



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, ARTE Y COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN A DISTANCIA

TÍTULO

MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.

*Tesis previa a la obtención del Grado
de Magister en Educación a Distancia*

AUTOR:

Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo

DIRECTOR:

Dr. Manuel Lizardo Tusa Tusa, Mg. Sc.

Loja-Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN

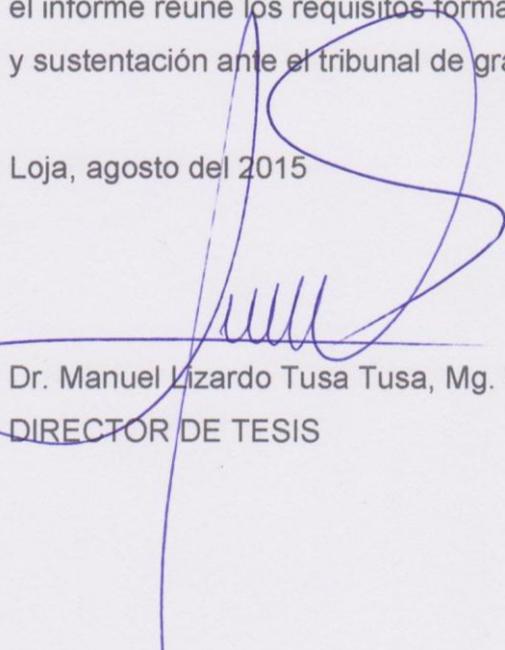
Dr. Manuel Lizardo Tusa Tusa, Mg. Sc.

DOCENTE DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

CERTIFICO:

Haber dirigido, asesorado, revisado, orientado con pertinencia y rigurosidad científica en todas sus partes, en concordancia con el mandato del Art. 139 del Reglamento de Régimen de la Universidad Nacional de Loja, el desarrollo de la tesis del Programa de Maestría en Educación a Distancia, promoción 2008-2010, titulada: MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015; de autoría del Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo. En consecuencia, el informe reúne los requisitos formales y reglamentarios, autorizo su presentación y sustentación ante el tribunal de grado que se designe para el efecto.

Loja, agosto del 2015



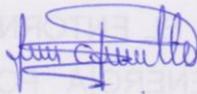
Dr. Manuel Lizardo Tusa Tusa, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Juan Carlos Jaramillo Jaramillo, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autor: Juan Carlos Jaramillo Jaramillo

Firma:



CI: 1103332134

Fecha: Loja, agosto del 2015

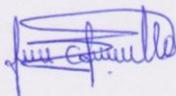
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Juan Carlos Jaramillo Jaramillo, declaro ser autor de la tesis titulada: **MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015**, como requisito para optar al grado de: Magister en Educación a Distancia; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realiza un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 4 días del mes de agosto del dos mil quince, firma el autor.



Firma:

Autor: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo

CI: 1103332134

Dirección: Portugal entre Bolivia y Filipinas

Correo Electrónico: jhonjcyj@yahoo.es

Teléfono: 072561636 Celular: 0989852255

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Manuel Lizardo Tusa Tusa, Mg.Sc.

Presidente: Dr. Roque Pineda, Mg.Sc.

Primer Vocal: Dra. Flor Celi Carrión, Mg.Sc.

Segundo Vocal: Dra. Sabina Gordillo, Mg.Sc.

AGRADECIMIENTO

Expreso mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación, de manera especial al Nivel de Postgrado, a sus dignas autoridades y docentes que con su dedicación impartieron sus conocimientos y me brindaron ayuda, lo que me sirvió como de guía en mi formación profesional.

Al culminar con éxito la presente investigación quiero expresar mi gratitud especial al Dr. Manuel Lizardo Tusa Tusa, Mg. Sc. director de tesis, quien con sus conocimientos, contribuyó significativamente en el desarrollo y finalización de la misma.

Asimismo a la Sra. Lcda. Gabriela Montaña, Rectora del colegio de Bachillerato Particular para personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva de la ciudad de Loja, quien me facilitó la obtención de la información necesaria para el logro de los objetivos.

En general, a todos quienes de una u otra manera contribuyeron para la culminación de la presente investigación.

Juan Carlos Jaramillo

DEDICATORIA

Con amor dedico este trabajo como símbolo de esfuerzo y sacrificio, a Dios, mi fortaleza, por concederme la vida y salud.

A mis hijas SALOME Y SHELY, ejes motivadores de mi vida, mi felicidad, fuente de amor y principal incentivo de superación. A mi esposa JHULIANA por su apoyo incondicional a lo largo del presente trabajo.

A mi madre LUZ BENIGNA porque gracias a ella inicié mi aprendizaje en la vida, la misma que ha permanecido cerca de mí incentivándome y motivándome a caminar por la senda del bien, guiándome con sus sabios consejos y brindándome todo su amor incondicional.

A la memoria de mi fallecida abuelita MARIANA quien fue para mí una segunda madre.

A toda mi familia, de manera especial a mis hermanos María y Alejandro gracias por su apoyo sincero.

Juan Carlos Jaramillo

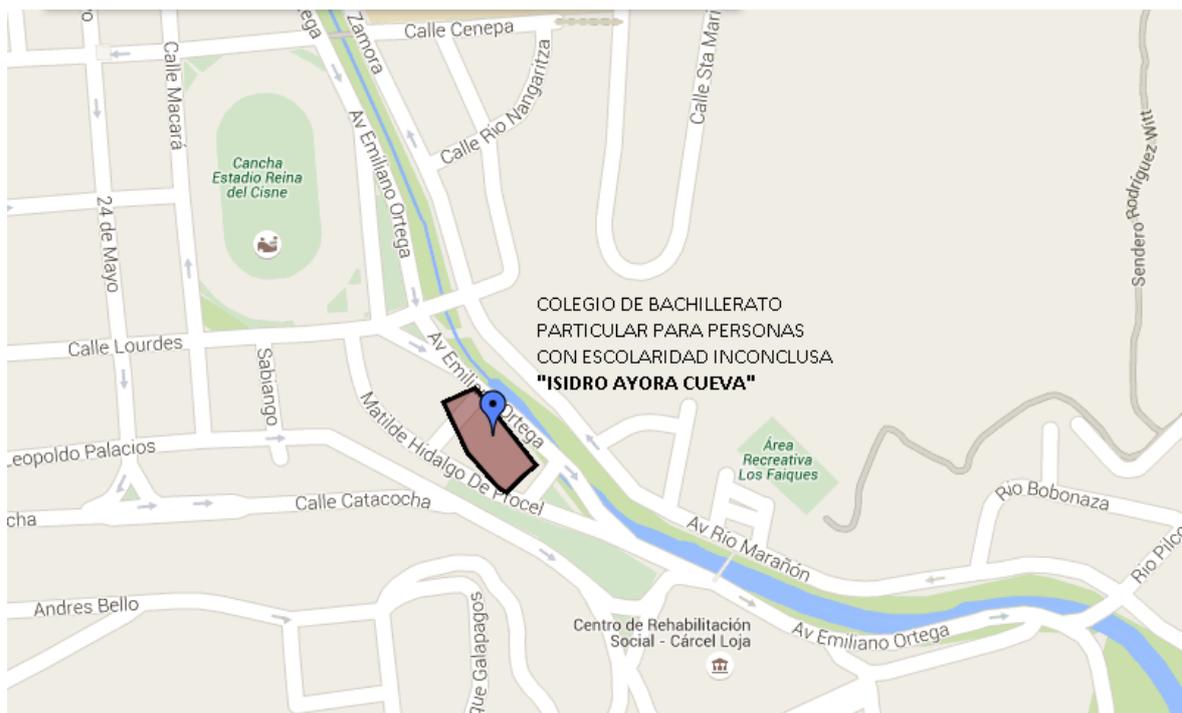
MATRIZ DE AMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DE LA TESIS	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	OTRAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIAL	CANTON	PARROQUIA	BARRIO		
TESIS	Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.	UNL	2015	ECUADOR	ZONAL 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIAN	LOS CHORRILLOS	CD	MAGISTER EN EDUCACIÓN A DISTANCIA

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS



CROQUIS DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN



ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
- ii. CERTIFICACIÓN
- iii. AUTORÍA
- iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
- v. AGRADECIMIENTO
- vi. DEDICATORIA
- vii. MATRIZ DE AMBITO GEOGRÁFICO
- viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
- ix. ESQUEMA DE TESIS
 - a. TÍTULO
 - b. RESUMEN
 - c. INTRODUCCIÓN
 - d. REVISIÓN DE LITERATURA
 - e. MATERIALES Y MÉTODOS
 - f. RESULTADOS
 - g. DISCUSIÓN
 - h. CONCLUSIONES
 - i. REMENDACIONES
 - j. BILIOGRAFÍA
 - k. ANEXOS

a. TÍTULO

MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.

b. RESUMEN

El tema del presente trabajo de investigación es **MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.**

Luego de haber realizado una encuesta explorativa en la institución se pudo determinar el problema relacionado con los modelos de prácticas de física para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética. Para realizar este trabajo de investigación se planteó como objetivo general modelar prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes. Para el desarrollo de la investigación se hizo uso de los siguientes métodos: método científico, método inductivo, método deductivo, método de análisis, síntesis y comprensivo, método de diagnóstico, método de modelación, método de taller pedagógico y el método estadístico de medición de la efectividad. De los resultados más sobresalientes, se determina que hay presencia de dificultades de aprendizaje las más significativas, desde los criterios del docente son: un estudiante receptor de información antes que teórico-práctico, que se desenvuelve individualmente al margen de una comunicación con los demás, para aprender socialmente, y que no ejercita su potencial de habilidades dado el carácter teorizante del aprendizaje. Además se agregan dificultades de aprendizaje desde el punto de vista del estudiante, expresadas en la resistencia a trabajar en equipos cooperativos, dificultades para hacer conocer su producción autónoma y carencia de argumentos para analizar y discutir las prácticas de física y los proyectos de indagación. En base a los resultados obtenidos se concluye que no se está dando la debida importancia al aprendizaje mediante estrategias de trabajo en grupos cooperativos, socialización de trabajos autónomos del estudiante o actividades de prácticas de laboratorio. Situación que permite recomendar la utilización de la alternativa de los modelos de prácticas de física en el entorno natural basados en prácticas reales y trabajo cooperativo para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes.

SUMARY

The theme of this research work is MODELS OF PRACTICE OF PHYSICS IN THE NATURAL ENVIRONMENT TO OPTIMIZE THE LEARNING OF THE POTENTIAL AND KINETIC ENERGY IN THE STUDENTS OF THE FIRTS YEAR OF HIGH SCHOOL OF THE PRIVATE SCHOOL FOR PEOPLE WITH UNFINISHED SCHOOLING ISIDRO AYORA CUEVA LOJA'S CITY, PERIOD 2014-2015. To perform this research work was raised as general purpose modeling practices of Physics in the natural environment to optimize the learning of the potential and kinetic energy in the students of the first year of high school of the Particular College for people with schooling unfinished Isidro Ayora Cueva Loja's city, period 2014-2015. For the development of the research it was done using the following methods: scientific method, inductive method, deductive method, method of analysis, synthesis and understanding, diagnosis method, modeling method, educational workshop method and the statistical method of measurement effectiveness. De the most outstanding results, determines there is presence of learning disabilities the most significant since the criteria of the teaching are: a receiver information rather than theoretical student that it evolves individually apart from communication with others, to learn socially, and that does not exercise their skills potential given the theorist nature of learning. Learning difficulties from the point of view of the student, expressed in resistance to work in cooperative teams, difficulties to make known its autonomous production and lack of arguments to analyze and discuss the practices of physics and research projects are also added. Based on the results we conclude that it is not giving due importance to learning through work strategies in cooperative groups, socialization of autonomous work of the student or laboratory practice activities. Situation that allows to recommend the use of alternative models of physical practices in the natural environment based on actual practices and cooperative work to optimize the learning potential and kinetic energy in students.

c. INTRODUCCION

La importancia de los laboratorios en la enseñanza de ciencias como la física es vital. El trabajo práctico en el laboratorio proporciona al estudiante la experimentación y el descubrimiento personal por sí mismos. Las prácticas son una forma de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que por medio de estas, los conocimientos van a ser mejor asimilados por los alumnos.

Cabe destacar que al no darse las prácticas en un laboratorio de física, los estudiantes pueden desarrollar habilidades experimentales y demostrar las leyes teóricas recibidas durante las clases mediante la opción de la observación de los fenómenos ocurridos en su entorno natural y la realización de prácticas en el mismo; de esta manera aprenden la forma de preparación de informes y su discusión; analizan los resultados de las mediciones realizadas mediante métodos científicos y extraen conclusiones que les permiten apoderarse del conocimiento a través del descubrimiento.

La presente investigación sobre modelos de prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes del primer año de bachillerato del colegio particular para personas con escolaridad inconclusa Isidro Ayora Cueva de la ciudad de Loja, periodo 2014-2015, inicio con el planteamiento del problema el determina a profundidad la importancia de los modelos de prácticas de física en el entorno natural, empleando las diferentes herramientas de investigación se recabó la información la misma que una vez clasificada, procesada y analizada demostró la importancia de las prácticas de física para optimizar el aprendizaje de los estudiantes.

Los objetivos planteados para esta investigación permitieron determinar la incidencia que tienen los modelos de prácticas de física para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes, además de analizar el aprendizaje, diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan, construir modelos de prácticas de física en el entorno natural, aplicarlos y valorar su efectividad para optimizar el aprendizaje en los estudiantes.

La investigación tuvo un diseño descriptivo y experimental. En la parte descriptiva se realizó un diagnóstico del aprendizaje de energía potencial y cinética con el propósito de determinar las dificultades tanto teóricas metodológicas, procedimentales y axiológicas que se presentaron en el acto del aprendizaje de energía potencial y cinética. El procedimiento para el diagnóstico consistió en elaborar instrumentos de investigación de campo como encuestas y entrevistas con los cuales se recabó información sobre las dificultades que se presentan en el aprendizaje proveniente de los docentes y estudiantes. También tuvo un diseño experimental por el hecho de que intencionadamente aplico una alternativa de prácticas en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética. El experimento se desarrolló utilizando la modalidad pedagógica de taller en donde se aplicó la alternativa. La efectividad de la misma se valoró utilizando pruebas o test antes de realizar el taller y luego de realizado que tomaron los nombres respectivos de pre-prueba y post-prueba.

Los métodos que se aplicaron para el desarrollo de la investigación son los siguientes: método científico, método inductivo, método deductivo, método de análisis, síntesis y comprensivo, método de diagnóstico, método de modelación, método de taller pedagógico y el método estadístico de medición de la efectividad.

Los resultados de la investigación se presentan en el informe final que contiene la valoración de la aplicación de la propuesta de modelos de prácticas de física en el entorno natural, la cual permitirá optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes.

Las conclusiones de mayor significatividad que se han establecido en el presente trabajo de investigación tienen que ver con la escasa importancia que se le da a estrategias de aprendizaje mediante trabajo en grupos cooperativos, socialización de trabajos autónomos del estudiante o actividades de prácticas de laboratorio, lo que puede conllevar a formar un alumno individualista, que no aprende mediante el apoyo de los demás y en el cual no se fomenta la investigación mediante prácticas de laboratorio o en el entorno natural.

En relación al objetivo de aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética se concluye que la aplicación de los tres modelos planteados mejoran significativamente el aprendizaje.

Las recomendaciones que podemos establecer tienen que ver con la utilización en el establecimiento educativo de la alternativa de los modelos de prácticas de física en el entorno natural basados en prácticas reales y trabajo cooperativo para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes.

d. REVISION DE LITERATURA

Aprendizaje de la energía potencial y cinética

Antes de adentrarnos en el aprendizaje sobre la panorámica de energía potencial y cinética, es necesario revisar como requisito previo el aprendizaje sobre el trabajo, el aprendizaje sobre la energía y la conservación de la energía.

Aprendizaje del Trabajo

Aprender el concepto de trabajo en física conduce a revisar con los estudiantes el significado de trabajo. Merwe (1993) nos dice al respecto que un trabajo de un cuerpo mecánico se realiza cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo contra otra que tiende a impedir el movimiento de dicho cuerpo. El trabajo es una magnitud escalar.

Sea una fuerza exterior constante \mathbf{F} aplicada a un cuerpo formando un ángulo Θ con la dirección del movimiento y \mathbf{s} el desplazamiento que le produce el trabajo realizado por la fuerza \mathbf{F} sobre el cuerpo, se define como el producto del desplazamiento por la componente de la fuerza en la dirección de \mathbf{s} . (Figura 1). Por tanto:

$$W = (F \cos \Theta) * s \quad (1)$$

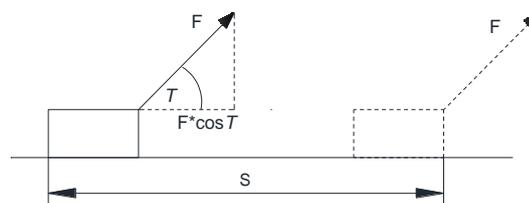


Figura 1. Trabajo realizado por una fuerza F

En el caso de que \mathbf{s} y \mathbf{F} tengan la misma dirección y sentido, $\cos \Theta = 1$ y $W=F*s$. Si \mathbf{s} y \mathbf{F} tienen la misma dirección pero sentido contrario $\cos \Theta = \cos 180^\circ = -1$ y el trabajo es negativo. Ello significa que el que realiza el trabajo es el cuerpo.

Unidades del trabajo

Unidad de trabajo= unidad de fuerza * unidad de longitud

Un Julio (J) o Newton*metro (N*m), es el trabajo realizado por una fuerza constante de 1N que aplicada a un cuerpo le comunica un desplazamiento de 1m en la misma dirección que aquella.

$$W = F * s \quad (2)$$

Donde:

W= Trabajo expresado en Julios (J)

F= Fureza medida en Newtons (N)

s= Espacio medido en metros (m)

(McKelvey & Grotch, 1996) Proponen que se realiza un trabajo mecánico cuando actúa una fuerza en movimiento de un cuerpo sobre otro cuerpo (figura 2), la cantidad de trabajo es una cantidad escalar **W**. Al calcular la cantidad de trabajo efectuado en un proceso determinado, es importante centrar la atención en un objeto o conjunto de objetos dados, a los que se denominara “el sistema”. Entonces podrá reconocerse el trabajo efectuado sobre el sistema por “sus alrededores”, o el trabajo efectuado por el sistema sobre estos últimos. Cada una de estas cantidades es el negativo de la otra, y siempre es importante especificar cuál de los dos se está considerando.



Figura 2. Trabajo mecánico

Aprendizaje de la Energía de un Cuerpo

Para aprender la energía de un cuerpo recreamos el pensamiento que nos trae

(Merwe, 1993) quien define a la energía de un cuerpo como la capacidad que posee para realizar un trabajo. Como la energía de un cuerpo se mide en función del trabajo que este puede realizar, trabajo y energía se expresan en las mismas unidades. La energía, al igual que el trabajo es una magnitud escalar.

Aprendizaje del Teorema del trabajo y la energía

El teorema del trabajo y la energía es un tema complejo, (McKelvey et al, 1996) consideran el problema de encontrar el trabajo efectuado por una fuerza resultante cuyo efecto es acelerar un objeto. Supongamos que un cuerpo esta inicialmente en alguna posición $P_1(x_1, y_1)$, con velocidad inicial v_1 y que entonces es acelerado por la acción de una fuerza resultante F , y que en algún momento posterior alcanza la velocidad v_2 , cuando se halla situado en la posición $P_2(x_2, y_2)$ (Figura 3). Entonces al trabajo efectuado por la fuerza resultante F que actúa sobre el cuerpo cuando se mueve desde P_1 a P_2 es:

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad (3)$$

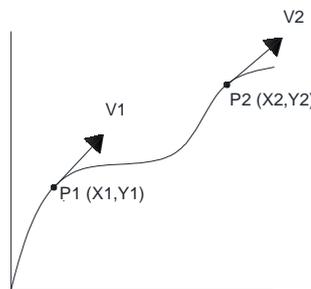


Figura 3. Teorema del trabajo y la energía.

Esta expresión es muy simple y nos permite aprender que el trabajo efectuado al acelerar un cuerpo desde la velocidad v_1 hasta la velocidad v_2 solo depende de la masa y de las magnitudes de la velocidad inicial y final. Es independiente de la trayectoria que siga el cuerpo durante la aceleración, del tiempo necesario para alcanzar la aceleración y de la forma actúan las fuerzas durante la aceleración.

El aprendizaje de la Ley de la conservación de la energía

Al adentrarnos en el aprendizaje de la ley de la conservación de la energía podemos decir que esta es una de las leyes fundamentales de la física y su teoría se trata de que la energía no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

La profesora de física (Sepúlveda, 2012) al tratar el aprendizaje de esta ley, afirma que la energía no se puede crear ni destruir; solo se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia. Esto significa que no podemos crear energía, es decir, por ejemplo: podemos transformarla de energía cinética a energía potencial y viceversa tal como se muestra en la figura 4.

La energía cinética y la energía potencial son dos ejemplos de las muchas formas de energía. La energía mecánica considera la relación entre ambas. La energía mecánica total de un sistema se mantiene constante cuando dentro de él solamente actúan fuerzas conservativas.

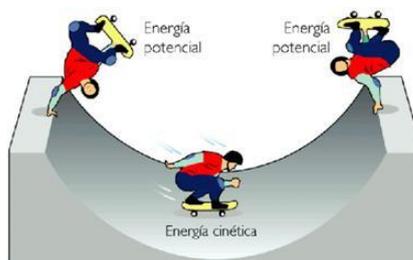


Figura 4. Ley conservación de la energía

Aprendizaje de la Energía potencial

El aprendizaje de la energía potencial de un cuerpo es asimilar como bien dice (Merwe, 1993) la capacidad que posee de realizar un trabajo por efecto del estado o posición en que se encuentra.

En este aprendizaje entran la unidad más común en que podemos medir este tipo de energía potencial de un cuerpo, que es el Julio el cual analiza una masa m situada a una altura h bajo la aceleración de la gravedad g .

Por tanto el Julio siendo una unidad de medida resulta de la relación de la masa, la gravedad y la altura del cuerpo. La hipótesis que relaciona estas magnitudes es la siguiente:

Hipótesis:

Si un cuerpo se encuentra a una determinada altura es capaz de realizar un trabajo y por lo tanto posee energía potencial.

La energía potencial medida generalmente en Julios (J) es igual a la masa (m) del cuerpo por la gravedad (g) y por la altura (h)

En símbolos:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (4)$$

Dónde:

E_p= Energía potencial expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en Kilogramos (Kg)

g= Aceleración de gravedad terrestre medida en m/s²

h= Altura expresada en metros (m)

Podemos citar un ejemplo:

Cuál sería la energía potencial de una persona que tiene 170 libras y que está en el tercer piso de un edificio a una altura de 7m.

- E_p= ¿?

- Datos:

Masa (m)=170 libras que equivalen a 77,27 Kg

$$170 \text{ lib} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{2,2 \text{ lib}} = 77,27 \text{ kg}$$

Altura (h)=7m

Gravedad (g)= 9,8m/s²

- Solución:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 77,27 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 7 \text{ m}$$

$$E_p = 5300,72 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$E_p = \mathbf{5300,72 \text{ Julios}}$$

Para reforzar al aprendizaje de energía potencial se cita a (McKelvey et al,1996), quien define a la energía potencial de un sistema (cuerpo) a la que puede tener en virtud de su posición o desplazamiento. Ejemplos de energía potencial mecánica son la energía gravitacional que posee un cuerpo a una cierta altura o la energía de deformación elástica almacenada en un resorte deformado.

Aprendizaje de la Energía Cinética

Este aprendizaje tiene el propósito de asimilar la energía que tiene un cuerpo que está en movimiento, al respecto (Merwe,1993), define a la energía cinética de un cuerpo como la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

Hipótesis:

Si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc. Los hombres de ciencia física se han preocupado por esta situación, calculando el impacto a través de la siguiente ecuación:

La Energía Cinética (E_c) medida generalmente en Julios (J) es igual a la mitad del producto de la masa (m) por la velocidad elevada al cuadrado (v^2).

$$\mathbf{E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2} \quad (5)$$

Dónde:

E_c =Energía cinética expresada en Julios (J)

m = Masa expresada en kilogramos (Kg)

v = Velocidad expresada metros/segundos (m/s)

Un ejemplo:

Podemos calcular la energía cinética de una persona que pesa 180 libras y que está moviéndose a una velocidad de 60 metros/min.

- $E_c = ?$

- Datos:

Masa (m) = 180 libras = 81,82 Kg

$$180 \text{ lib} * \frac{1 \text{ kg}}{2,2 \text{ lib}} = 81,82 \text{ kg}$$

Velocidad (v) = 60 m/min = 1 m/s

$$\frac{60 \text{ m}}{\text{min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- Solución

$$E_c = \frac{1}{2} m * v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} * 81,82 \text{ Kg} * (1 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = \mathbf{40,91 \text{ Julios}}$$

Reforzando el aprendizaje de la energía cinética de un cuerpo, esta puede considerarse como la cantidad de trabajo que puede hacer el cuerpo antes de quedar en reposo (McKelvey et al., 1996)

Descubrimiento de formas de energía potencial y cinética en el entorno

El aprendizaje de la física se ve potenciado observando los fenómenos que se estudian en la naturaleza. El pedagogo que ha puesto mucho énfasis en un aprendizaje por descubrimiento es el Norteamericano (Bruner, 1960) que recomienda investigar en la acción (activo-objetivo).

Para investigar en la acción según este pedagogo, hay que investigar en la naturaleza para actuar sobre ella. La investigación se cumple observando, describiendo, demostrando y actuando para cambiar o innovar.

En energía potencial y cinética en el entorno son objetos de observación:

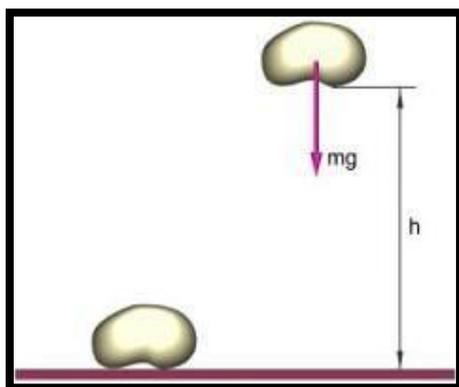


Figura 5. Energía potencial

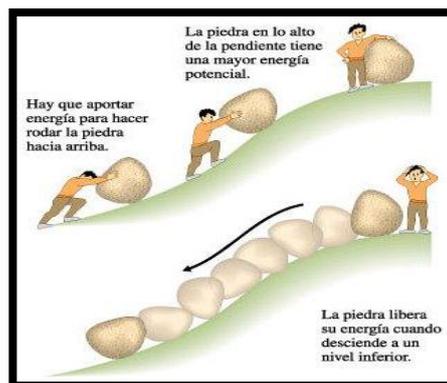


Figura 6. Energía potencial

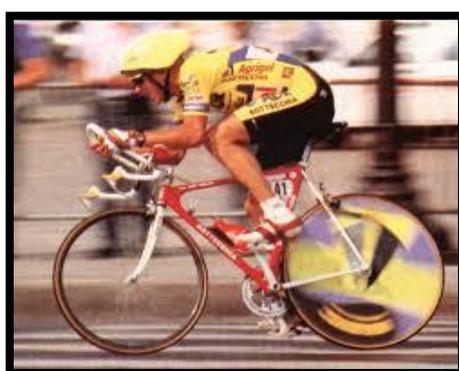


Figura 7. Energía cinética



Figura 8. Energía cinética

Tomando los pensamientos de Jerome Bruner, el aprendizaje de la energía potencial y cinética viene a ser un procesamiento activo de la información que cada persona organiza y construye desde su propio punto de vista. Lo más importante del método, es hacer que los alumnos se percaten de la estructura de los contenidos de energía cinética y potencial que se va aprender y de las relaciones con sus elementos en la naturaleza. El autor introduce el concepto de proyectos aula-naturaleza cuya estructura comprende un campo de conocimientos y un campo de actuación. Se conoce para actuar en la naturaleza observando, describiendo y concluyendo.

Trabajo autónomo sobre descubrimientos

El trabajo autónomo del estudiante en el aprendizaje por descubrimiento es el proceso en donde él, por su propia cuenta autorregula su aprendizaje de energía potencial y cinética y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-

afectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama meta cognición. El esfuerzo pedagógico en este caso está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje de energía potencial y cinética (Martínez, 2005); desarrollando acciones en su entorno inmediato en la perspectiva de Bruner el plan de aprendizaje en el trabajo autónomo, contiene al menos los siguientes aspectos:

- Un objeto a indagarse
- Una pregunta de investigación
- Un marco teórico explicativos
- Un plan metodológico.

Como bien señala (González, 2011) el aprendizaje autónomo aplicado a la energía potencial y cinética, se refiere al grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje, desde el rol activo que deben tener frente a las necesidades actuales de formación, en la cual el estudiante puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se pretende revitalizar el aprendizaje y darle significancia.

Los objetos que puede dilucidar en su entorno con propósitos de descubrimiento empezando por la energía a manera de ejemplos pueden ser:

- Piedras en lo alto de una montaña
- Las vigas que cubren el techo de una habitación
- Los bloques más altos de las paredes de una habitación
- Utensilios que se encuentran en una alacena
- Los componentes del techo de una casa
- Las frutas que penden de un árbol
- Un letrero publicitario colocado a una altura determinada
- Los libros que están en un librero etc.

De igual manera ejemplos de energía cinética en el entorno existen a cada paso, como los siguientes:

- Vehículos en movimiento
- El agua que circula en los ríos y quebradas
- Personas que transitan
- Aves que vuelan
- Animales que corren
- Niños que juegan
- Vientos huracanados que destruyen
- Personas que trabajan
- Personas haciendo deportes
- Ciclistas
- Personas que hacen Motocross
- Gente que camina en la montaña

Formulación de hipótesis sobre energía potencial y cinética

El acto de descubrimiento encuentra su centro lógico en la comprobación de conjeturas. Si bien el proceso de descubrimiento obedece a regularidades de conceptualización y comprobación de hipótesis, y si bien ambas se necesitan mutuamente, es el criterio de comprobación el que determina el centro lógico del concepto de descubrimiento. Así, mientras pueden existir descubrimientos basados en la comprobación de hipótesis planteadas por otros, no pueden existir descubrimientos basados en la mera concepción de hipótesis si éstas no resultan probadas (Barrón, 1991).

Análisis del aprendizaje de energía potencial y cinética usando la uve heurística de Gowin.

(Palomino, 2003) Describe que este artificio didáctico se desprende una nueva visión del análisis basada en cuatro aspectos estructurantes de la teoría:

- El objeto de estudio.
- El problema de investigación.
- El marco teórico que sustenta el proyecto.
- Metodología que engloba la lógica del método, los procedimientos y técnicas y los instrumentos de medida.

En la uve heurística se detecta esta interrelación de los componentes fundamentales del aprendizaje.

