entre objetos ya que no es posible hablar de fuerza si no se involucra una acción sobre otro objeto. Lo anterior lleva a pensar la energía como resultado de un proceso de movimiento, pudiendo este ser alterado con movimiento continuo según las leyes de Newton

9.1.2. El contexto y el significado

Dentro de las indagaciones que se hicieron con los estudiantes, ellos asocian a la energía directamente con una acción, sea esta descrita en términos de un aparato electrónico o un movimiento mecánico. Dado que los estudios trabajados desde la mecánica cuántica es posible interpretar la energía en términos de la capacidad por generar una acción determinada, aunque existen tipos de energía características del sistema es decir si se habla de un caída libre decimos que el objeto posee inicialmente una energía potencial asociada a la altura y mientras esta cae gana energía cinética mientras pierde potencial logrando establecer características importantes en un sistema tales como las leyes de la conservación de la energía.

Habitualmente el concepto de energía se introduce después de haber definido el trabajo mecánico. En los libros de texto es frecuente encontrar la siguiente definición: *“la energía es la capacidad de un sistema para realizar trabajo”* esta forma de hacerlo goza de una aprobación bastante generalizada posiblemente porque, al menos en apariencia, evita el problema de la definición de una magnitud tan abstracta como es la energía. El trabajo es una magnitud de la que podemos dar una definición operacional y en el momento que tenemos una fórmula para calcular su magnitud nos damos por satisfechos.

Una de las muchas razones que motivaron el diseño de esta propuesta metodológica, está relacionada con las múltiples respuestas que se encuentran en páginas electrónicas y documentos impresos acerca de ¿Qué es el trabajo y energía?

Pensemos en un estudiante de secundaria al que se le pide que investigue sobre estos conceptos como elemento preparatorio a una discusión posterior con sus compañeros. Lo primero que hará el estudiante es buscar la información en lugares confiables y seguros lo cual para ellos son los

libros y las páginas de internet en donde esta última herramienta les proporciona una rápida y eficaz respuesta.

Algunas de las respuestas arrojadas a la pregunta ¿Qué es trabajo? En este medio electrónico es: Qué es trabajo en equipo, Qué es trabajo social, Qué es trabajo en física, Qué es trabajo científico, Qué es trabajo en química, Qué es trabajo en biología, Qué es trabajo en biofísica, Qué es trabajo en ingeniería. Donde es evidente que con tantas opciones no sabría a donde ir inicialmente y además da la impresión que debe existir una definición diferente del concepto de trabajo para cada uno de los diferentes campos señalados anteriormente.

Observemos ahora lo que encontramos en la página de Wikipedia, en donde muchos jóvenes la consideran como un sitio de consulta de gran credibilidad. En esta página se puede leer: *“En mecánica clásica, el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo equivale a la energía necesaria para desplazar este cuerpo”*.

Esta definición está en la misma dirección que la ofrecida por (WILSON, 2003) en su texto de física: “El trabajo describe la transferencia de energía de un objeto a otro por la aplicación de una fuerza” En estas definiciones queda claro, que sólo podrá haber trabajo si hay fuerza aplicada al cuerpo, y que éste se desplace sin importar la orientación de la fuerza respecto al desplazamiento.

Es evidente que el concepto de energía que los estudiantes tienen a partir de las respuestas ofrecidas por los estudiantes en el cuestionario del cual partió este trabajo, no es simple de abordar y de definir. En este sentido el premio nobel de física Richard Feynman, afirma que no conocemos realmente lo que significa energía pero que sabemos cómo manipularla y sacar beneficio de ella en sus múltiples manifestaciones. Podemos observar como en el texto de Física Para La Ciencia y la Tecnología, Vol. 1 del autor (STAGL, 2008) expresa el término de energía, abordando el concepto de calor.

“La energía es el potencial de realizar trabajo o proporcionar calor. Trabajo es lo que se obtiene cuando algo se mueve y la cantidad de trabajo es el producto de la fuerza aplicada por la distancia recorrida”. Ante la imposibilidad de poder definir el concepto de energía, se recurre a la idea de trabajo, pero además le añade un nuevo concepto el calor, lo cual es una nueva noción que debe preocuparse el estudiante por entender. Para poder comprender el concepto de energía.

Para tener una definición detallada del concepto de energía, se incorporan nuevos atributos que completan el significado del concepto como:

- La energía es una propiedad de los sistemas que se pone de manifiesto en las transformaciones por ejemplo: un motor de un auto, no hace más que transformar a la energía eléctrica en mecánica.
- Esta propiedad puede transmitirse o transferirse de un sistema a otro
- La propiedad energía puede manifestarse de maneras diferentes como: cinética, potencial, eléctrica, química, etc. siendo estos convertibles unos en otros.
- la cantidad total de energía se conserva.

Un error frecuente que tienen los estudiantes, es confundir energía con trabajo. Expuestos anteriormente con la definición de los libros y páginas de internet como Wikipedia. En donde definían energía como: *“Energía es la capacidad de un sistema para realizar trabajo”*. También en considerar el calor y el trabajo como formas de energía, en el mismo sentido que lo son la energía cinética o la potencial. En donde esta interpretación es incorrecta, ya que tanto el calor como el trabajo son los nombres que damos a dos tipos de procesos de intercambio de energía. No podemos decir que la energía se transforma en trabajo. La energía puede transformarse o transmitirse por medio del trabajo, pero nunca transformarse en trabajo.

10. CAPÍTULO III

10.1. LA METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA

La metodología de la propuesta se basó en definir los momentos o fases en la ejecución del proyecto, basados en el marco de la investigación cualitativa, ya que lo que se busca es evaluar aspectos puramente cualitativos con respecto al aprendizaje y evolución de los conceptos, debido a que la investigación cualitativa recoge los discursos completos de los estudiantes, para proceder luego a su interpretación, analizando las relaciones de significado del concepto de energía que se producen en determinada cultura o ideología. La investigación cualitativa presenta dos aspectos importantes que se involucran en este proyecto:

- Utiliza múltiples fuentes, métodos e investigadores para estudiar un solo problema o tema, los cuales convergen a un solo punto central de estudio.
- Utiliza preferentemente la observación y la entrevista abierta y no estandarizada como técnicas de recolección de datos.

