

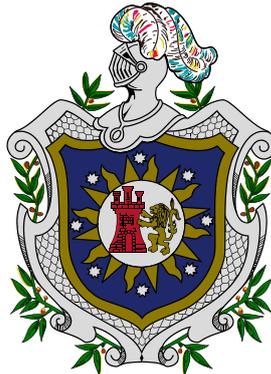
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA MANAGUA**

**UNAN MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**

**FAREM- Estelí**

**Recinto “Leonel Rugama Rugama”**



**TEMA**

**Implementación de prácticas de laboratorios en el principio de conservación de la energía en estudiantes de décimo grado A del Instituto Nacional “Profesor Guillermo Cano Balladares” del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2014.**

**Asignatura: Seminario de Graduación**

**Carrera: Física- Matemática**

**Tutora: MSc. María Elena Blandón**

**Autores:**

**Esmeralda Benavides Salgado**

**Norlan Ismael Calero**

**Estelí, 15 de diciembre del 2014.**

## **Agradecimiento**

Ante todo agradecemos a Dios por su divina misericordia, por darnos sabiduría, por permitirnos seguir adelante y llevarnos a la culminación de nuestros estudios.

A nuestros familiares por el apoyo incondicional que nos brindaron a lo largo de nuestro trabajo.

A nuestra tutora MSc. María Elena Blandón Dávila, por su valioso aporte en nuestra formación académica al brindar sus conocimientos a lo largo de nuestra carrera que nos sirven de base para nuestro futuro profesional.

A la Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, por albergarnos en sus instalaciones durante todo el trayecto de la carrera y formar a los futuros profesionales con esmero y dedicación.

## **Resumen**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación media, se ve afectado por diferentes elementos que pueden ser económicos, geográficos, familiares, sociales y religiosos, todo esto perjudica que las personas puedan desarrollarse en plenitud.

La investigación realizada se basó en la implementación de prácticas de laboratorio para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje del principio de conservación de la energía, se quiso que los estudiantes alcanzaran un aprendizaje significativo; a través de la vinculación de la teoría con la práctica logrando así contextualizar el contenido con la vida cotidiana.

La investigación se realizó en el Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2014 con estudiantes de décimo grado.

El estudio realizado es del tipo descriptivo, (Pupo, 2002) debido a que se describieron los resultados adquiridos por los estudiantes a través de la implementación de prácticas de laboratorio para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso de instrumentos de recolección de datos.

Por medio del análisis de resultados se demostró que la implementación de prácticas de laboratorio mejora el aprendizaje de los estudiantes, a través de la contextualización de los conocimientos adquiridos.

# Índice

<b>I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3. Justificación</b> .....	<b>6</b>
<b>II. Objetivos</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. Objetivo general</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. Objetivos específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>III. Marco teórico</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1. Introducción a la ciencia</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2. Conceptos básicos</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3. Principio de conservación y transformación de la energía mecánica</b> ....	<b>12</b>
<b>3.4. Conceptualización del quehacer educativo</b> .....	<b>13</b>
<b>3.5. Enfoque de la física</b> .....	<b>19</b>
<b>IV. Cuadro de operacionalización de variables</b> .....	<b>24</b>
<b>V. Diseño metodológico</b> .....	<b>25</b>
<b>VI. Análisis y discusión de los resultados</b> .....	<b>28</b>
<b>VII. Conclusiones</b> .....	<b>41</b>
<b>VIII. Recomendaciones</b> .....	<b>42</b>
<b>IX. Bibliografía</b> .....	<b>43</b>
<b>X. Anexos</b> .....	<b>45</b>

## **I. Introducción**

En este apartado se detallan los resultados alcanzados del estudio realizado sobre la implementación de prácticas de laboratorios en el proceso de enseñanza - aprendizaje para el contenido de conservación de la energía con los estudiantes de décimo grado "A" del Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2014.

Durante el desarrollo de la investigación se dió inicio tomando en cuenta los conocimientos previos con que contaban los estudiantes en el área de física, usando materiales de fácil acceso (materiales del medio).

Para dar continuidad al proceso de investigación se aplicaron prácticas de laboratorios que fueron elaboradas para valorar el impacto que tienen dichas prácticas en el aprendizaje de los estudiantes.

Posteriormente se realizó el análisis de los resultados obtenidos del proceso investigación con el fin de valorar las dificultades y fortalezas presentadas por los estudiantes, llegando a la conclusión de que la vinculación de la teoría con la práctica, facilita en los estudiantes un aprendizaje significativo y duradero, logrando de esta manera el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Al final se da a conocer la bibliografía utilizada para la realización de este trabajo tales como: libros de texto del área de física, revistas científicas, páginas web, así como los anexos en los que se incluyen fotografías, prácticas de laboratorios, guías de entrevistas a los docentes y diagnosis iniciales que fueron aplicadas a los estudiantes.

## 1.1. Antecedentes

En este apartado se dan a conocer trabajos relacionados con el tema de investigación que consiste en el principio de conservación de la energía.

A continuación se describen:

### Trabajos internacionales

Se publicó un artículo científico en la revista contemporánea en Madrid, el 15 de enero de 1876, escrito por José Echeagaray (Echeagaray, 1876) titulado de la conservación de la energía en el mundo material, en él se menciona la forma en que se imparte el tema de la energía de una manera matemática, lo que la hace poco comprensible o confusa, al no permitir que el estudiantado pueda vincular los conocimientos teóricos con la práctica.

Llega a concluir en su artículo, que una de las formas en que se puede impartir el contenido de la energía es explicando que esta se encuentra presente en todos los cuerpos de diferente manera (fuerza, movimiento, trabajo y luminosidad), de modo que el estudiante pueda contextualizar sus conceptos

Rodrigo Botet Manises, (Botet Manises, 2004) realizó un trabajo en España en el año 2004, en donde fue abordado el tema de conservación de la energía, siendo su objetivo principal brindar una propuesta para enseñar el principio de conservación de la energía en una forma en la que se mejore el aprendizaje de la misma, partiendo de las ideas alternativas de los estudiantes.

Se llegó a concluir que se produce una mejora significativa si se parte de los conocimientos previos de los estudiantes, también se dan las siguientes sugerencias: que se debe dotar de material bibliográfico que estimule el interés de los estudiantes y cambiar el enfoque tradicional (mecánico) con que se imparte la física.

Se elaboró un trabajo de investigación de didácticas de las ciencias experimentales, cuyo tema central fue generalizando el concepto de energía y su conservación fue elaborado por Jordi Solbes y Francisco Tarín, siendo su objetivo principal diseñar una unidad didáctica en la que se emplea la

contextualización, tomando en cuenta las ideas alternativas de los estudiantes; así como también la historia de la ciencia. (Solbes & Tarin, 2008)

Llegando a las siguientes conclusiones:

La historia de la ciencia contribuye a la mejora de la enseñanza del principio de conservación de la energía, promueve la importancia del contenido en la vida diaria por el impacto ambiental, social de la producción y el consumo de la energía.

Viterbo Rodríguez y Susana Díaz Higson, (Rodríguez & Diaz Higson, 2012) realizaron un trabajo en el instituto pedagógico en Santiago Panamá cuyo tema central fue concepciones alternativas de los conceptos de energía, calor y temperatura teniendo como propósito conocer las ideas alternativas de los estudiantes sobre energía, calor y temperatura.

A través de una prueba de selección múltiple llegaron a concluir que el estudiantado no comprende las leyes de la termodinámica, confunden el concepto de degradación con el de consumo o pérdida de energía, asocian energía con movimiento y tienen conocimientos previos de calor.

### Trabajo local

Bentura Elizabeth Castillo, Yerma Elizabeth Ruiz y Daysi Marina Idiáquez (Castillo, Ruiz , & Idiáquez , 2011) en el año 2011, realizaron un trabajo cuyo tema central es la experimentación de una unidad didáctica sobre la conservación de la energía, siendo su objetivo general contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes al experimentar una unidad didáctica con enfoque constructivista.

A partir del estudio realizado se llegaron a las siguientes conclusiones: los estudiantes demostraron a través de una diagnosis inicial aplicada a ellos manifestaron conocimientos previos sobre el tema de energía, siendo capaces de llevar los conocimientos teóricos a la práctica.

## 1.2. Planteamiento del problema

La presente investigación tiene como tema la implementación de prácticas de laboratorios para el aprendizaje del principio de conservación de la energía, el cual surge del análisis realizado al currículo nacional básico, la experiencia de docentes, nuestra propia experiencia y las opiniones de algunos estudiantes que expresan que la enseñanza tradicional de la física no les permite la vinculación de la teoría con la práctica.

Según el currículo nacional básico la disciplina de física se caracteriza por tener un enfoque constructivista, en el cual se debe dar el análisis y reflexión sobre las prácticas en las aulas de clase.

En el programa de estudio de la disciplina de física corresponde a la unidad VIII el tema de investigación, es una de las últimas unidades, es por tal razón que raras veces los docentes pueden llevar a los estudiantes a que relacionen la teoría con la práctica.

Se hace necesario darle el verdadero enfoque que caracteriza a la disciplina de física para lograr que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico y reflexivo siendo capaz de contextualizar sus conocimientos lo cual se logra a través de la experimentación.

Lo antes expuesto conlleva a la pregunta de investigación la cual consiste en: ¿Cómo es el aprendizaje adquirido por los estudiantes, a través de las prácticas de laboratorios en el principio de conservación de la energía?

Para poder dar respuesta a la pregunta general se elaboraron preguntas directrices que permitan darle salida durante el proceso de la investigación. A continuación se plantean:

- ¿De qué manera influyen las prácticas de laboratorio en el aprendizaje del principio de conservación de la energía en los estudiantes de décimo grado?
- ¿Cómo se logra un aprendizaje significativo en el principio de conservación de la energía con los estudiantes de décimo grado?

- ¿Qué tan efectivas son las prácticas de laboratorio en el principio de conservación de la energía con los estudiantes de décimo grado A?
- ¿Pueden los estudiantes llevar los conocimientos teóricos a la práctica a través de la contextualización?