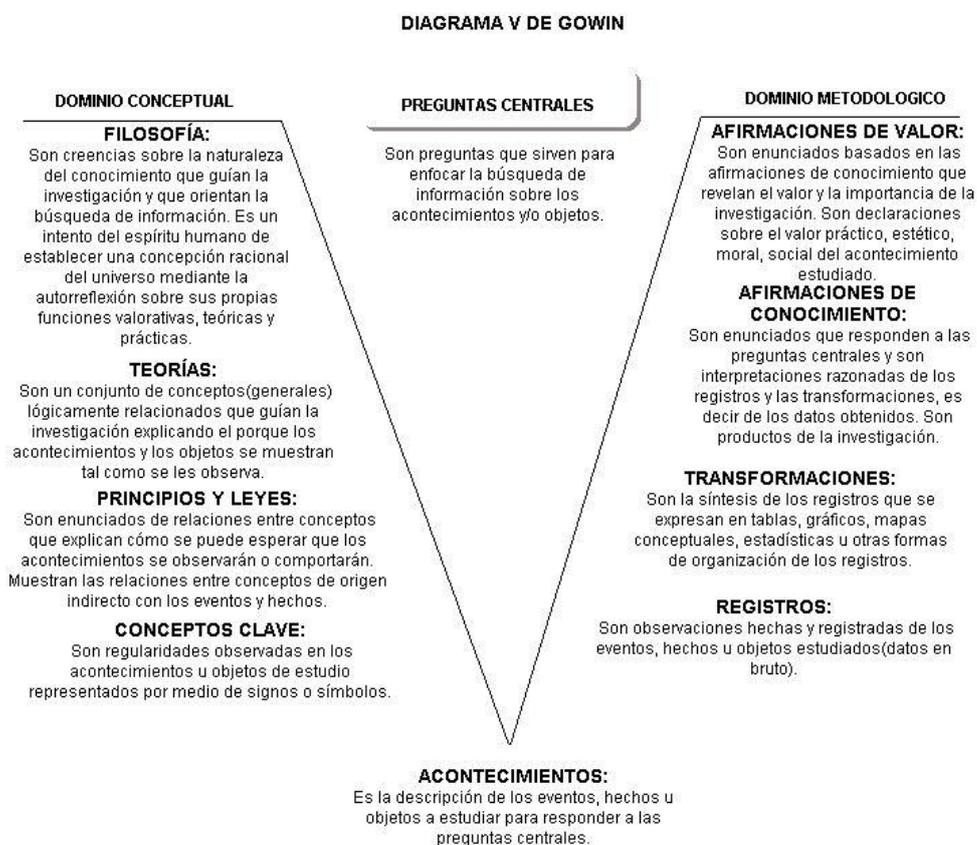


Figura 9. V de Gowin

Elaboración de un diagrama V

En general, para elaborar un diagrama V, se debe realizar sobre una hoja, un diseño similar al que se muestra en la figura 9, y seguidamente responder a cada uno de los espacios reservados para los elementos epistémicos:

- En el vértice precisamos el acontecimiento que será estudiado. Es decir el objeto de estudio.
- En la parte central, se plantean las interrogantes de estudio; éstas no son simples preguntas, sino que están en estrecha relación con el tema de investigación.
- En el lado izquierdo se ubica el marco teórico que sustenta al proyecto caracterizado por filosofía, teoría, conceptos, leyes
- En el lado derecho debe constar la metodología que engloba la lógica del método, los procedimientos y técnicas y los instrumentos de medida.
- Logrado el conocimiento del acontecimiento motivo de estudio, se plantea el valor práctico, estético, moral o social de la investigación, es decir, las afirmaciones de valor.

Construyendo la uve heurística para aprendizaje de la energía potencial y cinética tenemos las siguientes figuras:

Uve Heurística de Gowin para el aprendizaje de energía potencial de un cuerpo

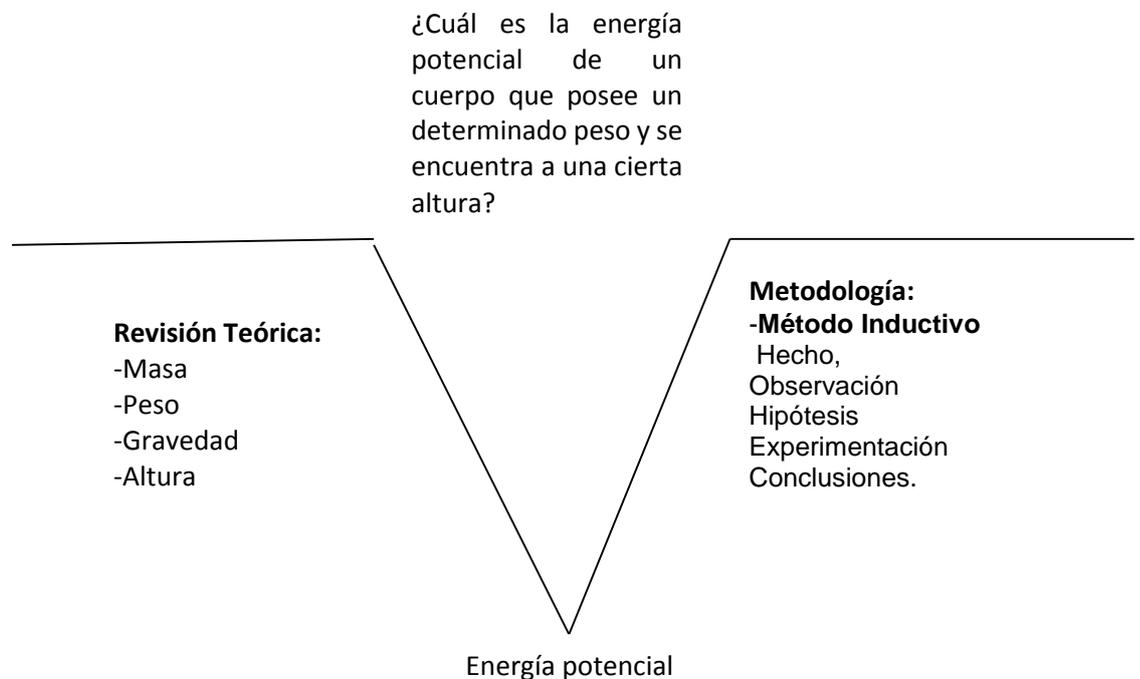


Figura 10. V de Gowin aplicada a la energía potencial

Uve Heurística de Gowin para el aprendizaje de energía cinética de un cuerpo

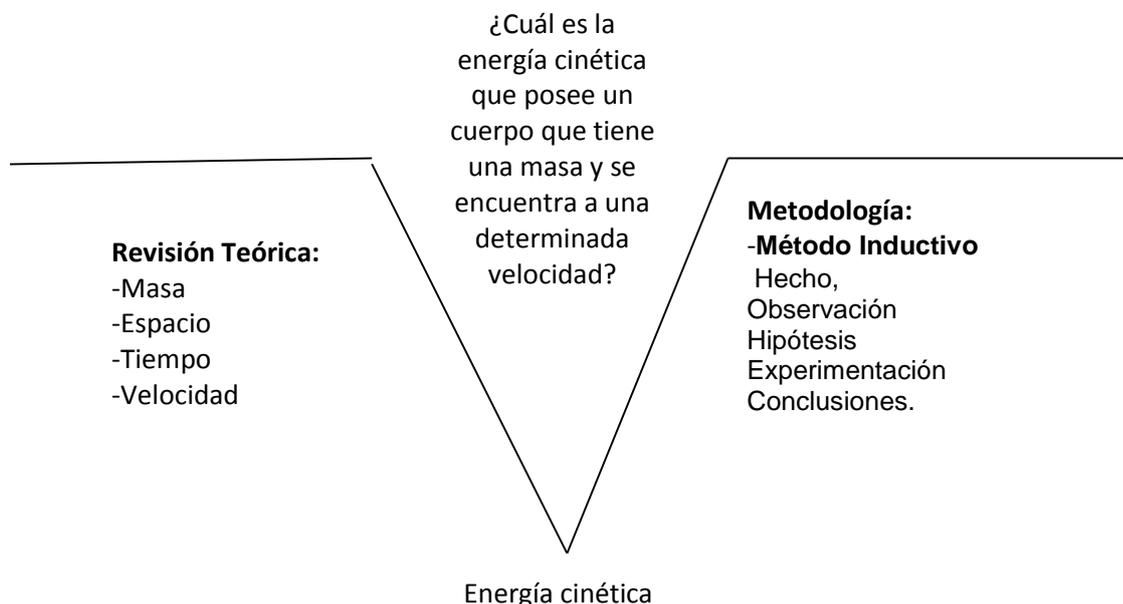


Figura 11. V de Gowin aplicada a la energía cinética

Aprendizaje situado de la energía potencial y cinética

Para (Díaz, 2008) el paradigma de la cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas, pues asume diferentes formas, principal y directamente vinculadas con conceptos como "aprendizaje situado".

Se puede decir que el conocimiento es situado, porque es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. Desde una visión situada, se requiere de una enseñanza centrada en prácticas, las que requieren ser coherentes, significativas y propositivas. En síntesis, se afirma que todo conocimiento, producto del aprendizaje o de los actos de pensamiento o cognición puede definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es resultado de la actividad de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad determinada.

El aprendizaje situado permite al alumno: enfrentarse a fenómenos de la vida real; aplicar y transferir significativamente el conocimiento; desarrollar habilidades y construir un sentido de competencia profesional; manejar situaciones sociales y contribuir con su comunidad; vincular el pensamiento con la acción, y reflexionar acerca de valores y cuestiones éticas.

A continuación destacamos las siguientes estrategias didácticas de aprendizaje desde la perspectiva situada:

- Método de proyectos para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Trabajo en equipos cooperativos para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Prácticas situadas en escenarios reales para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Aprendizaje de energía potencial y cinética mediado por las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC).

Aprendizaje basado en proyectos situados

Algunos autores consideran que aprender a manejar proyectos y a colaborar en ellos, entendiéndolos como una forma idónea de acción colectiva, es uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide tanto en su facultamiento o construcción de una identidad personal sólida como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía.

Para (Maldonado, 2008) el aprendizaje de la energía potencial y cinética basado en proyectos es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.

La psicóloga (Díaz, 2008), define al aprendizaje basado en proyectos como un aprendizaje eminentemente experiencial, pues se aprende al hacer y la reflexionar sobre lo que hace en contextos de prácticas situadas y auténticas. Así una enseñanza centrada en proyectos situados se ubica en el mundo real, no en los contenidos de las asignaturas tradicionales.

Según la enciclopedia en línea (Wikipedia, 2015) el aprendizaje basado en proyectos es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. En este método, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Es importante comprender que es una metodología y no una estrategia instruccional. Es considerado además, una estrategia de aprendizaje, en la cual al estudiante se le asigna un proyecto que debe desarrollar.

A continuación mostramos las características principales de lo que se puede llamar una estrategia de proyectos:

- Es una estrategia dirigida por el grupo-clase (el profesor anima y media la experiencia, pero no lo decide todo: el alumno participa activa y propositivamente)
- Se orienta a una producción concreta (en el sentido amplio: experiencia científica, texto, exposición, creación artística o artesanal, encuesta, periódico, espectáculo, producción manual, manifestación deportiva, etcétera).
- Induce un conjunto de tareas en las que todos los alumnos pueden participar y desempeñar un rol activo, que varía en función de sus propósitos, y de las facilidades y restricciones del medio.
- Suscita el aprendizaje de saberes y de procedimientos de gestión del proyecto (decidir, planificar, coordinar, etc.), así como de las habilidades necesarias para la cooperación.
- Promueve explícitamente aprendizajes identificables en el currículo escolar que figuran en el programa de una o más disciplinas, o que son de carácter global o transversales.

Los proyectos se vinculan al currículo en sus diferentes niveles y se inscriben en materias del área científica (química, física, biología, etc.), aunque el espectro de aprendizajes buscados resulta siempre más amplio que la sola adquisición de conceptos y principios de las ciencias en cuestión, por lo que el abordaje resulta al final interdisciplinario. Una cuestión central, apuntada ya desde la filosofía

progresista, era la importancia de conducir verdaderos experimentos científicos, por más sencillos que sean, por medio de los cuales los estudiantes construyan un modelo o realicen una demostración, pero siempre en torno a la idea de resolver un problema planteado en la forma de una pregunta susceptible de indagación empírica.

De esta manera, los pasos para la realización del proyecto son los propios del método científico experimental, que se reconoce como la forma válida de apoyar con bases una idea o una teoría en el campo de la física:

- **Título del proyecto:**
Selección de un tema de proyecto situado, concordante con el currículo de estudio.
- **Revisión teórica:**
Observación y documentación (libros, revistas, internet, personas organizaciones) de un asunto o tópico de interés.
- **Problema:** Definición de una pregunta que lleve a una situación problema a resolver.
- **Hipótesis:** Plantear una hipótesis o conjetura susceptible de ponerse a prueba.
- **Materiales:** Lista de materiales que se necesitan para el análisis y desarrollo del proyecto situado.
- **Metodología del proyecto:** Delimitación de un método de experimentación conciso y pertinente a la pregunta anexando en él, imágenes o fotografías del experimento.
- **Resultados:** Obtención y análisis de observaciones y resultados a través de la conducción de un experimento controlado.
- **Conclusiones:** Redacción de conclusiones de acuerdo a la pregunta planteada.
- **Presentación y socialización del proyecto:** Como se presentara y socializara el proyecto y los productos generados en él.

En las siguientes figuras se ilustra los pasos para la realización de un proyecto en una feria de ciencias.

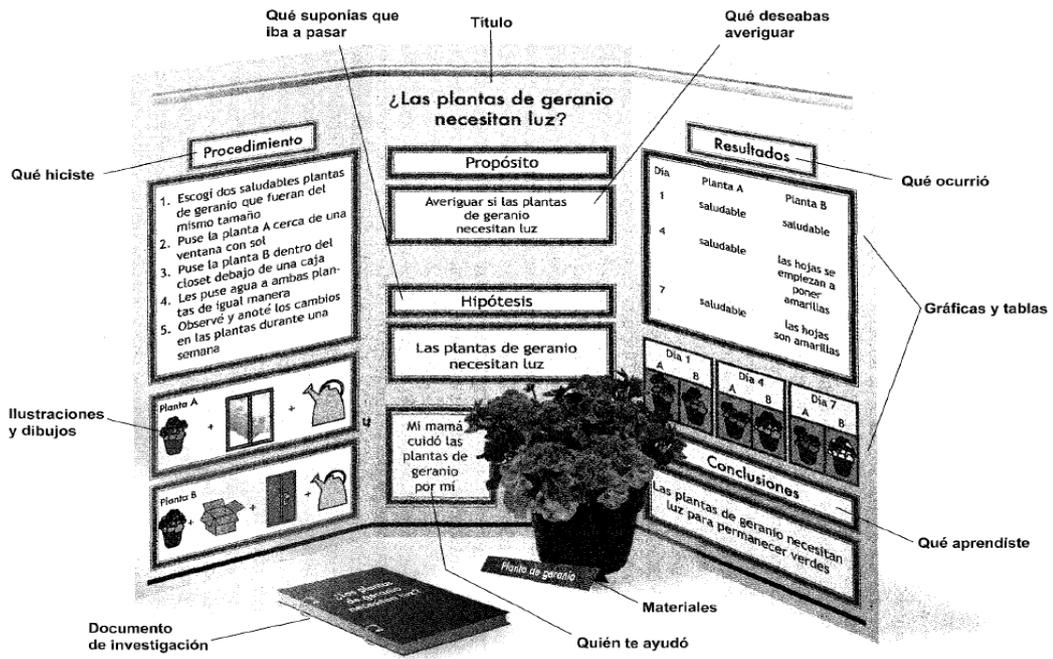


Figura 12. Pasos para la realización de un proyecto



Figura 13. Pasos para la realización de un proyecto

El aprendizaje cooperativo como estrategia central del aprendizaje basado en proyectos

Tomando la definición de (Wikipedia, 2015), el aprendizaje y trabajo cooperativo es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos pequeños para realizar las tareas de manera colectiva.

El aprendizaje en este enfoque depende del intercambio de información entre los estudiantes, los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar los logros de los demás.

Entre los elementos del aprendizaje cooperativo figuran los siguientes:

- **Formación de grupos:** Éstos son heterogéneos, donde se debe construir una identidad de grupo, práctica de la ayuda mutua y la valorización de la individualidad para la creación de una sinergia.
- **Interdependencia positiva:** Es necesario promover la capacidad de comunicación adecuada entre el grupo, para el entendimiento de que el objetivo es la realización de producciones y que éstas deben realizarse de forma colectiva.
- **Responsabilidad individual:** El resultado como grupo será finalmente la consecuencia de la investigación individual de los miembros. Ésta se apreciará en la presentación pública de la tarea realizada.

Estableciendo otra definición de aprendizaje cooperativo (Díaz, 2009) en su libro “Aprendizaje situado: Vínculo entre la escuela y la vida” nos dice que el conocimiento es un fenómeno social, no una cosa. La construcción del conocimiento está mediada por la influencia de los otros, y por eso el aprendizaje implica la apropiación de los saberes de una cultura mediante la reconstrucción y co-construcción de los mismos. En este sentido la perspectiva socio cultural afirma que el alumno no aprende aislado. En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollamos como

personas está determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo.

De ahí la importancia de promover la cooperación y el trabajo conjunto en el aula, más aún si dicho trabajo se orienta a la realización de actividades auténticas y se enfrenta al reto de resolver problemas o desarrollar proyectos situados.

Así, vemos que cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas, lo que se traduce en una interdependencia positiva entre los miembros del grupo.

En este caso, el equipo o grupo trabaja junto hasta que todos los miembros del grupo entendieron y completaron la actividad con éxito, de forma que la responsabilidad y el compromiso con la tarea, así como los beneficios, son válidos para cada individuo y para todos los demás integrantes.

Para estos autores, el aprendizaje cooperativo requiere el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Prácticas situadas en escenarios reales para el aprendizaje de energía potencial y cinética

Tomando el criterio de (Díaz, 2008) nos dice que todo conocimiento producto del aprendizaje o de los actos del pensamiento o cognición pueden definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es el resultado de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad determinada. La enseñanza situada es la centrada en prácticas educativas auténticas en contraposición a las sucedáneas, artificiales o carentes de significado. Las prácticas educativas incluyen el análisis colaborativo de la información o contenidos de aprendizaje, las simulaciones situadas y el aprendizaje in situ, es decir que se desarrollan en escenarios reales, donde los alumnos realizan actividades auténticas. Por el contrario, actividades como lecturas individuales y descontextualizadas, resolución de ejercicios rutinarios con datos e información inventada, tienen el más bajo nivel de actividad social y relevancia cultural. La visión

de practica autentica se vincula al aprendizaje significativo. Las prácticas educativas auténticas, potencian el aprendizaje significativo, mientras que las sucedáneas lo obstaculizan.

El siguiente modelo ilustra de manera apropiada las posibilidades de aplicación del enfoque de prácticas situadas. Lo central en este modelo de prácticas auténticas es lograr una actividad y relevancia social altas.

- **Instrucción descontextualizada:** Instrucción centrada en el profesor, quien básicamente transmite las reglas y formulas. Los ejemplos que emplea son irrelevantes y los alumnos manifiestan una pasividad social, donde se suelen proporcionar lecturas abstractas y descontextualizadas y ejercicios rutinarios.
- **Análisis colaborativo de datos inventados:** Se asume que es mejor que el alumno haga algo, en vez de ser solo receptor. Se realizan ejercicios donde aplican formulas y se trabaja con datos hipotéticos. El contenido y los datos son ajenos a los intereses de los alumnos y no se relaciona con su ámbito futuro de utilidad.
- **Instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes:** Adapta el estilo de lectura de textos con la provisión de contenidos relevantes y significativos que los estudiantes puedan relacionar con los conceptos y procedimientos más importantes.
- **Análisis colaborativo de datos relevantes:** Es un modelo instruccional centrado en el estudiante y en el análisis de situaciones problema de la vida real cercanas a sus intereses y campo de conocimiento, que busca inducir el razonamiento mediante la discusión crítica.
- **Simulaciones situadas:** Los alumnos participan colaborativamente en la solución de problemas simulados o casos de la vida real, con la intención de que desarrollen el tipo de razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos más importantes.
- **Aprendizaje in situ:** Se pretende desarrollar habilidades y conocimientos, propios de la profesión así como la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia. Destaca la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales. En este caso los alumnos

afrontan de manera holística¹ o sistemática un problema de investigación o intervención real, y como parte del mismo plantean el modelo más apropiado y viable para la instrumentación e interpretación de información pertinente en una situación concreta.

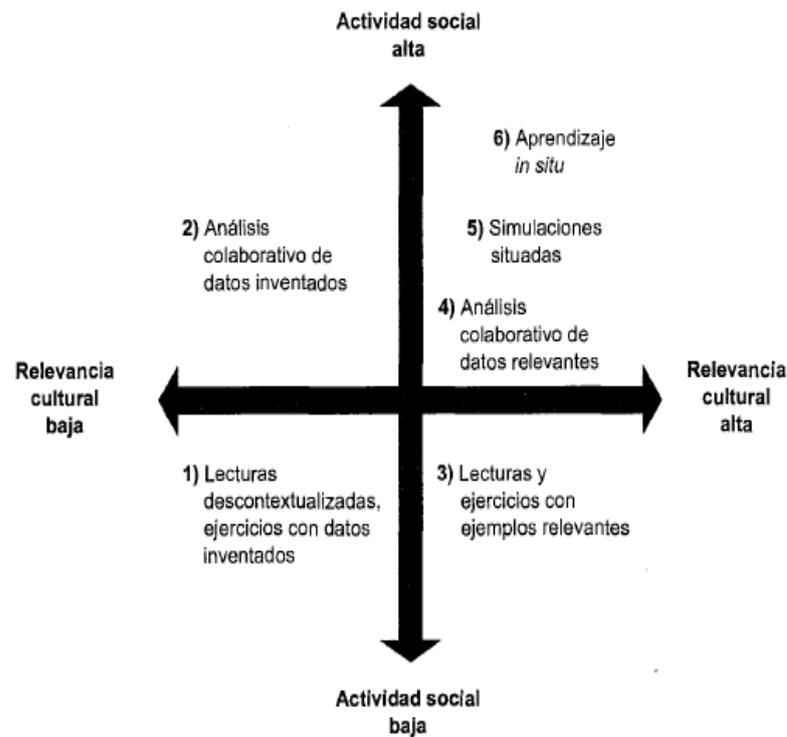


Figura 14. Componentes de un modelo de prácticas auténticas

Teniendo como objetivo cumplir una actividad y relevancia social altas, elegimos los componentes del modelo que cumplen este requisito.

Aprendizaje de energía potencial y cinética mediante proyectos de intervención

Según (Torres, 2001) un proyecto de intervención es un plan, acción o propuesta, creativa y sistemática, ideada a partir de una necesidad, a fin de satisfacer dicha

¹**Holística:** La holística es aquello perteneciente al holismo, una tendencia o corriente que analiza los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones que los caracterizan. En otras palabras, el holismo considera que el sistema completo se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. De esta forma, el holismo resalta la importancia del todo como algo que trasciende a la suma de las partes, destacando la importancia de la interdependencia de éstas.

carencia, problemática o falta de funcionalidad para obtener mejores resultados en determinada actividad.

Características de un proyecto de intervención

Se entiende que un plan o proyecto de intervención consiste en un conjunto de acciones sistemáticas, planificadas, basadas en necesidades identificadas y orientada a unas metas, como respuesta a esas necesidades, con una teoría que lo sustente

Según esta definición, las características de un proyecto de intervención serían:

- Todo proyecto está compuesto de una serie de actividades de duración determinada.
- En los proyectos se combina la utilización de recursos humanos, técnicos, financieros y materiales.
- Todo proyecto tiene que alcanzar productos y resultados, de acuerdo con los objetivos previstos en su diseño y conceptualización.
- Una descripción de los que se quiere conseguir indicando con precisión la finalidad del mismo.
- Una adaptación del proyecto a las características del entorno y a las personas que lo van a llevar a cabo.
- Unos datos e informaciones técnicas para el mejor desarrollo del proyecto, así como instrumentos de recolección de datos.
- Una delimitación temporal precisa para el desarrollo del proyecto.

Aprendizaje de energía potencial y cinética mediado por las nuevas tecnologías de información y comunicación

En el caso del diseño instruccional apoyado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es importante revisar el papel que se otorga a éstas en el proceso educativo. Lo más frecuente es pensar que la introducción de la computadora y los medios en el aula permiten no sólo allanar la distancia

geográfica y ampliar la cobertura, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y efectiva y se asume que debido a esto se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan ante todo que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante. Ahora bien, las herramientas informáticas, en su calidad de medios para introducir y manipular tanto las ideas como los recursos, pueden emplearse con fines de tratamiento, de búsqueda, de recopilación, de organización o de creación de la información. Es decir, el agente educativo o los mismos estudiantes pueden tener en mente distintas finalidades cuando hacen uso de las tecnologías: buscar información, contrastarla, organizarla, compartirla, asegurar cierto tipo de comunicación entre profesor y alumnos o entre pares, hacer posible el trabajo en equipo, etc., y el acento puesto en cada una de ellas puede cambiar el sentido y las prácticas en un entorno de aprendizaje dado (Díaz, 2005).

A continuación se presentan algunas características de los entornos de aprendizaje y sus potencialidades basados en las TIC:

- **Interactividad:** Posibilidades que ofrecen las TIC de que el estudiante establezca una relación contingente e inmediata entre la información y sus propias acciones de búsqueda y procesamiento. Permite una relación más activa y contingente con la información. Potencia el protagonismo del aprendiz. Facilita la adaptación a distintos ritmos de aprendizaje. Tiene efectos positivos para la motivación y la autoestima.
- **Dinamismo:** Ayuda a trabajar con simulaciones de situaciones reales. Permite interactuar con realidades virtuales. Favorece la exploración y la experimentación.
- **Multimedia:** Capacidad de los entornos basados en TIC para combinar e integrar diversas tecnologías. Permite la integración, la complementariedad y el tránsito entre diferentes sistemas y formatos de representación (lengua oral y escrita, imágenes, lenguaje matemático, sonido, sistemas gráficos, etc.). Facilita la generalización del aprendizaje.

- **Hipermedia:** Resultado de la convergencia de la naturaleza multimedia del entorno más la utilización de una lógica hipertextual². Comporta la posibilidad de establecer formas diversas y flexibles de organización de las informaciones, estableciendo relaciones múltiples y diversas entre ellas. Facilita la autonomía, la exploración y la indagación. Potencia el protagonismo del aprendiz.
- **Conectividad:** Permite el trabajo en red de agentes educativos y aprendices. Abre nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo. Facilita la diversificación, en cantidad y calidad, de las ayudas que los agentes educativos ofrecen a los aprendices.

Modelos de prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de energía potencial y cinética.

De acuerdo a las definiciones establecidas por Frida Díaz, en el aprendizaje situado y Jerome Bruner en el aprendizaje por descubrimiento, se puede establecer los siguientes modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética basados en la cognición situada:

Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

1. Título del proyecto: Energía potencial y cinética

2. Problema a resolver: ¿Ejemplos de energía potencial y cinética en el entorno natural del estudiante?

3. Materiales:

- Flexómetro
- Cronometro

²**Hipertexto:** El hipertexto es una herramienta de software con estructura secuencial que permite crear, agregar, enlazar y compartir información de diversas fuentes por medio de enlaces asociativos. La forma más habitual de hipertexto en informática es la de hipervínculos o referencias cruzadas automáticas que van a otros documentos. Si el usuario selecciona un hipervínculo, el programa muestra el documento enlazado.

- Cámara Fotográfica
- Bascula
- Tanque de agua o cisterna
- Persona trotando o corriendo

4. Hipótesis:

- **Hipótesis 1**

La energía potencial es el tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el objeto debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo.

La energía potencial medida generalmente en Julios (J) es igual a la masa (m) del cuerpo por la gravedad (g) y por la altura (h)

En símbolos:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (6)$$

E_p= Energía potencial expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en Kilogramos (Kg)

g= Aceleración de gravedad terrestre medida en m/s²

h= Altura expresada en metros (m)

- **Hipótesis 2**

La energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento. Podemos pensar entonces que si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética, que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc.

La Energía Cinética (E_c) medida generalmente en Julios (J) es igual a la mitad del producto de la masa (m) por la velocidad elevada al cuadrado (v^2).

$$E_c = \frac{1}{2} * m * v^2 \quad (7)$$

E_c =Energía cinética expresada en Julios (J)

m = Masa expresada en kilogramos (Kg)

v = Velocidad expresada metros/segundos (m/s)

5. Revisión de literatura:

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda, 2012), la gravedad generalmente representada por la letra **g**, es un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. A mayores latitudes, la aceleración es mayor. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de $9,8 \text{ m/s}^2$. Para un objeto que cae libremente su aceleración será de $9,8 \text{ m/s}^2$. Sin embargo, para un objeto que es lanzado hacia arriba, su aceleración será de $-9,8 \text{ m/s}^2$. Esto explica porque la velocidad del objeto disminuye según altura va aumentando.

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por “v”. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

6. Método o procedimiento:

- **Demostración de la hipótesis 1:**

Para demostrar la hipótesis 1, sobre energía potencial en el entorno natural del estudiante escogemos un objeto que posea energía potencial, como puede ser el agua contenida en un tanque o cisterna en una casa o edificio.

Una vez escogido el tanque procedemos a calcular la capacidad del mismo en m^3 midiendo el diámetro y la altura del mismo en metros.

Calculada la capacidad en metros cúbicos, convertimos esta capacidad a litros, teniendo como referencia que $1m^3=1000$ litros

Con la capacidad en litros, encontramos el peso del agua contenida en la cisterna en kilogramos con la equivalencia **1 litro= 1 Kg**

Teniendo el peso del agua en kilogramos procedemos a calcular la energía potencial de acuerdo a la ecuación planteada en la hipótesis 1.



Figura 15. Energía potencial de un objeto

- **Demostración de la hipótesis 2:**

Para demostrar la hipótesis sobre energía cinética en el entorno natural del estudiante, se elige un objeto que posea energía cinética de acuerdo a la hipótesis planteada, en este caso será una persona que se encuentra corriendo o trotando.

Acto seguido procedemos a tomar la masa de esta persona, con la ayuda de una báscula.

Se calcula la velocidad media de la persona, para ello medimos se mide una distancia determinada con el flexómetro y se toma el tiempo que tarda en recorrer esta distancia con la ayuda del cronometro. Para minimizar el error se toman cinco mediciones de tiempo.

$$v = \frac{e}{t} \quad (8)$$

v= velocidad media

e= Espacio recorrido

t= Tiempo

Calculada la velocidad media y con la masa de la persona, finalmente se calcula la energía cinética que posee.



Figura 16. Energía cinética de una persona

7. Resultados

- **Resultados para la hipótesis 1**

Primeramente calculamos de la masa de agua contenida en el tanque

$$V_{\text{TANQUE}} = A \cdot h \quad (9)$$

$$V_{\text{TANQUE}} = \frac{\pi d^2}{4} * h \quad (10)$$

$$V_{\text{TANQUE}} = \frac{\pi(1,10^2)}{4} * 1,16$$

$$V_{\text{TANQUE}} = 1,1 \text{ m}^3$$



Figura 17. Volumen del objeto

$$1,1\text{m}^3 * \frac{1000 \text{ lit}}{1\text{m}^3} = 1100 \text{ lit}$$

Como 1 litro de agua es igual a un kilogramo de agua

$$1100 \text{ Lit.} = 1100 \text{ kg}$$

Seguidamente determinamos la altura del tanque en la casa



Figura 18. Energía potencial del objeto

A continuación determinamos la energía potencial del cuerpo

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 1100 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 7,2 \text{ m}$$

$$E_p = 77\ 616 \text{ Julios}$$

- **Resultados para la hipótesis 2:**

En primer lugar determinamos de la masa de la persona

$$m = 141,8 \text{ kg}$$

Acto seguido calculamos la velocidad media de la persona, para ello determinamos inicialmente el espacio recorrido.



$$e = 12 \text{ m}$$

Figura 19. Energía cinética de una persona

A continuación calculamos el tiempo que tarda la persona en recorrer dicho espacio.