10.2. PLANEACION DE LA ESTRATEGIA

En esta primera fase que corresponde a la identificación de la población, diseño y construcción de la estrategia se utiliza la observación participante, ya que este método permite pasar el mayor tiempo con los estudiantes, y a su vez conocer directamente todo aquello que puede constituirse en una información sobre los sujetos que se observan. (Gutiérrez, 1998, pág. 244). De esta observación realizada en el periodo académico comprendido entre febrero de 2014 a noviembre de 2014 se identifica lo siguiente:

- El Instituto Tomas de Iriarte ofrece para todos los estudiantes de secundaria una serie de talleres electivos, que son de opción libre, o sea el estudiante está en la libertad de escoger el que más le llame la atención.

“Los talleres que ofrece el área de ciencias naturales a los estudiantes de secundaria tiene como propósito que estos espacios se fundamenten en ser propuestas educativas basadas en la creatividad innovación, identificación y soluciones claras y concretas de situaciones problema, contribuyendo al fortalecimiento y apoyando una temática de interés y motivación individual de los involucrados en este proceso educativo”

- El número de estudiantes que asisten a estos talleres es de 15 a 30 por periodo académico y su intensidad horaria es de 2 horas cada 8 días.

- Se trabaja con estudiantes de grado 6° de secundaria, con edades aproximadas de 12 a 13 años.

En el proceso de identificación del grupo sobre el cual se realizó la intervención, también se diseña la estrategia que será llevada al aula. Se decide construir una secuencia de 5 clases que abarque el concepto que se quieren enseñar a esta población, al mismo tiempo se realiza la búsqueda de las herramientas que se utilizarán para poder recoger información.

A continuación se presentan fragmentos de las películas de ciencia ficción como una unidad didáctica en la enseñanza para la comprensión del concepto de energía. Este permite introducir al estudiante a situaciones que no suelen darse en la vida cotidiana, y con las que por ello no se encuentra familiarizado. Los objetivos que se pretenden conseguir son los siguientes:

- Aprovechar la popularidad de películas, series y personajes de ellas para que actúen como elemento clave en el proceso de comprender y fijar conceptos
- Ayudar al estudiante a distinguir entre situaciones verosímiles e inverosímiles desde el punto de vista físico
- Acostumbrar al estudiante a reconocer principios físicos en el mundo que le rodea
- Desarrollar el interés de los alumnos por la ciencia
- Potenciar y desarrollar la capacidad para rebatir argumentos científicamente inconsistentes
- Fomentar entre los alumnos las capacidades de resolver problemas, trabajar en equipo, generar conocimiento, actuar en público.

Tras un proceso de selección, se pudo copilar una base de 6 fragmentos o video clips con una duración de 10 segundos a 2,5 minutos. Algunos fragmentos tienen como referencia la mecánica clásica en donde es abordado el concepto de energía. A continuación se presentan las películas que fueron propuestas en el aula de clase.

Tabla 10. *fragmento de películas con respecto al concepto de energía*

Película	Escena	Apartado que ilustra
<i>Goldeneye</i>	James Bond salta haciendo puenting.	Energía cinética y potencial.
Indiana Jones y el templo maldito	Frenado	Frenado por rozamiento
Armagedón	El asteroide va a caer en la tierra	Energía cinética y principio de energía - trabajo

Se les muestra los videoclips de cada película en una presentación de power point, junto con graficas y ecuaciones adicionales para ayudar a explicar algunos de los conceptos presentados

Cada presentación incluye los fragmentos o videoclips de cada película expuesta anteriormente. Algunos de los fragmentos de película utilizados van acompañados de un análisis técnico que permite una explicación física del suceso. El análisis tendrá la forma de ecuaciones, descripciones cualitativas y/o diagramas diversos, De ese modo, el estudiante tendrá una descripción física adecuada de la situación que está siendo mostrada en el fragmento de película.

Estas graficas y videos clips fueron encontrados en la página principal de física de película del autor Arturo Quirantes Sierra, a continuación se colocara algunas de las imágenes que se proyecto en el aula de clase

Imagen 10.2 fragmento de la película el Armagedón con su análisis del suceso

Análisis – Conversión de energía (Armageddon 1/3)

Instrucciones para salvar el mundo

- 1) Calcular la masa del asteroide
- 2) Determinar la energía de la explosión
- 3) Calcular la velocidad final (eje y) de los fragmentos
- 4) Obtener el desplazamiento a lo largo del eje y

Análisis – Conversión de energía (Armageddon 2/3)

- 1) Calcular la masa del asteroide
 "Tiene el tamaño de Tejas" → $d \approx (\text{Superficie})^{1/2} \approx 830 \text{ km}$
 Supongamos forma esférica → $V = (4/3)\pi(d/2)^3 = 3 \cdot 10^{17} \text{ m}^3$
 Sp. densidad $\rho = 2.000 \text{ kg/m}^3$ → $m = \rho V = 6 \cdot 10^{21} \text{ kg}$
- 2) Determinar la energía de la explosión
 Supongamos $E = 100 \text{ MT} = 4,2 \cdot 10^{17} \text{ J}$
- 3) Calcular la velocidad final de los fragmentos (eje y)
 Supongamos conversión total en energía cinética y ruptura del asteroide en dos trozos iguales, cada uno de masa $m' = m/2$
 Para cada fragmento: $E_c(\text{final}) = E/2 + E_c(\text{inicial})$
 $\frac{1}{2}m'(v_f^2 + v_i^2) = E/2 + \frac{1}{2}m'v_i^2$
 $E = m'v_f^2 = \frac{1}{2}mv_f^2$
 $v_f = (2E/m)^{1/2} = 0,0118 \text{ m/s}$

Análisis – Conversión de energía (Armageddon 3/3)