Por lo tanto el problema que guía esta investigación es: ¿La implementación de prácticas de laboratorios facilita el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado "A" del tema del principio de conservación de la energía?

### **1.3. Justificación**

Este trabajo de investigación resulta útil para los docentes y los estudiantes, debido a que servirá como una herramienta de apoyo, para facilitar el aprendizaje de los estudiantes a través de la vinculación de la teoría con la práctica.

Resultó factible, porque se contó con los recursos humanos (docentes, estudiantes), recursos materiales (objetos del medio) así como la bibliografía consultada.

El presente documento tiene un relevante valor teórico, puesto que en él se encuentran conceptos, definiciones, leyes y principios que sustentan la el tema de investigación los que fueron obtenidos a través de lectura y análisis de libros de texto, páginas web, revistas y artículos científicos.

Esta investigación tiene un impacto social, ya que permite dar el verdadero enfoque a la física que se caracteriza por ser experimental y estudiar los fenómenos naturales; lo que se logra mediante la aplicación de prácticas de laboratorio.

Es por consiguiente, que el estudio realizado contribuirá a mejorar el quehacer educativo y es una estrategia que facilitará el aprendizaje en los estudiantes de la temática abordada en esta investigación.

## **II. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

- Proponer prácticas de laboratorio para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje del principio de conservación de la energía con los estudiantes de décimo grado "A" del Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2014.

### **2.2. Objetivos específicos**

Aplicar prácticas de laboratorio para un aprendizaje significativo en los estudiantes de décimo grado "A" en el contenido del principio de conservación de la energía.

Valorar la efectividad que tienen las prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza aprendizaje del principio de conservación de la energía en los estudiantes de décimo grado "A".

Describir el impacto de las prácticas de laboratorio en el desarrollo del tema del principio de conservación de la energía en el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado "A".

### **III. Marco teórico**

#### **3.1. Introducción a la ciencia**

La ciencia, como algo existente y completo es la cosa más objetiva que pueda conocer el hombre. Pero la ciencia en su construcción como fin es la que se debe alcanzar. Es algo tan subjetivo condicionado por diversos factores en cada situación en particular.

En 1905 el teórico alemán-suizo nacionalizado estadounidense publica en la famosa revista científica *Annalen der Physik*, 4 artículos en donde expone su teoría de la relatividad y la ecuación  $E=mc^2$ , la cual expresa la conversión de la materia en energía y viceversa, las cuales energía y masa no pueden ser creadas ni destruidas.

Aportes de científicos a la física

Isaac Newton (Inglaterra 1624-1727) creador de la ley de la mecánica y ley de la gravitación.

William Rowan Hamilton (1805- 1865) introdujo las ecuaciones que expresan la suma de las energías cinética y potencial de un sistema dinámico.

James Prescott Joule físico inglés (Salford- Manchester 1818- 1889) estableció el principio de conservación de la energía e introdujo la unidad internacional de medida Joule.

Herman Helmholtz (Alemania 1821-1894) fue el primero en formular matemáticamente el principio de conservación de la energía.

William Thomson Kelvin (Inglaterra 1824-1907) descubrió el efecto Joule-Thomson.

James Watt (1736-1818) descubrió el watt que tiene su nombre en su honor.

Robert Hooke físico inglés (1635-1703) descubrió la ley que lleva su nombre la cual es la elasticidad de los cuerpos.

### 3.2. Conceptos básicos

**Trabajo mecánico:** es la magnitud física que se obtiene del producto de la intensidad de la fuerza constante que actúa sobre un cuerpo, por la distancia que recorre en la dirección de la fuerza. Se define por la ecuación  $T = F \cdot d$ .

Debido a que la fuerza y el desplazamiento forman un ángulo entre sí, el trabajo mecánico realizado suele clasificarse en:

**a) Trabajo positivo o motor:** Se dice que el trabajo realizado por un cuerpo es positivo, si el ángulo de separación que se forma entre la fuerza aplicada y la dirección del desplazamiento es mayor o igual a  $0^\circ$  y menor de  $90^\circ$ , es decir, que el ángulo se encuentra localizado en el intervalo de 0 a 90 grado.

**b) Trabajo nulo:** Se afirma que el trabajo realizado por un cuerpo es nulo, si el ángulo de separación entre la fuerza aplicada y la dirección del desplazamiento es de 90 grados, es decir, el trabajo es nulo si el desplazamiento y la fuerza aplicada a dicho cuerpo son perpendiculares entre si (el ángulo es igual a  $90^\circ$ ).

**c) Trabajo negativo o resistivo:** Cuando la fuerza constante que actúa sobre un cuerpo tiende a retardar el movimiento, es decir, cuando una fuerza es constante actúa en sentido contrario al desplazamiento del cuerpo, se dice que el trabajo realizado es negativo. En este caso el ángulo de separación entre la fuerza aplicado y la dirección del desplazamiento es mayor de  $90^\circ$  y menor o 180 grados (el intervalo esta entre 90 a 180 grados).

Diferentes tipos de trabajo mecánicos

#### **Trabajo para elevar un cuerpo**

Mientras se realiza un trabajo, sobre el cuerpo se produce una transformación de energía al mismo tiempo, por lo que puede decirse que el trabajo es energía en movimiento. Un ejemplo de trabajo es levantar un objeto desde el piso hasta el borde de una mesa, se aplica una fuerza para lograr vencer el peso del objeto y elevarlo a cierta altura para colocarla sobre la mesa.

Si queremos levantar un cuerpo a cierta altura se tiene que vencer su peso efectuando un determinado trabajo. Resulta evidente que si la altura es doble o triple, el trabajo efectuado será también doble o triple.

El trabajo realizado para vencer una fuerza dada, es directamente proporcional al desplazamiento que experimenta a lo largo de su línea de acción.

### **Trabajo para acelerar un cuerpo**

Al aplicar trabajo sobre un cuerpo que está en movimiento, éste aumenta su velocidad. Podemos entonces deducir que las variaciones de la energía cinética es igual al trabajo realizado por la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Siendo su expresión matemática expresada en función de la variación de la energía cinética  $w = \frac{1}{2}m(vf - vi)^2$

### **Trabajo para deformar un cuerpo**

El trabajo efectuado por una fuerza sobre una partícula durante un cierto desplazamiento, se define como el producto dependiente de la trayectoria y por tanto no constituye una variable estable. La unidad básica en el sistema internacional es el Newton por metros ( $N/m$ ).

También se llama trabajo a la energía usada para deformar un resorte o cuerpo, en general al alterar la energía de cualquier sistema físico. El concepto de trabajo está ligado íntimamente al concepto de energía.

### **Trabajo realizado en contra de la fricción**

El trabajo realizado para vencer a una fuerza en un determinado camino a lo largo de una línea de acción es directamente proporcional a la intensidad de la fuerza vencida.

La fricción es una fuerza incapaz de generar movimiento, en consecuencia mucho menos puede realizar trabajo. El trabajo lo realiza otra fuerza cualquiera, contra la fricción y para que esto sea posible tiene que ser mayor, aunque sea menor que la fricción.

**Energía:** es la capacidad que posee un sistema, una máquina, una persona, un cuerpo o un objeto para realizar un trabajo.

### **Diferentes tipos de energía.**

En la naturaleza la energía se manifiesta de diferentes maneras, por ejemplo se manifiesta como:

**Energía eléctrica:** a través de las recargas eléctricas (rayos), relámpagos, debido a la erupción de un volcán.

**Energía eólica:** debido al desplazamiento del viento.

**Energía geotérmica:** debido a los gases que se encuentran aprisionados en el interior de la tierra.

**Energía calórica:** como la que irradia el sol, el fuego, los volcanes en erupción.

**Energía luminosa:** como la del sol, la de un relámpago, un volcán en erupción, un árbol en llamas.

**Energía sonora:** como el sonido de un trueno, la explosión de un volcán, el cantar de un pájaro, el llanto de un niño.

**Energía química:** como las que se encuentran almacenadas en los alimentos, en los combustibles.

**Energía atómica:** esta es debido a la desintegración del átomo.

**Energía mecánica:** Es la suma de las energías cinética y potencial que posee un cuerpo en un momento dado  $E_m = E_c + E_p$ . Esta energía permanece constante. Ejemplos de ella son: las aves en vuelo, una persona caminando, un animal corriendo, una roca que cae.

**La energía mecánica:** se clasifica a la vez en: energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía potencial elástica.

**La energía cinética:** es la capacidad que posee un cuerpo de realizar un trabajo debido al movimiento que posee, es directamente proporcional a la masa que posee el cuerpo y al cuadrado de la velocidad que adquiere dicho cuerpo, se define con la ecuación  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

La unidad de medida de la energía es el joule,  $1J = 1N \cdot 1m$ .

**La energía potencial gravitatoria:** es la capacidad que posee un cuerpo debido a su posición (altura) con respecto a un sistema de referencia establecido, se representa con la ecuación  $E = m \cdot g \cdot h$ .

La fuerza gravitacional varía junto con la altura, la diferencia es muy pequeña para tenerle consideración, por lo que se toma como una constante llamada gravedad que es igual a  $9.8 \text{ m/s}^2$  en la tierra.

**La energía potencial elástica** es la capacidad que posee un cuerpo de realizar un trabajo debido a la deformación que experimenta, la expresión matemática que permite calcular dicha energía es  $E_{pe} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$ .

Existe una estrecha relación entre trabajo y energía, dado que una persona, un sistema, una máquina, un objeto, no pueden realizar trabajo si no poseen energía, además se debe tener presente que el trabajo es un proceso, en cambio la energía es un estado.

El trabajo es un proceso que provocará siempre en un sistema una variación de energía, adquiriendo este un nuevo estado energético.

### **3.3. Principio de conservación y transformación de la energía mecánica**

A pesar de que la energía se puede transformar de una forma a otra la cantidad total de energía no cambia, según el principio de conservación de la energía.

La cantidad de energía del universo es constante. En todo proceso la cantidad de energía inicial y final es la misma.

El principio de transformación de la energía plantea: la energía no puede crearse ni destruirse, solamente puede transformarse de un tipo de energía a otra. (Alvarado, 2011).