Tabla 1. Cálculo del tiempo

Tiempo	(s)
t1	4,51
t2	4,49
t3	4,46
t4	4,12
t5	4,08

Una vez determinado el tiempo procedemos a calcular la velocidad de la persona.

Tabla 2. Cálculo de la velocidad.

V=e/t	(m/s)
v1	2,66
v2	2,67
v3	2,69
v4	2,91
v5	2,94

Finalmente determinamos la energía cinética de la persona que se encuentra en movimiento.

Tabla 3. Cálculo de la energía cinética.

m (kg)	v (m/s)	V²	Ec
141,8	2,66	7,08	501,94
141,8	2,67	7,14	506,43
141,8	2,69	7,24	513,26
141,8	2,91	8,48	601,47
141,8	2,94	8,65	613,32
	Promedio Ec		547,28

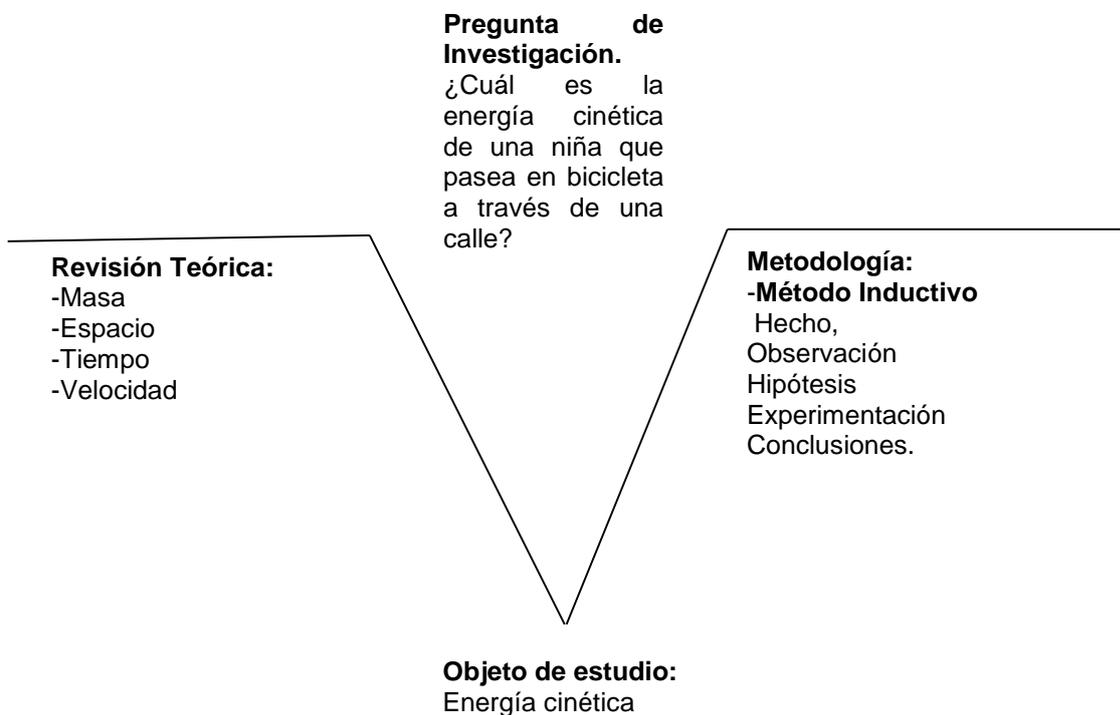
8. Conclusiones:

- Un cuerpo que se encuentra a una altura determinada mayor a cero posee energía potencial.
- La energía potencial del agua contenida en el tanque o cisterna del experimento es de 77 616 Julios
- Un cuerpo que tiene una velocidad determinada mayor a cero posee energía cinética
- La energía cinética de la persona corriendo en el experimento es de 547,28 Julios

9. Recomendaciones:

- Realizar con precisión las mediciones de la dimensión del tanque, la altura, el espacio recorrido y el tiempo para minimizar el error en ambos experimentos.
- Elegir objetos o elementos del entorno natural para las prácticas, en los cuales sean fáciles de medir las diferentes variables.

Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.



1. **Objeto de estudio:** Energía Cinética

2. **Pregunta central de investigación:** ¿Cuál es la energía cinética que posee una niña que pasea en bicicleta la cual tiene una masa y una velocidad determinadas?

3. **Revisión Teórica:**

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un

cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Espacio Recorrido**

El espacio recorrido es la longitud de la trayectoria descrita por el móvil.

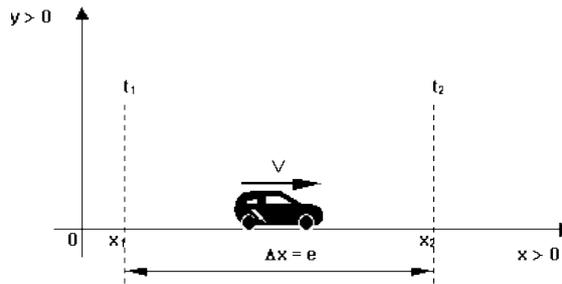


Figura 20. Espacio recorrido

- **Tiempo**

El tiempo es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación; esto es, el período que transcurre entre el estado del sistema cuando éste presentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador (o aparato de medida).



Figura 21. Cálculo del tiempo

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por " v ". Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

4. Metodología:

Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que obtiene conclusiones generales o leyes a partir de premisas particulares. Se pueden distinguir cinco pasos fundamentales en el desarrollo de este método que son:

- **Hecho**

Energía cinética que posee una niña que pasea en bicicleta la cual tiene una masa y una velocidad determinadas.

- **Observación**

Se establece la edad de la niña y se mide las variables y constantes que intervienen para el cálculo de la energía cinética que tiene la niña debido a la velocidad que posee en la bicicleta.

Variables: El valor de la velocidad, la cual la determinamos conociendo el espacio recorrido y el tiempo transcurrido en recorrer este espacio, por la niña en bicicleta.

Constantes: La masa de la niña y de la bicicleta.



Figura 22. Energía cinética de una niña en bicicleta

- **Hipótesis:**

En la investigación de la energía cinética de la niña hay algunas hipótesis ideadas por investigadores físicos que han estudiado la energía cinética. Las Principales hipótesis que se han esgrimido hasta la presente fecha para estudios de esta naturaleza son las siguientes:

Según (Merwe, 1993), la energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

Podemos pensar entonces que si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética, que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc. En esta hipótesis intervienen la masa m del cuerpo y la velocidad v del mismo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_c = 1/2 * m * v^2 \quad (11)$$

E_c = Energía cinética medida en Julios (J)

m = Masa medida en Kilogramos (Kg)

v^2 = Velocidad medida en metros/segundos² (m/s²)

- **Experimentación:**

Procedimiento:

Para realizar el cálculo de la variable velocidad se determina en primer lugar el espacio recorrido y el tiempo que tarda en recorrer dicho espacio.

La velocidad de la niña en bicicleta es directamente proporcional al espacio recorrido e inversamente proporcional al tiempo empleado en recorrer dicho espacio.

En símbolos:

$$v = \frac{e}{t} \quad (12)$$

v= Velocidad de la niña en bicicleta (m/s)

e= espacio recorrido (m)

t= tiempo (s)

Se realizan cinco mediciones de la velocidad, se cronometra el tiempo que tarda la niña en bicicleta en recorrer la distancia entre las dos casas previamente medida de 24 metros. Una vez determinado el tiempo y conocido el espacio recorrido se calcula el valor de la velocidad con la ecuación anterior.

Técnicas:

Para determinar los valores de la velocidad y la energía cinética se utilizan cuadros estadísticos, los que se detallan a continuación.

Tabla 4. Modelo para determinar la velocidad.

e (m)	t (s)	v (m/s)
24		
24		
24		
24		
24		

Tabla 5. Determinación de la velocidad.

e (m)	t (s)	v (m/s)
24	15,15	1,58
24	13,36	1,80
24	11,95	2,01
24	13,38	1,79
24	11,42	2,10

Se calculan las constantes estableciendo con una báscula la masa de la persona niña que es de 30,2 kilogramos y de la bicicleta 14,6 kilogramos, dando un total de masa de 44,8 kilogramos.

Luego con valores de la velocidad y los datos de la masa de la niña y de la bicicleta se calcula el valor promedio de la energía cinética de la persona niña que pasea en bicicleta mediante la ecuación 11.

Tabla 6. Modelo para determinar la energía cinética.

m (Kg)	v (m/s)	v²	Ec (J)
44,8			
44,8			
44,8			
44,8			
44,8			
PROMEDIO			

Tabla 7. Determinación de la energía cinética.

m (Kg)	v (m/s)	v²	Ec (J)
44,8	1,58	2,51	56,21
44,8	1,80	3,23	72,29
44,8	2,01	4,03	90,35
44,8	1,79	3,22	72,07
44,8	2,10	4,42	98,93
PROMEDIO			77,97

Instrumentos:

Los cálculos se realizaron utilizando una tabla en el programa Excel y se usó la media aritmética para determinar el promedio de la energía potencial. Para medir la variable que interviene que es la velocidad de la niña en bicicleta, se toma el

tiempo transcurrido por la niña en recorrer una distancia de 24 metros con un cronometro y se mide el espacio recorrido con un flexómetro.

Para medir las constantes que son la masa de la niña y de la bicicleta utilizamos una báscula.

- **Conclusiones**

- Un cuerpo que posee una masa y que tiene una velocidad diferente de cero posee energía cinética.
- La energía cinética puede transformarse en trabajo
- La energía cinética de un cuerpo puede generar un trabajo que al impactar en otro cuerpo genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc.
- De este análisis estadístico podemos decir que la energía cinética promedio de la niña que pasea en bicicleta y que tiene una masa total de 44,8 Kg (masa de la niña y de la bicicleta) con una determinada velocidad es 24,14 Julios. Con esta energía cinética se puede realizar un trabajo o avizorar las consecuencias que podría sufrir la niña al impactarse con algún obstáculo.

Modelo 3: Practicas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Para aplicar este modelo se hace uso del programa Interactive Physics, el cual permite a los estudiantes explorar el mundo de la física a través de simulaciones fáciles de usar y de rápido aprendizaje. Los estudiantes son capaces de visualizar algunos conceptos abstractos enseñados en clase y evaluar hipótesis, entre ellos hacemos referencia a la energía cinética y potencial de los cuerpos.

Para aplicar este programa debemos instalarlo previamente en un computador siguiendo los pasos que constan en el instalador de Interactive Physics en el archivo "Leer.txt".

Una vez instalado buscamos en Equipo en el disco local (C) la carpeta “Archivos de Programa” y en esta carpeta nos ubicamos en “Interactive Physics 2005” luego en “IP Currículo”, “Energía Potencial y Cinética”. Aquí se encuentran cuatro simulaciones de energía potencial y cinética. Elegimos la simulación “Energía Potencial y Cinética 01”.

En base a esta simulación establecemos los siguientes modelos de prácticas:

1. **Título de la práctica:** Energía potencial de un cuerpo
2. **Problema a resolver:** ¿Cuál será la energía potencial de un cuerpo a diferentes alturas?
3. **Objetivo:** Determinar la energía potencial de un cuerpo a diferentes alturas

4. Materiales:

- Computador
- Programa Interactive Physics

5. Revisión de literatura:

• **Energía potencial**

Según la profesora de Física, Elba Sepúlveda (2012), la energía potencial es el tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el objeto debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (13)$$

Ep= Energía potencial medida en Julios (J)

m= Masa medida en Kilogramos (Kg)

g= Gravedad de la tierra medida en metros/(segundos)² (m/s²)

h= Altura medida en metros (m)

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda, 2012) la gravedad generalmente representada por la letra **g**, es un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de 9,8 m/s².

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

6. Método o procedimiento

Ubicarse en la simulación “Energía Potencial y Cinética 01”, una vez ahí variamos la altura del cuerpo para diferentes valores de uno a cuatro metros en el icono que se muestra en lado izquierdo de la pantalla “Altura arriba del suelo”, pulsando en cada ocasión el icono que dice “Arrancar” ubicado en la parte superior en la barra de herramientas, con esto se puede observar el valor en Julios que toma la energía potencial del cuerpo. Después de cada cambio de altura del cuerpo se debe pulsar el icono “Reajustar”.

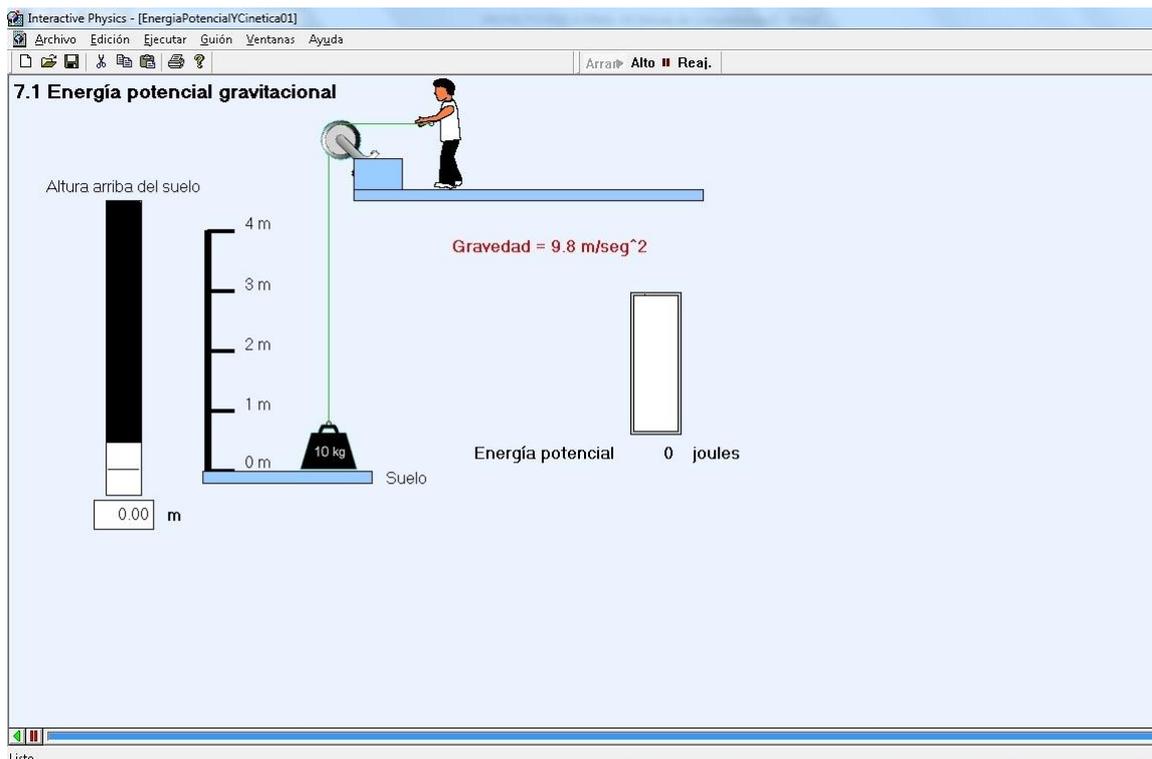


Figura 23. Simulación energía potencial

7. Resultados

Tabla 8. Simulación de cálculo de energía potencial

Masa	Gravedad	Altura	Energía potencial
10kg	9,8m/s ²	1m	98 J
10kg	9,8m/s ²	2m	196 J
10kg	9,8m/s ²	3m	294 J
10kg	9,8m/s ²	4m	392 J

8. Conclusiones:

- La Energía potencial de un cuerpo es directamente proporcional a su altura.
- Para una misma masa, a mayor altura mayor energía potencial.

Aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural utilizando la modalidad de taller.

Los modelos de prácticas de física en el entorno natural, serán aplicados en los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva, mediante la estrategia de talleres presenciales.

Definición de taller

Según (Mirabent, 1990) el taller es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura de los organice. Puede desarrollarse en un local pero también al aire libre.

El taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenido productivo. Por eso el taller resulta una vía idónea para formar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar en el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse así mismo.

Objetivos de los talleres

(Maya 2007) En su obra sobre el taller pedagógico, destaca una considerable cantidad de objetivos que pueden lograrse con el uso de los talleres, como los siguientes:

- Promover y facilitar una educación integral e integrar simultáneamente en el proceso de aprendizaje el aprender a aprender, al hacer y el ser.
- Realizar una tarea educativa y pedagógica integrada y concertada entre docentes, alumnos, instituciones y comunidad.

- Superar en la acción la dicotomía³ entra la formación teórica y la experiencia práctica.
- Superar el concepto de educación tradicional en el cual el alumno ha sido un receptor pasivo del conocimiento.
- Facilitar que los alumnos o participantes en los talleres sean creadores de su propio proceso de aprendizaje.
- Producir un proceso de transferencia de tecnología social.
- Hacer un acercamiento de contrastación, validación y cooperación entre el saber científico y el saber popular.
- Aproximar comunidad-estudiante y comunidad- profesional.
- Desmitificar la ciencia y el científico, buscando la democratización de ambos.
- Desmitificar y desalinear la concientización.
- Posibilitar la integración interdisciplinaria.
- Crear y orientar situaciones que impliquen ofrecer al alumno y a otros participantes la posibilidad de desarrollar actitudes reflexivas, objetivas, críticas y autocríticas.
- Promover la creación de espacios reales de comunicación, participación y autogestión en las entidades educativas y en la comunidad.

Talleres de aplicación sobre modelos de prácticas de física en el entorno natural.

Taller 1

Tema: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

³**Dicotomía:** División de una cosa o una materia en dos partes o grupos, generalmente opuestos entre sí

Datos informativos

Tabla 9. Datos informativos

Facilitador: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Tema: Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.
Estudiantes: 27	Docentes: 1
Fecha: 09 de mayo del 2015	Tiempo de duración: 1 Hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Se aplicara una prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.
- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase (Anexo 5) con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 1 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.
- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde [https://sites.google.com/site/timesolar/ energia/energiapotencial](https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial)

Taller 2

Tema: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Datos informativos

Tabla 10. Datos informativos

Facilitador:	Tema:
Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Estudiantes: 27

Docentes: 1

Fecha:	Tiempo de duración:
23 de mayo del 2015	1 Hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Se aplicara una prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.

- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase (Anexo 5) con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones:

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 2 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones:

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.
- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde [https:// sites.google.com/site/timesolar/ energia/energiapotencial](https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial)

Taller 3

Tema: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Datos informativos

Tabla 11. Datos informativos

Facilitador: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Tema: Modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.
Estudiantes: 27	Docentes: 1
Fecha: 06 de junio de 2015	Tiempo de duración: 1 Hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo: Modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.

- Se aplicara una prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.
- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase (Anexo 5) con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones:

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 3 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones:

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.

- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>

e. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se utilizaron materiales bibliográficos, de escritorio, equipos informáticos y recursos propios de este tipo de trabajos. Además para la realización de los modelos de prácticas de física en el entorno natural se utilizó cronometro, cinta métrica, balanza, cámara fotográfica y objetos propios del entorno.

Diseño de la investigación

Tipos de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se usó un diseño descriptivo y experimental.

En la parte descriptiva se hizo un diagnóstico del aprendizaje de energía potencial y cinética con el propósito de determinar las dificultades tanto teóricas metodológicas, procedimentales y axiológicas que se presentan en el acto del aprendizaje de energía potencial y cinética. El procedimiento para el diagnóstico consistió en elaborar instrumentos de investigación de campo como encuestas y entrevistas tratando de recabar información sobre las dificultades que se presentan en el aprendizaje proveniente de los docentes estudiantes y padres de familia.

También usó un diseño experimental por el hecho de que intencionadamente se aplicó una alternativa de prácticas en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética. El experimento se desarrolló utilizando la modalidad pedagógica de taller en donde se aplicó la alternativa. La efectividad de la misma se valoró utilizando pruebas o test antes de realizar el taller y luego de realizado que tomaran los nombres respectivos de pre-prueba y post-prueba

Métodos

- **El método Científico**

Este método se utilizó para la recolección, organización, análisis e interpretación de la información.

- **El método Deductivo**

Se empleó para el análisis e interpretación de resultados, ya que a partir de la totalidad del problema, permitió elaborar una alternativa de solución como es la modelación de prácticas de física en el entorno natural.

- **El método inductivo**

El uso de este método permitió analizar la información partiendo de hechos particulares a generales, con el fin de elaborar y cumplir los objetivos propuestos.

- **El método de análisis**

La lógica de este método consistió en descomponer la teoría en sus elementos esenciales: conceptos, categorías, juicios, razonamientos y modelos, que han sido trabajados sobre objetos del aprendizaje de la energía potencial y cinética y que en conjunto conforman el tejido del aprendizaje, que docentes y estudiantes realizan en el aula.

El procedimiento que se siguió consistió en darle al aprendizaje de energía potencial y cinética los componentes teóricos que la conforman a la luz de un enfoque pedagógico. Por la naturaleza de la investigación el enfoque que se dio fue el pensamiento del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner y el de la cognición situada de Frida Díaz. Se analizó la energía potencial y cinética en contextos de aprendizaje utilizando autores modernos que escriben

sobre este campo de estudio. La literatura ha sido tomada de autores y las técnicas que han servido de apoyo para las fuentes de información han sido las normas de redacción que proporciona la Asociación de Psicología Americana APA. En el desarrollo de las explicaciones teóricas se ha planteado ejemplos prácticos de contexto para una comprensión más adecuada por descubrimiento, aplicado al estudio de la energía potencial y cinética.

- **Método de síntesis**

La síntesis constituye el envés del análisis, su lógica consistió en la obtención de algo nuevo articulando los conceptos, juicios, categorías y razonamientos encontrados en el análisis. De esta manera se ha podido detectar que la energía potencial es posible estudiarla considerando su complementario que es la energía cinética. La síntesis son construcciones teóricas vinculantes o relacionales entre la energía potencial y cinética, un cuerpo en un momento tiene energía potencial, el mismo en otro momento tiene energía cinética. La síntesis lo que hizo es dar fe de relaciones y procesos que se visibilizaron en el espectro de fenómenos de energía potencial y cinética.

- **Método comprensivo**

La comprensión presenta una lógica de cuatro pasos o causas:

- La causa final que tiene que ver con la finalidad.
- La causa formal que tiene que ver con la forma de un cuerpo.
- La causa material que vincula a la materia de que está hecho un cuerpo.
- La causa eficiente o estructural a las interrelaciones que se presentan en los elementos estructurantes del cuerpo.

Este método aportó en la investigación, considerando la finalidad que tiene la energía potencial y cinética de un cuerpo; las formas de los cuerpos con energía potencial y cinética; las interacciones que se dan entre los elementos que conforman la energía potencial y cinética y los resultados de trabajo producto de la energía potencial y cinética de los cuerpos. Esta lógica en el proceso de la investigación considerara que la energía potencial y cinética efectivamente es

beneficiosa para el ser humano siempre que se la aproveche con fines benéficos.

- **Método de diagnóstico**

Consiste en el principio de “tratar la enfermedad para salvar al paciente”. En la investigación el paciente lo constituye el estudiante en estado de aprendizaje. La enfermedad se asimila u homologa a las dificultades que tienen de tipo metodológico, semántico, procedimental, técnico, de medición, de instrumentación, de análisis, síntesis, evaluación y creatividad, que se presentan mientras se construye el aprendizaje de energía potencial y cinética. En la presente investigación el método de diagnóstico permitió en base al marco teórico y las técnicas de investigación de campo que se han construido realizar la elaboración de los cuestionarios concernientes al tema de energía potencial y cinética.

- **Método de modelación**

Este método consiste en crear modelos didácticos para aplicar la alternativa de cambio. La modelación empezó reconociendo que la alternativa es pertinente para potenciar el aprendizaje, disminuyendo las dificultades encontradas en el diagnóstico. Se modelaron como alternativas las siguientes:

- Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo
- Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.
- Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Cada alternativa se presenta con un modelo didáctico, que se experimenta para potenciar el aprendizaje, en la modalidad de seminario taller

- **Método de taller pedagógico**

Este método tiene una lógica para el aprendizaje por tanto se aplica fundamentalmente en el aula, en base a una planificación con ciertas características que la identifican.

- **El método de estadístico de medición de la efectividad**

Este método ayudó a detectar que tan efectiva fue la alternativa para mejorar el aprendizaje. Sigue una ruta que comprende los siguientes elementos:

- Aplicación de una pre-prueba; desarrollo de la alternativa y aplicación de una post-prueba.
- Se aplicaron talleres en los cuales se detallaron los diferentes modelos de prácticas de física en el entorno natural. Cada modelo es el escenario de una particular alternativa para potenciar el aprendizaje. La efectividad se calculó mediante un modelo estadístico que relaciono los conocimientos antes del taller y después del taller. Se utilizó la r de Pearson para medir la efectividad de la alternativa.

Técnicas

La encuesta: Se aplicó esta técnica a los estudiantes y al docente de la institución, mediante la aplicación de una encuesta explorativa para obtener información y elaborar la problemática. También se utilizó para diagnosticar las dificultades y carencias que existen en el aprendizaje de la energía potencial y cinética.

Análisis de datos y comprobación de resultados

Para el análisis de los datos se procedió a la clasificación, tabulación y representación gráfica de los datos obtenidos de los instrumentos de investigación, así como el análisis e interpretación de los mismos.

Posteriormente merced a los objetivos planteados se realizó la comprobación de los resultados obtenidos de la aplicación de la alternativa de modelos de prácticas de física en el entorno natural, utilizando para valorar la efectividad la r de Pearson y su representación gráfica mediante el scattergrama y la línea de regresión, los cuales nos permitieron determinar si el modelo resultó exitoso o no en la potenciación del aprendizaje.

Coeficiente de correlación r de Pearson

Dado dos variables, la correlación permite hacer estimaciones del valor de una de ellas conociendo el valor de la otra variable.

El coeficiente de correlación es una medida que indica la situación relativa de los mismos sucesos respecto a las dos variables, es decir, es la expresión numérica que nos indica el grado de relación existente entre las dos variables y en qué medida se relacionan. La r de Pearson varía entre los límites $+1$ y -1 . Su magnitud indica el grado de asociación entre las variables; el valor $r = 0$ indica que no existe relación entre las variables; los valores de 1 indican una correlación perfecta positiva o negativa.

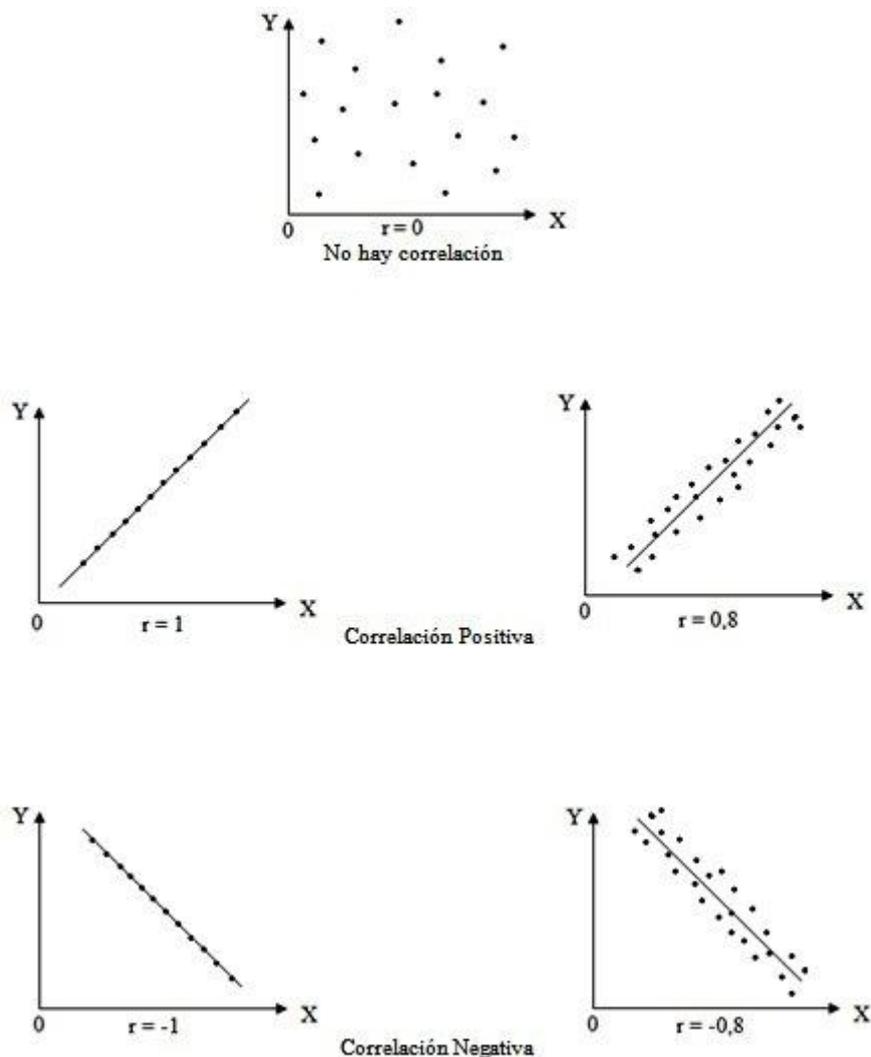


Figura 24. Tipos de correlación en la r de Pearson

Para interpretar el coeficiente de correlación utilizamos la siguiente escala:

Tabla 12. Valores de correlación de la r de Pearson

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Población y muestra

Población

La población objeto de estudio está constituida por la totalidad de estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, así como por su docente de física en el colegio de bachillerato particular para personas con escolaridad inconclusa Isidro Ayora Cueva de la ciudad de Loja.

El universo de estudiantes del primer año de bachillerato es de 70, mientras que el universo de docentes es 1.

Muestra

Para calcular la muestra se consideró el universo de los estudiantes teniendo en consideración que al ser una población relativamente pequeña, se extrajo una

muestra por conveniencia del investigador, ya que por decisión de las autoridades del establecimiento se dio la facilidad para trabajar con un solo paralelo de los tres existentes.

$$n = \frac{PQN}{(N-1)\frac{E^2}{k^2} + PQ} \quad (14)$$

n= Tamaño de la muestra

N= Población

PQ= Primer cuartil

E= Error admisible

K= Constante de proporcionalidad

$$n = \frac{0,25(70)}{(70)\frac{0,15^2}{2^2} + 0,25}$$

$$n = 27,42$$

$$n = 27 \text{ estudiantes}$$

Tabla 13. Población y muestra

Actores y sectores	Población	Muestra
Profesores	1	-
Estudiantes	70	27

e. RESULTADOS

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA.

Encuesta aplicada al docente de física

Pregunta 1. ¿Considera usted que en el aprendizaje de la energía potencial y cinética el estudiante debe aprender los contenidos de forma individual utilizando habilidades propias de cada alumno como son la memoria, la inteligencia, la atención, la sensación?