4) Obtener el desplazamiento a lo largo del eje y

$\Delta x = v_x \Delta t = 35.000 \text{ km/h} \cdot 4 \text{ h} = 140.000 \text{ km}$
 $\Delta y = v_y \Delta t = 0,0118 \text{ m/s} \cdot 14.400 \text{ s} = 170 \text{ metros}$
 → Desplazamiento total de los dos trozos: **340 metros**

Posteriormente se presentan unas matrices que resumen las actividades propuestas en el Instituto Tomas de Iriarte. Esta consta de un antes, durante y un después, que hacen evidente los tres momentos en los cuales se recogerán la información. En el primer momento (*antes*) se registra

las ideas previas que tienen los estudiantes respecto al concepto de energía, el segundo momento (*durante*), se realiza una actividad retadora cuya finalidad es la de incorporar el concepto y que el estudiante solucione el reto aplicando este, el tercer momento (*después*) busca un debate o una conclusión a lo que el estudiante entendió y comprendió del concepto presentado.

Tabla 10-1 Sesión 1 Saberes previos

SESIÓN 1: SABERES PREVIOS	
Objetivos	-Determinar las ideas previas que los estudiantes tienen acerca del concepto de energía -Comparar los resultados con los referidos en la literatura sobre investigaciones relacionadas con el concepto de energía.
Materiales	Cuestionario y Entrevista
Desarrollo de la clase	Antes: - Se organizaran grupos de 4 estudiantes, se les hará entrega de un cuestionario a cada estudiante donde se describe parte de la actividad, consta de una sucesión de imágenes y de asociación de las mismas con diferentes tipos de energía. Tiene como fin recolectar la información requerida para la propuesta. Durante: - Durante el cuestionario se realiza la asociación situaciones cotidianas con diferentes tipos de energía, para analizar la caracterización que tienen los estudiantes de estos diferentes tipos de energía. Después: -Se realiza una discusión general de lo visto y se les pedirá que den ejemplos de la cotidianidad con respecto a la conservación de energía. - Al final se les dirá que escriban en el formato la explicación con sus palabras que es energía y como esta se manifiesta.
Que se espera de los estudiantes	Que se motiven e interesen por aprender y comprender más sobre el concepto de energía. Que comprendan o tengan una idea clara de lo que es energía, y de las diferentes formas de transformación que esta tiene como la energía cinética, energía potencial y energía mecánica entre otras. Exponiendo así sus ideas con otros compañeros.

Tabla 10-2 Sesión 2 Energía en las alturas

SESIÓN 2: ENERGIA POTENCIAL	
	Describir a partir de la observación, las variables que intervienen en el concepto de energía potencial a partir del fragmento Goldeneye

Objetivos	Identificar las variables que intervienen en el estudio del movimiento de un cuerpo y la energía asociada a éste.
	Reconocerán la importancia del concepto de energía.
Materiales	3 botellas no retornables de gaseosa de 350cc. 4 vasos desechables. Recipiente con agua (suficiente para llenar botella y media). Regla.
Desarrollo de la clase	Antes: Se organizaran grupos de 4 estudiantes, realizaran el experimento de energía en las alturas, lo cual busca que los estudiantes puedan relacionar la altura con la energía potencial.
	Durante: El estudiante podrá relacionar el concepto de energía como la transformación de energía potencial dependiendo esta de la altura de un objeto.
	Después: Se realiza una discusión general de lo visto y se les pedirá que den ejemplos de la cotidianidad con respecto a la energía potencial.
Que se espera de los estudiantes	Que puedan construir su significado del concepto de energía como un proceso de cambio en donde se transforma o se transmite de diferentes formas.

Tabla 10-3 Sesión 3 transferencia de energía

SESIÓN 3: FRAGMENTOS DE PELÍCULAS	
Objetivos	Generar comprensión en los estudiantes con el concepto de energía por medio de las películas de ciencia ficción
Materiales	Fragmento de la película indiana jones
Desarrollo de la clase	Antes: Se organizaran parejas de estudiantes, los cuales se les pide que observen el fragmento de la película e identifiquen el tipo de energía que se presentan en ella.
	Durante: Se les muestra los videoclips de cada película en una presentación de power point, junto con graficas y ecuaciones adicionales para ayudar a explicar algunos de los conceptos presentados.

	Después: Se realiza una encuesta anónima con el fin de saber la opinión de los estudiantes sobre la utilidad y deficiencias que puede haber al incorporar como herramienta didáctica películas de ciencia ficción.
Que se espera de los estudiantes	Que se motiven e interesen por aprender y comprender más sobre el concepto de energía. a partir de lo que ellos ven en las películas o series de televisión, que puedan tener una idea clara de lo que es energía, y como esta se puede transformar o transmitir de diferentes formas. Creando por sí mismos el concepto de energía.

10.3. EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Este trabajo se centra sobre el proceso de comprensión de los estudiantes antes, durante y después de cada intervención. Para ello fue necesario contar con una guía escrita, preparada con antelación para la primera intervención. Se elige utilizar el cuestionario como instrumento en la recolección de información, ya que este hace parte de cualquier procedimiento o técnica donde se utilice la interrogación como medio de obtener información (VARGAS, 2011)

El cuestionario empieza con la presentación de una experiencia cotidiana respecto al concepto de energía, dentro de esta presentación se realiza una pregunta abierta ya que son preguntas que posibilitan respuestas libres y no limitadas en su extensión (Gutiérrez, 1998, pág. 321), con este tipo de preguntas buscamos esas ideas o aprendizajes previos que tiene el estudiante acerca del concepto de energía.

Los cuestionarios que se manejaron, constan de un diseño basado bajo los siguientes criterios:

- La información que se desea obtener, va a depender del problema formulado y de los objetivos señalados.
- Se usarán palabras, frases y estilos familiares.
- Se usarán palabras sencillas y frases directas y simples.
- Se formularán preguntas concisas que no originen respuestas ambiguas.
- No se elaborarán demasiadas reglas.