Cuando un cuerpo asciende verticalmente, su velocidad, va disminuyendo en forma gradual, hasta hacerse cero, cuando alcanza su altura máxima. Esto implica una variación de la energía cinética del cuerpo que es máxima en el punto de partida y nula en el punto de mayor altura. Pero a medida que el cuerpo asciende, su energía potencial va aumentando poco a poco hasta hacerse máxima cuando alcanza su mayor altura.

Esto significa que la energía cinética se va transformándose en energía potencial cuando el cuerpo sube y de igual modo la energía potencial se transforma en cinética al descender el cuerpo. Esta transformación es tal que en cualquier punto de la trayectoria del cuerpo la disminución de la energía cinética equivale al aumento de la energía potencial y viceversa.

$E_c + E_p = \text{constante}$  (**Ley de la conservación de la energía**).

### **3.4. Conceptualización del quehacer educativo**

**Estrategia:** La palabra se deriva del latín estrategia, que a su vez procede de dos términos griegos: stratos ejército y agein conductor o guía. Por lo tanto el significado es el arte de dirigir las operaciones militares. El concepto también se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Es decir, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro. (Pupo, 2002).

**Estrategias de aprendizaje:** Son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Se han identificado estrategias generales en el ámbito educativo las tres primeras ayudan a las y los estudiantes a elaborar y organizar los contenidos para que resulte más fácil el aprendizaje (procesar la información), la cuarta está destinada a controlar la actividad mental de los y las estudiantes para dirigir el aprendizaje, y por último, la quinta esta de apoyo al aprendizaje para que este se produzca en las mejores condiciones posibles.

**Estrategias de ensayo:** Son aquellas que aplican la repetición activa de los contenidos o centrarse en partes claves de él. Son ejemplos: repetir términos en voz alta, reglas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado.

**Estrategias de elaboración:** Implicar hacer conexiones entre lo nuevo y lo familiar, por ejemplo: parafrasear, resumir, tomar notas no literales, responder preguntas (las que estén incluidas en el texto o las que puedan formularse las y los estudiantes) describir como se relaciona la información nueva con el conocimiento existente.

**Estrategias de organización:** agrupan la información para que sea más fácil recordarla. Implicar imponer estructura al contenido de aprendizaje, dividiéndolo en partes, fortificando relaciones y jerarquías. Incluyen ejemplos como: resumir un texto, esquema, red semántica, mapa conceptual, cuadro sinóptico, árbol ordenado.

**Estrategias de control de comprensión:** implicar permanecer consciente de lo que se trata de lograr, son un sistema supervisor de la acción y el pensamiento de las y los estudiantes, y se caracteriza por un alto nivel de conciencia y control voluntario. Algunos ejemplos de ellas son: la planificación, regulación y evaluación.

**Estrategias de planificación:** son aquellas mediante las cuales las y los estudiantes dirigen y controlan su conducta. Se llevan actividades como: establecer el objetivo y meta de aprendizaje, seleccionar los conocimientos previos que son necesarios para llevarlos a cabo, descomponer la tarea en pasos sucesivos, programar un calendario de ejecución, prever el tiempo que se necesita para realizar esa tarea y los recursos que se necesitan.

**Estrategias de regulación, dirección y supervisión:** se utilizan durante la ejecución de la tarea. Indican la capacidad que las y los estudiantes tienen para seguir el plazo trazado y comprobar su eficacia. Se realizan actividades como: seguir el plan trazado, ajustar el tiempo y el esfuerzo requerido, buscar alternativas en caso de que las seleccionadas anteriores no sean eficaces.

**Estrategias de evaluación:** Son las encargadas de verificar el proceso de aprendizaje. Se lleva a cabo durante y al final del proceso. Se realizan actividades como: revisar los datos, valorar si se han conseguido o no los objetivos propuestos, evaluar la calidad de los resultados finales, decidir cuándo concluir el proceso emprendido, cuando hacer pausas, la duración de las pausas.

**Estrategias de apoyo o afectivas:** la dirección fundamental es mejorar la eficacia del aprendizaje a través de las condiciones en que se produce. Incluyen: establecer y mantener la motivación, enfocar la atención, mantener la concentración.

Para la elección de estrategias de aprendizaje, se debe escoger la más adecuada en función de varios criterios: los contenidos de aprendizaje (tipo y cantidad), los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre el contenido de aprendizaje, las condiciones de aprendizaje (tiempo disponible, la motivación, etc.), el tipo de evaluación a la que va a ser sometido(CH., 2004)

La transformación curricular que impulsa el MINED, pretende romper paradigmas conductistas y de enseñanza memorística, para orientarse a nuevas formas de aprender y enseñar, potenciando las inteligencias, los talentos y el interés de los estudiantes, promoviendo autonomía, creatividad y cambios en el modo de actuar, pensar y relacionarse con los demás.

Para la concreción del nuevo currículo, el MINED ha acogido la concepción constructivista, la cual contiene diversas líneas de expresión, es decir que no prescribe una forma determinada de enseñanza pero si aporta elementos para el análisis y reflexión sobre la practica en las aulas de clase.

**El docente constructivista** cumple un papel preponderante en la concreción del currículo, su papel es relevante como fuente de información y conocimiento,

aunque no es la única fuente de información a la cual acceden los estudiantes, él es un mediador entre el sujeto y el objeto del conocimiento, propone situaciones de aprendizaje, que generan retos cognitivos, toma en cuenta las experiencias previas de los estudiantes, para rescatar, sistematizar y aplicar los conocimientos.

La persona que educa aplicando constructivismo crea un escenario agradable, atractivo y retador que permita a los estudiantes caminar por un sendero que los lleve a construir sus propias experiencias y a derivar las estructuras cognitivas que les posibiliten una interpretación más profunda de la realidad.

Características de una estrategia de aprendizaje constructivista.

Presenta escenarios de aprendizajes agradables y diversificados que permitan a los estudiantes hacer uso de todos los medios posibles para aprender.

-Rescata y valora la experiencia previa de los estudiantes como muy importante en los logros futuros de aprendizaje. Por ese motivo identifica el contexto cultural y natural del cual procede la persona que aprende, para buscarle significado al contenido educativo.

Crea condiciones que permiten a los estudiantes actuar y reflexionar sobre lo actuado, poniéndose en contacto directo con los objetos de conocimiento o con otras personas que disponen ciertos conocimientos.

-Permite a los estudiantes aplicar sus capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores en la elaboración de los productos simbólicos o concretos que representan el conocimiento.

-Ofrece opciones para la atención personalizada de los estudiantes: estilos, ritmos de aprendizaje, inteligencias diversas, otros.

Se le da tratamiento al contenido educativo en las tres dimensiones: conceptos, procedimientos y actitudes.

Estimula tanto el trabajo individual del estudiante, como el cooperativo y solidario. Aprovecha las potencialidades que ofrece el aprendizaje entre iguales para propiciar el aprendizaje colaborativo.

Estimula la convergencia, la divergencia, el enfrentamiento crítico y la integración de las expresiones de la cultura cotidiana.

El proceso de aprendizaje constructivista:

**Partir de la experiencia:** privilegia el rescate de la experiencia previa en cada situación de aprendizaje por desarrollar, lo hace para buscarle sentido al contenido educativo y para encontrar el sustento en la estructura de conocimientos de la persona, que permita una posterior desequilibración, y con ello sentar las bases de nuevos esquemas de conocimiento.

Esta fase con sus actividades, deben ser generadoras de reflexión y de posibilidades de motivación, de compromiso de parte de los educadores.

**Provocación de conflictos cognitivos:** Se requiere estimular el desarrollo de aprendizajes de calidad, es muy posible que en cada caso, sea necesario provocar conflictos en relación con la experiencia previa a las concepciones de las personas.

Generalmente en ese momento de reflexión, las y los educandos intentan hacer una síntesis entre su experiencia y el conflicto. Síntesis que es una superación de su punto de partida, pero que a la vez implica una necesidad de aprendizaje o de aclaración de sus propias actitudes y valores.

**Conceptualización individual y colectiva:** El educando hace suya la reconstrucción del nuevo conocimiento. Reconstrucción en su cerebro, del conocimiento que ya socialmente estaba construido. Esta construcción es producto de las actividades anteriores, aportes y de situaciones que se vivencian en esta etapa.

Se trata de diseñar y desarrollar situaciones de aprendizaje en las cuales, con base en preguntas orientadoras o generadoras, los estudiantes se vayan reconstruyendo para sí, los conceptos en vez de la entrega de definiciones que deben repetir y recitar sin ninguna comprensión.

Es el momento para que el educador intervenga y aclare situaciones con base en su experiencia profesional, evitando que los estudiantes se apropien de conocimientos erróneos y distantes de la realidad.

**La aplicación del conocimiento:** Se construyen socialmente.

La aplicación del conocimiento conlleva la idea de la práctica, después de una primera reconstrucción de los conocimientos se necesita verificarlos aplicándolos a la realidad.

La aplicación del conocimiento fomenta la creatividad. Se estimula la fantasía y originalidad.

La aplicación de conocimientos culmina con la vivencia de procesos y obtención de producto. De estos se pueden señalar tres categorías:

Producción de mensajes teóricos: son los que se realizan para obligar al estudiante a demostrar su creatividad.

Actuar en relación a la realidad: El educando pretende ir más allá del punto anterior, y se plantea la solución de problemas que afectan su contexto de vida.

Juzgar o evaluar: verificar el aprendizaje, la participación propia, la del grupo y del educador.

Los docentes trabajan para que el estudiante logre una mejor comprensión de los contenidos.

**Comprensión:** Es poder realizar una serie de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema, explicarlo, encontrar evidencias y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo presentar analogías, representarlo de una manera nueva y creativa.

El enfoque de enseñanza para la comprensión hace énfasis en que el comprender está relacionado con las habilidades para utilizarlas en forma creativa y competente. Comprender no es solo adquirir conocimientos sino saber qué hacer con ellos, cuándo y por qué.