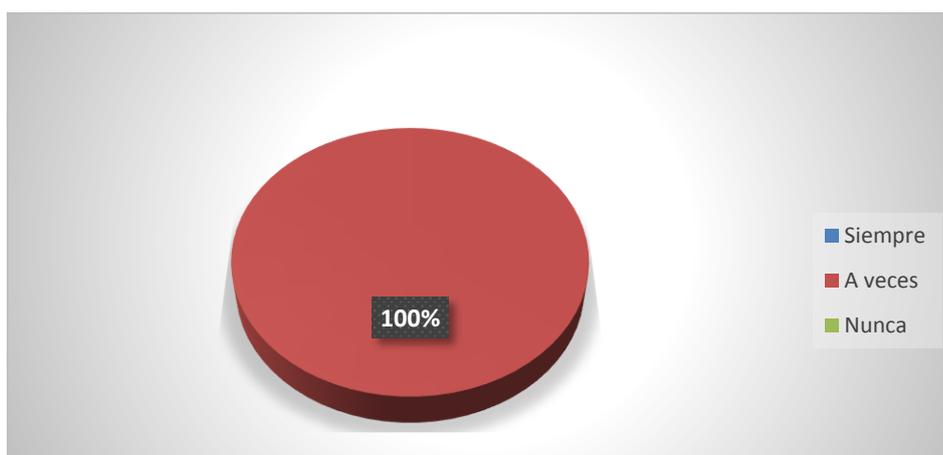
Cuadro 1. Se aprende individualmente la energía potencial y cinética

Criterio	f	%
Siempre	0	0
A veces	1	100
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Grafico 1. Se aprende individualmente la energía potencial y cinética



Aprendizaje Individual.- El aprendizaje individual de la energía potencial y cinética es utilizar habilidades propias de cada alumno como son la memoria, la inteligencia, la atención, la sensación.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De la información obtenida aplicando la encuesta al docente de física responde que a veces se utiliza las habilidades individuales propias de cada alumno como son la memoria, la inteligencia, la atención y la sensación.

La respuesta emitida por el docente nos permite concluir que este no considera primordial que los contenidos de energía potencial y cinética se deban aprender individualmente utilizando habilidades y destrezas propias de cada estudiante mientras desarrolla su aprendizaje conceptual. Esto puede dar como resultado que se minimice la importancia de desarrollar las habilidades propias e innatas de cada alumno como la memoria, inteligencia y sensación, que son la base para la desarrollo del conocimiento procedimental y actitudinal.

Pregunta 2. ¿Al desarrollar el aprendizaje de energía potencial y cinética usted trabaja en equipos o grupos cooperativos de aprendizaje, potencializando así las habilidades propias de cada alumno, teniendo en cuenta que el conocimiento es el resultado de la interacción social?

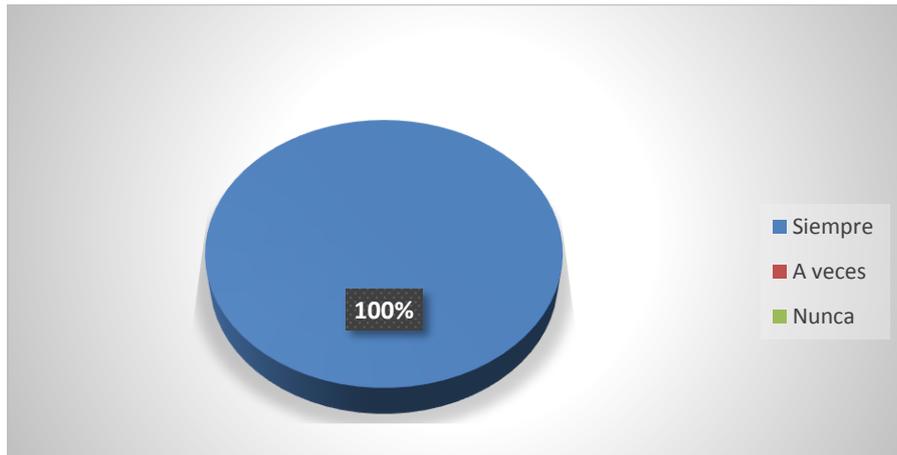
Cuadro 2. Aprendizaje grupal de la energía potencial y cinética

Criterio	f	%
Siempre	1	100
A veces	0	0
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Grafico 2. Aprendizaje grupal de la energía potencial y cinética



El aprendizaje grupal.- El aprendizaje de energía potencial y cinética en equipos o grupos cooperativos es aquel que resulta de los principios de colaboración, asociatividad, discusión con el otro, ayuda mutua, reciprocidad, compartir experiencias y socializar conocimientos que han son trabajados grupalmente.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Al referirse a esta pregunta el docente nos dice que siempre aplica el aprendizaje grupal a través de equipos o grupos cooperativos, potencializando así las habilidades propias de cada alumno.

En base a esto podemos decir que aunque el docente está aplicando el aprendizaje grupal no lo pondera como condición básica para desarrollar aprendizajes socialmente significativos, que empezando en lo grupal terminen siendo asimilados individualmente por cada estudiante.

Pregunta 3. ¿Considera que el aprendizaje de energía potencial y cinética es posible mediante la comunicación con los demás por tanto el estudiante debe aprender primero en grupos de aprendizaje y luego asimilar individualmente los conocimientos?

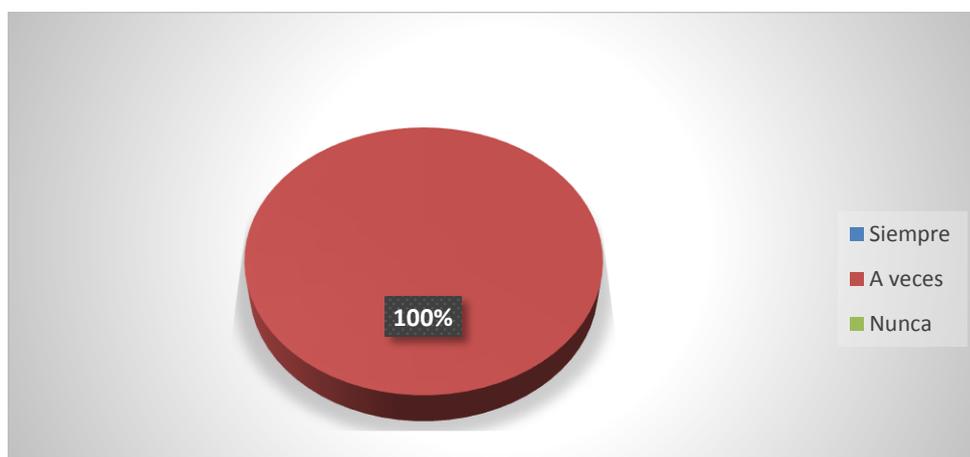
Cuadro 3. Se aprende la energía potencial y cinética primero en grupos de aprendizaje y luego individualmente

Criterio	f	%
Siempre	0	0
A veces	1	100
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 3. Se aprende la energía potencial y cinética primero en grupos de aprendizaje y luego individualmente



El aprendizaje de lo grupal a lo individual.- El aprendizaje de la energía potencial y cinética en un primer momento se manifiesta en el ámbito social y, en segundo momento en el ámbito individual. De esto podemos inferir que el conocimiento es posible mediante la comunicación con los demás.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del resultado de la encuesta aplicada al docente podemos observar que este responde que a veces el aprendizaje del estudiante se da mediante la comunicación con los demás.

La principal dificultad que encontramos es que el docente no prioriza el aprendizaje en grupos cooperativos, para luego asimilarlo individualmente, dejando a un lado la comunicación que debe primar entre estudiantes.

Pregunta 4. ¿En el aprendizaje de energía potencial y cinética el estudiante se apropia del conocimiento individualmente luego de haber interactuado en la sociedad que lo rodea como pueden ser sus compañeros y sus profesores?

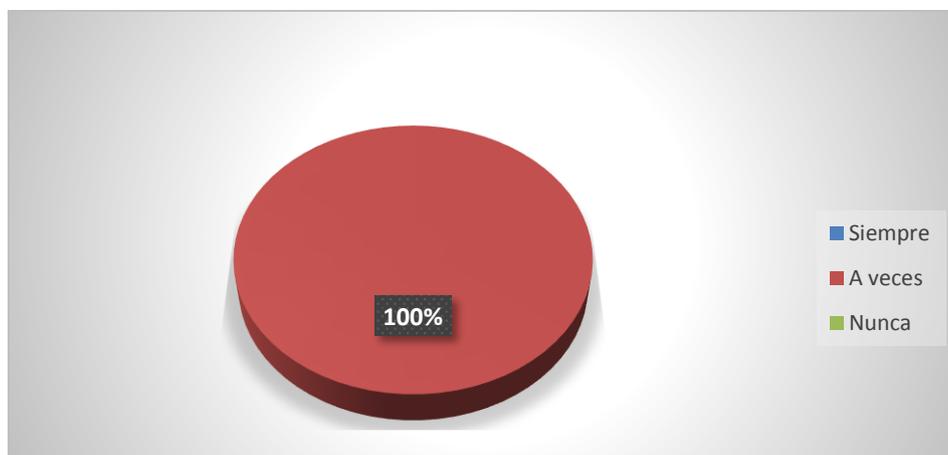
Cuadro 4. Aprendizaje individual luego de la interacción con la sociedad

Criterio	f	%
Siempre	0	0
A veces	1	100
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 4. Aprendizaje individual luego de la interacción con la sociedad



Aprendizaje individual mediante la interacción con la sociedad.- En la interacción social las relaciones sociales entre los alumnos influyen en la conducta interna y estado mental del mismo. El alumno se desarrolla a plenitud y se apropia del conocimiento en la medida de en qué se relaciona e interactúa con sus compañeros.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Respecto a los datos obtenidos podemos deducir que el docente expresa que a veces, el estudiante se apropia del conocimiento luego de haber interactuado en la sociedad como pueden sus compañeros y profesores.

De este resultado podemos concluir que no se da la debida importancia a la interacción del alumno con la sociedad que lo rodea, ya que esta interacción es la que conduce a que el estudiante se desarrolle y se apropie del conocimiento.

Pregunta 5. ¿A notado u observado que el nivel de aprendizaje de energía potencial y cinética se ve potenciado, si el estudiante interactúa con los demás ya sea en grupos cooperativos pequeños, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con científicos, en congresos, etc.?

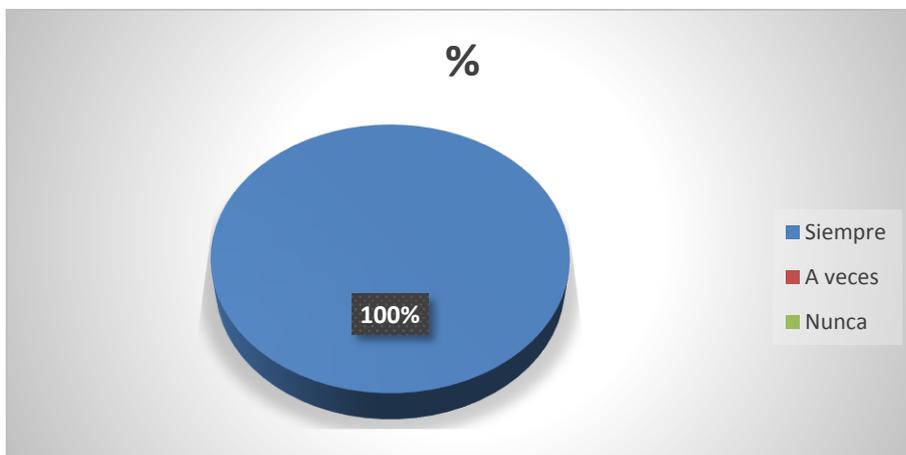
Cuadro 5. Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos

Criterio	f	%
Siempre	1	100
A veces	0	0
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Grafico 5. Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos



Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos.- En el aprendizaje de la energía potencial y cinética la posibilidad o potencial que los individuos tienen para ir desarrollando su conocimiento en un primer momento depende de los demás. Mientras más rica y frecuente sea la interacción con los demás, el conocimiento del estudiante será más rico y amplio. El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo puede alcanzar con la ayuda, guía o colaboración de los adultos o de sus compañeros, siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por sí solo, ya sea interactuando con científicos, comunidades de investigación, autores notables, conferencistas, grupos cooperativos de aprendizaje, encuentros conferencias, simposios, congresos, prometeos, etc.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con los datos obtenidos de los instrumentos de investigación, el docente de física considera que siempre el aprendizaje de la energía potencial y cinética se ve potenciado mediante la interacción del estudiante con los demás en grupos pequeños de aprendizaje cooperativo, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con científicos, etc.

Teniendo en cuenta este resultado podemos afirmar que el nivel de aprendizaje de energía potencial y cinética se ve potenciando por la relación que pueda existir entre el alumno y entendidos en el tema. Así mientras más frecuente sea la interacción con los demás más rico y amplio será el conocimiento que adquiera mediante la interacción grupal.

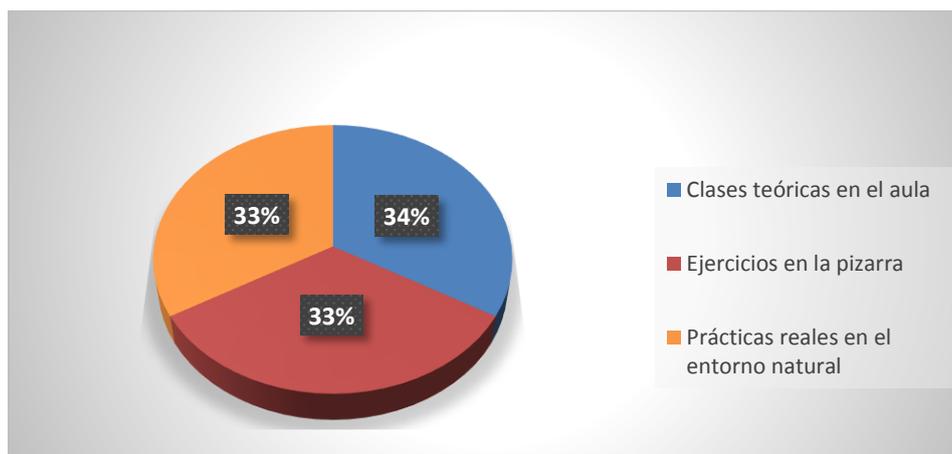
Pregunta 6. ¿En el proceso de enseñanza-aprendizaje de energía potencial y cinética que elementos usted considera al momento de realizar sus planificaciones del bloque temático?

Cuadro 6. Elementos utilizados en la planificación del bloque temático

Criterio	f	%
Clases teóricas en el aula	1	33,33
Ejercicios en la pizarra	1	33,33
Talleres	0	0
Proyectos de investigación	0	0
Prácticas de laboratorio	0	0
Prácticas reales en el entorno natural	1	33,33
Tecnologías de la información y comunicación (TIC)	0	0
Otras	0	0
Total	3	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física
Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 6. Elementos utilizados en la planificación del bloque temático



Clases teóricas en el aula.- La modalidad tradicionalista de enseñanza teórica en el aula consiste en que el alumno depende en gran medida de lo que escuche del docente, por tanto, si se considera que sólo se recuerda de lo que se escucha, lo que acontece en las clases tradicionales es un letargo cognoscitivo, como consecuencia las clases teóricas tradicionales no son efectivas para lograr el aprendizaje significativo. En la enseñanza tradicional los estudiantes gastan muy poca energía pensando en lo que se expone por parte del docente. La clase teórica tradicional depende de la exposición verbal que propone que el docente tiene el conocimiento ante los que supuestamente lo necesitan, no provee oportunidades para que los estudiantes procesen, interpreten e internalicen los conceptos bajo

estudio. Esta enseñanza que toma al pie de la letra la teoría, nunca ha sido buena para generar conocimientos.

Ejercicios en la pizarra.- En este tipo de sistema el estudiante entiende que el objetivo de las clases es tomar apuntes de los ejercicios desarrollados, para aprobar el examen y la mejor manera de hacerlo es memorizar una serie de fórmulas, hechos y ejemplos aparentemente no interrelacionados. Este sistema tradicional de instrucción se basa en un modelo pasivo, en donde hay una simple transferencia de información del profesor al alumno. El alumno para aprender debe escuchar atentamente una explicación y poner atención a la resolución de ejercicios de más o menos larga y dada la complejidad de los temas, por lo cual tiende a distraerse, perderse o aburrirse con facilidad. El peligro es que cuando el alumno pasa el examen, el profesor confía en que el alumno ha aprendido el tema y se prosigue con los siguientes capítulos del libro de texto. Pero, en la realidad, el alumno ha memorizado simplemente datos, muchos de los cuáles olvidará y su cerebro no podrá aprovechar para futuras aplicaciones en un trabajo profesional o innovar. De ahí que se puede concluir que raramente se encuentra con un problema para el que existe la fórmula exacta y todos los datos disponibles para calcular el resultado.

Prácticas de física en el entorno natural.- Las prácticas de física en el entorno natural son una opción, para que el estudiante pueda comprender de mejor manera los fenómenos físicos abstractos enseñados en forma teórica en clase, no siendo necesario en este tipo de estrategia un laboratorio de física. Para desarrollar estas prácticas se aprovechan los objetos de la naturaleza que se encuentran en el entorno del estudiante y de acuerdo a la temática tratada se realizan las prácticas correspondientes.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

De lo expuesto anteriormente el docente contesta que los elementos didácticos que más utiliza son las clases teóricas en el aula y los ejercicios en la pizarra y en igual medida las prácticas reales en el entorno natural.

De los resultados obtenidos podemos deducir que se está utilizando en las planificaciones del bloque temático, un aspecto importante como lo es las prácticas reales en el entorno natural, pero al mismo tiempo también se están usando elementos didácticos tradicionales como son las clases teóricas en el aula y los ejercicios en la pizarra, dejando a un lado estrategias de aprendizaje muy importantes como los proyectos de investigación y las prácticas de laboratorios. El uso de estas estrategias didácticas tradicionales puede conllevar a que el estudiante se limite a la memorización de conceptos, ejercicios resueltos, datos y formulas, los cuales olvidara en muy corto plazo y no contribuirán a la generación de su propio conocimiento.

Pregunta 7. ¿Considera usted que el aprendizaje de energía potencial y cinética va más allá del pizarrón, al ámbito de los proyectos y actividades de laboratorio, experimentación y de prácticas reales en el entorno natural?

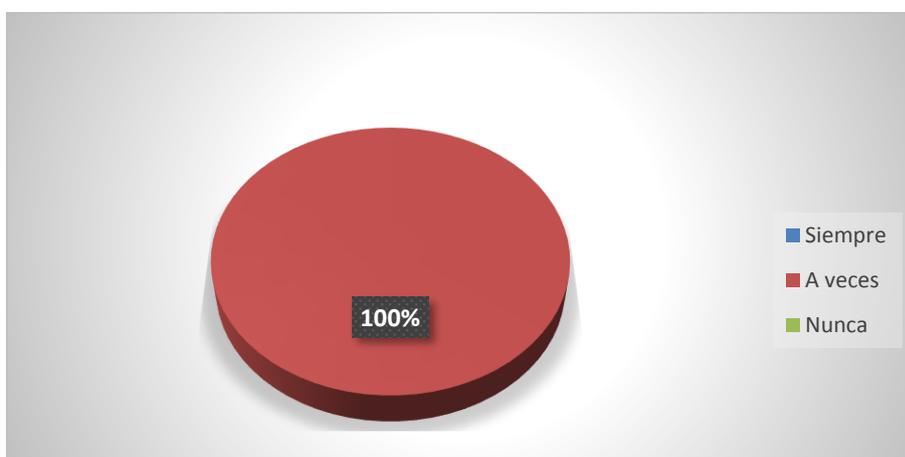
Cuadro 7. Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas

Criterio	f	%
Siempre	0	0
A veces	1	100
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 7. Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas



Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas.- El conocimiento es construido a partir de la experiencia, va más allá del pizarrón y acetato, introduce actividades de laboratorio, experimentación y solución de problemas contextuales. El aprendizaje es un proceso activo en el que se experimenta, se cometen errores, se buscan soluciones, se elaboran hipótesis, se establecen conclusiones a través de la realización de proyectos y prácticas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Se puede determinar de acuerdo a los datos del cuadro estadístico que el docente considera que a veces el aprendizaje de la energía potencial y cinética va más allá de la pizarra al ámbito de los proyectos, la experimentación y la realización de prácticas en el entorno natural.

De lo expuesto anteriormente podemos decir que el docente no prioriza para el aprendizaje la utilización de elementos importantes como los proyectos, la experimentación y las prácticas, los cuales pueden contribuir notablemente en el proceso de enseñanza-aprendizaje pues el conocimiento es construido a partir de la experiencia.

Pregunta 8. ¿Las actividades de trabajo autónomo y aporte novedoso de los estudiantes se socializan para aprender de las experiencias colectivas, facilitando su asimilación en el estudiante?

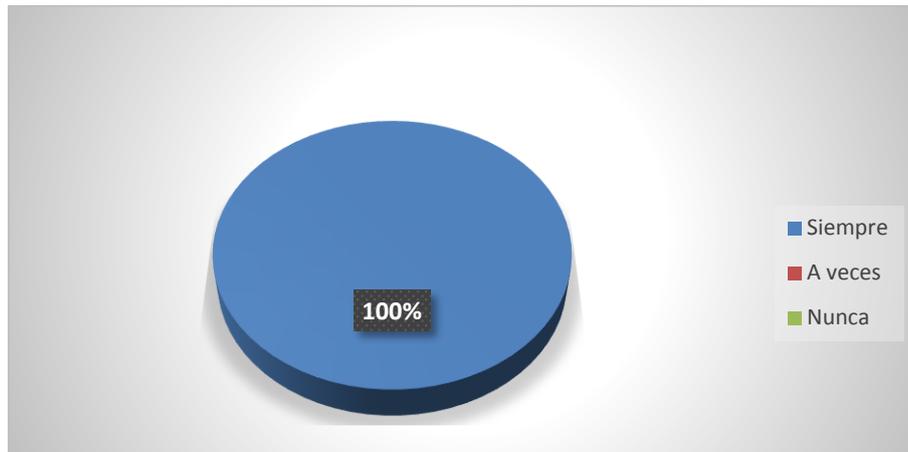
Cuadro 8. Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar al aprendizaje

Criterio	f	%
Siempre	1	100
A veces	0	0
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 8. Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar al aprendizaje



Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar al aprendizaje.- El aprendizaje como una construcción social en equipos, es aprender de las experiencias colectivas, es la posibilidad de aprender con el apoyo de los demás, crear condiciones para ayudarse permanentemente en la asimilación y desarrollo del conocimiento. El dialogo entendido como intercambio activo entre locutores es básico en el aprendizaje, mediante el estudio colaborativo, equipos de trabajo y participación en discusiones de alto nivel sobre el contenido del trabajo autónomo del estudiante.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En esta pregunta el docente expresa que el trabajo autónomo y novedoso de los estudiantes siempre se socializa para aprender de las experiencias colectivas y mejorar el aprendizaje.

Con respecto al resultado obtenido podemos decir que el docente da la debida importancia a la socialización del trabajo autónomo, ya que el aprendizaje se construye socialmente, lo que permite que los estudiantes aprendan con el apoyo de sus compañeros. El intercambio activo de experiencias entre estudiantes es básico en el aprendizaje. Por tal razón el conocimiento es construido a partir de la experiencia y aprender con el apoyo de los demás, crea condiciones adecuadas para el aprendizaje y desarrollo del alumno.

Pregunta 9. ¿Cuándo realiza prácticas de física se analiza, discute y establece hipótesis y conclusiones para continuar indagando en el entorno natural?

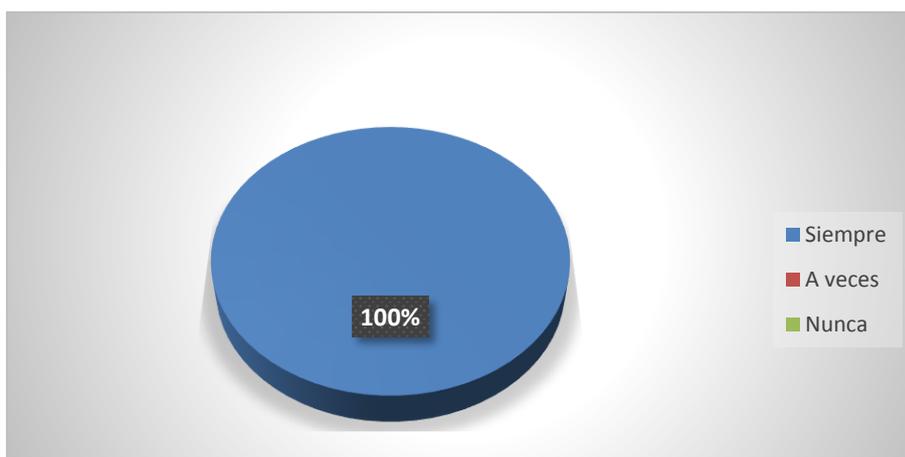
Cuadro 9. Realización de prácticas de física, formulación de hipótesis y conclusiones

Criterio	f	%
Siempre	1	100
A veces	0	0
Nunca	0	0
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente de física

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 9. Realización de prácticas de física, formulación de hipótesis y conclusiones



Realización de prácticas de física, formulación de hipótesis y conclusiones.-

Mediante la realización de prácticas de física en el entorno natural el estudiante podrá ir generando su propio conocimiento en base al aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje situado, lo que le permitirá asimilar los fenómenos físicos de una mejor manera. En el desarrollo de la practicas se puede realizar formulación de hipótesis las cuales hacen referencia al enunciado de un principio, hecho o fenómeno en palabras o símbolos, sean o no matemáticos y las cuales son susceptibles de ser probadas como verdaderas o falsas. Una vez comprobadas las

hipótesis se procede a establecer conclusiones en base a las prácticas y la investigación realizadas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En respuesta a esta pregunta el docente de física afirma que siempre que realiza prácticas de física en el entorno natural, se formulan hipótesis y establecen conclusiones, para de esta manera seguir indagando en el entorno natural.

En base a este resultado podemos deducir que el docente de física luego de realizar prácticas de física siempre establece hipótesis y conclusiones lo que permite al estudiante ir generando su propio conocimiento en base al aprendizaje por descubrimiento y asimilar de mejor manera los fenómenos físicos que se dan en la naturaleza.

Encuesta aplicada a los estudiantes

Pregunta 1. ¿Usted aprende el tema de energía potencial y cinética ejercitando la memoria, la atención, la sensación y las percepciones?

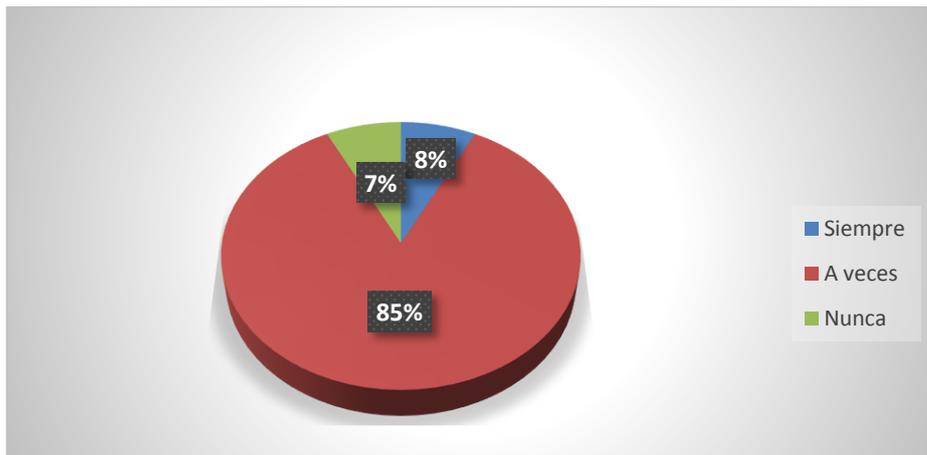
Cuadro 1. Se aprende individualmente la energía potencial y cinética

Criterio	f	%
Siempre	2	7,41
A veces	23	85,19
Nunca	2	7,41
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 1. Se aprende individualmente la energía potencial y cinética



Aprendizaje individual.- El aprendizaje individual de la energía potencial y cinética es utilizar habilidades propias de cada alumno como son la memoria, la inteligencia, la atención, la sensación.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Al preguntar a los estudiantes sobre el aprendizaje de la energía potencial y cinética utilizando habilidades individuales propias de cada alumno como son la memoria, atención, inteligencia y sensación, la mayor parte de estudiantes afirma que a veces las utiliza, mientras que las minorías afirman que siempre o nunca las utilizan.

De estas afirmaciones se puede concluir que en su mayoría los estudiantes no le dan la debida importancia desarrollo paulatino de las habilidades y destrezas individuales que pueden generarse mientras se desarrolla su aprendizaje conceptual. Esta carencia puede hacer que se minimice el conocimiento procedimental y actitudinal que intervienen complementariamente cuando en el aprendizaje se ve necesario la utilización de habilidades innatas y propias de cada alumno, como son la memoria, la atención, la sensación y las percepciones.

Pregunta 2. ¿Cuándo aprende el tema de energía potencial y cinética trabaja en equipos o grupos cooperativos de aprendizaje, aprendiendo individualmente de sus compañeros?

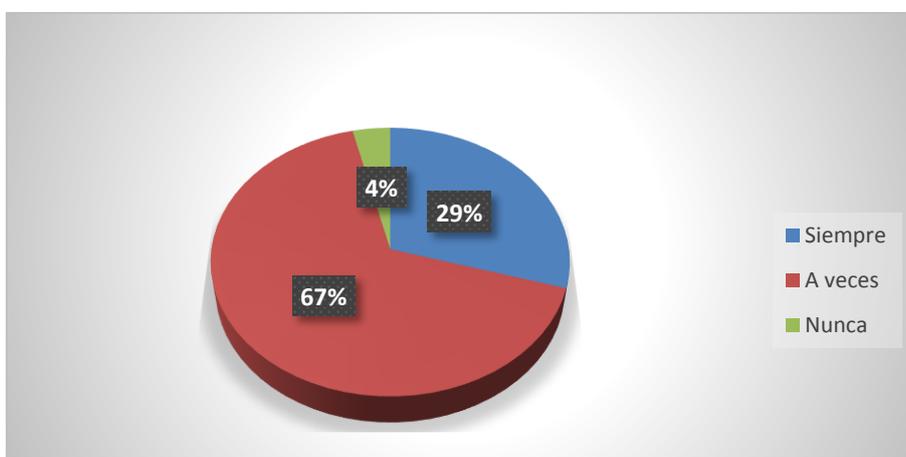
Cuadro 2. Aprendizaje grupal de la energía potencial y cinética

Criterio	f	%
Siempre	8	29,63
A veces	18	66,67
Nunca	1	3,70
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 2. Aprendizaje grupal de la energía potencial y cinética



El aprendizaje grupal.- El aprendizaje de energía potencial y cinética en equipos o grupos cooperativos es aquel que resulta de los principios de colaboración, asociatividad, discusión con el otro, ayuda mutua, reciprocidad, compartir experiencias y socializar conocimientos que han son trabajados grupalmente.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Al tratar el tema del aprendizaje de energía potencial y cinética trabajando en grupos cooperativos, la mayor parte de los alumnos encuestados afirman que a veces aplican este tipo de aprendizaje, mientras que la minoría afirma que nunca lo aplica.

Estos resultados permiten deducir que en el aprendizaje de energía potencial y cinética, los estudiantes creen que no se prioriza el aprendizaje grupal que resulta

de aplicar principios de colaboración, ayuda mutua, reciprocidad, compartir y socializar experiencias, ya que el conocimiento es producto de la interacción social.

Pregunta 3. ¿Usted aprende energía potencial y cinética comunicándose con los demás a través de grupos de aprendizaje lo que le ayuda a asimilar de mejor manera tales conocimientos?