En resumen se puede decir que al momento de desarrollar los cuestionarios, se será claro y se evitara prejuicios para que toda pregunta no suscite reacciones negativas de parte de las personas encuestadas. (Gutiérrez, 1998, pág. 317)

El cuestionario empieza con la presentación de una experiencia cotidiana respecto del fenómeno que se quiere presentar, dentro de esta presentación se realiza una pregunta abierta ya que son preguntas que posibilitan respuestas libres y no limitadas en su extensión (Gutiérrez, 1998, pág. 321), con este tipo de preguntas buscamos esas ideas o aprendizajes previos que tiene el estudiante del fenómeno, se continua con un reto, el cual tiene la intención de solucionar un problema de acuerdo a una situación particular, a medida que se realiza este reto las preguntas realizadas al estudiante dentro del cuestionario cambian y se convierten en preguntas cerradas las cuales especifican y delimitan las respuestas hacia lo que se pretende obtener. Por último se realiza una reflexión sobre la actividad ya sea de forma representacional (dibujo, esquema, grafico, etc.), o de forma proposicional (idea, conclusión, argumentación) del tema visto. Los formatos o cuestionarios se presentan en los anexos

11. CAPÍTULO VI

11.1. ANALISIS DE LOS DATOS

Los resultados esperados de la propuesta: Enseñanza del concepto de energía a estudiantes de secundaria haciendo uso de fragmentos de películas de ciencia ficción busca generar comprensión en los estudiantes, el cual les permita ir más allá de acumular información, y logren generar una construcción del conocimiento para cambiar, proponer, inventar, transferir etc.

Fomentar las mesas de trabajo, grupos de discusión, aprendizaje cooperativo, aprendizaje reciproco, y el empleo de estrategias y ayudas que favorezcan el aprendizaje autónomo. Asimismo que logren hacer del aprendizaje de la energía, una experiencia enriquecedora, que sea un punto de partida para generar proyectos aplicables en su entorno o desencadene tópicos de interés en los estudiantes como puntos de partida de estudio y análisis de investigaciones situaciones de la vida cotidiana que les permita el manejo de un lenguaje científico, donde no sólo los expertos pueden construir conocimiento.

11.1.1. Sesión 1.Saberes Previos – Cuestionario

Descripción de la prueba

Consta de 3 preguntas, cada una con una intencionalidad definida:

1. Asociación de imágenes

2. Apareamiento situación cotidiana vs energía asociada

Para el diseño de este cuestionario se toma de la prueba “asociación de palabras” realizada por Varela y colaboradores en los años 1989-1990. La modificación principal a la prueba radica explícitamente en cambiar palabras por imágenes, esto con el fin de evitar interpretaciones incorrectas por parte de los estudiantes.

Con el propósito de conocer las ideas previas de los estudiantes del Instituto Tomas de Iriarte, se le pregunta antes de entregar el cuestionario ¿con que situación cotidiana relaciona energía? ¿Qué entiende por energía?

Las respuestas obtenidas se caracterizan en el siguiente cuadro, donde se puede evidenciar las ideas previas de los estudiantes acerca del concepto de energía.

Tabla 11-1 *Respuestas de estudiantes vs idea alternativa con el concepto de energía.*

PALABRAS RELACIONADAS POR LOS ESTUDIANTES ACERCA DEL CONCEPTO DE ENERGIA.	IDEA ALTERNATIVA DE ENERGIA
Luz, electricidad. Electrodomésticos, etc.	Algo funcional para que los aparatos funcionen
Descansar para recargar; lo que da la capacidad a algo electrónico para que funcione; lo que se necesita para poder hacer un deporte; etc.	Se da como un Ingrediente, algo externo que le permite al hombre recargarse, es decir, son “depósitos de energía”
Fuerza; fuerza para realizar una actividad física	Fuerza
Lo que permite el movimiento de las cosas	Movimiento (Energía cinética)
Es la alegría, la felicidad , las Ganas de hacer algo,, felicidad, tener buena vibra.	Motivación

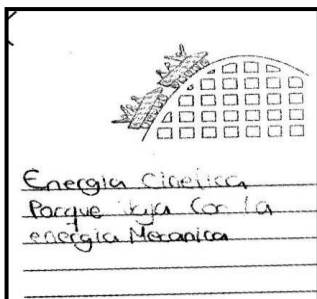
Como se puede evidenciar hay más facilidad que los estudiantes puedan relacionar el concepto de energía con situaciones cotidianas, a contrario a cuando se les pide expresarlo en una o varias palabras. Algunas de las frases de los estudiantes fueron:

- “fundamental un desayuno para la energía del día”; ”dormir para recargar energía”.
- “Momentos en los que me siento feliz y entusiasmo de hacer las cosas”; “son las ganas de hacer algo” “algo tiene energía porque es potente y es potente por que ejerce o tiene fuerza”

Las respuestas a la pregunta ¿Qué entiende por energía? Los estudiantes contestaron que la energía es como una fuerza “*es la capacidad de fuerza que tiene un objeto*”. Esta asociación fuerza – energía se muestra como una de las ideas previas más persistentes en los estudiantes. Otro grupo de estudiantes asociaba la energía con el movimiento “*las personas tienen energía por que son capaces de moverse*”. Algunas de las expresiones de los estudiantes ante la sucección de imágenes del cuestionario dejan ver cierto conocimiento en los estudiantes sobre las diferentes fuentes de energía que existen:

“El sol es una de las principales fuentes de energía”; “Energía solar transformada en energía eléctrica”, “Fuente de energía renovable (energía eólica)”, “Desde tiempos anteriores el viento es un excelente productor de energía”, “Energía eólica porque el viento produce energía”, “Energía hidráulica: por medio del agua se aprovecha la potencia para mover el generador”, “La energía está ligada a un movimiento, en este caso el del agua”, “Aquí se crea energía nuclear”, “Energía química, energía nuclear que utilizamos los humanos”, “Porque sacan energía de los átomos”, “energía cinética por que viaja con la energía mecánica”, “energía potencial porque tiene potencia al mover el carro”, “energía atómica porque es una planta nuclear”, “energía eléctrica porque esos aparatos funcionan con electricidad”. Algunas de estas frases pueden verse a continuación:

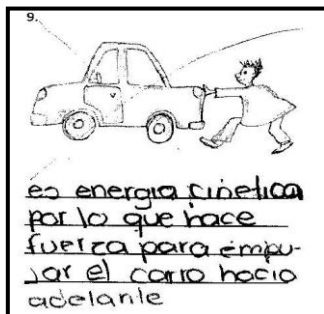
Imagen 11-1 Respuestas de estudiantes vs situación cotidiana



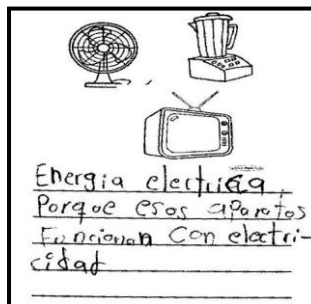
Estudiante Edwin Pierre Cuevas



Estudiante: Jhon Alejandro Neira



Estudiante: Paula Andrea Cruz



Estudiante: Carol Estefany Pacheco

11.1.2. Apareamiento de situación cotidiana vs tipo de energía asociada

Con este punto del cuestionario se busca determinar la capacidad que tienen los estudiantes para relacionar correctamente expresiones físicas con situaciones cotidianas.

En la siguiente tabla 11.2 se puede apreciar los resultados obtenidos, la primera columna corresponde a las situaciones cotidianas, en la segunda estará el tipo de energía que asocian los estudiantes con dicha situación, y en la tercera estará el número de estudiantes que llegaron a esa conclusión.

Tabla 11-2 situación cotidiana con respecto a la energía asociada

SITUACIONES COTIDIANAS	ENERGIA QUE ASOCIAN LOS ESTUDIANTES	NÚMERO DE ESTUDIANTES
Torre de energía eólica	Energía atómica	6
Torre de energía eólica	Energía eólica	4
Torre de energía eólica	Energía química	5
Planta nuclear	Energía eléctrica	6
Planta nuclear	Energía atómica	5
Planta nuclear	Energía potencial	4
Niño corriendo	Energía eléctrica	3
Niño corriendo	Energía cinética	5
Niño corriendo	Energía potencial	6
Pila	Energía química	6
Pila	Energía eléctrica	4
Pila	Energía atómica	5
Objeto en caída libre	Energía potencial	6
Objeto en caída libre	Energía cinética	7
Objeto en caída libre	Energía eléctrica	2

Se puede evidenciar que los estudiantes no tienen una claridad en la conceptualización de estos tipos de energía. Teniendo así dificultades para relacionarla con situaciones cotidianas.

Se anexa el cuestionario.

11.1.3. Sesión 2 energía en las alturas

Descripción de la práctica:

Con los materiales ya descritos anteriormente en nuestra matriz de la sesión 2, haremos una práctica en donde nuestro objetivo es introducir la noción de energía potencial. El procedimiento que se realizó en clase fue el siguiente: Se toma una botella con aire y se deja caer desde diferentes alturas sobre uno de los vasos plásticos desechables. Observa la deformación que sufre el vaso en cada caso. ¿Qué relación existe entre la altura desde la que se deja caer la botella y la deformación que sufre el vaso? Es la pregunta de nuestra práctica.

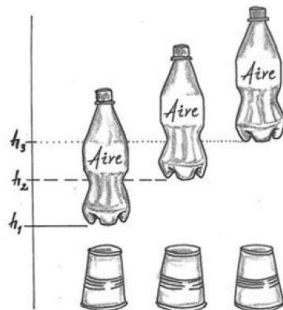


Figura 11-1 Deformación de un cuerpo cuando su altura es diferente y posee la misma masa

Posteriormente hacemos la misma práctica cambiando la altura y la masa de cada botella, liberándolas desde una misma altura, sobre diferentes vasos plásticos. Lo cual nos permitirá observar la deformación que han sufrido los vasos y responder ¿Qué relación existe entre la deformación que han sufrido los vasos y la masa de los objetos liberados?

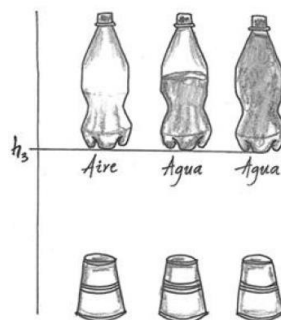


Figura 11-2 Deformación de un cuerpo cuando su altura es la misma con diferentes masas

Análisis de la primera parte del experimento

Deformación del vaso con la misma masa desde diferentes alturas

Al observar y comparar el estado final de los vasos, principalmente aquellos que están en los extremos, se puede concluir que para botellas de igual masa: Cuanto mayor es la altura desde la cual se libera la botella respecto de la base del vaso, mayor es la deformación que experimenta éste.

Deformaciones del vaso cuando se fija una altura con diferentes masas

Al observar y comparar visualmente los estados finales de los vasos cuando sobre ellos se dejan caer botellas de diferentes masas desde una misma altura, se puede concluir: Cuanto mayor es la masa de la botella que se libera desde una misma altura respecto de la base del vaso, mayor es la deformación que experimenta éste.

11.1.4. Experiencia del estudiante

La opinión personal de los estudiantes resulta especialmente revelador, porque refleja lo que los estudiantes realmente piensan sobre el nuevo método docente. En general, la experiencia de los alumnos es positiva. Han sugerido nuevas películas a considerar, así como modificaciones al método existente, como la inclusión de fragmentos más largos (no siempre posible, por desgracia). Esta metodología ha permitido resolver muchos problemas de los cuales tenían los estudiantes.

Vale la pena añadir algunos comentarios personales de los estudiantes acerca de esta metodología.