**Práctica:** es la acción que se desarrolla con la aplicación de conocimientos. (definición de práctica).

**Impacto:** es la huella o señal que se produce cuando se relacionan dos seres u objetos. (Desconocido)

### 3.5. Enfoque de la física

La disciplina de la física se caracteriza por ser experimental, en donde los estudiantes puedan descubrir las causas y efectos de los fenómenos que ocurren en su entorno, sea gestor y actor de su propio aprendizaje a partir de sus experiencias previas, que le facilite la formación de actitudes, aptitudes, hábitos, habilidades, destrezas y valores, para su convivencia armónica, consigo mismo, con los demás y con la naturaleza.

Lo que le permita eliminar las falsas concepciones del mundo que lo rodea, hacer uso racional de los recursos naturales del medio ambiente, para garantizar a las futuras generaciones un ambiente sano para un desarrollo humano sostenible, que lo conlleve a una educación para toda la vida y a un progreso sustentable.

Además, propone ejercitar la atención, la memoria, el análisis, el razonamiento crítico, reflexivo y el pensamiento lógico, articulando lo concreto con lo abstracto, dotar al estudiante de una conciencia crítica, científica y humanística que demande el progreso de la nación, teniendo presente que la educación es un proceso único, democrático, creativo y participativo, que vincule la teoría con la práctica, en donde se promueva la investigación científica, el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Rasgos efectivos que se presentan en un aula de clases constructivista

<b>Estudiantes</b>	<b>Docentes</b>
Construye conocimientos a partir de la acción, no necesariamente física sino real. Le incumbe actuar con el objeto del conocimiento.	Es ante todo: Un creador de sentido, deja ver a los estudiantes el valor y el alcance de los conocimientos propuestos. Un creador de situación, le toca favorecer el encuentro entre el estudiante y la materia. Un creador de progreso, tiene presente que el arte de enseñar es ante todo el arte de callarse y hacer hablar a los estudiantes, es el arte de llevarlos a leer, escribir con sus propias producciones, pensar, analizar,

	sintetizar y aplicar el conocimiento en todo tipo de situaciones.
La construcción del conocimiento es configurado por un nivel de conocimiento ya existente, es decir que el aprendizaje se hace por la relación establecida entre los conocimientos anteriores y nuevas informaciones.	<p>Todo el nuevo aprendizaje se asienta sobre las experiencias previas.</p> <p>Al programar sus actividades debe conocer el nivel de conocimiento que los estudiantes tienen sobre el contenido, para que las actividades conduzcan a un aprendizaje.</p> <p>Considerar que las situaciones que se les presentan a los estudiantes no deben ser ni muy fáciles ni muy complejas, ya que en estas condiciones no se producen aprendizajes.</p> <p>Cada inicio de curso debe empezar por una verificación de conocimientos adquiridos anteriormente.</p>
El aprendizaje es un acto único e individual que se realiza a lo interno de cada estudiante.	El rol del docente será propiciar las condiciones del aprendizaje con estrategias válidas para su realización.
Los estudiantes aprenden mutuamente, teniendo presente que la cooperación es preferible a la competencia. El aprendizaje cooperativo favorece y refuerza el potencial de los estudiantes.	Debe propiciar el aprendizaje cooperativo. Formar grupos heterogéneos, sin exclusión de ritmos más lentos, ya que debe considerar que todos son capaces, si están motivados para aprender.
Tienen derecho al error, y éste juega un papel importante en la construcción del conocimiento.	<p>No emite juicio de los errores, más bien los aprovecha para organizar el proceso.</p> <p>Promueve tareas de autocorrección, ofrece pistas, posibilidades de refuerzo, elogia situaciones, valora y celebra el desarrollo de los estudiantes.</p>
Los estudiantes aprenden con todo el cuerpo y no solo con la cabeza.	El docente sabe que requiere del grado de interés para aprender, por ello involucra todo el cuerpo, es decir, cultiva el desarrollo integral, utilizando los dos hemisferios cerebrales: izquierdo el razonamiento lógico y el derecho las emociones.
Todos los estudiantes tienen diferentes ritmos y estilos de aprendizaje.	<p>La misión del docente es conocer a cada uno de sus estudiantes, su acción mediadora es eficaz en la medida que se ajuste a la situación y al momento del aprendizaje</p> <p>Respeta las diferencias individuales, ritmo y estilo de aprendizaje se sus estudiantes.</p>
La relación entre los estudiantes y docentes es de colaboración.	Mantiene un diálogo permanente con sus estudiantes, da espacio a expresar opiniones, intereses y problemas. (Oviedo & Guillén, 2009)

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante, preexistente esto implica que las nuevas ideas pueden ser aprendidas significativamente en la medida en que otras ideas o proposiciones funcionen como punto de anclaje.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que se produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva, (no es una sencilla asociación) de modo que estos adquieren un significado sustancial.

El aprendizaje mecánico es aquel que se produce de tal forma en que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos preexistentes. Un ejemplo de sería el simple aprendizaje de fórmulas de física, sin haber relacionado antes dicho contenido con conocimientos previos relevantes.

El aprendizaje mecánico no se da en un vacío cognitivo, puesto que debe existir algún tipo de asociación; pero no en el sentido de una interacción.

### **Requisitos para el aprendizaje significativo**

- El material de aprendizaje se puede relacionar de manera sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognitiva del estudiante que posea un significado lógico, es decir que es relacionable con las ideas que se hallan disponibles en el estudiante.
- El significado potencial se convierte en nuevo contenido cognoscitivo en el estudiante, se puede decir que ha adquirido un aprendizaje psicológico ya que cuenta con algún grado de conocimientos.
- El estudiante muestra disposición para relacionar de manera sustancial el nuevo contenido con su estructura cognitiva. (Ausubel, 1983).

Definición de la metodología utilizada para la investigación

Las variables constituyen los aspectos, propiedades o conductas de las unidades de análisis que deberán ser tomadas en cuenta u observar con fines de investigación.

**Valores de las variables:** son las alternativas, cualitativas o cuantitativas que pueden presentar las variables observadas.

### **Clasificación de las variables**

Se clasifican según su capacidad o nivel de modo que nos permitan medir los objetos. Desde el punto de vista de las relaciones que se establecen entre las diferentes variables estas pueden ser variable dependiente y variable independiente.

**Variable dependiente:** es aquella en la que surgen modificaciones a partir de otra variable que está estrechamente relacionada con ella.

**Variable independiente:** es aquella que produce modificaciones en otra variable con la cual está relacionada, es la que se espera explique el cambio de la variable dependiente, es la que experimenta modificaciones siempre que la variable independiente cambia de valor o modalidad de darse, es la que el investigador desea explicar, también recibe el nombre de variable efecto.

Se supone que la variable independiente causara cambios en los valores de la variable dependiente.

**La investigación descriptiva:** tiene el propósito de describir sistemáticamente los hechos y características de una población dada, o de un área de interés.

Los estudios descriptivos buscan a desarrollar una imagen o representación del fenómeno estudiado a partir de sus variables. Describir en este caso es sinónimo de medir variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de las personas, grupos, eventos situaciones, elementos, artefactos o cualquiera que sea el objeto sometido al análisis.

Su finalidad es identificar, reconocer, describir y mostrar, en forma detallada las características de su objeto de estudio.

**Investigación experimental:** busca una relación causa-efecto entre dos o más variables. En ella la escogencia de la muestra se hace en forma aleatoria.

**Población:** Se refiere a la totalidad de los elementos que poseen las principales características objeto de análisis.

**Muestra:** Es un subgrupo de la población del cual se recolectan datos, el objetivo primario es que sea representativo de dicha población, es tomar una porción de una población de una población.

**La entrevista:** es un método utilizado para la recolección de datos, es un método diseñado para obtener respuestas verbales a situaciones directas entre el entrevistador y el encuestado. Una entrevista estructurada es la que emplea un cuestionario con el objeto de asegurarse que a todos los encuestados se les hacen preguntas de manera estandarizada.

## IV. Cuadro de operacionalización de variables

A continuación se da a conocer el cuadro de operacionalización de los objetivos.

Objetivos	Variables	Conceptos	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Aplicar prácticas de laboratorio para un aprendizaje significativo en los estudiantes de décimo grado ``A`` en el contenido del principio de conservación de la energía.	Aprendizaje significativo	Es el aprendizaje significativo y duradero y aplicado a la vida cotidiana	Comprensión del mundo que lo rodea.	Los conocimientos adquiridos son aplicados a la resolución de ejercicios.	Trabajos individuales.
Valorar la efectividad que tienen las prácticas de laboratorios en el proceso de enseñanza aprendizaje del principio de conservación de la energía en los estudiantes de décimo grado ``A``.	Efectividad de las prácticas de laboratorios.	Es el grado de influencia que tienen los experimentos en el aprendizaje de los estudiantes.	Desarrollo del conocimiento.	Calidad de los trabajos realizados por los estudiantes.	Pruebas individuales.
Describir el impacto de las prácticas de laboratorio en el desarrollo del tema del principio de conservación de la energía en el aprendizaje de los estudiantes de décimo grado "A".	Prácticas de laboratorios.	Son las guías que orientan el procedimiento a realizar al desarrollar un experimento	Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.	Realización correcta de las prácticas de laboratorios.	Prácticas de laboratorios.

## **V. Diseño metodológico**

En este capítulo se presenta el tipo de estudio, población, muestra, metodología de trabajo, caracterización del centro las etapas de la investigación, así como los instrumentos aplicados durante todo el proceso de la investigación.

### **Tipo de estudio**

Esta investigación es del tipo descriptivo experimental, ya busca relacionar dos variables con el fin de establecer las causas y los efectos entre los fenómenos de estudio. (Salinero, 2004)

### **Población**

La población la constituyen 1750 estudiantes distribuidos en cuatro turnos diurno (matutino y vespertino), sabatino y nocturno.

### **Muestra**

La conforman los 40 estudiantes de décimo grado A.