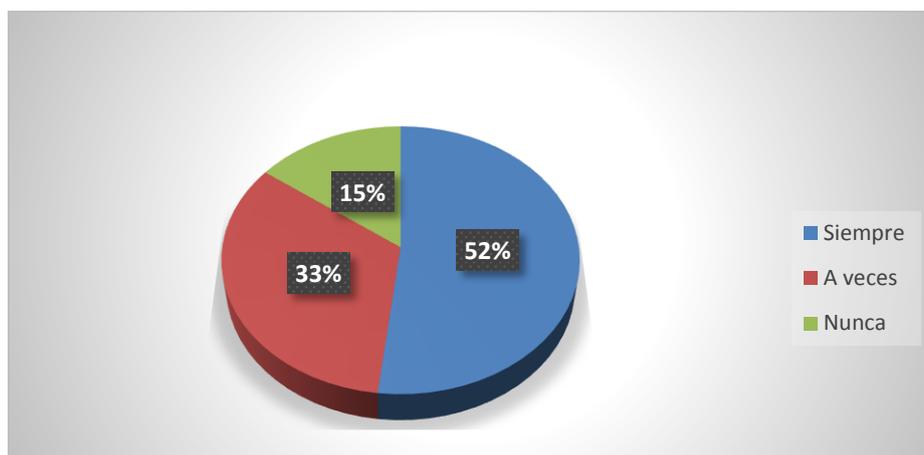
Cuadro 3. Se aprende la energía potencial y cinética primero en grupos de aprendizaje y luego individualmente

Criterio	f	%
Siempre	14	51,85
A veces	9	33,33
Nunca	4	14,81
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 3. Se aprende la energía potencial y cinética primero en grupos de aprendizaje y luego individualmente



El aprendizaje de lo grupal a lo individual.- El aprendizaje de la energía potencial y cinética en un primer momento se manifiesta en el ámbito social y, en segundo momento en el ámbito individual. De esto podemos inferir que el conocimiento es posible mediante la comunicación con los demás.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En lo que tiene que ver a la pregunta de aprender la energía potencial y cinética primero en grupos de aprendizaje para asimilar de mejor manera tales conocimientos, los estudiantes manifiestan en su mayor parte que siempre aplican este tipo de aprendizaje, mientras que la minoría respondió que esto nunca se da.

Con estos resultados podemos deducir que los estudiantes conocen de la importancia de que el aprendizaje de energía potencial y cinética se dé a través de grupos para luego asimilar individualmente de mejor manera los conocimientos; pues estos se dan primeramente como un fenómeno social y luego progresivamente se asimilan por el estudiante.

Pregunta 4. ¿Usted aprende el tema de energía potencial y cinética apoyándose con sus compañeros y sus profesores quienes siempre están prestos a dar sus conocimientos generosamente sin egoísmo?

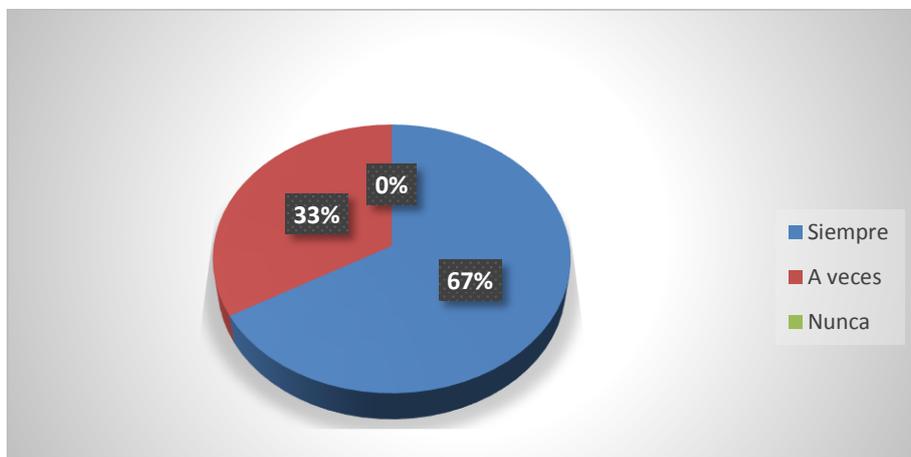
Cuadro 4. Aprendizaje individual mediante la interacción con la sociedad

Criterio	f	%
Siempre	18	66,67
A veces	9	33,33
Nunca	0	0
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 4. Aprendizaje individual mediante la interacción con la sociedad



Aprendizaje individual mediante la interacción con la sociedad.- En la interacción social las relaciones sociales entre los alumnos influyen en la conducta interna y estado mental del mismo. El alumno se desarrolla a plenitud y se apropia del conocimiento en la medida de en qué se relaciona e interactúa con sus compañeros y profesores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la pregunta referente a que si el estudiante aprende el tema de energía potencial y cinética apoyándose en sus compañeros y profesores los cuales siempre están prestos a dar sus conocimientos, la mayoría de estudiantes responde que esto siempre se da , en tanto que la minoría afirma que a veces sucede esto.

Con los criterios obtenidos en esta pregunta podemos inferir que los estudiantes están conscientes del papel que juega el apoyo y las relaciones sociales en la generación del conocimiento, pues esto permite que el estudiante se desarrolle a plenitud en la medida en que interactúa con sus compañeros y docentes, lo que permite optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética

Pregunta 5. ¿Usted aprende de mejor manera el tema de energía potencial y cinética si interactúa con los demás ya sea en grupos cooperativos pequeños, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con entendidos en el tema?

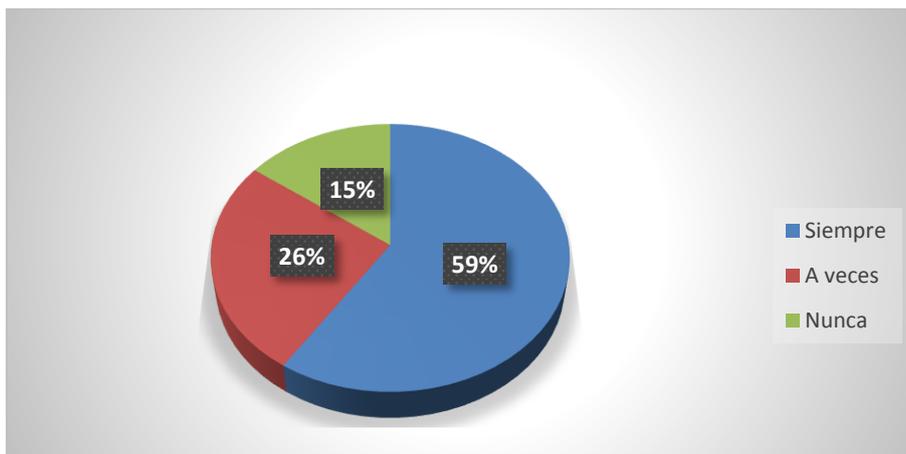
Cuadro 5. Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos

Criterio	f	%
Siempre	16	59,26
A veces	7	25,93
Nunca	4	14,81
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 5. Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos



Potenciación del aprendizaje mediante la interacción en grupos.- En el aprendizaje de la energía potencial y cinética la posibilidad o potencial que los individuos tienen para ir desarrollando su conocimiento en un primer momento depende de los demás. Mientras más rica y frecuente sea la interacción con los demás, el conocimiento del estudiante será más rico y amplio. El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo puede alcanzar con la ayuda, guía o colaboración de los adultos o de sus compañeros, siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por sí solo, ya sea interactuando con científicos, comunidades de investigación, autores notables, conferencistas, grupos cooperativos de aprendizaje, encuentros conferencias, simposios, congresos, prometeos, etc.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Abordando el tema del aprendizaje de la energía potencial y cinética mediante la interacción con los demás en grupos cooperativos, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con entendidos en el tema, la mayoría de los estudiantes responde que este tipo de aprendizaje siempre se da, mientras que la minoría en cambio opina nunca se aprende de esta manera.

Utilizando estos datos se concluye entonces que los estudiantes conocen del rol que juega aprender interactuando con los demás, ya que los individuos para ir desarrollando su conocimiento dependen en primera instancia de la interacción en grupos cooperativos o con entendidos en el tema, pues el nivel de aprendizaje que

pueda alcanzar el alumno con la ayuda o colaboración de la sociedad que lo rodea será siempre mayor que el nivel que alcance por sí solo.

Pregunta 6. ¿Qué elementos considera su profesor al momento de desarrollar las clases de física?

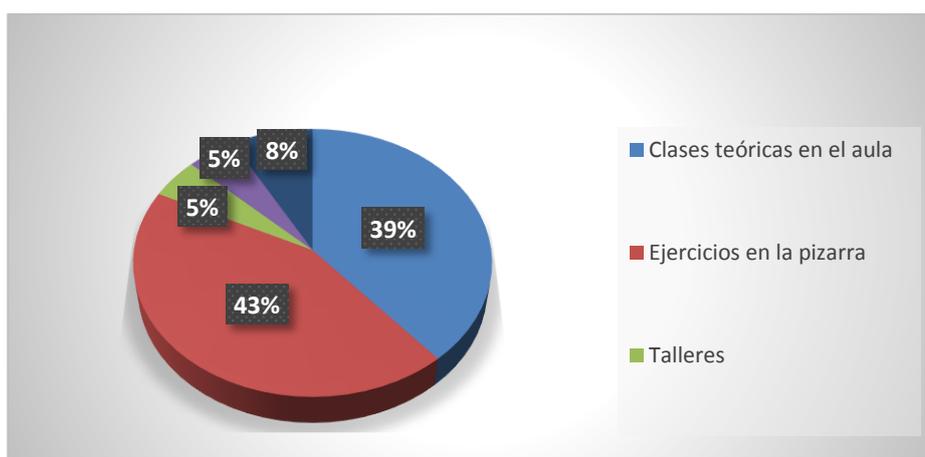
Cuadro 6. Elementos utilizados en la planificación del bloque temático

Criterio	f	%
Clases teóricas en el aula	24	38,71
Ejercicios en la pizarra	27	43,55
Talleres	3	4,84
Proyectos de investigación	3	4,84
Prácticas de laboratorio	0	0
Prácticas reales en el entorno natural	0	0
Tecnologías de la información y comunicación (TIC)	5	8,06
Otras	0	0
Total	62	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 6. Elementos utilizados en la planificación del bloque temático



Clases teóricas en el aula.- La modalidad tradicionalista de enseñanza teórica en el aula consiste en que el alumno depende en gran medida de lo que escuche del docente, por tanto, si se considera que sólo se recuerda de lo que se escucha, lo

que acontece en las clases tradicionales es un letargo cognoscitivo, como consecuencia las clases teóricas tradicionales no son efectivas para lograr el aprendizaje significativo. En la enseñanza tradicional los estudiantes gastan muy poca energía pensando en lo que se expone por parte del docente. La clase teórica tradicional depende de la exposición verbal que propone que el docente tiene el conocimiento ante los que supuestamente lo necesitan, no provee oportunidades para que los estudiantes procesen interpreten e internalicen los conceptos bajo estudio. Esta enseñanza que toma al pie de la letra la teoría, nunca ha sido buena para generar conocimientos.

Ejercicios en la pizarra.- En este tipo de sistema el estudiante entiende que el objetivo de las clases es tomar apuntes de los ejercicios desarrollados, para aprobar el examen y la mejor manera de hacerlo es memorizar una serie de fórmulas, hechos y ejemplos aparentemente no interrelacionados. Este sistema tradicional de instrucción se basa en un modelo pasivo, en donde hay una simple transferencia de información del profesor al alumno. El alumno para aprender debe escuchar atentamente una explicación y poner atención a la resolución de ejercicios de más o menos larga y dada la complejidad de los temas, por lo cual tiende a distraerse, perderse o aburrirse con facilidad. El peligro es que cuando el alumno pasa el examen, el profesor confía en que el alumno ha aprendido el tema y se prosigue con los siguientes capítulos del libro de texto. Pero, en la realidad, el alumno ha memorizado simplemente datos, muchos de los cuáles olvidará y su cerebro no podrá aprovechar para futuras aplicaciones en un trabajo profesional o innovar. De ahí que se puede concluir que raramente se encuentra con un problema para el que existe la fórmula exacta y todos los datos disponibles para calcular el resultado.

Talleres.- El taller es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura de los organice. El taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenido productivo.

Proyectos de investigación.- Un proyecto de investigación es un procedimiento científico destinado a recabar información y formular hipótesis sobre un determinado fenómeno social o científico. Como primer paso, se debe realizar el planteamiento del problema, establecer los objetivos, formular la hipótesis a comprobarse durante el proyecto de investigación. El investigador debe incluir la justificación y el marco teórico. Una vez llegado el momento del trabajo de campo, comienzan a obtenerse los datos cuantitativos y cualitativos del tema. Podría decirse que éste es el momento principal de la investigación, donde se realizan los experimentos, las pruebas o las entrevistas necesarias para la obtención de la información.

Finalmente llega el turno de la estructuración del trabajo y su redacción final. De este modo, la investigación puede ser presentada en diversos capítulos, con la introducción y una conclusión, entre otros segmentos.

Tecnologías de la información y comunicación (TIC).- Las tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En lo que respecta a los elementos que considera el profesor al momento de desarrollar sus clases, los estudiantes opinan que mayoritariamente se utilizan las clases en la pizarra, seguidamente de las clases teóricas en el aula, mientras que en menor proporción los talleres, los proyectos de investigación y las tecnologías de la información y la comunicación.

Observando estos resultados se concluye que los estudiantes afirman que al momento de desarrollar las clases se utilizan estrategias didácticas tradicionales como son las clases teóricas en el aula y los ejercicios en la pizarra, restándole importancia a otros elementos importantes como son los proyectos de

investigación, las prácticas de laboratorio y las prácticas reales en el entorno natural, razones que pueden contribuir a crear un alumno memorista y observador pasivo que no contribuya a generar su propio conocimiento.

Pregunta 7. ¿Usted aprende energía potencial y cinética a más de las clases teóricas y ejercicios en el pizarrón, a través proyectos de indagación, actividades de laboratorio, experimentación y prácticas reales en el entorno natural?

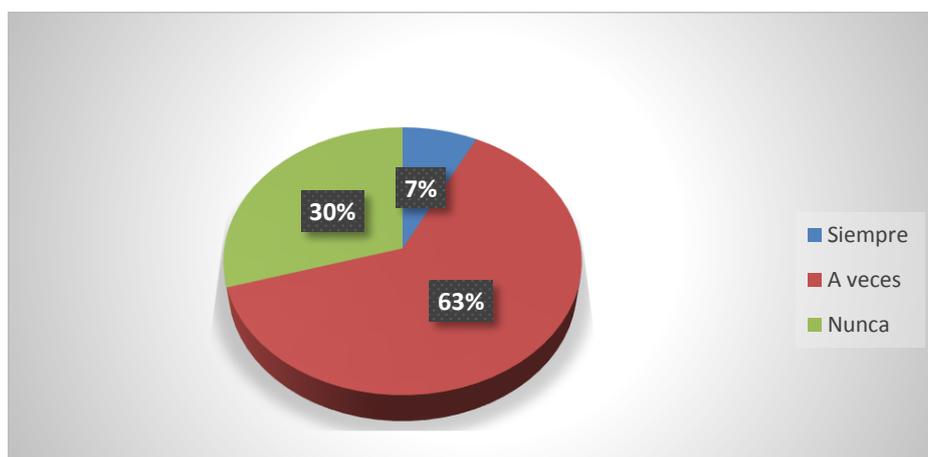
Cuadro 7. Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas

Criterio	f	%
Siempre	2	7,41
A veces	17	62,96
Nunca	8	29,63
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 7. Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas



Aprendizaje basado en proyectos, experimentación y prácticas.- El conocimiento es construido a partir de la experiencia, va más allá del pizarrón y acetato, introduce actividades de laboratorio, experimentación y solución de problemas contextuales. El aprendizaje es un proceso activo en el que se experimenta, se cometen errores, se buscan soluciones, la búsqueda, la

indagación, la exploración, la investigación y la solución de problemas contextuales propios del medio comunitario-social.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En lo que se refiere a si el estudiante aprende energía potencial y cinética a más de las clases teóricas en el aula y ejercicios en la pizarra, a través de proyectos de indagación, actividades de laboratorio, experimentación y prácticas reales en el entorno natural, los estudiantes contestan que a veces se da el aprendizaje de esta manera, en tanto que la minoría responde que siempre se sucede esto.

Basándonos en los datos obtenidos podemos concluir entonces que los estudiantes afirman que no se está dando la debida importancia al aprendizaje de energía potencial y cinética apoyado en estrategias didácticas importantes como son los proyectos de indagación, la experimentación y las prácticas de laboratorio y en el entorno natural, por lo que la construcción del conocimiento se ve limitada a las clases teóricas en la pizarra.

Pregunta 8. ¿Las actividades de trabajo autónomo y aporte novedoso que usted realiza se socializan en el aula para aprender de las experiencias de manera colectiva?

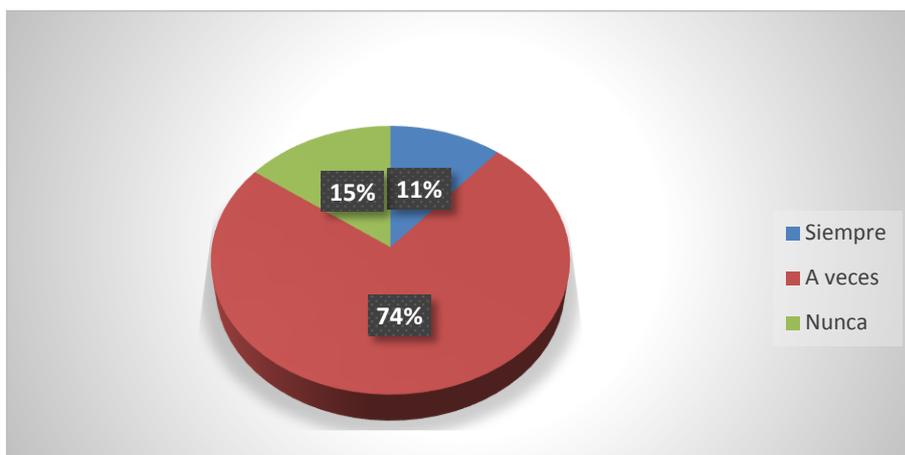
Cuadro 8. Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar el aprendizaje

Criterio	f	%
Siempre	3	11,11
A veces	20	74,07
Nunca	4	14,81
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 8. Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar el aprendizaje



Socialización del trabajo autónomo del estudiante para mejorar al aprendizaje.- El aprendizaje como una construcción social en equipos, es aprender de las experiencias colectivas, es la posibilidad de aprender con el apoyo de los demás, crear condiciones para ayudarse permanentemente en la asimilación y desarrollo del conocimiento. El dialogo entendido como intercambio activo entre locutores es básico en el aprendizaje, mediante el estudio colaborativo, equipos de trabajo y participación en discusiones de alto nivel sobre el contenido del trabajo autónomo del estudiante.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con respecto a si las actividades de trabajo autónomo y aporte novedoso que realiza el estudiante se socializan en el aula para aprender de las experiencias de manera colectiva, la mayoría de alumnos responde que a veces se socializa el trabajo autónomo, mientras que la minoría opina que esta socialización siempre se da.

Con estos datos podemos afirmar entonces que los alumnos opinan que la experiencia colectiva entre estudiantes es básica en el aprendizaje, es así que el conocimiento es construido a partir de la socialización de experiencias en el grupo, de los trabajos autónomos y más destacados realizados por cada individuo,

coadyuvando de esta forma a que los estudiantes aprendan con el apoyo de los demás y mejorando significativamente el nivel de aprendizaje.

Pregunta 9. ¿Cuándo realiza actividades de aprendizaje de energía potencial y cinética, analiza, discute y establece conclusiones e hipótesis para continuar realizando nuevos trabajos en el entorno natural?

Cuadro 9. Realización de prácticas de física, formulación de hipótesis y conclusiones

Criterio	f	%
Siempre	10	37,04
A veces	16	59,26
Nunca	1	3,70
Total	27	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Ing. Juan Carlos Jaramillo

Gráfico 9. Realización de prácticas de física, formulación de hipótesis y conclusiones



Realización de prácticas de física y formulación de hipótesis y conclusiones.-

En el desarrollo de las prácticas de física en el entorno natural se puede realizar formulación de hipótesis las cuales hacen referencia al enunciado de un principio, hecho o fenómeno en palabras o símbolos, sean o no matemáticos y las cuales son susceptibles de ser probadas como verdaderas o falsas. Una vez comprobadas las

hipótesis se procede a establecer conclusiones en base a las prácticas y la investigación realizadas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Abordando la pregunta de que cuando el alumno realiza actividades de aprendizaje de energía potencial y cinética, analiza, discute y establece hipótesis y conclusiones para continuar realizando nuevos trabajos en el entorno natural, la mayoría de alumnos opina que a veces se da este tipo de aprendizaje, en tanto que la minoría contesta que nunca se realiza esto.

Teniendo como referencia los datos anteriormente descritos se puede concluir entonces que los estudiantes están conscientes de que no se aplican estrategias investigativas como la formulación de hipótesis y determinación de conclusiones, lo que puede conducir a que el estudiante se convierta en un ente pasivo y receptor; incapaz de buscar y generar su propio conocimiento.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA.

Aplicación de la pre-prueba

Objetivo: Medir los aprendizajes previos que tiene los alumnos sobre energía potencial y cinética

Pre-prueba de los taller 1, 2,3

Esta prueba corresponde a las calificaciones **X** obtenidas por los estudiantes, antes de la aplicación de los modelos de prácticas de física en el entorno natural y se receptara una sola vez previo a la realización de todos los talleres (Anexo 4).

Aplicación de la post-prueba

Objetivo: Medir los conocimientos asimilados por los estudiantes como resultado de la aplicación de los modelos en el taller académico.

Post-prueba del taller 1

Esta prueba corresponde a las calificaciones **Y** obtenidas por los estudiantes luego de la aplicación de cada uno de los modelos de prácticas de física en el entorno natural. Se receptara al finalizar cada uno de los talleres (Sera la misma que la pre-prueba).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA PRE Y POST PRUEBA MEDIANTE LA CORRELACION LINEAL r DE PEARSON

Cálculo de la variabilidad entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos asimilados por efecto de la aplicación del modelo en el taller 1

Modelo estadístico: r de Pearson

$$\text{Formula: } r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Tabla 15. Matriz de datos de las calificaciones de los estudiantes en el taller 1

Código por estudiante	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	4,50	4,83	20,25	23,36	21,75
2	2,73	4,57	7,45	20,85	12,47
3	4,67	7,17	21,81	51,36	33,47
4	2,50	4,17	6,25	17,36	10,42
5	2,93	4,53	8,58	20,55	13,28
6	2,50	4,27	6,25	18,20	10,67
7	1,67	3,93	2,79	15,47	6,57
8	4,43	5,40	19,62	29,16	23,92
9	6,40	8,73	40,96	76,27	55,89
10	3,60	4,07	12,96	16,54	14,64
11	5,73	8,17	32,83	66,69	46,80
12	3,17	4,23	10,05	17,92	13,42
13	2,67	3,40	7,13	11,56	9,08
14	5,17	5,57	26,73	30,99	28,78
15	2,50	3,57	6,25	12,72	8,92
16	5,33	7,87	28,41	61,88	41,93
17	5,17	5,93	26,73	35,20	30,68
18	3,40	4,47	11,56	19,95	15,19
19	1,50	3,83	2,25	14,69	5,75
20	4,17	4,90	17,39	24,01	20,43
21	2,27	4,27	5,15	18,20	9,69
22	2,00	4,40	4,00	19,36	8,80
23	3,50	4,33	12,25	18,78	15,17
24	2,17	5,23	4,71	27,39	11,36
25	3,67	4,60	13,47	21,16	16,88
26	5,60	7,93	31,36	62,94	44,43

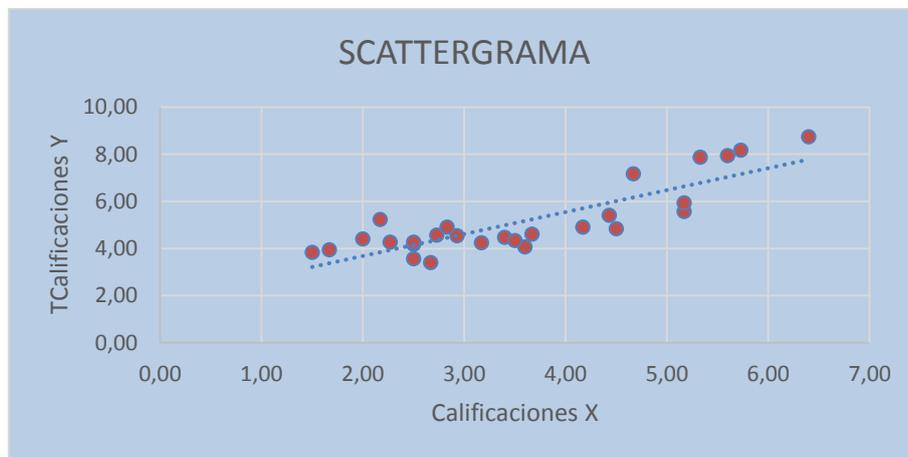
27	2,83	4,90	8,01	24,01	13,87
	96,78	139,27	395,21	776,60	544,22
	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY

Valor de r:

$$r = \frac{27(544,22) - (96,78)(139,27)}{\sqrt{[27(395,21) - (96,78)^2] [27(776,60) - (139,27)^2]}}$$

r=0,85

Figura 23. Scattergrama de las calificaciones de los estudiantes en el taller 1



Análisis:

- De los resultados obtenidos se concluye que el valor de la r de Pearson es de 0,85 lo que indica que existe una correlación positiva alta, lo que nos permite validar el modelo 1 para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- El scattergrama y la línea de regresión se muestran de izquierda a derecha en el plano coordenado rectangular, lo que ratifica que hay una variabilidad proporcionada: Aumenta la variable X, aumenta la variable Y.

Cálculo de la variabilidad entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos asimilados por efecto de la aplicación del modelo en el taller 2

Modelo estadístico: r de Pearson

$$\text{Formula: } r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Tabla 16. Matriz de datos de las calificaciones de los estudiantes en el taller 2

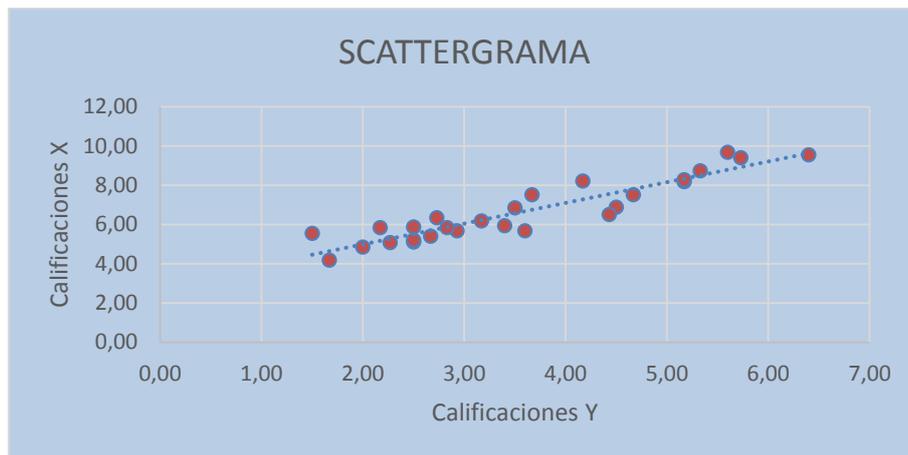
Código por estudiante	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	4,50	6,87	20,25	47,15	30,90
2	2,73	6,33	7,45	40,11	17,29
3	4,67	7,50	21,81	56,25	35,03
4	2,50	5,10	6,25	26,01	12,75
5	2,93	5,67	8,58	32,11	16,60
6	2,50	5,20	6,25	27,04	13,00
7	1,67	4,17	2,79	17,36	6,96
8	4,43	6,50	19,62	42,25	28,80
9	6,40	9,53	40,96	90,88	61,01
10	3,60	5,67	12,96	32,11	20,40
11	5,73	9,40	32,83	88,36	53,86
12	3,17	6,17	10,05	38,03	19,55
13	2,67	5,40	7,13	29,16	14,42
14	5,17	8,17	26,73	66,69	42,22
15	2,50	5,87	6,25	34,42	14,67
16	5,33	8,73	28,41	76,27	46,55
17	5,17	8,27	26,73	68,34	42,74
18	3,40	5,93	11,56	35,20	20,17
19	1,50	5,53	2,25	30,62	8,30
20	4,17	8,20	17,39	67,24	34,19
21	2,27	5,07	5,15	25,67	11,50
22	2,00	4,83	4,00	23,36	9,67
23	3,50	6,83	12,25	46,69	23,92
24	2,17	5,83	4,71	34,03	12,66
25	3,67	7,50	13,47	56,25	27,53
26	5,60	9,67	31,36	93,44	54,13
27	2,83	5,83	8,01	34,03	16,51
	96,78	179,77	395,21	1259,09	695,32
	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X^2$	$\sum Y^2$	$\sum XY$

Valor de r:

$$r = \frac{27(695,32) - (96,78)(179,77)}{\sqrt{[27(395,21) - (96,78)^2] [27(1259,09) - (179,77)^2]}}$$

r=0,93

Figura 24. Scattergrama de las calificaciones de los estudiantes en el taller 2



Análisis:

- Del análisis de los resultados obtenidos se concluye que el valor de la r de Pearson es de 0,93 lo que indica que existe una correlación positiva muy alta, lo que nos permite validar el modelo 2 para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- El scattergrama y la línea de regresión se muestran de izquierda a derecha en el plano coordenado rectangular, lo que ratifica que hay una variabilidad proporcionada: Aumenta la variable X, aumenta la variable Y.