- *“Lo ves más cercano a ti, algo que pasa de verdad (aunque sea en ficción), pero te ayuda y le prestas más atención a un fragmento de una película con sonido y todo, que a un dibujo muy bien hecho del profesor”*
- *“Me ayuda porque se ven más claros los casos”*
- *“Es sólo interesante. En realidad, no ayuda, simplemente hace que visualices las películas de manera física”*
- *“Ayuda pues asimilas conceptos de forma entretenida”*

12. CONCLUSIONES

- Los estudiantes son una muestra clara de la influencia que tienen los medios de comunicación en la creación de referentes que condicionan el significado dado al concepto de energía.
- Se ha podido contribuir a una mayor retención de ideas por parte de los estudiantes, así como a su mejor comprensión de la realidad física. Este método puede ser asimismo aplicado a cualquier otra asignatura con un contenido de Física similar.
- Las metas de comprensión planteadas en la estrategia diseñada a partir del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión permite hacer partícipes a los estudiantes de su proceso de enseñanza – aprendizaje, pues ellos tienen la posibilidad de modificarlas según sus intereses

13. BIBLIOGRAFÍA

- BELLEN, B. M. (2011). Hipertexto. Santillana.
- BLYTHE, T. Y. (1999). Comprender la comprensión. Quia para el docente .
- CASTIBLANCO, O. (2006). Julio Verne, una motivación hacia el pensamiento científico. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá .
- DUIT, R. (1983). Energy conception held by students and consequences for science teaching in Misconceptions in Science and Mathematics. 316 -321.
- FRANCESCUTTI, P. (2011). La Energía de la Edad Oscura. Revista Digital de Red Eléctrica de España.
- GARCIA, B. F. (2006). La literatura de ciencia ficción acercamiento a la ciencia a través de metáforas comparaciones e imaginación. revista de formación del profesorado Murcia .
- GEMMA, M. (1988). Historia del Pensamiento. Filosofía Antigua. Sarpe.
- GONZALEZ, F. (1991). Evolución Histórica del Concepto Energía. Evolución y Perspectivas del Sector Energético Colombiano. Centro de Documentación e Información Pontificia Universidad Javeriana.
- GRIMALDI, N. (2000). La virtualidad educativa del cine a partir de la teoría fílmica de Jean Mitry. Universidad de Navarra.
- HIERREZUELO MORENO, J. (1986). Revisión bibliográfica sobre la enseñanza de la energía. Enseñanza de las ciencias , 4.
- HIERREZUELO, M. A. (2002). La ciencia de los alumnos su utilización en la didáctica de la física y química . Enseñanza de las ciencias .
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias ¡El desafío! s.l. Ministerio de Educación Nacional .
- MORA, O. J. (2008). Cultura general, lectura y datos interesantes.
- PACCA, J. D. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza. Enseñanza de las ciencias .
- PALACIOS, S. (2007). El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias .
- PEDREROS, M. R. (1995). Genesis del principio de conservación de energía a nivel colectivo y las posibilidades de su construcción en situaciones escolares a partir de las formas de explicación espontáneas. Universidad Pedagógica Nacional.
- PERKINS, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? vinculación entre la investigación y la práctica .
- REGIDOR, A. B. (2002). Errores en la ciencia ficción y en el cómic. Obtenido de <http://www.docfoc.com/errores-en-la-ciencia-ficcion-y-el-comic>.
- ROLLE, K. (2006). Termodinámica. Pearson, Prentice Hall.

- SAGLAM ARSLAN, A. &. (2009). Prospective Physics Teachers Level of Understandign Energy, Power and Force Concepts. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching .
- SERWAY, R. (1993). Física .
- SIERRA, Q. A. (2011). Física de Película: una herramienta docente para la enseñanza de física universitaria usando fragmentos de películas Universidad de Granada. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias .
- SOLBES, J. T. (1998). Algunas dificultades en torno a la conservacion de la energia. Enseñanza de las ciencias .
- STAGL, M. C. (2008). Introduccion a la economia ecologica. Reverte .
- STONE, M. (1999). ¿Que es la enseñanza para la comprension? Vinculacion entre la investigacion y la practica .
- VICENTE, J. Y. (2000). La virtualidad educativa del cine a partir de la teoría fílmica de Jean Mitry. Universidad de Navarra.
- WATTS, M. (1983). Algunas alternativas vistas de la energia. Enseñanzas de la fisica .
- WHITE, V. C. (2004). Estandares Basicos de competencias en ciencias sociales y naturales. Ministerio de Educacion Nacional .
- WILSON, J. y. (2003). Física. México: Pearson. Prentice Hall

14. ANEXOS

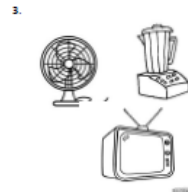
14.1. ANEXO 1

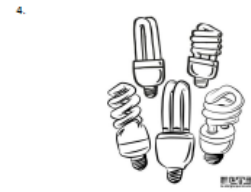
Se anexa a continuación el cuestionario empleado en el Instituto Tomas de Iriarte

INSTITUTO TOMAS DE IRIARTE
Cuestionario acerca del concepto Energía

NOMBRE _____ FECHA _____

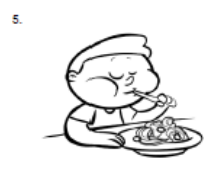
Observa con atención las siguientes imágenes y señala con una X DOS DE ELLAS Que se relacionen más con la idea de lo que tu entiendes por ENERGÍA. Escribe en los renglones que aparecen debajo de la imagen seleccionada una frase que indique la relación que existe entre ella y el concepto de Energía.

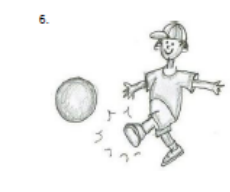


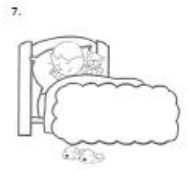






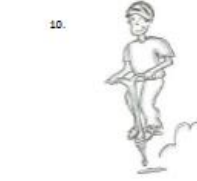










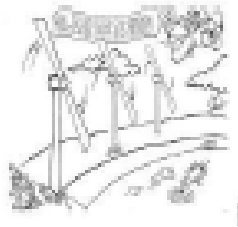


En el siguiente cuadro encontrarás una serie de imágenes a la izquierda que corresponde a varias situaciones cotidianas y en el lado derecho se representan algunos tipos de energía.