### **Criterios de selección de la muestra**

Para la selección de la muestra fueron tomados en cuenta los siguientes criterios:

- La disciplina presentada por el grupo en estudio ya que es una sección que presenta problemas de disciplina.
- El rendimiento académico en la disciplina de física, son estudiantes de bajo rendimiento.
- El rango de edad de cada uno de los estudiantes oscila entre (14-15) años de edad.
- Zona urbana los estudiantes son diferentes barrios de la ciudad de Estelí.

## **Técnicas de recolección de datos**

Diagnóstico inicial se aplicó a 40 estudiantes un cuestionario donde los estudiantes tenían que expresar sus conocimientos acerca de la energía y sus formas en que se presentan en la naturaleza.

Entrevista la cual fue aplicada a 10 docentes que imparten la asignatura de física que laboran en el centro donde se realizó la investigación

Prácticas de laboratorios las cuales se aplicarán a todos los estudiantes que conforman la muestra, los que organizados en equipo de trabajo formados por cinco integrantes.

La observación la cual se realizó durante todo el proceso de la investigación de manera indirecta para conocer las características individuales de los estudiantes de son objeto de estudio.

Las fotografías las que servirán de evidencia del proceso de recolección de la información.

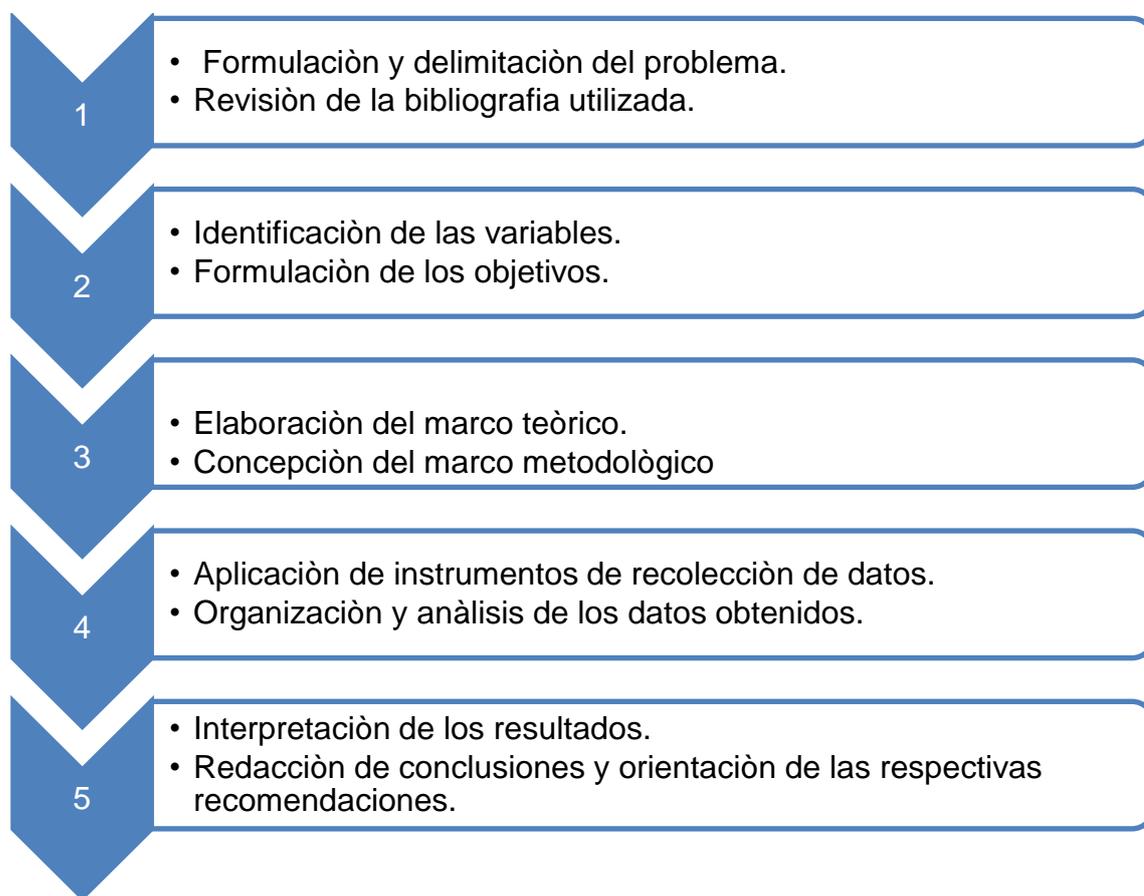
## **Metodología**

Las prácticas de laboratorios corresponden a la octava unidad del programa de física de décimo *grado* (conservación de la energía), la que se aborda desde el punto de vista del constructivismo.

## **Caracterización del centro**

El instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares está ubicado en el barrio Igor Úbeda, fue fundado en el año 1972, actualmente cuenta con cuatro pabellones, dirección, subdirección y hay en total 22 secciones.

## Etapas de la investigación



## **VI. Análisis y discusión de los resultados**

Aplicar prácticas de laboratorio para un aprendizaje significativo en los estudiantes de décimo grado "A" en el contenido del principio de conservación de la energía.

A continuación se da conocer los resultados obtenidos, a través de la aplicación de una diagnosis inicial con el propósito de conocer las ideas alternativas con que parten los estudiantes fueron los siguientes:

Se encontró que en la diagnosis inicial en donde se trabajó con los estudiantes el concepto de energía; así como las distintas formas en que se manifiesta en la naturaleza donde solamente doce estudiantes lograron contestar de manera correcta a las interrogantes planteadas en la diagnosis.

Trece estudiantes contestaron a las interrogantes sugeridas de manera incompleta dado que presentaron dificultad al definir y citar ejemplo de energía presente en la naturaleza para un 50 % de conocimientos previos.

Nueve de los cuarenta estudiantes contestaron para un 33,3 % a las preguntas planteadas en la diagnosis inicial debido a que presentaron dificultades al definir el concepto de energía y al momento de identificar las diferentes formas en las que presente en su entorno.

Cinco estudiantes manifestaron ciertos conocimientos en cuanto a que la energía hace posible que un cuerpo se desplace y pueda de igual manera realizar trabajo.

Solamente uno de los estudiantes contesto en un 80% a todas las preguntas planteadas a través de la diagnosis inicial, se logró observar un pleno dominio de los conceptos de energía y la forma en establecer diferencias entre los diferentes tipos de energías.

La siguiente tabla representa la información obtenida al analizar la diagnosis inicial.

**Tabla de resultados de la diagnosis inicial**

<b>Nº de estudiantes</b>	<b>1 ítems</b>	<b>2 ítems</b>	<b>3 ítems</b>	<b>4 ítems</b>	<b>promedio</b>
12				x	30 %
13			x		32,50 %
9		x			22,20 %
5	X				12,5 %
1					2,50 %

**A través de la aplicación de la diagnosis inicial se obtuvieron los siguientes resultados**

Durante la aplicación de esta diagnosis permitió saber que conocimientos tenían los estudiantes antes de aplicar las estrategias que permitan que el estudiante pueda llegar a la construcción de sus aprendizajes mediante la prácticas de laboratorios.

Mediante la diagnosis se evidenciaron dificultades por parte de los estudiantes en cuanto a los concepto básicos de energía; así como en la identificación de los diferentes formas que la energía está presente en la naturaleza.

Mediante la diagnosis inicial los estudiante retroalimentaron sus conocimientos previos con los nuevos saberes adquiridos durante la realización de la misma llegando así a l contextualización.

Por ultimo a través de la diagnosis los estudiantes desarrollaron nuevos saberes partiendo de sus conocimientos previos y de esta manera el aprendizaje se vuelve más significativo para ellos.

A continuación se presentan dos diagnosis inicial en las que se evidencias las ideas alternativas (conocimientos previos) de los estudiantes, se presenta una en la que un estudiante contestó la mayoría de las preguntas de manera correcta y otra en la que el estudiante presentó dificultades para hacer un análisis comparativo.

38

Diagnosis Inicial

Datos generales

Centro de estudio: Prof: Guillermo Cano balla des.

Nombres y apellidos: Francisca Core Rivel

Grado: 10<sup>º</sup> sección: "A" Fecha: 10/11/14

Estimado estudiante:

El propósito de la siguiente guía de preguntas, es para conocer sus conocimientos acerca del concepto de energía y las diferentes formas en que está presente en la naturaleza. Puede expresar sus ideas y aportes los que nos serán de mucha importancia para nuestro trabajo de investigación.

De antemano le agradecemos todos los aportes que nos puedan brindar.

1) Defina con sus propias palabras el concepto de energía

2) Cite algunos ejemplos de energía a través de una ilustración.



energía solar



energía gótica

3) ¿Qué hace posible que nos desplazásemos?

4) ¿Siempre que realizas una actividad física que te permite realizarla? Explique su respuesta.

5) ¿Cuándo se dice que realizas trabajo?  
Al realizar una fuerza o un giro

6) ¿Cuándo solamente aplicas energía?  
Al realizar deportes al realizar ejercicios  
al ingerir alimentos, etc.

No contesto

No contesto  
correcta

contesto

errónea

correcta

14

Diagnosic Inicial

Datos generales

Centro de estudio: Guillermo Cano Balladarios

Nombres y apellidos: Janira Paola Cruz

Grado: 10 sección: A Fecha: 10-11-2019

Estimado estudiante:

El propósito de la siguiente guía de preguntas, es para conocer sus conocimientos acerca del concepto de energía y las diferentes formas en que está presente en la naturaleza. Puede expresar sus ideas y aportes los que nos serán de mucha importancia para nuestro trabajo de investigación.

De antemano le agradecemos todos los aportes que nos puedan brindar.

1) Define con sus propias palabras el concepto de energía

la energía que consumimos cada día

Contestación incompleta

2) Cite algunos ejemplos de energía a través de una ilustración.