Calculo de la variabilidad entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos asimilados por efecto de la aplicación del modelo en el taller 3

Modelo estadístico: r de Pearson

$$\text{Formula: } r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Tabla 17. Matriz de datos de las calificaciones de los estudiantes en el taller 3

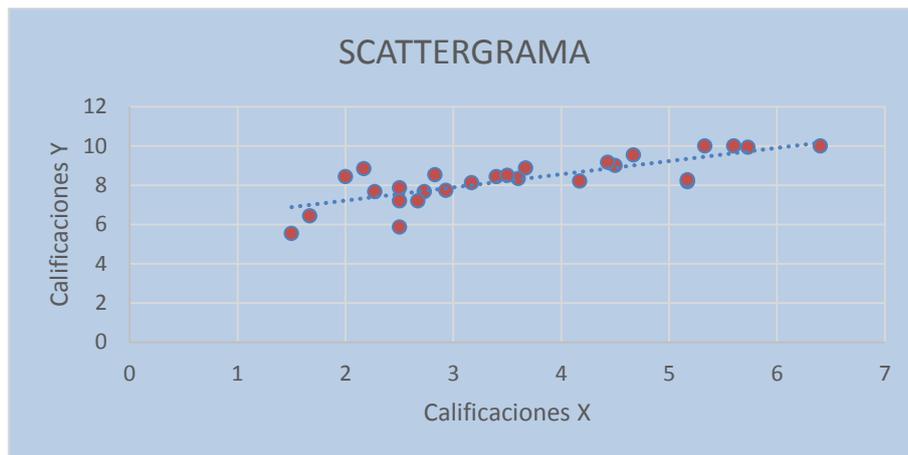
Código por estudiante	X	Y	X²	Y²	XY
1	4,50	9,00	20,25	81,00	40,50
2	2,73	7,67	7,45	58,78	20,93
3	4,67	9,53	21,81	90,88	44,52
4	2,50	7,87	6,25	61,88	19,67
5	2,93	7,73	8,58	59,80	22,66
6	2,50	7,20	6,25	51,84	18,00
7	1,67	6,43	2,79	41,39	10,74
8	4,43	9,17	19,62	84,03	40,61
9	6,40	10,00	40,96	100,00	64,00
10	3,60	8,33	12,96	69,44	30,00
11	5,73	9,93	32,83	98,67	56,92
12	3,17	8,13	10,05	66,15	25,78
13	2,67	7,20	7,13	51,84	19,22
14	5,17	8,17	26,73	66,69	42,22
15	2,50	5,87	6,25	34,42	14,67
16	5,33	10,00	28,41	100,00	53,30
17	5,17	8,27	26,73	68,34	42,74
18	3,40	8,43	11,56	71,12	28,67
19	1,50	5,53	2,25	30,62	8,30
20	4,17	8,20	17,39	67,24	34,19
21	2,27	7,67	5,15	58,78	17,40
22	2,00	8,43	4,00	71,12	16,87
23	3,50	8,50	12,25	72,25	29,75
24	2,17	8,83	4,71	78,03	19,17
25	3,67	8,87	13,47	78,62	32,54
26	5,60	10,00	31,36	100,00	56,00
27	2,83	8,53	8,01	72,82	24,15
	96,78	223,50	395,21	1885,75	833,53
	∑X	∑Y	∑X²	∑Y²	∑XY

Valor de r:

$$r = \frac{27(833,53) - (96,78)(223,50)}{\sqrt{[27(395,21) - (96,78)^2] [27(1885,75) - (223,50)^2]}}$$

r=0,78

Figura 25. Scattergrama de las calificaciones de los estudiantes en el taller 3



Análisis:

- Analizando los resultados obtenidos se concluye que el valor de la r de Pearson es de 0,78 que indica que existe una correlación positiva alta, lo que nos permite validar el modelo 3 para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- El scattergrama y la línea de regresión se muestran de izquierda a derecha en el plano coordenado rectangular, lo que ratifica que hay una variabilidad proporcionada: Aumenta la variable X, aumenta la variable Y.

g. DISCUSIÓN

Discusión con los resultados del diagnóstico de dificultades de aprendizaje de energía potencial y cinética

Considerando las frecuencias más altas en las respuestas que emiten los docentes se encuentra que **a veces** se utiliza en el aprendizaje las habilidades individuales de cada alumno 100%; siempre se trabaja en equipos 100%; **a veces** el aprendizaje se genera en comunicación con los demás 100%; **a veces** el alumno se apropia del aprendizaje luego de interactuar socialmente 100%; siempre aprende en interacción con los más experimentados 100%; se aprende energía potencial y cinética con clases teóricas 33%, ejercicios textuales 33% y prácticas reales en el entorno natural 33%; **a veces** se considera para el aprendizaje actividades de laboratorio, experimentación, proyectos y prácticas en el entorno 100%; siempre se socializan las actividades de trabajo autónomo del estudiante 100%; siempre se analiza, discute y se establece hipótesis y conclusiones de las prácticas de física 100%.

En relación a las frecuencias más altas que se dan en las respuestas de los estudiantes se presenta **a veces** se utiliza en el aprendizaje las habilidades individuales de cada alumno 85,19%; **a veces** se trabaja en equipos 66,67%; siempre el aprendizaje se genera en comunicación con los demás 51,85%; siempre el alumno se apropia del aprendizaje luego de interactuar socialmente 66,67%; siempre aprende en interacción con los más experimentados 59,26%; se aprende energía potencial y cinética con clases teóricas 38,71%, ejercicios textuales 43,55% talleres 4,84%, proyectos de investigación 4,84%, tecnologías de la información y comunicación (TIC) 8,06%; **a veces** se considera para el aprendizaje actividades de laboratorio, experimentación, proyectos y prácticas en el entorno 62,96%; **a veces** se socializan las actividades de trabajo autónomo del estudiante 74,07%; **a veces** se analiza, discute y se establece hipótesis y conclusiones de las prácticas de física 59,26%.

Se deduce que las principales dificultades que se presentan en el aprendizaje de energía potencial y cinética se dan porque no se da la debida importancia a la

utilización de habilidades individuales de los estudiantes en la producción del saber; otra dificultad se da por la subestimación del papel que tiene la comunicación entre los actores más próximos y experimentados que intervienen en el proceso formativo (el alumno más avanzado, conferencias y seminarios alusivos al tema, el aporte de algún científico o especialista); una tercera dificultad se presenta al priorizar el trabajo individual antes que el aprendizaje cooperativo; la falta de permanencia en hacer del laboratorio, la experimentación, la elaboración de proyectos y prácticas en el entorno natural, como soportes fundamentales del aprendizaje, haciendo que el estudiante se acostumbre a la revisión y redacción de aspectos únicamente teóricos constituyen otra dificultad.

Por tanto hay presencia de dificultades de aprendizaje las más significativas desde los criterios del docente son: un estudiante receptor de información antes que teórico-práctico, que se desenvuelve individualmente al margen de una comunicación con los demás, para aprender socialmente, y que no ejercita su potencial de habilidades dado el carácter teorizante del aprendizaje.

Desde la óptica o perspectiva de los estudiantes las dificultades más significativas que se agregan a las establecidas por los docentes son: dificultad para aprender en grupos cooperativos de aprendizaje; dificultad para hacer conocer el trabajo académico autónomo receptando sugerencias y mejorándolo; minimiza la discusión sobre aspectos o cuestiones prácticas tanto de laboratorio, como aquellas que se podrían hacer o ejecutar en la realidad natural.

Por tanto se agregan algunas dificultades de aprendizaje del estudiante, expresadas en la resistencia a trabajar en equipos cooperativos, dificultades para hacer conocer su producción autónoma y carencia de argumentos para analizar y discutir las prácticas de física y los proyectos de indagación.

Discusión con los resultados de la aplicación de los modelos.

Modelo1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo

Modelo estadístico: r de Pearson

$$r = 0,85$$

Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo

Modelo estadístico: r de Pearson

$$r = 0,93$$

Modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC

Modelo estadístico: r de Pearson

$$r = 0,78$$

Efectividad de los modelos

- En el modelo 1 el valor de la r de Pearson es de 0,85 lo que indica que existe una correlación positiva alta, por lo tanto se valida dicho modelo para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- En el modelo 2 el valor de la r de Pearson es de 0,93 lo que nos dice que existe una correlación positiva muy alta, en consecuencia se valida el modelo 2 para optimizar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- En el modelo 3 el valor de la r de Pearson es de 0,78 lo que implica que existe una correlación positiva alta, validándose el modelo 3 para potenciar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- El scattergrama y la línea de regresión en todos los modelos se muestran de izquierda a derecha en el plano coordenado rectangular, lo que ratifica que hay una variabilidad proporcionada: Aumenta la variable X, aumenta la variable Y, produciéndose una correlación positiva que permite validar los modelos.
- De los análisis planteados anteriormente podemos deducir que los tres modelos de prácticas de física en el entorno natural cumplen el objetivo general planteado de optimizar el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.

h. CONCLUSIONES

En relación al objetivo de diagnóstico de dificultades de aprendizaje de energía potencial y cinética en el estudiante concluimos que:

- A veces se utiliza las habilidades individuales del estudiante en el aprendizaje de la energía potencial y cinética lo que implica no desarrollar en el estudiante habilidades importantes como son la memoria, la atención, la sensación, las cuales coadyuvan a la adquisición del conocimiento.
- A veces el aprendizaje de energía potencial y cinética se genera en comunicación con los demás lo cual implica un estudiante individualista, gregario y aislado.
- A veces se apropia del conocimiento actuando en grupos cooperativos de aprendizaje lo cual implica que no se cumple el principio de que primero se aprende socialmente.
- A veces se aprende en el laboratorio o indagando la realidad natural lo que trae como consecuencia que la formación tienda a alejarse de la investigación.
- A veces se socializa trabajos que el estudiante realiza autónomamente lo que implica dar poca importancia a la difusión de la producción intelectual del alumno.
- A veces se establecen espacios para discutir las prácticas de física lo que implica escaso aprendizaje evaluativo, crítico y prospectivo

En relación al objetivo de aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética, concluimos que:

- La aplicación del modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo cuya r de Pearson es de 0,85 que equivale a una correlación positiva alta, implica que dicho modelo mejoró significativamente el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.
- La aplicación del modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo cuyo valor de la r de Pearson es de 0,93 que equivale a

una correlación positiva muy alta, implica que dicho modelo mejoro altamente el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.

- La aplicación del modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC cuya r de Pearson es de 0,78 que significa que existe una correlación positiva alta, implica que dicho modelo mejoro visiblemente el aprendizaje de energía potencial y cinética en los estudiantes.

i. RECOMENDACIONES

En relación al objetivo de diagnóstico de dificultades de aprendizaje del estudiante en el aprendizaje de energía potencial y cinética:

- Se recomienda al docente de física poner mayor énfasis en utilizar las habilidades propias e innatas de cada estudiante como la memoria, atención, sensación, las cuales ayudan notoriamente al desarrollo individual y a la posterior adquisición del conocimiento.
- Se recomienda apoyarse en un aprendizaje grupal mediante la comunicación con los demás, para evitar que el estudiante en la búsqueda del conocimiento se torne individualista.
- En el aprendizaje de energía potencial y cinética, se recomienda trabajar en grupos cooperativos para cumplir el principio de que el estudiante primero aprende socialmente y luego en forma individual.
- En lo que tiene que ver a las actividades de prácticas de laboratorio o en la realidad natural, se recomienda poner mayor énfasis en el desarrollo de este tipo de investigaciones pues ayudara a fomentar en el estudiante la investigación.
- Se recomienda socializar las actividades de trabajo autónomo que realiza el estudiante para de esta manera aprender de experiencias colectivas y con el apoyo de los demás.
- En lo que tiene que ver a establecer espacios para analizar y discutir las prácticas de física, se recomienda que cuando se realicen estas siempre se lleven a cabo actividades en las cuales se formulen hipótesis y se establezcan conclusiones, acciones que permitirán seguir indagando en entorno natural.

En relación al objetivo de aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética.

- Se recomienda utilizar el modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo, pues esto conllevara a que se optimice el aprendizaje energía potencial y cinética en los estudiantes, ya que al utilizar

este modelo se fomentara la investigación en el estudiante a través del trabajo cooperativo.

- En lo que se refiere al modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo, se recomienda la utilización de este modelo ya que mejora notablemente el aprendizaje de energía potencial y cinética, pues ayuda que el estudiante aprenda descubriendo y genere su propio conocimiento.
- Se recomienda aplicar para el aprendizaje de energía potencial y cinética, el modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC, el cual sería una alternativa cuando no se cuente con laboratorio de física para realizar las prácticas correspondientes.

j. BIBLIOGRAFÍA

- Barrón, A. (1991). Aprendizaje por Descubrimiento: Análisis crítico y reconstrucción teórica. Salamanca, España: Universidad de Salamanca y Amaru. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39770/93221>
- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Bruner, J. (1978). El proceso mental en el aprendizaje. Narcea. Madrid. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/30bruner.htm>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- González, P. (2011). Metodología del trabajo autónomo. Curso de cátedra Unadista. Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia. Extraído el 10 de enero de 2015 desde <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/434206/434206/index.html>
- Maldonado, M. (2008, Septiembre - Noviembre). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela, Laurus, 28, 158-180. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://web.archive.org/web/http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76111716009pdf>
- Martínez, J. (2005). Concepción del aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de Psicología. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Extraído el 3 de enero del 2015 desde <http://www.uia.mx/web/files/publicaciones/aprendizaje-autonomo.pdf>
- Maya, A. (2007). El taller educativo. Colombia. Editorial magisterio. Extraído el 26 de enero del 2015 desde <https://books.google.com.ec/books?id=Bo7tWYH4xMMC&pg=PA21&lpg=PA21&dq=objtivos+de+un+taller>

+educativo&source=bl&ots=b76D3_YTX6&sig=7gDsxP7BKDIIfKMWBxVOzcB
GiX_8&hl=es419&sa=X&ei=eB4vVcveG6e1sQSgs4GQAQ&ved=0CCcQ6AEw
Ag#v=onepage&q&f=false

- McKelvey, Grotch (1996). Física para ciencias e ingeniería. México. Harla.
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Mirabent, G. (1990). Revista Pedagógica cubana. Año II Abril-Junio N° 6. Habana. Extraído el 20 de enero del 2015 desde <http://books.google.com.ec/books>
- Palomino W. (2003). El diagrama v de Gowin como instrumento de investigación y aprendizaje. Cusco. Extraído el 20 de enero del 2015 desde http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0CD4QFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.colombiaaprende.edu.co%2Fhtml%2Fdocentes%2F1596%2Farticles-96727_archivo.doc&ei=QRHVDVOD4IO_LsATwxYDADg&usg=AFQjCNGIMZYtDEAW1JNnstC6egNI6vfdxg
- Piaget, J. (1992). Psicología de la inteligencia. Siglo veinte. Buenos Aires. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Enacci%C3%B3n>
- Reyes, J. (1993). Guía práctica para elaborar proyectos de investigación. Loja. Cosmos.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>
- Torres, G. (2011).Intervención Educativa. México. Extraído el 4 de enero del 2015 de <http://uvprintervencioneducativa.blogspot.com/2011/09/que-es-un-proyecto-de-intervencion-por.html>
- Valarezo, C., González, M., Bravo, N., (2010). Guía para la redacción de perfiles y proyectos de investigación. Loja. Editorial Universitaria de la UNL.
- Wikipedia (2015). Aprendizaje cooperativo. Extraído el 3 de enero del 2015 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizajecooperativo>
- Wikipedia (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Extraído el 3 de enero del 2015 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizajebasadoenproyectos>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, ARTE Y COMUNICACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROMADIS

MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.

Proyecto de Tesis previo a la obtención del grado de Magister en Educación a Distancia

1859

AUTOR: ING. JUAN CARLOS JARAMILLO JARAMILLO

LOJA-ECUADOR

2015

a. TEMA

MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO PARTICULAR PARA PERSONAS CON ESCOLARIDAD INCONCLUSA ISIDRO AYORA CUEVA DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2014-2015.

b. PROBLEMÁTICA

Descripción in situ

Entre las instituciones educativas de la ciudad de Loja, se hará particular referencia sobre el Colegio de Bachillerato Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva, siendo este el lugar donde se encuentra la población objeto del presente trabajo de investigación.

El Colegio de Bachillerato Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva, se encuentra ubicado en la Ciudad de Loja, en las calles Av. Emiliano Ortega 13-75 y Lourdes. El colegio está evaluado permanentemente por el Ministerio de educación y Cultura.

Esta Institución educativa inicia sus actividades el 13 de marzo del 2001, mediante decreto ministerial Nro. 0282 firmado por el entonces presidente de la república Dr. Gustavo Noboa Bejarano, denominándose en sus inicios como Colegio Particular a Distancia Isidro Ayora Cueva, Al inicio el colegio funciono con las siguientes especialidades: Bachillerato en ciencias, bachillerato en agroecología, bachillerato técnico, bachillerato técnico productivo, bachillerato artístico.

Posteriormente el 10 de julio del 2014 adopta la denominación de Colegio de Bachillerato Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva, con la nueva oferta educativa de bachillerato general unificado. Actualmente el colegio cuenta con 290 estudiantes y una planta docente conformada por 14 profesores. La modalidad de estudios es a distancia que se la concibe como tutorías grupales con la presencia del docente los días sábados cada 15 días, y actividades sin la presencia del docente en las que se desarrollan tareas del cuaderno de trabajo las cuales son enviadas al docente a través de la plataforma virtual. Además existen tutorías virtuales sincrónicas y asincrónicas de lunes a viernes.

La evaluación de cada asignatura se realiza al final de cada parcial, existiendo tres parciales por cada quimestre, y un total de dos quimestres en el año lectivo.

Para la acreditación de la nota de cada estudiante se toman en cuenta los siguientes parámetros:

- Tareas individuales
- Actividades individuales
- Actividades grupales
- Lecciones
- Evaluación del parcial

El primer año de bachillerato que es donde se va a realizar la investigación, cuenta con 70 estudiantes que están distribuidos en tres paralelos provenientes de distintas provincias como: Guayas, Zamora Chinchipe, El Oro, Manabí, Tungurahua y Loja. Así como de la ciudad de Loja y de distintos cantones como Alamor, Zapotillo, Calvas entre otros.

Cuenta con un docente de física, el pensum de estudios, viene dispuesto del Ministerio de educación y Cultura, el plan curricular comprende seis bloques de aprendizaje que son los siguientes:

- Relación de la física con otras ciencias
- Movimiento de los cuerpos en un dimensión
- Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones
- Leyes del movimiento
- Trabajo, potencia y energía
- Física atómica y nuclear

El aprendizaje del bloque de trabajo potencia y energía, es el objeto de indagación de la presente investigación. Los resultados que se obtengan se pueden generalizar a la forma como se aprende la física en el centro educativo hacia los demás bloques.

Delimitación temporal

El presente trabajo investigativo se realizara en el periodo septiembre del 2014- julio 2015.

Beneficiarios

Los estudiantes que se beneficiaran de la presente investigación son los que se encuentran legalmente matriculados y cursando el primer año de bachillerato general unificado, paralelos A, B y C.

Situación actual de la problemática

Para determinar la situación actual de la problemática se ha realizado una encuesta explorativa a los estudiantes de primer año de bachillerato paralelo A, dicha información fue obtenida gracias a la colaboración de 20 estudiantes que cursan este año de estudio, y además una encuesta realizada al docente que imparte la asignatura de física (Véase anexo 2), para conocer cuáles son las carencias y dificultades sobre el aprendizaje de energía potencial y cinética en el entorno natural de habitud del estudiante, obteniéndose los siguientes resultados:

- El 80% de los estudiantes encuestados, indica que las clases de física se desarrollan en el aula, no se han hecho prácticas en el entorno natural.
- El 90 % de los estudiantes tienen dificultades para señalar objetos que en el entorno natural tienen energía potencial y cinética. Tienen conocimientos de estas energías pero no pueden caracterizar muchos objetos que las posean.
- El 80% indica que nunca ha realizado proyectos de indagación de energía potencial y cinética en su entorno natural aplicando los conocimientos de física que ha adquirido en clase.
- El 90% de los estudiantes tienen dificultades para relacionar los conceptos de energía potencial y cinética, con la formas de estas energía que se presentan en el entorno natural y social.
- El 85% de estudiantes indica que desconoce el valor que tiene para la vida, caracterizar la energía potencial y cinética en el entorno natural.
- El docente de física al preguntársele sobre el estudio de ciertos fenómenos relacionados con el estudio de la energía potencial y cinética en el medio

manifestó que hay un programa curricular que tiene que desarrollarse en el aula y no se desarrollan prácticas de física.

- Al preguntársele al docente respecto de la realización de prácticas de física sobre energía potencial y cinética en el entorno natural, manifestó que no están contempladas en el programa de estudios.
- Respecto de la realización de prácticas de laboratorio sobre energía potencial y cinética que puedan considerárselas útiles para la vida, el docente manifestó que son otras instancias superiores las que tienen que aplicar el conocimiento en esos espacios.
- En cuanto a tener modelos de prácticas de física para trabajar en el entorno natural, indica que desconoce y no están en el pensum de estudios.

Estas dificultades y carencias conducen evidentemente a plantear como problema de investigación el siguiente: **¿Cómo un modelo de prácticas de física en el entorno natural optimiza el aprendizaje de energía potencial y cinética en el primer año de bachillerato del Colegio Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva de la ciudad de Loja, periodo 2014-2015.?**

c. JUSTIFICACION

La presente investigación se justifica por las siguientes razones:

- Por la importancia que tiene analizar al aprendizaje de energía potencia y cinética en relación con el entorno natural.
- Determinar en esas relaciones la unidad de la teoría con prácticas de física en el entorno natural.
- Crear guías o formatos de prácticas de física en el entorno natural, para de alguna manera desarrollar los estudios de física en la naturaleza.
- Por la importancia que en estudios a distancia tiene utilizar el entorno natural como escenario para la práctica de una de las asignaturas fundamentales para la vida e innovación tecnológica como lo es la física, en temas que solo pueden observarse y determinarse en la realidad como lo es la energía potencial y cinética.

d. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Modelar prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de la energía potencial y cinética en los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva de la ciudad de Loja, periodo 2014-2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el aprendizaje de energía potencial y cinética
- Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Construir modelos de prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Aplicar modelos ejemplares mediante estrategias didácticas pertinentes
- Valorar la efectividad de los modelos de prácticas de física en el entorno natural.

e. MARCO TEORICO

APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA

Aprendizaje sobre la panorámica de conocimientos de energía potencial y cinética

Antes de adentrarnos en el aprendizaje sobre la panorámica de energía potencial y cinética, es necesario revisar como requisito previo el aprendizaje sobre el trabajo, el aprendizaje sobre la energía y la conservación de la energía.

Aprendizaje del Trabajo

Aprender el concepto de trabajo en física conduce a revisar con los estudiantes el significado de trabajo. (Merwe,1993) nos dice al respecto que un trabajo de un cuerpo mecánico se realiza cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo contra otra que tiende a impedir el movimiento de dicho cuerpo. El trabajo es una magnitud escalar.

Sea una fuerza exterior constante \mathbf{F} aplicada a un cuerpo formando un ángulo Θ con la dirección del movimiento y \mathbf{s} el desplazamiento que le produce el trabajo realizado por la fuerza \mathbf{F} sobre el cuerpo, se define como el producto del desplazamiento por la componente de la fuerza en la dirección de \mathbf{s} . (Figura 1).

Por tanto:

$$\mathbf{W} = (F \cos\Theta)*s \quad (1)$$

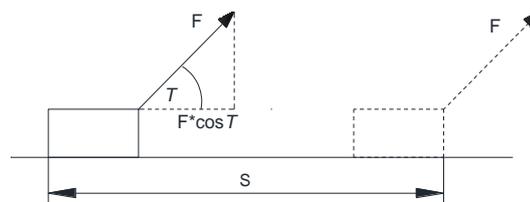


Figura 1. Trabajo realizado por una fuerza F

En el caso de que \mathbf{s} y \mathbf{F} tengan la misma dirección y sentido, $\cos \Theta = 0$ y $W=Fs$. Si \mathbf{s} y \mathbf{F} tienen la misma dirección pero sentido contrario $\cos \Theta = \cos 180^\circ = -1$ y el trabajo es negativo. Ello significa que el que realiza el trabajo es el cuerpo.

- **Unidades del trabajo**

Unidad de trabajo= unidad de fuerza* unidad de longitud

Un Julio (J) o Newton*metro (N*m), es el trabajo realizado por una fuerza constante de 1N que aplicada a un cuerpo le comunica un desplazamiento de 1m en la misma dirección que aquella.

$$W(\text{Julios}) = F(\text{N}) * s(\text{m}) \quad (2)$$

(McKelvey & Grotch 1996) Propone que se realiza un trabajo mecánico cuando actúa una fuerza en movimiento de un cuerpo sobre otro cuerpo (figura 2), la cantidad de trabajo es una cantidad escalar \mathbf{W} . Al calcular la cantidad de trabajo efectuado en un proceso determinado, es importante centrar la atención en un objeto o conjunto de objetos dados, a los que se denominara “el sistema”. Entonces podrá reconocerse el trabajo efectuado sobre el sistema por “sus alrededores”, o el trabajo efectuado por el sistema sobre estos últimos. Cada una de estas cantidades es el negativo de la otra, y siempre es importante especificar cuál de los dos se está considerando.



Figura 2. Trabajo mecánico

Aprendizaje de la Energía de un Cuerpo

Para aprender la energía de un cuerpo recreamos el pensamiento que nos trae (Merwe,1993) quien define a la energía de un cuerpo como “la capacidad que

posee para realizar un trabajo”. Como la energía de un cuerpo se mide en función del trabajo que este puede realizar, trabajo y energía se expresan en las mismas unidades. La energía, al igual que el trabajo es una magnitud escalar.

Aprendizaje del Teorema del trabajo y la energía

El teorema del trabajo y la energía es un tema complejo (McKelvey et al,1996) consideran el problema de encontrar el trabajo efectuado por una fuerza resultante cuyo efecto es acelerar un objeto. Supongamos que un cuerpo esta inicialmente en alguna posición $P_1(x_1,y_1)$, con velocidad inicial v_1 y que entonces es acelerado por la acción de una fuerza resultante F , y que en algún momento posterior alcanza la velocidad v_2 , cuando se halla situado en la posición $P_2(x_2,y_2)$ (Figura 3). Entonces al trabajo efectuado por la fuerza resultante F que actúa sobre el cuerpo cuando se mueve desde P_1 a P_2 es:

$$W= 1/2 mv_2^2- 1/2mv_1^2 \quad (3)$$

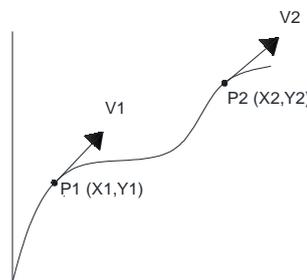


Figura 3. Teorema del trabajo y la energía.

Esta expresión es muy simple y nos permite aprender que el trabajo efectuado al acelerar un cuerpo desde la velocidad v_1 hasta la velocidad v_2 solo depende de la masa y de las magnitudes de la velocidad inicial y final. Es independiente de la trayectoria que siga el cuerpo durante la aceleración, del tiempo necesario para alcanzar la aceleración y de la forma actúan las fuerzas durante la aceleración

El aprendizaje de la Ley de la conservación de la energía

Al adentrarnos en el aprendizaje de la ley de la conservación de la energía podemos decir que esta es una de las leyes fundamentales de la física y su teoría

se trata de que la energía no se crea ni se destruye, únicamente se transforma.

La profesora de física (Sepulveda, 2012) al tratar el aprendizaje de esta ley, afirma que la energía no se puede crear ni destruir; se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia. Esto significa que no podemos crear energía, es decir, por ejemplo: podemos transformarla de energía cinética a energía potencial y viceversa tal como se muestra en la figura 4.

La energía cinética y la energía potencial son dos ejemplos de las muchas formas de energía. La energía mecánica considera la relación entre ambas. La energía mecánica total de un sistema se mantiene constante cuando dentro de él solamente actúan fuerzas conservativas.



Figura 4. Ley conservación de la energía

Aprendizaje de la Energía potencial

El aprendizaje de la energía potencial de un cuerpo es asimilar como bien dice (Merwe,1993) la capacidad que posee de realizar un trabajo por efecto del estado o posición en que se encuentra.

En este aprendizaje entran la unidad más común en que podemos medir este tipo de energía potencial de un cuerpo, que es el Julio el cual analiza una masa **m** situada a una altura **h** bajo la aceleración de la gravedad **g**.

Por tanto el Julio siendo una unidad de medida resulta de la relación de la masa, la gravedad y la altura del cuerpo. La hipótesis que relaciona estas magnitudes es la siguiente:

- **Hipótesis:**

Si un cuerpo se encuentra a una determinada altura es capaz de realizar un trabajo y por lo tanto posee energía potencial.

La energía potencial medida generalmente en Julios (J) es igual a la masa (m) del cuerpo por la gravedad (g) y por la altura (h)

En símbolos:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (4)$$

Dónde:

E_p=Energía potencial expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en Kilogramos (Kg)

g= Aceleración de gravedad terrestre medida en m/s²

h= Altura expresada en metros (m)

Podemos citar un ejemplo:

Cuál sería la energía potencial de una persona que tiene 170 libras y que está en el tercer piso de un edificio a una altura de 7m.

E_p= ¿?

Datos:

Masa (m)=170 libras que equivalen a 77,27 Kg

$$170 \text{ lib} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{2,2 \text{ lib}} = 77,27 \text{ kg}$$

Altura (h)=7m

Gravedad (g)= 9,8m/s²

Solución:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 77,27 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 7 \text{ m}$$

$$E_p = 5300,72 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$E_p = 5300,72 \text{ Julios}$$

Para reforzar al aprendizaje de energía potencial se cita a (McKelvey et al, 1996), quienes definen a la energía potencial de un sistema (cuerpo) a la que puede tener en virtud de su posición o desplazamiento. Ejemplos de energía potencial mecánica son la energía gravitacional que posee un cuerpo a una cierta altura o la energía de deformación elástica almacenada en un resorte deformado.

Aprendizaje de la Energía Cinética

Este aprendizaje tiene el propósito de asimilar la energía que tiene un cuerpo que está en movimiento, al respecto (Merwe, 1993), define a la energía cinética de un cuerpo como la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

- **Hipótesis:**

Si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc. Los hombres de ciencia física se han preocupado por esta situación, calculando el impacto a través de la siguiente ecuación:

La Energía Cinética (E_c) medida generalmente en Julios (J) es igual a la mitad del producto de la masa (m) por la velocidad elevada al cuadrado (v^2).

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (5)$$

Dónde:

E_c =Energía cinética expresada en Julios (J)

m = Masa expresada en kilogramos (Kg)

v = Velocidad expresada metros/segundos (m/s)

Un ejemplo:

Podemos calcular la energía cinética de una persona que pesa 180 libras y que está moviéndose a una velocidad de 60 metros/min.

$E_c = ?$

Datos:

Masa (m) = 180 libras = 81,82Kg

$$180 \text{ lib} * \frac{1 \text{ kg}}{2,2 \text{ lib}} = 81,82 \text{ kg}$$

Velocidad (v) = 60 m/min = 1m/s

$$\frac{60 \text{ m}}{\text{min}} * \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Solución

$$E_c = 1/2 m * v^2$$

$$E_c = 1/2 * 81,82 \text{ Kg} * (1 \text{ m/s})^2$$

$E_c = 40,91 \text{ Julios}$

Reforzando el aprendizaje de la energía cinética de un cuerpo, esta puede considerarse como la cantidad de trabajo que puede hacer el cuerpo antes de quedar en reposo. (McKelvey et al,1996).

Descubrimiento de formas de energía potencial y cinética en el entorno

Descubrimiento activo objetivo

El aprendizaje de la física se ve potenciado observando los fenómenos que se estudian en la naturaleza. El pedagogo que ha puesto mucho énfasis en un aprendizaje por descubrimiento es el Norteamericano (Bruner,1960) que recomienda investigar en la acción (activo-objetivo).

Para investigar en la acción según este pedagogo, hay que investigar en la naturaleza para actuar sobre ella. La investigación se cumple observando, describiendo, demostrando y actuando para cambiar o innovar.

En energía potencial y cinética en el entorno son objetos de observación:



Figura 5. Energía Cinética

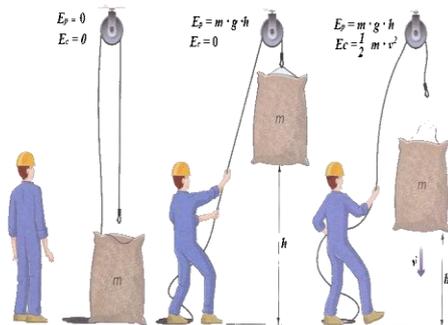


Figura 6. Energía cinética y potencial

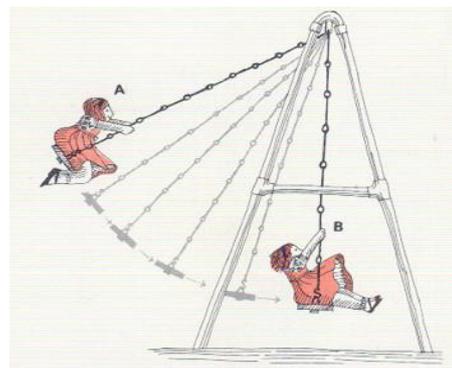


Figura 7. Energía potencial y cinética

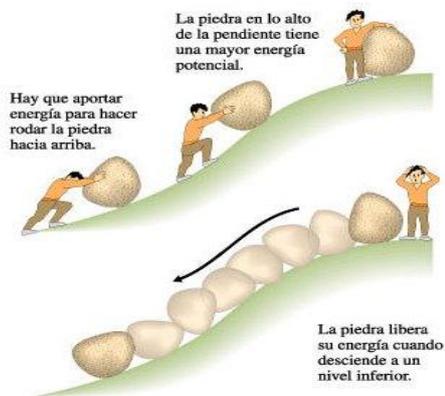


Figura 8. Energía potencial



Figura 9. Energía Cinética



Figura 10. Energía cinética



Figura 11. Energía cinética

Tomando los pensamientos de Jerome Bruner, el aprendizaje de la energía potencial y cinética viene a ser un procesamiento activo de la información que cada persona organiza y construye desde su propio punto de vista. Lo más importante del método, es hacer que los alumnos se percaten de la estructura de los contenidos de energía cinética y potencial que se va aprender y de las relaciones con sus elementos en la naturaleza. El autor introduce el concepto de proyectos aula-naturaleza cuya estructura comprende un campo de conocimientos y un campo de actuación. Se conoce para actuar en la naturaleza observando, describiendo y concluyendo.