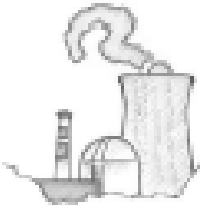
Relaciona cada imagen con algún tipo de energía

2. SITUACIÓN COTIDIANA

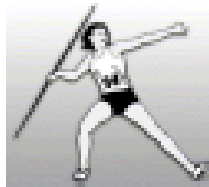
TIPO DE ENERGÍA



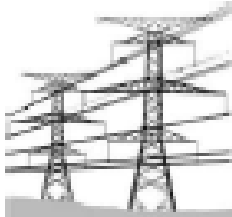
ENERGIA ELECTRICA



ENERGIA CINETICA



ENERGIA POTENCIAL



ENERGIA EOLICA



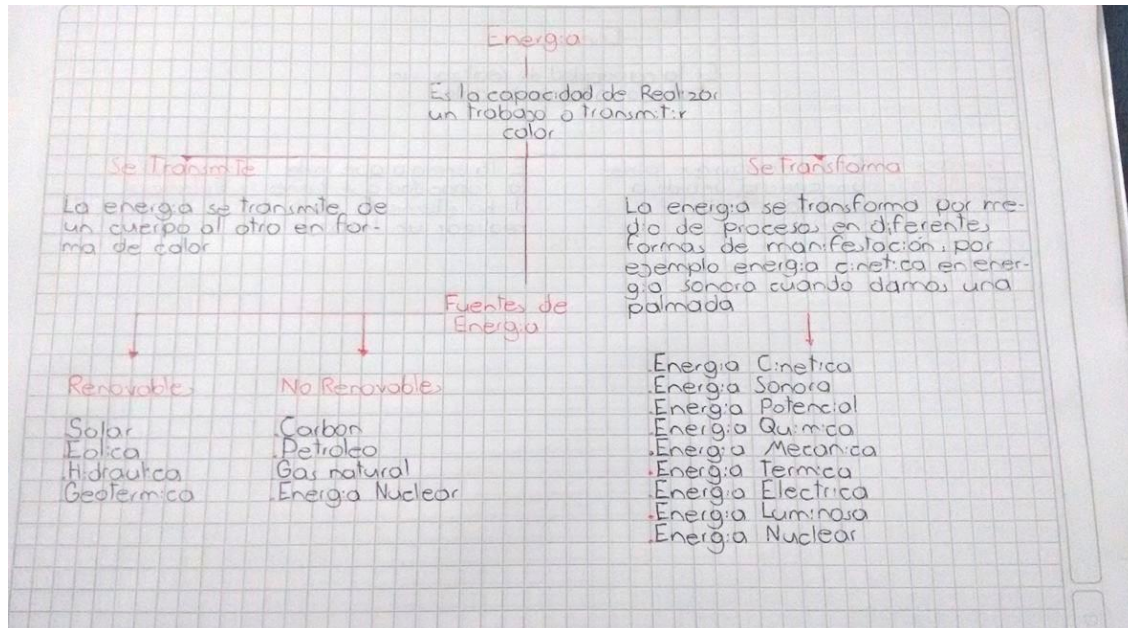
ENERGIA QUIMICA



ENERGIA ATOMICA

14.4. ANEXO 2

Mapa conceptual de la energía, hecho por un estudiante de sexto grado



La energía



A. Vivencia

Energía a pedal

Tu no eres el único que monta bicicleta. Millones de personas corren en bicicleta por diversión y para hacer ejercicio. Otras también corren en bicicleta para conservar la energía. Cuando pedaleas una bicicleta, proporcionas energía a pedal para hacer andar la bicicleta. Las bicicletas son un medio muy bueno para ir de un lugar a otro. La energía a pedal es un tipo de energía mecánica. La energía a pedal puede suministrar energía para muchas otras tareas, además de transportarse. El pedalear bicicletas que no se mueven, puede suministrar energía para ciertas herramientas, para extraer agua y para moler granos. Hace mucho tiempo la mayoría de las máquinas que se usaban funcionaban con energía a pedal.

Un hombre inventó una manera de usar la energía a pedal en su casa. Estaba preocupado por la salud de sus niños. Pensó que miraban demasiada televisión y hacía poco ejercicio. El hombre modificó el televisor de manera que solo funcionará con energía a pedal. Ahora, la familia debe pedalear una bicicleta para ver televisión. De esta manera, la familia hace ejercicio y también conserva energía.

OPINEMOS:

Copie las preguntas:

1. Dibuja los gráficos de la parte superior, y explica de donde obtienen la energía para poder funcionar.
2. ¿Qué es lo que más te gusta de montar en bicicleta?
3. Juan que se come todas las verduras, los frijoles y la lentejas y Pedro que come solo arroz y fritos, salen a montar bicicleta (ambas son idénticas) y deciden apostar una carrera, ¿Quién gana la carrera? ¿Por qué?

De la lectura: energía a pedal

4. ¿Qué tipo de energía es la que proporciona el movimiento del pedal? ¿En qué consiste?
5. ¿Qué opinas si el invento del hombre se implementará en tu casa? Explica muy bien tu respuesta, ¿bajaría el cobro de energía eléctrica? ¿qué es eso de conservar la energía?

B. Fundamentación

¿Qué es la energía?

Es difícil definir en pocas palabras la energía. Se puede comprender mejor por sus efectos. Pongamos un ejemplo: nuestro cuerpo tiene la capacidad de acumular y consumir energía; si no fuera así, no podríamos movernos, trasladar un objeto, estudiar, respirar o pensar, etc., porque, sin la energía, ni nuestro cuerpo ni ningún otro ser o elemento de la naturaleza podría sufrir cambios ni realizar ninguna actividad.