Energía Solar

correcta

3) ¿Qué hace posible que nos desplazásemos?

la energía cinética

correcta

4) ¿Siempre que realizas una actividad física que te permite realizarla? Explique su respuesta.

la energía cinética ya que ella nos permite el mov. de los cuerpos

correcta

5) ¿Cuándo se dice que realizas trabajo?

siempre que aspiramos al movimiento del cuerpo al aplicar fuerza.

correcta

6) ¿Cuándo solamente aplicas energía?

cuando una persona realiza ejercicio

Físico

correcta

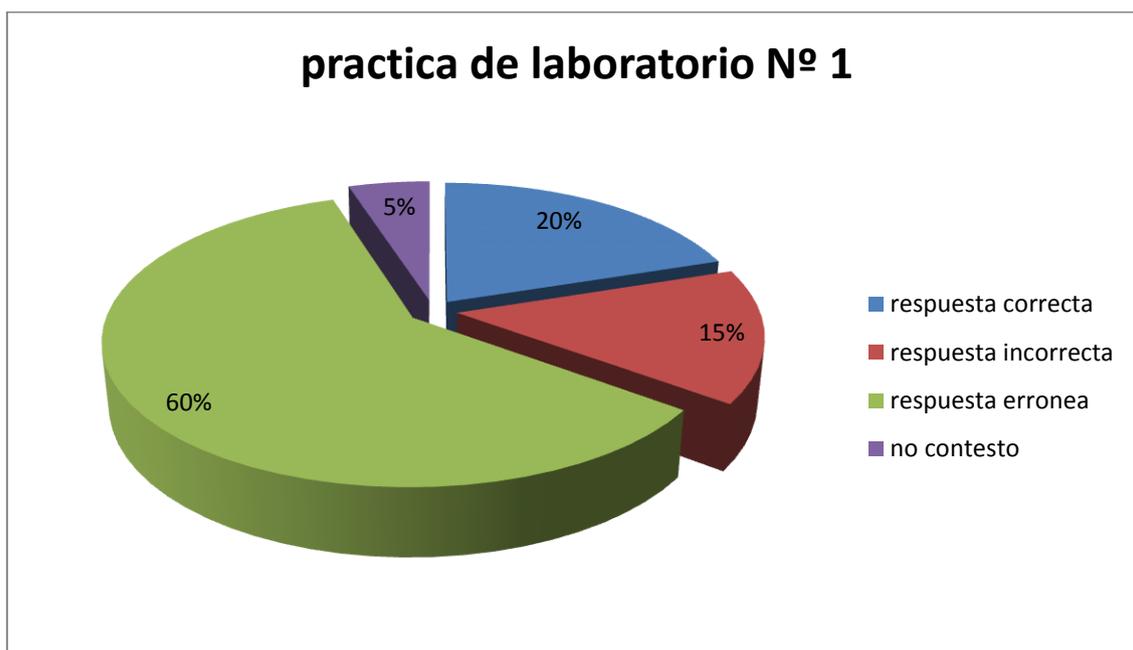
Para valorar la efectividad que tienen las prácticas de laboratorios en el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido del principio de conservación de la energía en los estudiantes de décimo grado A se elaboraron y se validaron dos prácticas de laboratorios que a continuación se presenta a través de un análisis realizado.

### **Práctica de laboratorio N° 1**

Al aplicar la práctica de laboratorio N° 1 a los estudiantes de décimo grado A reunidos en equipos de trabajos de cinco integrantes, se obtuvieron los siguientes resultados:

El equipo 3 contestó de manera correcta los cinco ítems propuestos. Podemos concluir que este grupo tiene pleno dominio sobre identificación, transformación, clasificación, descripción y aplicación de los diferentes tipos de energía estudiados; sin embargo el equipo 1 solamente presenta dificultades en la aplicación del principio de conservación de la energía; mientras que el tercer equipo manifiesta debilidades al momento de identificar el tipo de energía con su respectiva transformación.

El siguiente gráfico ilustra los resultados obtenidos en la aplicación de la práctica de laboratorio N°1.



### **Análisis del gráfico laboratorio N° 1**

El 5 % representa al grupo de estudiantes que presento dificultades durante la realización de la práctica de laboratorio N° 1, estos estudiantes fueron aquellos que manifestaron poco dominio de los conocimientos teóricos consultados en la diagnosis inicial.

El 15 % son los estudiantes que tenían poco conocimiento de los concepto de energía y que al realizar la práctica presentaron esas dificultades al momento de la vinculación de la teoría con la práctica.

Los estudiantes que obtuvieron un porcentaje de 20 %, corresponden a aquellos estudiantes donde se evidenció un poco más de conocimientos acerca del tema en estudio; a través de la práctica de laboratorio que ellos realizaron.

El 60 % constituyen los estudiantes que tienen un pleno dominio del contenido del principio de conservación de la energía dado que fueron capaces de realizar de manera correcta los procedimientos orientados en la práctica de laboratorio.

A continuación se dan a conocer algunos de los trabajos realizados durante la primera práctica de laboratorio.

Integrantes:

• Kathia Cordero Pineda  
• Elisamara Román Blandón  
• Juan de la Cruz Méndez

• Wendy Benavides  
• Ana Gabriela Gomes  
• Viridiana Vanegas

### Experimento N° 1

2

**Tema:** La energía cinética y la energía potencial en un péndulo simple.

**Objetivo:** Comprobar mediante una actividad experimental la presencia de la energía cinética y potencial en un sistema físico.

**Materiales y equipos necesarios:**

Esfera

Hilo grueso (30 cm de longitud)

**Procedimiento:**

1. Amarre en un extremo del hilo fuertemente, la esfera, construyendo con ello un péndulo simple.
2. Distancie sosteniendo el péndulo con su mano, por el extremo del hilo, de modo tal que la esfera toque la punta de su nariz.
3. Suelte la esfera dejándola caer libremente.

**Cuestionario:**

1. ¿Qué energía posee la esfera cuando usted la tiene detenida frente a su nariz?

es energía Cinética

contestación incorrecta

2. ¿Por qué una vez realizada una oscilación esta no le pega?

Por que esta en movimiento rectilíneo

contestación errónea

3. Mencione que tipos de energía se presentan al realizar esta actividad.

energía Cinética y Potencial

contestación correcta

4. ¿Qué sucede con los tipos de energía que se presentan?

Sucede que al no estar en movimiento la esfera presenta una energía potencial y cuando se mueve se convierte en energía cinética.

contestación correcta

5. ¿Cómo se evidencia el principio de conservación de la energía?

Que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma de un tipo a otro.

contestación correcta

3

Integrantes

- Luis Manuel Garcia.
- Edwing Enrique Rodriguez.
- Dayana Rivera.
- Hleyling Estiada.
- Francisca Corea.
- Emmanuel Baez.

**Experimento N° 1**

**Tema:** La energía cinética y la energía potencial en un péndulo simple.

**Objetivo:** Comprobar mediante una actividad experimental la presencia de la energía cinética y potencial en un sistema físico.

**Materiales y equipos necesarios:**

Esfera

Hilo grueso (30 cm de longitud)

**Procedimiento:**

1. Amarre en un extremo del hilo fuertemente, la esfera, construyendo con ello un péndulo simple.
2. Distancie sosteniendo el péndulo con su mano, por el extremo del hilo, de modo tal que la esfera toque la punta de su nariz.
3. Suelte la esfera dejándola caer libremente.

**Cuestionario:**

1. ¿Qué energía posee la esfera cuando usted la tiene detenida frente a su nariz?  
Energía Potencial Gravitacional.  
*contestación correcta*
2. ¿Por qué una vez realizada una oscilación esta no le pega?  
Por que se esta moviendo. A esta se le llama energía Cinética.  
*contestación correcta*
3. Mencione que tipos de energía se presentan al realizar esta actividad.  
Energía Cinética, Potencial gravitacional  
*contestación correcta*
4. ¿Qué sucede con los tipos de energía que se presentan?  
Se transforma. Pasa de ser de energía Potencial, a energía Cinética.  
*contestación correcta*
5. ¿Cómo se evidencia el principio de conservación de la energía?  
Al transformarse la energía Potencial a Cinética, se evidencia la teoría = La energía no se crea ni se destruye. Solo se transforma.  
*contestación correcta*

## Práctica de laboratorio N° 2

Al aplicar la práctica de laboratorio N° 2 a los estudiantes de décimo grado A reunidos en tres equipos de cinco integrantes se obtuvieron los siguientes resultados:

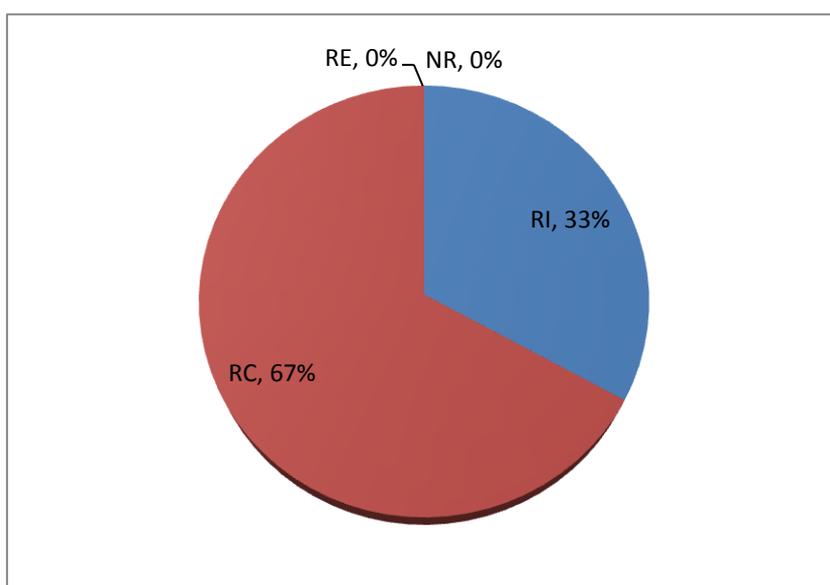
El equipo 1 logró contestar de manera satisfactoria las actividades orientadas en la práctica; sin embargo se evidenciaron dificultades en la realización de cálculos matemáticos para poder determinar la energía cinética

El equipo 3 solo contesto a una de las preguntas planteadas y las otras las respondieron de manera incompleta y de forma errónea presentando en mayor grado de dificultad.