A manera de ilustración el profesor (Urrea, 2009), presenta la estructura de un ciclo de proyecto de aula de la siguiente manera:



Figura 12. Ciclo de un proyecto de aula

Aplicado a la observación de energía potencial y cinética en la naturaleza, la lógica del proyecto a seguirse se estructuraría por:

Evaluación

- **Pertinencia**

Observa la congruencia entre los objetivos del proyecto y las necesidades identificadas y los intereses de la población e instituciones (consenso social).

- **Eficiencia**

Valora la forma en que se utilizan los recursos que se consumen durante la ejecución y si éstos conducen adecuadamente al logro de los resultados esperados.

- **Eficacia**

Valora el grado de consecución del objetivo específico.

- **Impacto**

Determina el efecto del proyecto más allá del logro de su objetivo específico.

- **Viabilidad**

Es el estudio que dispone el éxito o fracaso de un proyecto a partir de una serie de datos base de naturaleza empírica. Es por lo tanto un estudio dirigido a realizar una proyección del éxito o fracaso de un proyecto.

Identificación

- **Análisis de participación**

Se refiere a la capacidad de los actores del proyecto para involucrarse en el desarrollo del mismo.

- **Análisis de problemas**

Investigación estructurada de los aspectos negativos de una situación para establecer sus causas y efectos.

- **Análisis de objetivos**

Identificación y verificación de los beneficios futuros deseados a los que los beneficiarios conceden prioridad. El producto del análisis de objetivos es el árbol o la jerarquía de objetivos.

- **Análisis de alternativas**

Para poder delinear el proyecto de manera concreta, se trabaja en el análisis de alternativas, las alternativas son el conjunto de medios que pueden trabajarse, ya sea uno sólo o varios medios agrupados.

Diseño

- **Matriz de planificación del proyecto**

Se denomina matriz de planificación de un proyecto, a un documento que sintetiza: el objetivo general, los objetivos específicos, los resultados esperados, las actividades necesarias para alcanzar dichos resultados, los recursos necesarios para desarrollar las actividades, las limitantes externas del programa o proyecto, los indicadores medibles y objetivos para evaluar el programa o proyecto, y el procedimiento para determinar los indicadores.

- **Programación de actividades**

Se refiere a programación de las acciones y medios que se llevarán a cabo o se suministrarán para producir los resultados. Resumen lo que el proyecto ejecutará.

- **Programación de recursos**

La programación de recursos o insumos son necesarios para llevar a cabo las actividades previstas y administrar el proyecto. Se distinguen los recursos humanos y los recursos materiales.

- **Factores de viabilidad**

Son los que hacen posible el funcionamiento del sistema, proyecto o idea al que se refiere, atendiendo a sus características tecnológicas y a las leyes de la naturaleza involucradas.

- **Documento del proyecto**

El documento de un Proyecto es el conjunto de planos, esquemas y textos explicativos utilizados para definir ya sea en papel o digitalmente, las condiciones del proyecto como son los objetivos específicos dentro de los

límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido.

Ejecución y seguimiento

- **Informe de seguimiento**

Conocer la evolución de la acción e identificar las posibles medidas reductoras en el supuesto de desviaciones o deficiencias.

- **Realización de operaciones**

Elaborar y proponer alternativas cuando la situación lo aconseje

- **Plan de seguimiento**

Elaborar y proponer alternativas cuando la situación lo aconseje.

Trabajo autónomo sobre descubrimientos

El trabajo autónomo del estudiante en el aprendizaje por descubrimiento es el proceso en donde él, por su propia cuenta autorregula su aprendizaje de energía potencial y cinética y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socio-afectivos. Esta toma de conciencia es lo que se llama meta cognición. El esfuerzo pedagógico en este caso está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje de energía potencial y cinética (Martínez, 2005); desarrollando acciones en su entorno inmediato en la perspectiva de Bruner el plan de aprendizaje contiene al menos los siguientes aspectos:

- Un objeto a indagarse
- Una pregunta de investigación
- Un marco teórico explicativos
- Un plan metodológico.

Estos aspectos se concretan en el proyecto de aula-entorno como el plantado por (Urrea, 2009).

Como bien señala (González, 2011) el aprendizaje autónomo aplicada a la energía potencial y cinética, se refiere al grado de intervención del estudiante en el establecimiento de sus objetivos, procedimientos, recursos, evaluación y momentos de aprendizaje, desde el rol activo que deben tener frente a las necesidades actuales de formación, en la cual el estudiante puede y debe aportar sus conocimientos y experiencias previas, a partir de los cuales se pretende revitalizar el aprendizaje y darle significancia.

Los objetos que puede dilucidar en su entorno con propósitos de descubrimiento empezando por la energía a manera de ejemplos pueden ser:

- Piedras en lo alto de una montaña
- Las vigas que cubren el techo de una habitación
- Los bloques más altos de las paredes de una habitación
- Utensilios que se encuentran en una alacena
- Los componentes del techo de una casa
- Las frutas que penden de un árbol
- Un letrero publicitario colocado a una altura determinada
- Los libros que están en un librero etc.

De igual manera ejemplos de energía cinética en el entorno existen a cada paso, como los siguientes:

- Vehículos en movimiento
- El agua que circula en los ríos y quebradas
- Personas que transitan
- Aves que vuelan
- Animales que corren
- Niños que juegan
- Vientos huracanados que destruyen

- Personas que trabajan
- Personas haciendo deportes
- Ciclistas
- Personas que hacen Motocross
- Gente que camina en la montaña

Formulación de conjeturas e hipótesis sobre energía potencial y cinética

El acto de descubrimiento encuentra su centro lógico en la comprobación de conjeturas. Si bien el proceso de descubrimiento obedece a regularidades de conceptualización y comprobación de hipótesis, y si bien ambas se necesitan mutuamente, es el criterio de comprobación el que determina el centro lógico del concepto de descubrimiento. Así, mientras pueden existir descubrimientos basados en la comprobación de hipótesis planteadas por otros, no pueden existir descubrimientos basados en la mera concepción de hipótesis si éstas no resultan probadas (Barrón 1991).

Intuiciones sobre la energía potencial y cinética

(Casas, 2013) Define a la intuición como el proceso de la actividad productiva, en el cual el hombre descubre nuevas verdades por la vía de las conclusiones, es decir, mediante la demostración lógica pero además, por la vía del empleo de la intuición como otra forma de reflejo inconsciente; porque el reflejo psíquico adelantado de la realidad determina las suposiciones.

En esta investigación se define lo intuitivo como el proceso de aprendizaje que hacen los seres humanos a través de las experiencias sensoperceptuales¹, por su necesidad genérica de transitar de lo externo a lo interno en el objeto de estudio y por su condición fisiológica de poseer receptores de señales externas que captan los estímulos del medio y transmiten información al cerebro para la formación de

¹**Sensoperceptual:** Forma del conocimiento que se caracteriza por su inmediatez, por el hecho de que el reflejo se produce a partir de la influencia directa del objeto del conocimiento sobre los órganos de los sentidos, así por ejemplo, conocemos los colores de los cuerpos, los olores de los perfumes, tenemos idea de la forma y dimensiones de los objetos que observamos, detectamos la temperatura o la dureza de un cuerpo, etc.

imágenes. Complementa el aprendizaje racional y lo enriquece porque es eminentemente vivencial. Se diferencia de este en que la representación o imagen se forma mediante la activación de los órganos sensoriales y prescinde de los procesos lógicos del pensamiento.

Aplicando esta definición de intuición a la energía potencial y cinética se puede decir que de las conclusiones obtenidas al aplicar el método inductivo en la demostración de hipótesis, se puede derivar un campo de intuiciones racionales desde el punto de vista científico, que nos permiten:

- **Generalizar**

Se puede generalizar y decir que todo cuerpo que se encuentra a una determinada altura del centro de gravedad de la tierra posee energía potencial capaz de realizar un trabajo.

- **Aplicar**

Encontrar usos o aplicaciones de la energía potencial por ejemplo la energía potencial que posee el agua que esta represada a una determinada altura al ser utilizada para generar electricidad a través de una turbina.

- **Prevenir**

Prevenir desastres o accidentes que pueden darse por la energía potencial que poseen los cuerpos, por ejemplo podemos prevenir que las rocas sueltas en una ladera son un peligro para las personas que se encuentran en la parte baja de la misma debido a la energía potencial que poseen.

- **Utilizar para el buen vivir**

Encontrar utilidad para los cuerpos que poseen energía potencial y que pueden aportar para mejorar la calidad de vida de las personas, como citamos anteriormente se puede utilizar la energía potencial del agua para generar electricidad lo que contribuye a tener una mejor calidad de vida y comodidad por las diferentes aplicaciones de la electricidad.

Aprender a aprender la energía potencial y cinética

Existe un legado histórico tanto teórico como práctico respecto a la energía potencial y cinética que comprende el desarrollo de conceptos, categorías,

hipótesis, juicios, razonamientos y modelos.

En esta situación, aprender a aprender significa que el estudiante pueda utilizar herramientas del conocimiento para desestructurar el legado científico y tecnológico, atesorarlo, explicarlo y utilizarlo.

Una herramienta cognitiva a manera de ejemplo lo constituye el estudiar desestructurando la teoría científica con la taxonomía de Anderson, que tiene una composición a manera de escalera empezando por la parte inferior que son el conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis, la evaluación y la creatividad, tal como se aprecia figura 13 y 14.

Uso de la Taxonomía de Bloom revisada por Anderson: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

(López, 2014) en su artículo “La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones” describe cómo surgió la idea de establecer un sistema de clasificación de habilidades, comprendido dentro de un marco teórico, en una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston (USA) en 1948. Se buscaba que este marco teórico pudiera usarse para facilitar la comunicación entre examinadores, promoviendo el intercambio de materiales de evaluación e ideas de cómo llevarla a cabo. Además, se pensó que estimularía la investigación respecto a diferentes tipos de exámenes o pruebas, y la relación entre éstos y la educación.

El proceso estuvo liderado por Benjamín Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (USA). Se formuló una Taxonomía de Dominios del Aprendizaje, desde entonces conocida como Taxonomía de Bloom, que puede entenderse como “Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje”. Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos.

Se identificaron tres Dominios de Actividades Educativas: el Cognitivo, el Afectivo y el Psicomotor. El comité trabajó en los dos primeros, el Cognitivo y el Afectivo,

pero no en el Psicomotor. Posteriormente otros autores desarrollaron éste último dominio.

En los años 90, un antiguo estudiante de Bloom, Lorin Anderson, revisó la Taxonomía de su maestro y la publicó en 2001 . Uno de los aspectos clave de esta revisión es el cambio de los sustantivos de la propuesta original a verbos, para significar las acciones correspondientes a cada categoría. Otro aspecto fue considerar la síntesis con un criterio más amplio y relacionarla con crear, considerando que toda síntesis es en sí misma una creación; además, se modificó la secuencia en que se presentan las distintas categorías. A continuación se presentan las categorías en orden ascendente, de inferior a superior y se ilustran con la siguiente imagen:

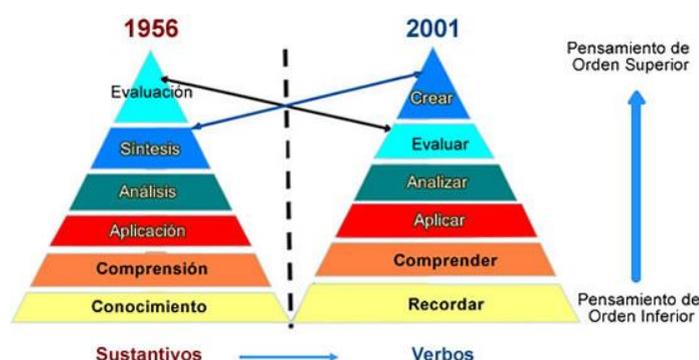


Figura 13. La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones

A continuación detallamos cada uno de los verbos de la taxonomía de Bloom revidada por Anderson:

CONOCER	COMPRENDER	APLICAR	ANALIZAR	EVALUAR	CREAR
Recoger información	Confirmación Aplicación	Hacer uso del Conocimiento	Dividir, Desglosar	Juzgar el resultado	Reunir, Incorporar
recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en misma forma en que los aprendió	esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo	selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema	diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración	valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.	genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.

Figura 14. Taxonomía de Anderson

Aplicando la taxonomía de Bloom revisada por Anderson para el aprendizaje de la energía potencial y cinética se obtiene lo siguiente:

Aprendizaje de la energía potencial

- **Conocer**

El estudiante recuerda y reconoce información acerca de los conceptos teóricos como los son la definición de energía, masa de un cuerpo, altura y aceleración de la gravedad

- **Comprender**

Comprende la importancia de la energía potencial y de los elementos que intervienen para el cálculo de la misma como lo es la masa, la altura y la gravedad terrestre.

- **Aplicar**

Hace uso del conocimiento adquirido para formular hipótesis y calcular la energía potencial de diferentes cuerpos.

- **Analizar**

Diferencia los diferentes valores que puede la energía potencial de un cuerpo de una masa determinada elevándolo a diferentes alturas.

- **Evaluar**

Juzga los resultados obtenidos del cálculo de la energía potencial y critica los posibles efectos que podrían tener esta energía sobre el cuerpo.

- **Crear**

Genera ideas sobre la evaluación hecha al cálculo de la energía potencial y propone alternativas para el aprovechamiento de este tipo de energía.

Análisis del aprendizaje de energía potencial y cinética usando la uve heurística de Gowin.

(Palomino, 2003) Describe que este artificio didáctico se desprende una nueva visión del análisis basada en cuatro aspectos estructurantes de la teoría:

- El objeto de estudio.
- El problema de investigación.
- El marco teórico que sustenta el proyecto.
- Metodología que engloba la lógica del método, los procedimientos y técnicas y los instrumentos de medida.

En la uve heurística se detecta esta interrelación de los componentes fundamentales del aprendizaje.

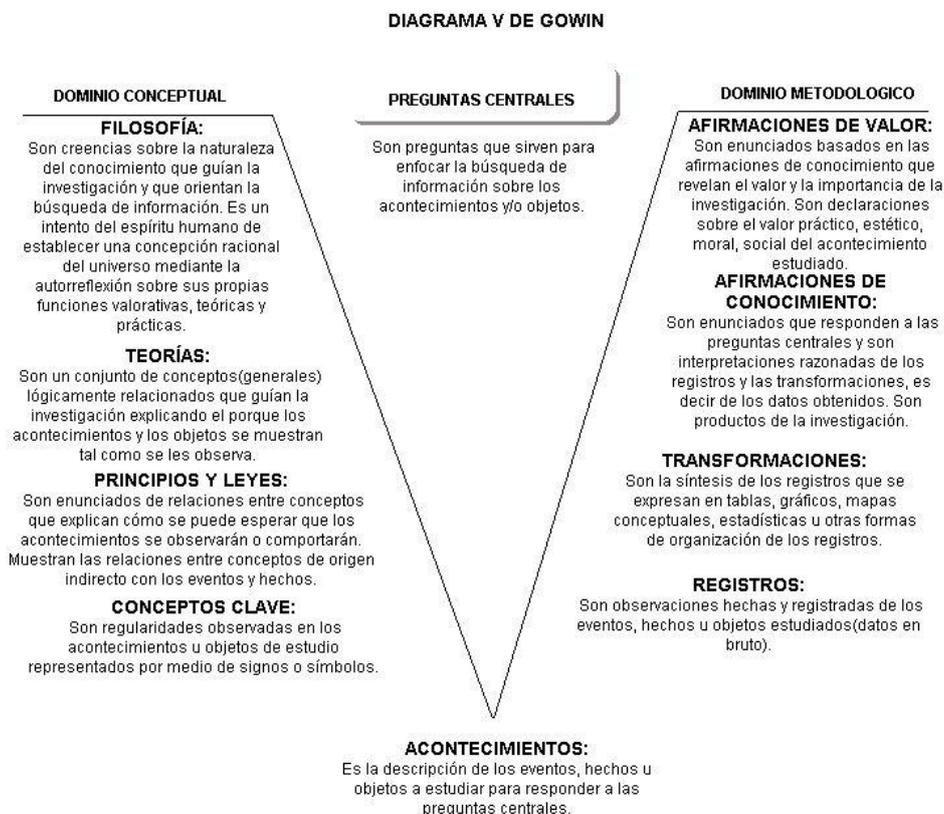


Figura 15. V de Gowin

Elaboración de un diagrama V

En general, para elaborar un diagrama V, se debe realizar sobre una hoja, un diseño similar al que se muestra en la figura 15, y seguidamente responder a cada uno de los espacios reservados para los elementos epistémicos.

- En el vértice precisamos el acontecimiento que será estudiado. Es decir el objeto de estudio
- En la parte central, se plantean las interrogantes de estudio; éstas no son simples preguntas, sino que están en estrecha relación con el tema de investigación.
- En el lado izquierdo se ubica el marco teórico que sustenta al proyecto caracterizado por filosofía, teoría, conceptos, leyes
- En el lado derecho debe constar la metodología que engloba la lógica del método, los procedimientos y técnicas y los instrumentos de medida.
- Logrado el conocimiento del acontecimiento motivo de estudio, se plantea el valor práctico, estético, moral o social de la investigación, es decir, las afirmaciones de valor.

Construyendo la uve heurística para aprendizaje de la energía potencial y cinética tenemos las siguientes figuras:

Uve Heurística de Gowin para el aprendizaje de energía potencial de un cuerpo

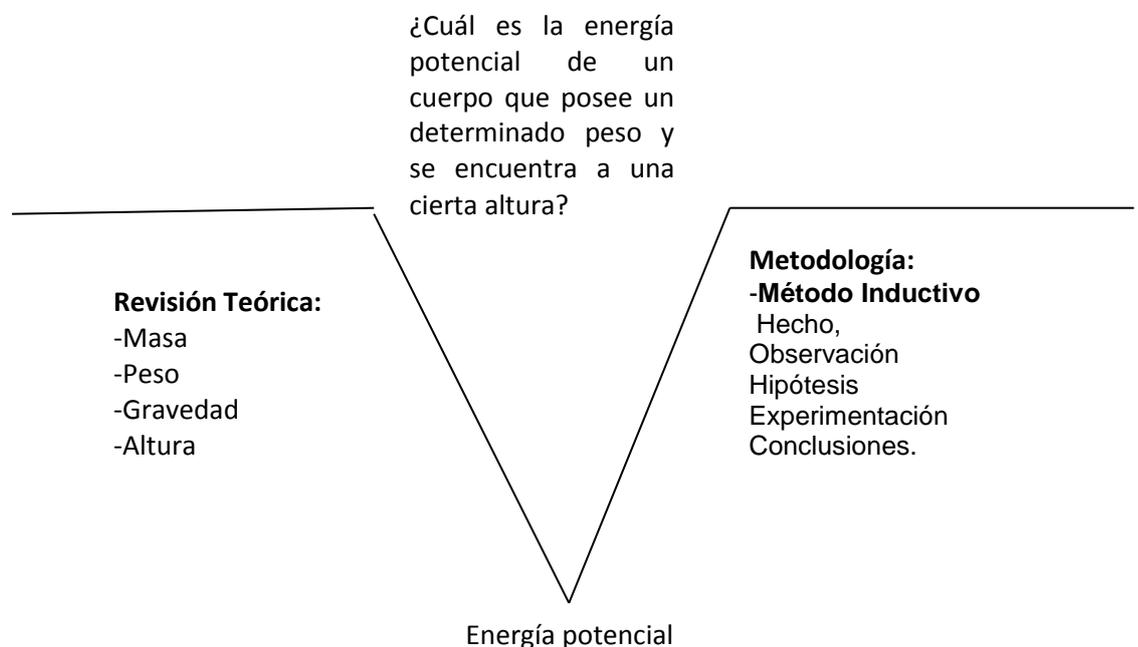


Figura 16. V de Gowin aplicada a la energía potencial

Uve Heurística de Gowin para el aprendizaje de energía cinética de un cuerpo

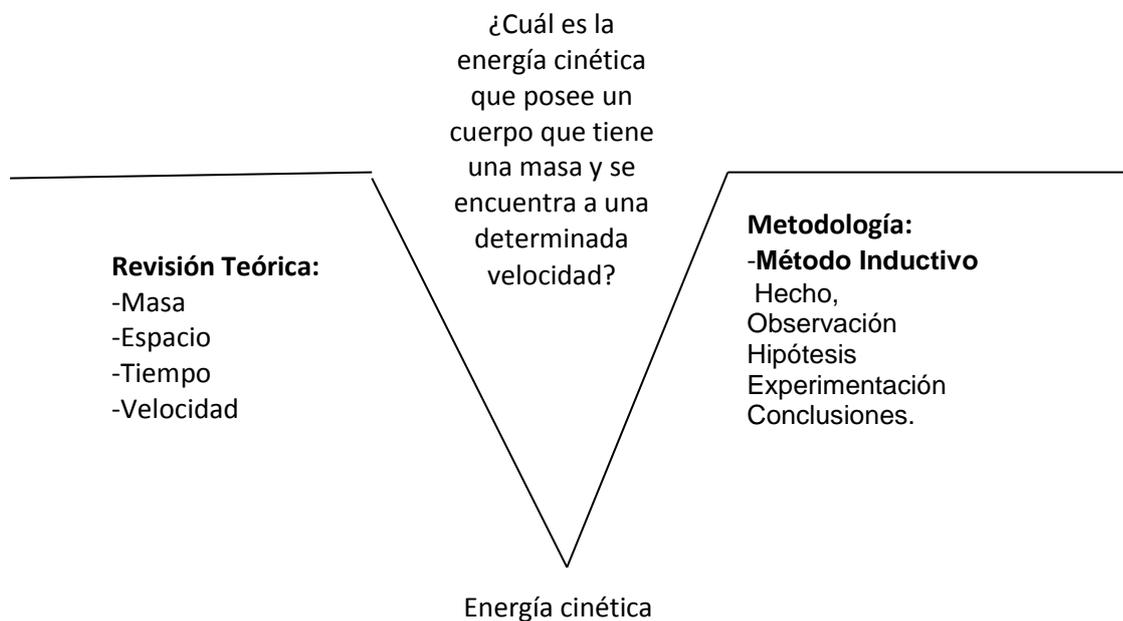


Figura 17. V de Gowin aplicada a la energía cinética

Planes de clase sobre aprendizaje de energía potencial y cinética.

Planes de clase en espiral

Según el profesor y psicólogo (Brunner,1972), un plan de estudios ideal es aquel que ofrece materiales y contenidos de enseñanza a niveles cada vez más amplios y profundos, y al mismo tiempo, que se adapten a las posibilidades del alumno definidas por su desarrollo evolutivo. Por tanto, un currículum elaborado para los contenidos de energía potencial y cinética debe ser en espiral y no lineal, volviendo constantemente a retomar y a niveles cada vez más elevados los núcleos básicos o estructuras de cada materia. Estas estructuras o núcleos básicos tienen que ser convertidos a los tres modos fundamentales de representación según las posibilidades evolutivas del alumno: **enactiva** (se aprende haciendo cosas, actuando, imitando y manipulando objetos), **icónica** (el aprendizaje implica el uso de imágenes o dibujos) y **simbólica** (el aprendizaje hace uso de la palabra escrita y hablada también consiste en representar una cosa

mediante un símbolo) según que lo predominante en su modo de asimilar la realidad sea la acción, la intuición o la conceptualización.

Basándose en estos antecedentes podemos elaborar un plan de estudios en especial para la energía potencial y cinética de la siguiente forma:

Enactiva

- Prácticas en el entorno de energía potencial y cinética
- Usos y aplicaciones de la energía potencial y cinética

Icónica

- Hipótesis fundamentales en energía cinética y potencial
- Ejemplos en el entorno natural de energía potencial y cinética

Simbólica

- Representación simbólica de las hipótesis
- Calculo de energía cinética y potencial en diferentes ejemplos
- Obtención de conclusiones de energía cinética y potencial

Como ejemplo de un plan de un plan de clases en espiral, para el aprendizaje de energía potencial, citaremos un ejemplo que resume en la figura 18.

Conocimientos y saberes

- Qué cantidad de agua existe en el tanque
- A qué altura se encuentra el tanque
- Qué tipo de estanque es
- Cuáles son las características del agua



Aplicación del conocimiento

- En que aplicaciones puedo utilizar la energía potencial del agua:
- Para suministrar agua a presión a puntos de consumo más bajos que el estanque
 - Mover una turbina para generar energía eléctrica
 - Para un sistema de riego por goteo
 - Para accionar un molino hidráulico

Aprendizajes

- ¿Qué aprendizaje va generar el estudio de la energía potencial almacenada en el tanque con agua?
- La energía potencial del agua acumulada en un estanque a una altura puede utilizarse para aplicaciones determinadas, lo que no podríamos hacer con agua en un estanque que no este elevado a una altura y que carezca de energía potencial.

Campos de actuación

- ¿Qué acciones se debe hacer?.
- Acciones para que las utilidades de la energía potencial del agua en un estanque elevado beneficien a un colectivo, como una forma de energía ecológica y limpia.
 - La energía potencial al servicio de las condiciones de vida de un sector de la comunidad

Figura 18. Plan de clases en espiral

Contenidos de lo simple a lo complejo

El aprendizaje de contenidos en materia de energía potencial y cinética desde las perspectiva de (Bruner, 1978) conduce a una comprensión del sujeto que aprende, a una valoración de cuán importante es ese conocimiento para transformar el medio, utilizando como herramienta al mismo. Así la teoría de la energía potencial y cinética ayuda a valorar a la persona con esta energía, en donde está, como se encuentra como ayuda a la vida y de qué manera estos conocimientos pueden servir de herramientas para transformar el entorno. El paso de lo inferior a lo superior en el aprendizaje no es una cuestión mecánica sino que está profundamente afectada por metas individuales. La exigencia del

conocimiento deviene de la exigencia por la supervivencia las capacidades, el afecto, las actitudes que las personas tienen para vivir mejor. En el aprendizaje por la vida los seres humanos despliegan inmensas capacidades para alcanzar sus intereses propios o metas a largo o corto plazo, en otras palabras la teoría científica sobre la energía potencial y cinética, sirve para desarrollar comportamientos inteligentes del mejoramiento medio-ambiental del ser humano. Son preguntas del aprendizaje de energía potencial y cinética ¿De qué están hechas estas energías?; ¿qué es lo que hacen favorable al ser humano? ¿De qué calidad son estas energías? ¿Qué se debería hacer con ellas? La respuesta a estas inquietantes preguntas acrecienta la inteligencia, lo implican al estudiante a situaciones experimentales, a desarrollar la capacidad de predicción y de control.

Se aprende la teoría sobre la energía potencial y cinética en tanto y en cuanto se le encuentra necesario e indispensable para la vida; que ayuden a la persona a hacer exámenes críticos a la luz de evidencias comprobables de tal manera que pueda apoderarse de una memoria a largo plazo de lo que aprende, disponible para en cualquier momento, motorice la generación de respuestas, analizando y descubriendo el entorno, caracterizando efectores, receptores y registros sensoriales y como es natural activando la memoria a corto plazo, como la que le da a la persona control ejecutivo sobre sus actos.

Estructuras conceptuales

Las estructuras conceptuales relativas a energía potencial y cinética comprenden dos tipos de categorías básicas (en el pensamiento de Bruner) la identidad y la equivalencia

La identidad

Se forma esta categoría en la relación intelectual de diferentes variaciones que se encuadran en estas formas de energía, diseminando procesos, productos, etapas,

momentos, visibilizando itinerarios que en fin hacen ver no como algo muerto, sino como que tiene vida

La equivalencia

Esta categoría hace relación a diferentes clases y objetos en donde se relacionan los unos con los otros. Un ejemplo de equivalencia, la clase de objetos martillo, tenaza, taladro eléctrico, para englobarlos requiere construir una nueva categoría atendiendo a alguna característica común: todos son instrumentos o herramientas.

En el estudio de la energía potencial y cinética la equivalencia se da en tres formas afectiva, funcional y formal.

- **Equivalencia afectiva**

Son equivalencias categoriales formuladas en base a los afectos del ser humano, evocan respuestas afectivas, se diría que la equivalencia responde a una actitud afectiva, lúdica del ser humano por ejemplo el caballo, el perro, el gato los categoriza como los amigos del hombre.

- **Equivalencia funcional**

La categoría medios de transporte estarían agrupando a bicicleta, avión, tren, barco, por el hecho de tener la misma función se los coloca en la misma clase.

- **Equivalencia formal**

Un ejemplo a todas las figuras de tres lados, tres vértices y tres ángulos se categorizan como triángulos. En este caso la persona categoriza merced a propiedades intrínsecas, su categorización puede hacerse mediante símbolos matemáticos, que son los más apropiados.

Aprendizaje situado de la energía potencial y cinética

El paradigma de la cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas, pues asume diferentes formas, principal y directamente

vinculadas con conceptos como "aprendizaje situado".

Se puede decir que el conocimiento es situado, porque es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. Desde una visión situada, se requiere de una enseñanza centrada en prácticas, las que requieren ser coherentes, significativas y propositivas. En síntesis, se afirma que todo conocimiento, producto del aprendizaje o de los actos de pensamiento o cognición puede definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es resultado de la actividad de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad determinada.

El aprendizaje situado permite al alumno: enfrentarse a fenómenos de la vida real; aplicar y transferir significativamente el conocimiento; desarrollar habilidades y construir un sentido de competencia profesional; manejar situaciones sociales y contribuir con su comunidad; vincular el pensamiento con la acción, y reflexionar acerca de valores y cuestiones éticas.

A continuación destacamos las siguientes estrategias didácticas de aprendizaje desde la perspectiva situada:

- Método de proyectos para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Trabajo en equipos cooperativos para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Prácticas situadas en escenarios reales para el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Aprendizaje de energía potencial y cinética mediado por las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC).

Aprendizaje basado en proyectos situados

Algunos autores consideran que aprender a manejar proyectos y a colaborar en ellos, entendiéndolos como una forma idónea de acción colectiva, es uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide tanto

en su facultamiento o construcción de una identidad personal sólida como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía.

Para (Maldonado, 2008) el aprendizaje de la energía potencial y cinética basado en proyectos es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.

La psicóloga (Díaz, 2008), define al aprendizaje basado en proyectos como un aprendizaje eminentemente experiencial, pues se aprende al hacer y la reflexionar sobre lo que hace en contextos de prácticas situadas y auténticas. Así una enseñanza centrada en proyectos situados se ubica en el mundo real, no en los contenidos de las asignaturas tradicionales.