La energía puede manifestarse de muchas formas. El calor es una forma de energía, porque puede realizar transformaciones en las cosas: derretir un trozo de hielo, elevar la temperatura de cualquier material, dilatar los metales, etc..

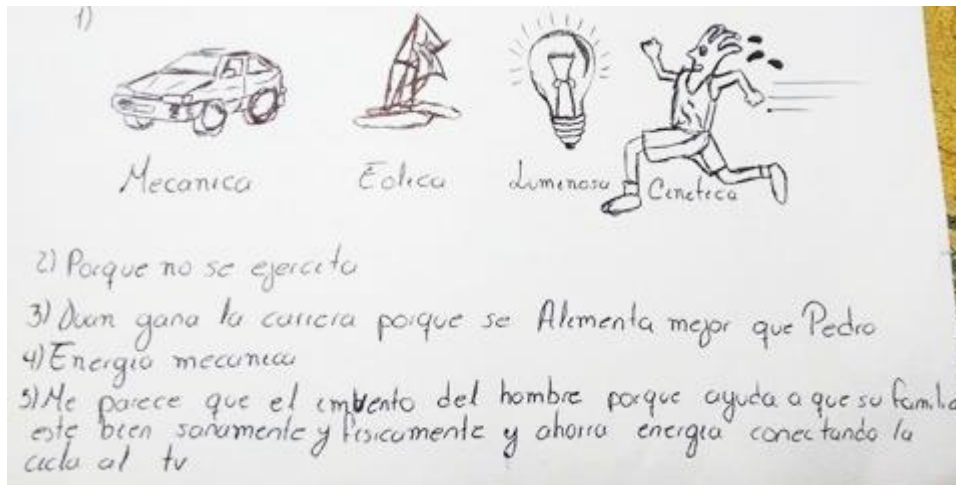
NOCIÓN: Energía es la capacidad para realizar un trabajo, de producir transformaciones en lo que nos rodea.



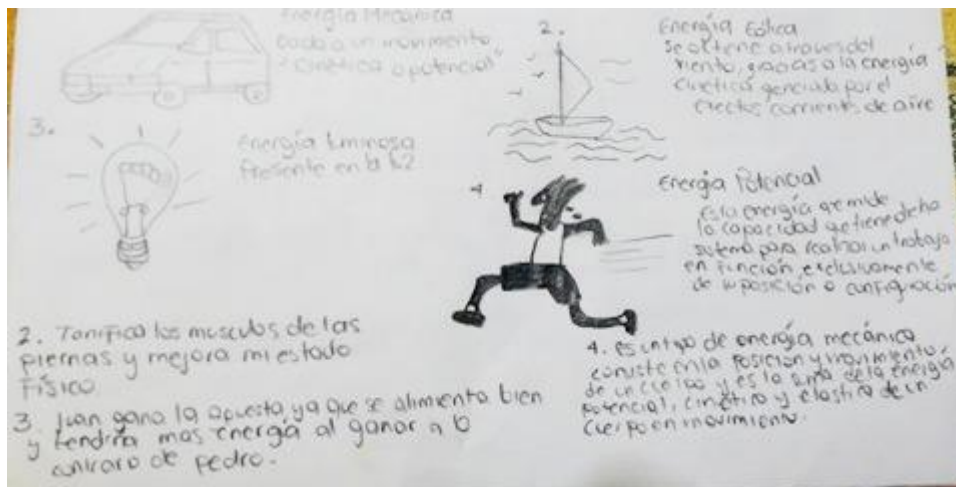
¿Es posible producir energía? La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.

El ser humano no puede producir energía, solamente puede transformarla. No sólo el ser humano es incapaz de producir energía; también son incapaces los animales y las máquinas, nadie puede crear o destruir la energía que hay en el Universo, aunque sí es posible transformarla y utilizarla. Veamos algunas formas en que se presenta la energía:

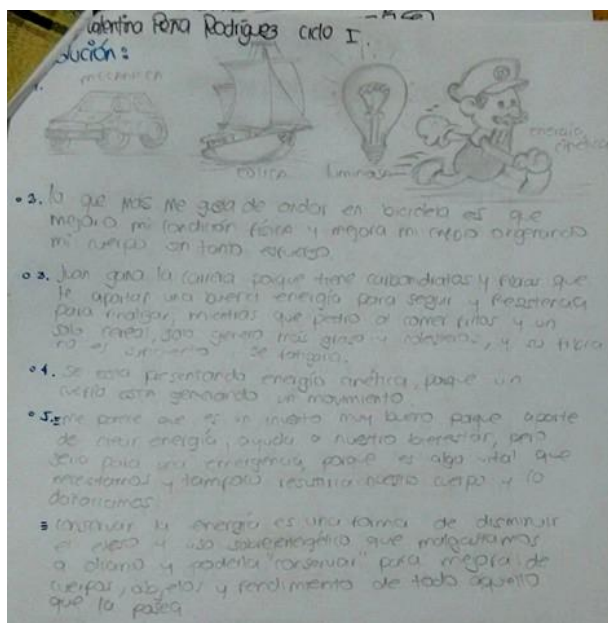
Steven Samaca



Emely oñate



Valentina Peña



DESCRIPCION DE LA ENERGIA VISTA A PARTIR DEL FRAGMENTO DE PELICULA DE CIENCIA FICCION ESTUDIANTES

Julian David Cruz Moreno

Se puede observar en la película que el carrito posee energía cinética, por el cual está en movimiento.

Posteriormente, cuando el protagonista intenta de frenar el carro con el pie, este produce rozamiento con las llantas del carro transformando así, la Energía mecánica en energía térmica.

3) Identifique el tipo de energía en la película Indiana Jones.

RTA: • Energía cinética en el movimiento del carro minero.
• Energía calorica en el momento en que la palanca del carro minero se rompe debido.
• Energía de rozamiento cuando Indiana Jones coloca los pies en las ruedas del carrito minero para hacerlo frenar.