La mayoría de los estudiantes no hacen el uso correcto, ni realizan de manera correcta los cálculos matemáticos, por lo cual los datos de la velocidad y la energía están de manera incorrecta, lo que afecta directamente la comprensión del proceso realizado durante la experimentación.

Durante la validación de esta práctica los estudiantes en su mayoría lograron evidenciar el principio de conservación de la energía al poder identificar el cambio de energía cinética a potencial y viceversa.

A continuación se presenta una gráfica que ilustra los resultados obtenidos durante la aplicación de la práctica N° 2.



## **Análisis del gráfico del laboratorio N° 2**

Los estudiantes que respondieron de manera correcta a todas las actividades asignadas en la práctica 2 constituyen el 67%, donde se observó el claro dominio del concepto de energía cinética y energía potencial, también fueron capaces de identificar en qué momento se da la transformación de la energía de un tipo a otro.

En cambio los estudiantes en un 33% contestaron de manera incompleta a las interrogantes planteadas en la práctica donde se pudo observar que tienen conocimientos; pero presentan dificultades en los cálculos matemáticos que se realizaron en el procedimiento descrito en el laboratorio.

Ninguno de los estudiantes respondió de manera errónea o no contestó a las actividades que se plantearon por lo tanto se pudo observar que las dificultades presentadas en la primera práctica de laboratorio donde se evidencia que estas facilitan el aprendizaje de los estudiantes.

### **Ver la tabla de resultados en la sección de anexo.**

Con respecto al tercer objetivo se elaboró una guía entrevista a docentes con el propósito de conocer los puntos de vista de los docentes que imparten la asignatura de física.

## **Análisis de los resultados de la entrevista a docentes**

Al realizar el análisis de la entrevista aplicada a los docentes que imparten la asignatura de física en décimo grado se obtuvieron los siguientes resultados que a continuación se dan a conocer:

Al consultar a los docentes, que imparten la asignatura de física en cuanto al desarrollo de la unidad de conservación de la energía, ellos parten de los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes, otros a partir de pequeños laboratorios sencillos propuestos por el programa de estudio.

En cuanto a las dificultades que se presentan al desarrollar la clase con los estudiantes es que no responden al hacerles preguntas acerca del concepto de energía, no cuentan con un laboratorio equipado para desarrollar la clase a

través de experimentos, los estudiantes no manejan conceptos básicos del contenido.

Con respecto a la aplicación de prácticas de laboratorio al desarrollar el contenido de conservación de la energía, expresan que son de mucha importancia para llevar a los estudiantes a la vinculación de la teoría con la práctica.

Al consultar con respecto a las estrategias metodológicas más apropiadas, ellos coincidieron que partiendo de las ideas alternativas, aplicación de laboratorios y con respecto a la efectividad de las estrategias que aplican a los estudiantes les permite un aprendizaje a pesar de las limitaciones en su centro de estudio.

Los docentes en general consideran que las prácticas de laboratorios son una de las estrategias más adecuadas para desarrollar el contenido del principio de conservación de la energía, donde consideran también que para lograr que el aprendizaje se vuelva significativo los estudiantes deben aprender haciendo.

A continuación se dan a conocer algunas entrevistas aplicadas a los docentes que imparten la asignatura de física en décimo grado.

Entrevista a docente.

I Datos generales.

Centro de trabajo: Inst. Guillermo Cano B.

Nombres y apellidos: Prof. Gacara Díaz

Grado que imparte: 9°

Años de experiencia: 18 Años

Grado: 9° Fecha: 10/11/14

II. Introducción.

Estimados docentes estamos realizando un trabajo de investigación sobre el tema conservación de la energía con el propósito de optar al título de ciencias de la educación con mención en física - matemáticas. Le estamos solicitando que nos brinden su valiosa cooperación contestando las siguientes interrogantes.

De antemano les estamos agradeciendo ya que todos sus aportes no serán de gran apoyo.

III. Desarrollo.

- 1- ¿De qué manera desarrolla usted la unidad de conservación de la energía?  
R/ Desarrollo el tema partiendo de lo que saben los estudiantes, por medio de lluvia de ideas; donde los estudiantes responden: ¿Qué es Energía? etc.
- 2- ¿Qué dificultades se le presenta al desarrollo de la clase?  
R/ Que algunos estudiantes no contesten las preguntas que se les hacen.
- 3- ¿Considera usted que la aplicación de prácticas de laboratorios es muy importante en la disciplina de física?  
R/ Claro que sí, es muy importante la aplicac. de laboratorios por que así los estudiantes consolidan su aprendizaje, poniendo en práctica lo aprendido en el aula de clase.
- 4- ¿Qué estrategias metodológicas cree usted que son las más apropiadas para desarrollar el contenido "El principio de conservación de la energía"?  
R/ Asignar una Investigación antes para que al momento de la clase los Estudiantes tengan una idea de lo que se tratara en clase.
- 5- ¿Considera que las estrategias que aplica, permite que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo?  
R/ Sí, ya que al partir de su propio conocimiento ellos podrán relacionarlo con lo que se les da a conocer de la clase.

## **Reflexión personal**

Mediante la investigación realizada con estudiantes de décimo grado A, quienes tienen dificultad en la asignatura de física se logró una mejora en el aprendizaje de los estudiantes lo que se pudo verificar a través de la observación, resolución de ejercicios y análisis de los mismos.

Las guías de laboratorio se realizaron en completo orden y aseo. Se practicaron valores como el respeto, solidaridad y compañerismo.

Los estudiantes realizaron de manera más fácil la práctica del péndulo y en su mayoría logran comprender y explicar el proceso realizado; no así el de las canicas puesto que tuvieron problemas para la resolución de ejercicios (cálculos matemáticos) lo que afectó la contestación de preguntas y la correcta interpretación del proceso realizado.

Si se tuviese la oportunidad de realizar de nuevo la presente investigación, se optaría por hacer una comparación entre dos grupos (secciones), se mejorarían las guías de laboratorio, se procuraría tener acceso a materiales de mejor manejo para los estudiantes.

## VII. Conclusiones

En este acápite se presentan las conclusiones a las que se llegaron; a través del análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante la implementación de las prácticas de laboratorios, la entrevista a docentes y la diagnosis inicial.

La aplicación de las prácticas de laboratorio permitió que el aprendizaje adquirido por los estudiantes se volviera significativo, dado que les permitió relacionar la teoría con la práctica.

Se comprobó el grado de la efectividad que tienen las prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza aprendizaje en el principio de conservación de la energía en los estudiantes de décimo grado facilitando la construcción de su propio aprendizaje a través de la interacción con el entorno.

Se logró describir el impacto que tienen las prácticas de laboratorio en el desarrollo del tema del principio de conservación de la energía en el por el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes donde se vuelven constructores de sus propios conocimientos a través de la experimentación.

Las prácticas de laboratorios son efectivas ya que permiten que los estudiantes comprendan el mundo que los rodea, desarrollado su conciencia y de esta manera sus conocimientos se vuelvan más significativos.

Las dificultades encontradas en la diagnosis inicial fueron superadas con la realización de las prácticas a medida de que los estudiantes vincularon sus conocimientos previos con el nuevo contenido por la experimentación, para construir su propio aprendizaje.

## **VIII. Recomendaciones**

### **Para los docentes**

- ✓ Al iniciar el desarrollo del contenido del principio de conservación de la energía para facilitar el aprendizaje de los estudiantes se debe iniciar mediante la aplicación de una prueba diagnóstica siempre que les permita saber con qué conocimiento previos cuentan.
- ✓ Facilitar prácticas de laboratorios sencillos utilizando materiales del medio que faciliten que los estudiantes sean capaces de relacionar los conocimientos teóricos y poder llevar a la práctica.
- ✓ Para lograr un aprendizaje significativo el docente debe procurar que el estudiante se vuelva un constructor de su propio conocimiento y que de la mejor manera que mediante la aplicación de estrategias innovadoras.
- ✓ Convertirse en guía, facilitador y orientador del proceso de aprendizaje del estudiante para que aprenda haciendo no simplemente sea un receptor de conocimientos.

### **Al estudiantado**

- ✓ Mejorar los hábitos de estudio que le faciliten el análisis y comprensión del principio de conservación de la energía.
- ✓ Llevar a contextualizar el conocimiento adquirido mediante la vinculación de la teoría con la práctica para poder crear sus propios aprendizajes.
- ✓ Permitir el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo mediante la realización de prácticas de laboratorios haciendo uso de materiales del entorno.

## IX. Bibliografía

- Alvarado, O. M. (2011). *Física 10 grado*. Managua: Impresiones y Troqueles SA.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Recuperado el noviembre de 2014, de Teoría del aprendizaje significativo.: [delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)
- Botet Manises, R. (2004). *Enseñanza de las ciencias*. Recuperado el 29 de Agosto de 2014, de Enseñanza de las ciencias: [www.raco.cat/index.php/enseñanza/article/viewfile/21971/21805](http://www.raco.cat/index.php/enseñanza/article/viewfile/21971/21805)
- Castillo, B., Ruiz , Y., & Idiàquez , D. (2011). Recuperado el 5 de septiembre de 2014
- CH., G. H. (2004). *Estrategias de aprendizaje*. Obtenido de [www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtml](http://www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtml)
- Echegaray, J. (15 de enero de 1876). *Estrategias de aprendizaje*. Recuperado el 2 de septiembre de 2014, de Estrategias de aprendizaje: [www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtml](http://www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtml)
- Oviedo, E., & Guillén, M. E. (2009). *Transformación curricular, paradigmas y enfoques pedagógicos*. Managua: MINED.
- Pupo, M. G. (15 de marzo de 2002). *El concepto de estrategia*. Obtenido de El concepto de estrategia: [www.gentiopolis.com/canales/gerencial/articulos/34/estrategia](http://www.gentiopolis.com/canales/gerencial/articulos/34/estrategia)
- Rodriguez, V., & Diaz Higson, S. (2012). *Revista actualidades investigativas en educacion* . Recuperado el 2 de septiembre de 2014, de Revista actualidades investigativas en educacion : [www.revista.inie.ucr.ac.cr](http://www.revista.inie.ucr.ac.cr)

Salinero, J. G. (junio de 2004). *diseño de la investigacion* . Recuperado el martes de octubre de 2014, de diseño de la investigacion : // ori.hh.s gov/educa.../ res \_ des 1.htm

Solbes, J., & Tarin, F. (2008). *Generalizando el concepto de energia y su conservaciòn*. Recuperado el 5 de septiembre de 2014, de Generalizando el concepto de energia y su conservaciòn.: file://C:/user/invitado/downloads/dialnet.generalizandoel concepto de energia y su conservacion .2934611.pdf

## X. Anexos

Entrevista a docente.

I Datos generales.

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_.

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_.

Grado que imparte: \_\_\_\_\_.

Años de experiencia: \_\_\_\_\_.

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_.

II. Introducción.

Estimados docentes estamos realizando un trabajo de investigación sobre el tema conservación de la energía con el propósito de optar al título de ciencias de la educación con mención en física - matemáticas. Le estamos solicitando que nos brinden su valiosa cooperación contestando las siguientes interrogantes.

De antemano les estamos agradeciendo ya que todos sus aportes no serán de gran apoyo.

III. Desarrollo.

1- ¿De qué manera desarrolla usted la unidad de conservación de la energía?

2- ¿Qué dificultades se le presenta al desarrollo de la clase?

3- ¿Considera usted que la aplicación de prácticas de laboratorios es muy importante en la disciplina de física?

- 4- ¿Qué estrategias metodológicas cree usted que son las más apropiadas para desarrollar el contenido “El principio de conservación de la energía”?
- 5- ¿Considera que las estrategias que aplica, permite que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo?

## Diagnosic Inicial

### Datos generales

Centro de estudio: \_\_\_\_\_.

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_.

Grado: \_\_\_\_ sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_.

Estimado estudiante:

El propósito de la siguiente guía de preguntas, es para conocer sus conocimientos acerca del concepto de energía y las diferentes formas en que está presente en la naturaleza. Puede expresar sus ideas y aportes los que nos serán de mucha importancia para nuestro trabajo de investigación.

De antemano le agradecemos todos los aportes que nos puedan brindar.

- 1) Defina con sus propias palabras el concepto de energía
- 2) Cite algunos ejemplos de energía a través de una ilustración.
- 3) ¿Qué hace posible que nos desplazásemos?
- 4) ¿Siempre que realizas una actividad física que te permite realizarla?  
Explique su respuesta.
- 5) ¿Cuándo se dice que realizas trabajo?
- 6) ¿Cuándo solamente aplicas energía?

## DIAGNOSIS INICIAL

Código	ITEMS						
Estudiante	1 Definición del concepto de energía	2 Cita ejemplos de energía de manera correcta	3 Qué permite que podamos desplazarnos	4 Qué hace posible que realicemos una actividad física	5 Cuándo se dice que realizas trabajo	6 Cuándo solamente se aplica energía	7 Porcentaje RC
1	RC	RC	RC	RI	RI	RC	66,6 %
2	RC	RC	RC	RI	RI	RC	66,6%
3	RI	RC	RC	RI	RI	RC	50 %
4		RC	RC	RI	RC	RC	66,6%
5	RI	RC	RC	RI	RC	RC	66,6%
6	RE	RC	RC	RC	RE	RC	66,6%
7	RE	RI	RE	RE	RE	RI	33,3%
8	RE	RC	RC	RE	RE	RE	33,3 %
9	RE	RC	RC	RC	RI	RI	50%
10	RI	RE	RC	RI	RE	RC	33,3%
11	RI	RE	RC	RI	RE	RI	16,6%
12	RE	RI	RC	RE	RI	RC	33,3%
13	RI	RC	RC	RI	RI	RE	33,3%
14	RI	RC	RC	RC	RC	RC	80%
15	RE	RC	RC	RC	RE	RE	50%
16	RI	RE	RC	RI	RC	RC	50%
17	RI	RI	RC	RC	RC	RC	66,6%
18	RI	RI	RC	RE	RI	RE	16,6%
19	RE	RC	RC	RI	RC	RC	66,6%
20	RI	RE	RC	RE	RI	RE	16,6%
21	RI	RC	RC	RE	RE	RE	33,3%
22	RI	RE	RC	RI	RE	RC	33,3%
23	RE	RI	RC	RE	RC	RC	50%
24	RE	RE	RC	RC	RI	RC	50%
25	RE	RI	RC	RI	RE	RE	16,6%
26	RE	RC	RC	RE	RI	RC	50%
27	RE	RC	RC	NR	RC	RC	66,6%
28	RI	RE	RC	RC	RE	RC	50%
29	RI	RI	RC	RI	RC	RC	50%
30	RE	RE	RC	RE	RI	RC	33,3%
31	RI	RI	RC	RC	RC	RC	66,6%
32	RE	RI	RC	RC	RC	RC	66,6%
33	RE	RC	RC	RE	RC	RC	66,6%
34	RI	RC	RC	RC	RI	RE	50%
35	RE	RC	RC	RC	RI	RC	66,6%
36	RI	RC	RC	RC	RI	RE	50%
37	RI	RC	RI	RE	RE	RC	33,3%
38	RC	RC	NR	NR	RE	RC	50%
39	RC	RC	RC	RE	RE	RC	66,6%
40	NR	RC	RC	RE	NR	RC	50%
Porcentaje por ítems	10%	57,5%	92,5%	30%	30%	65%	

Nomenclatura: RC: Respuesta Correcta: Respuesta Incompleta.

RE: Respuesta Errónea. NR: No Respondió.

## **Experimento N° 1**

**Tema:** La energía cinética y la energía potencial en un péndulo simple.

**Objetivo:** Comprobar mediante una actividad experimental la presencia de la energía cinética y potencial en un sistema físico.

### **Materiales y equipos necesarios:**

Esfera

Hilo grueso (30 cm de longitud)

### **Procedimiento:**

1. Amarre en un extremo del hilo fuertemente, la esfera, construyendo con ello un péndulo simple.
2. Distancie sosteniendo el péndulo con su mano, por el extremo del hilo, de modo tal que la esfera toque la punta de su nariz.
3. Suelte la esfera dejándola caer libremente.

### **Cuestionario:**

1. ¿Qué energía posee la esfera cuando usted la tiene detenida frente a su nariz?
2. ¿Por qué una vez realizada una oscilación esta no le pega?
3. Mencione que tipos de energía se presentan al realizar esta actividad.
4. ¿Qué sucede con los tipos de energía que se presentan?
5. ¿Cómo se evidencia el principio de conservación de la energía?

## Experimento N° 2

### Tema: Energía Cinética.

**Objetivo:** Determinar el concepto de la energía cinética a través de una actividad experimental.

**Base teórica:** La energía cinética es la energía que posee un cuerpo en virtud de su movimiento. Siendo su expresión matemática  $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ .

Materiales:

- Canica.
- Cronometro.
- Regla graduada o metro.
- Base o plataforma de desplazamiento.
- Mesa.
- Balanza.

Procedimiento:

- Coloque la canica en la plataforma ubicada sobre la mesa.
- Determine las distancias que deberá recorrer la canica con la ayuda una cinta métrica o una regla graduada.
- Con la ayuda de la balanza determina la masa de la canica.
- Deje rodar libremente la canica por la plataforma.
- Con la ayuda del cronometro determina el tiempo en que tarda la canica en recorrer la distancia marcadas con la regla graduada.
- Con los datos obtenidos complete la siguiente tabla:

Distancia	Masa	Tiempo	Velocidad	Energía cinética
25 cm				
50 cm				
100 cm				
Total				

De acuerdo a los resultados. Conteste.

1) ¿Cuál es la energía cinética en cada tramo recorrido?

2) ¿Qué sucede con la energía cinética según los cálculos realizados?

3) ¿Qué puedes concluir de esta actividad experimental realizada?

### Práctica de laboratorio N° 2.

A continuación se presenta la tabla de respuesta obtenida mediante el análisis e interpretación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la guía de laboratorio 2

Objetivo: Determinar el concepto de la energía cinética, a través de una actividad experimental.

Tema: Energía cinética.

Grupo	1 Completación de la tabla de manera correcta				2 Determina la energía cinética mediante cálculo precisos				3 Describe lo que sucede con la energía cinética durante la experimentación				4 Interpretación del fenómeno observado durante la actividad experimental				Promedio  % RC
	RC	RI	RE	NC	RC	RI	RE	NC	RC	RI	RE	NC	RC	RI	RE	NC	
1	x				x					x			x				66.6 %
2			x		x							x				X	33.3 %
3			x				X					x				X	0 %

#### Simbología

**RC=** Respuesta Correcta  
Errónea **NC=** No Contestó

**RI=** Respuesta Incorrecta

**RE=** Respuesta

## Fotos de evidencia

### Diagnosis inicial



Docente entregando diagnosis inicial



Docente observa realización de



Estudiantes contestando diagnosis.

## Prácticas de laboratorios



Estudiantes escuchan orientaciones. Docente entregando guías de laboratorio



Docente brindando orientaciones



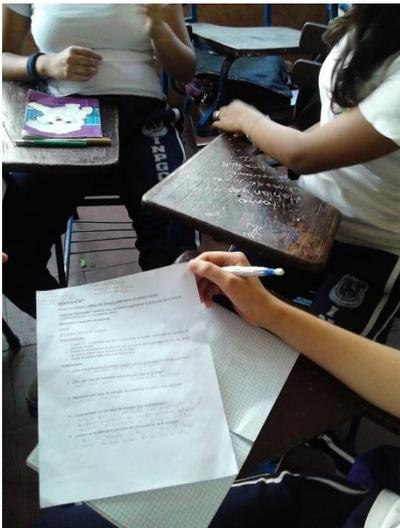
Estudiantes leen orientaciones de la guía.



Estudiante construyendo péndulo.



Docente revisa péndulo de estudiantes.



Estudiantes contestando ITEMS.



Realizando mediciones de distancia



Estudiantes realizando práctica 2



Estudiante realizando cálculos.



Estudiantes analizan proceso realizado.