Según la enciclopedia en línea (Wikipedia, 2015), el aprendizaje basado en proyectos es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. En este método, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Es importante comprender que es una metodología y no una estrategia instruccional. Es considerado además, una estrategia de aprendizaje, en la cual al estudiante se le asigna un proyecto que debe desarrollar.

A continuación mostramos las características principales de lo que se puede llamar una estrategia de proyectos:

- Es una estrategia dirigida por el grupo-clase (el profesor anima y media la experiencia, pero no lo decide todo: el alumno participa activa y propositivamente)
- Se orienta a una producción concreta (en el sentido amplio: experiencia científica, texto, exposición, creación artística o artesanal, encuesta, periódico, espectáculo, producción manual, manifestación deportiva, etcétera).
- Induce un conjunto de tareas en las que todos los alumnos pueden participar y desempeñar un rol activo, que varía en función de sus propósitos, y de las facilidades y restricciones del medio.

- Suscita el aprendizaje de saberes y de procedimientos de gestión del proyecto (decidir, planificar, coordinar, etc.), así como de las habilidades necesarias para la cooperación.
- Promueve explícitamente aprendizajes identificables en el currículo escolar que figuran en el programa de una o más disciplinas, o que son de carácter global o transversales.

Los proyectos se vinculan al currículo escolar en sus diferentes niveles y se inscriben en materias del área científica (química, física, biología, etc.), aunque el espectro de aprendizajes buscados resulta siempre más amplio que la sola adquisición de conceptos y principios de las ciencias en cuestión, por lo que el abordaje resulta al final interdisciplinario. Una cuestión central, apuntada ya desde la filosofía progresista, era la importancia de conducir verdaderos experimentos científicos, por más sencillos que sean, por medio de los cuales los estudiantes construyan un modelo o realicen una demostración, pero siempre en torno a la idea de resolver un problema planteado en la forma de una pregunta susceptible de indagación empírica. De esta manera, los pasos para la realización del proyecto son los propios del método científico experimental, que se reconoce como la forma válida de apoyar con bases una idea o una teoría en el campo de la física:

- **Título del proyecto:**
Selección de un tema de proyecto situado, concordante con el currículo de estudio.
- **Revisión teórica**
Observación y documentación (libros, revistas, internet, personas organizaciones) de un asunto o típico de interés.
- **Problema:**
Definición de una pregunta que lleve a una situación problema a resolver.
- **Hipótesis:**
Plantear una hipótesis o conjetura susceptible de ponerse a prueba.
- **Materiales:**

Lista de materiales que se necesitan para el análisis y desarrollo del proyecto situado.

- **Metodología del proyecto:**

Delimitación de un método de experimentación conciso y pertinente a la pregunta anexando en él, imágenes o fotografías del experimento.

- **Resultados:**

Obtención y análisis de observaciones y resultados a través de la conducción de un experimento controlado

- **Conclusiones:**

Redacción de conclusiones de acuerdo a la pregunta planteada.

- **Presentación y socialización del proyecto:**

Como se presentara y socializara el proyecto y los productos generados en él.

En las siguientes figuras se ilustra los pasos para la realización de un proyecto en una feria de ciencias.

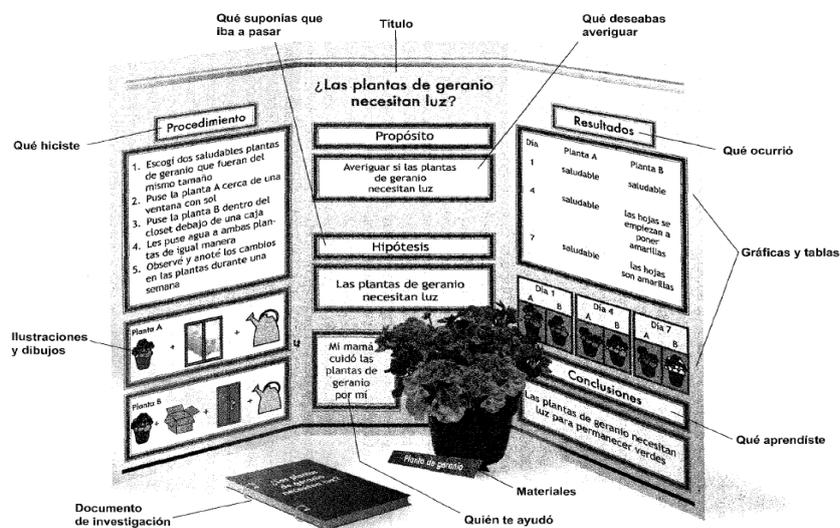


Figura 19. Pasos para la realización de un proyecto



Figura 20. Pasos para la realización de un proyecto

El aprendizaje cooperativo como estrategia central del aprendizaje basado en proyectos

Tomando la definición de (Wikipedia, 2015), el aprendizaje y trabajo cooperativo es un enfoque que trata de organizar las actividades dentro del aula para convertirlas en una experiencia social y académica de aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos pequeños para realizar las tareas de manera colectiva.

El aprendizaje en este enfoque depende del intercambio de información entre los estudiantes, los cuales están motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar los logros de los demás.

Entre los elementos del aprendizaje cooperativo figuran los siguientes:

- **Formación de grupos:** Éstos son heterogéneos, donde se debe construir una identidad de grupo, práctica de la ayuda mutua y la valorización de la individualidad para la creación de una sinergia.

- Interdependencia positiva: Es necesario promover la capacidad de comunicación adecuada entre el grupo, para el entendimiento de que el objetivo es la realización de producciones y que éstas deben realizarse de forma colectiva.
- Responsabilidad individual: El resultado como grupo será finalmente la consecuencia de la investigación individual de los miembros. Ésta se apreciará en la presentación pública de la tarea realizada.

Estableciendo otra definición de aprendizaje cooperativo (Díaz, 2009), en su libro “Aprendizaje situado: Vínculo entre la escuela y la vida” nos dice que el conocimiento es un fenómeno social, no una cosa. La construcción del conocimiento está mediada por la influencia de los otros, y por eso el aprendizaje implica la apropiación de los saberes de una cultura mediante la reconstrucción y co-construcción de los mismos. En este sentido la perspectiva socio cultural afirma que el alumno no aprende aislado. En el ámbito escolar, la posibilidad de enriquecer nuestro conocimiento, ampliar nuestras perspectivas y desarrollamos como personas está determinada por la comunicación y el contacto interpersonal con los docentes y los compañeros de grupo.

De ahí la importancia de promover la cooperación y el trabajo conjunto en el aula, más aún si dicho trabajo se orienta a la realización de actividades auténticas y se enfrenta al reto de resolver problemas o desarrollar proyectos situados.

Así, vemos que cooperar es trabajar juntos para lograr metas compartidas, lo que se traduce en una interdependencia positiva entre los miembros del grupo.

En este caso, el equipo o grupo trabaja junto hasta que todos los miembros del grupo entendieron y completaron la actividad con éxito, de forma que la responsabilidad y el compromiso con la tarea, así como los beneficios, son válidos para cada individuo y para todos los demás integrantes

Para estos autores, el aprendizaje cooperativo requiere el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Prácticas situadas en escenarios reales para el aprendizaje de energía potencial y cinética

(Díaz, 2008) Nos dice que todo conocimiento producto del aprendizaje o de los actos del pensamiento o cognición pueden definirse como situado en el sentido de que ocurre en un contexto y situación determinada, y es el resultado de la persona que aprende en interacción con otras personas en el marco de las prácticas sociales que promueve una comunidad determinada. La enseñanza situada es la centrada en prácticas educativas auténticas en contraposición a las sucedáneas, artificiales o carentes de significado. Las prácticas educativas incluyen el análisis colaborativo de la información o contenidos de aprendizaje, las simulaciones situadas y el aprendizaje in situ, es decir que se desarrollan en escenarios reales, donde los alumnos realizan actividades auténticas. Por el contrario, actividades como lecturas individuales y descontextualizadas, resolución de ejercicios rutinarios con datos e información inventada, tienen el más bajo nivel de actividad social y relevancia cultural. La visión de practica autentica se vincula al aprendizaje significativo. Las prácticas educativas auténticas, potencian el aprendizaje significativo, mientras que las sucedáneas lo obstaculizan.

El siguiente modelo ilustra de manera apropiada las posibilidades de aplicación del enfoque de prácticas situadas. Lo central en este modelo de prácticas auténticas es lograr una actividad y relevancia social altas.

- **Instrucción descontextualizada**

Instrucción centrada en el profesor, quien básicamente transmite las reglas y formulas. Los ejemplos que emplea son irrelevantes y los alumnos manifiestan una pasividad social, donde se suelen proporcionar lecturas abstractas y descontextualizadas y ejercicios rutinarios.

- **Análisis colaborativo de datos inventados**

Se asume que es mejor que el alumno haga algo, en vez de ser solo receptor. Se realizan ejercicios donde aplican formulas y se trabaja con datos

hipotéticos. El contenido y los datos son ajenos a los intereses de los alumnos y no se relaciona con su ámbito futuro de utilidad.

- **Instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes**

Adapta el estilo de lectura de textos con la provisión de contenidos relevantes y significativos que los estudiantes puedan relacionar con los conceptos y procedimientos más importantes.

- **Análisis colaborativo de datos relevantes**

Es un modelo instruccional centrado en el estudiante y en el análisis de situaciones problema de la vida real cercanas a sus intereses y campo de conocimiento, que busca inducir el razonamiento mediante la discusión crítica.

- **Simulaciones situadas**

Los alumnos participan colaborativamente en la solución de problemas simulados o casos de la vida real, con la intención de que desarrollen el tipo de razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos más importantes.

- **Aprendizaje in situ**

Se pretende desarrollar habilidades y conocimientos, propios de la profesión así como la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia. Destaca la utilidad o funcionalidad de lo aprendido y el aprendizaje en escenarios reales. En este caso los alumnos afrontan de manera holística² o sistemática un problema de investigación o intervención real, y como parte del mismo plantean el modelo más apropiado y viable para la instrumentación e interpretación de información pertinente en una situación concreta.

²**Holística:** La holística es aquello perteneciente al holismo, una tendencia o corriente que analiza los eventos desde el punto de vista de las múltiples interacciones que los caracterizan. En otras palabras, el holismo considera que el sistema completo se comporta de un modo distinto que la suma de sus partes. De esta forma, el holismo resalta la importancia del todo como algo que trasciende a la suma de las partes, destacando la importancia de la interdependencia de éstas.

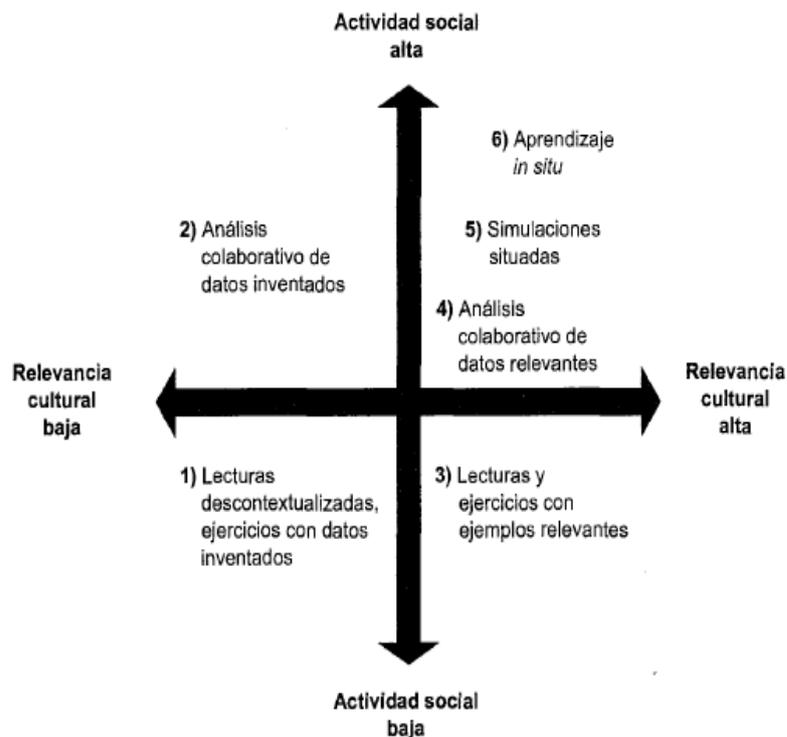


Figura 21. Componentes de un modelo de prácticas auténticas

Teniendo como objetivo cumplir una actividad y relevancia social altas, elegimos los componentes del modelo que cumplen este requisito.

Aprendizaje de energía potencial y cinética mediado por las nuevas tecnologías de información y comunicación

En el caso del diseño instruccional apoyado con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es importante revisar el papel que se otorga a éstas en el proceso educativo. Lo más frecuente es pensar que la introducción de la computadora y los medios en el aula permiten no sólo allanar la distancia geográfica y ampliar la cobertura, sino ante todo suministrar la instrucción de una forma más eficiente y efectiva y se asume que debido a esto se promoverán mejores aprendizajes. Los profesores esperan ante todo que la tecnología les ayude a mostrar a sus alumnos mejores ejemplos de los conceptos y principios que enseñan, oportunidades casi ilimitadas y personalizadas para ejecutar un procedimiento, aprender una técnica o corregir errores, y sobre todo, lograr un ambiente de aprendizaje más entretenido o motivante. Ahora bien, las herramientas informáticas, en su calidad de medios para introducir y manipular

tanto las ideas como los recursos, pueden emplearse con fines de tratamiento, de búsqueda, de recopilación, de organización o de creación de la información. Es decir, el agente educativo o los mismos estudiantes pueden tener en mente distintas finalidades cuando hacen uso de las tecnologías: buscar información, contrastarla, organizarla, compartirla, asegurar cierto tipo de comunicación entre profesor y alumnos o entre pares, hacer posible el trabajo en equipo, etc., y el acento puesto en cada una de ellas puede cambiar el sentido y las prácticas en un entorno de aprendizaje dado (Díaz, 2005).

A continuación se presentan algunas características de los entornos de aprendizaje y sus potencialidades basados en las TIC:

- **Interactividad**

Posibilidades que ofrecen las TIC de que el estudiante establezca una relación contingente e inmediata entre la información y sus propias acciones de búsqueda y procesamiento. Permite una relación más activa y contingente con la información. Potencia el protagonismo del aprendiz. Facilita la adaptación a distintos ritmos de aprendizaje. Tiene efectos positivos para la motivación y la autoestima.

- **Dinamismo**

Ayuda a trabajar con simulaciones de situaciones reales. Permite interactuar con realidades virtuales. Favorece la exploración y la experimentación.

- **Multimedia**

Capacidad de los entornos basados en TIC para combinar e integrar diversas tecnologías. Permite la integración, la complementariedad y el tránsito entre diferentes sistemas y formatos de representación (lengua oral y escrita, imágenes, lenguaje matemático, sonido, sistemas gráficos, etc.). Facilita la generalización del aprendizaje.

- **Hipermedia**

Resultado de la convergencia de la naturaleza multimedia del entorno más la utilización de una lógica hipertextual³. Comporta la posibilidad de establecer formas diversas y flexibles de organización de las informaciones, estableciendo relaciones múltiples y diversas entre ellas. Facilita la autonomía, la exploración y la indagación. Potencia el protagonismo del aprendiz.

- **Conectividad**

Permite el trabajo en red de agentes educativos y aprendices. Abre nuevas posibilidades al trabajo grupal y colaborativo. Facilita la diversificación, en cantidad y calidad, de las ayudas que los agentes educativos ofrecen a los aprendices.

Procesamiento de la información teórica de energía potencial y cinética

El procesamiento de la información sobre estas dos formas de energía comprende según Bruner:

- **La Forma enactiva**

El conocimiento enactivo de la energía potencial y cinética es aquel que específicamente está construido, al cumplir una práctica en el entorno, sobre las habilidades puestas en juego por quienes adquieren tal conocimiento.

- **La Forma icónica**

La información se procesa echando mano de la imaginación. Utilizando imágenes y esquemas espaciales más o menos complejos para representar el entorno fenomenológico. Según Bruner, es necesario haber adquirido un nivel determinado de destreza y práctica motrices, para que se desarrolle la imagen

³**Hipertexto:** El hipertexto es una herramienta de software con estructura secuencial que permite crear, agregar, enlazar y compartir información de diversas fuentes por medio de enlaces asociativos. La forma más habitual de hipertexto en informática es la de hipervínculos o referencias cruzadas automáticas que van a otros documentos. Si el usuario selecciona un hipervínculo, el programa muestra el documento enlazado.

correspondiente. A partir de ese momento, será la imagen la que representará la serie de acciones de la conducta.

- **La Forma simbólica**

La forma simbólica de procesar información sobre energía potencial y cinética, se vale de los símbolos para representar el mundo. Esos símbolos son a menudo abstracciones, que no tienen por qué copiar la realidad. Por medio de esos símbolos, el estudiante puede formular hipótesis sobre objetos nunca vistos de energía potencial y cinética.

Desarrollo de la inteligencia sobre energía potencial y cinética

El desarrollo de la inteligencia sobre energía potencial y cinética en el estudiante está en función del aprendizaje al cual se enfrenta. Para Bruner el aprendizaje es el proceso de interacción en el cual el estudiante obtiene nuevas estructuras cognoscitivas o cambia antiguas ajustándose a las distintas etapas del desarrollo intelectual.

El aprendizaje como proceso implica para Bruner cuatro momentos por los cuales el estudiante aprende:

- **Predisposiciones:** Constituyen los motivos internos que mueven al sujeto para iniciar y mantener el proceso de aprendizaje.
- **Exploración de alternativas:** Constituyen las estrategias internas que, activadas por la predisposición se mantienen en la búsqueda hasta lograr, mediante distintos ensayos descubrir lo que se buscaba.
- **Salto intuitivo:** Es un estado, logrado generalmente de manera súbita como resultado del proceso del pensamiento. No es expresable verbalmente, a veces es muy rápido, otras lento, y extendido en el tiempo.
- **Refuerzo:** Es el momento en que el que aprende considera valiosos sus hallazgos, válidas sus hipótesis, se corrige y se perfecciona.

Predisposiciones

Son los motivos internos al aprendizaje y que mueven en la exploración de alternativas, estos motivos son de cuatro clases:

- **Curiosidad:** Es el prototipo del motivo intrínseco. Es sentirse atraído con una atención centrada en algo que no es clara, que está sin terminar o que es incierto.
- **Competencia:** Es el comportamiento que conduce a la comprensión efectiva, a la manipulación y el abandono de los objetos. Ser competente es haber adquirido una capacidad, una habilidad, una disposición, una acción recíproca entre el individuo y su medio.
- **Identificación:** Comprende estados por los cuales existe una marcada intención humana a seguir el modelo de otra persona, es aspirar a "ser como...".
- **Reciprocidad:** Está identificada como una profunda necesidad humana de responder a los otros y de obrar conjuntamente con ellos en pos de un objetivo, siendo la única recompensa haberlo logrado.

Exploración de alternativas

Bruner otorga gran importancia al modo como el sujeto aprende. Para ello habla de ciertas estrategias cognoscitivas internas, que movidas por las predisposiciones, se ponen en juego para explorar alternativas y que a través de distintas actividades de indagación, dan como resultado el aprendizaje por descubrimiento, señalamos que este proceso ayuda al educando a aprender las diversas formas de resolver problemas, de transformar la información para usarla mejor: le ayuda en definitiva a aprender.

Salto intuitivo

Es una aprehensión inmediata. Esta comprensión intuitiva implica el acto de captar el significado, el alcance o la estructura de un problema o situación sin la intervención de métodos formales de análisis y pruebas. El proceso previo a la captación súbita no avanza por pasos cuidadosos y bien definidos, tiende a incluir maniobras basadas aparentemente en una percepción implícita de la totalidad del problema. Por este proceso previo el alumno llega a una respuesta, que puede ser correcta o incorrecta, con muy poca o ninguna conciencia del proceso mediante el cual llegó a ella tal como se muestra en la figura 22.



Figura 22. La creatividad según Bruner

El rol del docente en el aprendizaje de energía potencial y cinética

El rol del docente de la energía potencial y cinética, desde una perspectiva de Bruner, se caracteriza de la siguiente manera

- Aprendizaje por descubrimiento: el instructor debe motivar a los estudiantes a que ellos mismos descubran relaciones entre conceptos y construyan proposiciones.
- Diálogo activo: el instructor y el estudiante deben involucrarse en un diálogo activo.
- Formato adecuado de la información: el instructor debe encargarse de que la información con la que el estudiante interacciona esté en un formato apropiado para su estructura cognitiva.

- Currículo espiral: el currículo debe organizarse de forma espiral, es decir, trabajando periódicamente los mismos contenidos, cada vez con mayor profundidad. Esto para que el estudiante continuamente modifique las representaciones mentales que ha venido construyendo.
- Extrapolación y llenado de vacíos: La instrucción debe diseñarse para hacer énfasis en las habilidades de extrapolación y llenado de vacíos en los temas por parte del estudiante.
- Primero la estructura: enseñarle a los estudiantes primero la estructura o patrones de lo que están aprendiendo, y después concentrarse en los hechos y figura.



Figura 23. Lo que debe hacer el profesor

DIFICULTADES Y CARENCIAS EN EL APRENDIZAJE DE ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA

Los criterios para determinar las dificultades y carencias en el aprendizaje de energía potencial y cinética se han elaborado tomando como referencia las ideas del teórico ruso (Vygotsky,1979), quien diera una gran cantidad de aportes acerca del modo en el que se da el desarrollo cognoscitivo en los seres humanos, visto desde una perspectiva sociocultural, muy distinta a los puntos de vista de otros estudiosos en relación al tema.

Los criterios según este autor para identificar dificultades y carencias en el aprendizaje, se relacionan con las funciones mentales, habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo entre otros aspectos. Además el autor trata el tema del desarrollo cognoscitivo del hombre y lo importante que resulta la cultura y la interrelación personal dentro de la una sociedad para la aprensión de nuevos conocimientos.

En base a los criterios de este autor los cuales se detallan a continuación, se ha elaborado la técnica de diagnóstico sobre dificultades y carencias en el aprendizaje de energía potencial y cinética. (Anexo 3).

Criterio:

El docente conoce que su estudiante al abordar el tema de energía potencial y cinética, pasa de las funciones mentales⁴ inferiores a funciones mentales superiores.

Indicadores:

- Las funciones inferiores (FI) nacen con la persona
- Son las funciones naturales
- Están determinadas genéticamente
- El comportamiento derivado de los FI es limitado
- Está condicionado por lo que podemos hacer
- Las funciones mentales superiores se adquieren
- Las funciones mentales superiores (FMS) se desarrollan a través de la interacción social
- Las FMS están determinadas por una sociedad específica y cultura concreta en la que viven profesores y alumnos
- Las funciones mentales superiores están mediadas culturalmente

⁴**Función mental:** Proceso psicológico del ser humano que permite relacionarse con su ambiente y tener conocimiento de su mundo interior

- El comportamiento derivado de las funciones mentales superiores está abierta a mayores posibilidades
- El conocimiento es resultado de la interacción social
- En la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros
- En la interacción con los demás aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas
- A mayor interacción social mayor conocimiento
- A mayor interacción social, más posibilidades de actuar
- A mayor interacción social, más robustas funciones mentales superiores.

Criterio:

El docente concibe que las funciones mentales superiores sobre energía potencial y cinética se desarrollan y aparecen en dos momentos.

En un primer momento se manifiestan en el ámbito social y, en segundo momento en el ámbito individual.

Indicadores:

- La atención, la memoria, la formulación de conceptos son primero un fenómeno social y después progresivamente, se transforman en una propiedad del individuo
- Cada función mental superior primero es interpsicológica (Relación entre los individuos, socialmente. Relación entre las personas que viven en la sociedad.) y después es individual, personal, intrapsicológica (Es la conducta interna y estado mental del hombre y en menor capacidad de los animales es decir el "yo interno" del ser)
- Cuando el estudiante se angustia por que algo no le sale bien, es una función mental inferior, es una reacción al ambiente
- Cuando el estudiante se angustia, emociona, hace gestos, se pronuncia, para llamar la atención ya es una forma de comunicación, que se da en la interacción con los demás, se trata de una función mental superior, interpsicológica.

- El conocimiento es posible en la comunicación con los demás
- La angustia, la emoción, la motivación, el arte de decir presente aquí estoy, de pensar en alta voz, el aprendiz lo utiliza como instrumento para comunicarse; ya posee un instrumento para comunicarse. Es una función mental superior o habilidad psicológica propia personal, dentro de su mente.

Criterio:

El docente comparte que en el estudiante hay que hacer una distinción entre habilidades interpsicológicas⁵ y habilidades intrapsicológicas⁶ sobre energía potencial y cinética, así como el paso que se da a las primeras a las segundas a través del concepto de interiorización.

Indicadores:

- En la interacción social las habilidades interpsicológicas se transforman en habilidades intrapsicológicas
- La interiorización⁷, expresa el proceso del empoderamiento personal, de lo que era cultural
- El alumno se desarrolla a plenitud en la medida de en qué se apropia, hace suyo, interioriza las habilidades interpsicológicas
- En un primer momento, depende de los otros
- Con la interiorización de habilidades de los otros, adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y asumir las responsabilidades de su actuar.

Criterio:

El docente conoce que en el paso de una habilidad interpsicológica a una habilidad intrapsicológica los demás juegan un papel importante (para que el

⁵ **Interpsicológica:** Relación entre los individuos, socialmente. Relación entre las personas que viven en la sociedad.

⁶ **Intrapsicológica:** Es la conducta interna y estado mental del hombre y en menor capacidad de los animales es decir el "yo interno" del ser.

⁷ **Interiorización:** Incorporar a la propia manera de ser, de pensar y de sentir, ideas o acciones ajenas. Entrar en uno mismo.

llanto tenga sentido y significado, se requiere que el padre o la madre presten atención a ese llanto)

En el aprendizaje de la energía potencial y cinética la posibilidad o potencial que los individuos tienen para ir desarrollando las habilidades psicológicas en un primer momento depende de los demás. Este potencial de desarrollo mediante la interacción con los demás, Vygotsky lo llama zona de desarrollo próximo.

Indicadores:

- Cada estudiante tiene su zona de desarrollo próximo.
- La zona de desarrollo próximo es la posibilidad que tiene cada estudiante (individuo) de aprender en el ambiente social, en la interacción con los demás.
- El conocimiento y la experiencia del alumno es posibilitado por experiencia y conocimiento de los otros.
- Mientras más rica y frecuente sea la interacción con los demás, el conocimiento del estudiante será más rico y amplio.
- El estudiante aprende con la ayuda de los demás.
- El estudiante aprende en el ámbito de la interacción social.
- La interacción social como posibilidad de aprendizaje es su zona de desarrollo próximo.
- La zona de desarrollo próximo ZDP del estudiante puede ser amplia o ampliada desde el pasado, presente y futuro: interactuando con científicos, comunidades de investigación, autores notables, conferencistas, grupos cooperativos de aprendizaje, encuentros conferencias, simposios, congresos, prometeos, etc.
- Inicialmente las personas (maestros, padres o compañeros) que interactúan con el estudiante son las que en cierto sentido, son responsables de que el individuo aprenda.
- Aprendiendo el estudiante en su zona de desarrollo próximo, gradualmente asumirá la responsabilidad de construir su conocimiento y guiar su propio comportamiento.
- La ZDP, del estudiante es la etapa de máxima potencialidad de aprendizaje con la ayuda de los demás.

- El nivel de desarrollo de las habilidades interpsicológicas depende del nivel del nivel de interacción social.
- El nivel de desarrollo y aprendizaje que el individuo puede alcanzar con la ayuda, guía o colaboración de los adultos o de sus compañeros, siempre será mayor que el nivel que pueda alcanzar por sí solo.

Criterio:

Los símbolos, las obras de arte, ciencia y tecnología, la escritura, los diagramas, los mapas, los dibujos, los signos, los sistemas numéricos, en una palabra, las herramientas psicológicas son el presente paso para que el estudiante pase de las funciones mentales interiores a las superiores en el aprendizaje de energía potencial y cinética.

Indicadores:

- Las herramientas psicológicas (HP) su motivo para la interacción social.
- Las HP, hacen posible el paso de las FMI a las FMS.
- Las HP, posibilitan el paso de la habilidades interpsicológicas a las habilidades intrapsicológicas.
- Las HP, hacen que el alumno aprenda, que construya el conocimiento
- Las HP, median los pensamientos sentimientos y conductas de los estudiantes.
- La capacidad de pensar, sentir y actuar del estudiante depende de la HP que usa.
- El lenguaje es la HP, más importante del estudiante con lo que piensa y controla su comportamiento.
- El lenguaje le permite al alumno cobrar conciencia de sí mismo y ejercitar el control voluntario de sus acciones
- Con el lenguaje tiene la posibilidad de afirmar o negar, en ese momento empieza a ser distinto y diferente de los objetos y de los demás
- Con el lenguaje el estudiante se apropia de la riqueza del conocimiento, apropiándose del contenido y herramientas del pensamiento

Criterio:

Profesores y estudiantes sabe que cuando nacemos solamente tenemos funciones mentales inferiores, las funciones mentales superiores todavía no están desarrolladas, a través de la interacción con los demás, vamos aprendiendo, y al ir aprendiendo, vamos desarrollando nuestras funciones mentales superiores, algo completamente diferente que lo recibimos genéticamente por herencia y los podemos utilizar en el aprendizaje de la energía potencial y cinética.

Indicadores:

- Lo que aprendemos depende de las HP que tenemos.
- Las HP, depende de la cultura en que vivimos.
- Nuestros pensamientos, nuestras experiencias, nuestras intenciones y nuestras acciones están culturalmente medidas.
- La cultura proporciona las orientaciones que estructuran el comportamiento de los individuos.
- Lo que los seres humanos percibimos como deseable o no deseable depende del ambiente, de la cultura a la que pertenecemos, de la sociedad de la cual somos parte.
- El ser humano, en cuanto sujeto que conoce, no tiene acceso directo a los objetos; el acceso es mediado a través de las herramientas psicológicas de que dispone.
- El conocimiento se construye a través de la interacción con los demás, medida por la cultura, desarrollada histórica y socialmente.
- La cultura es determinante primario del desarrollo individual.
- Los seres humanos somos los únicos que creamos cultura y en ella es como nos desarrollamos.
- A través de la cultura el aprendiz adquiere el contenido de su pensamiento, el conocimiento.
- La cultura nos dice que pensar y como pensar.
- La cultura nos da el conocimiento y la forma de construir ese conocimiento.

Criterio:

En el proceso de aprendizaje docente y estudiantes analizan el legado científico y tecnológico de los temas de energía potencial y cinética, construyen sus utilidades en el presente y avizoran futurables humanos de buen vivir, conocimiento y bienes culturales para las futuras generaciones

Indicadores:

- El conocimiento se construye socialmente, el plan y programa de estudios están diseñados para posibilitar la interacción social: alumna-alumno, alumno-padre de familia, alumnos-expertos, alumno-comunidad, alumno-grupo etc.
- La zona de desarrollo próximo, que es la posibilidad de aprender con el apoyo de los demás, crea condiciones para ayudarlo permanentemente en su aprendizaje y desarrollo
- El conocimiento es construido a partir de la experiencia, va más allá del pizarrón y acetato, introduce actividades de laboratorio, experimentación y solución de problemas contextuales. Máxima preocupación por el ambiente de aprendizaje.
- El aprendizaje es construcción social en equipos, clubs, comunidades de aprendizaje, grupos ecológicos, grupos de indagación, grupos de andinismo y excursiones, rincones de aprendizaje técnicas cooperativas, vínculos asociativos con la comunidad, grupos de socorro y ayuda, grupos de deportes de recreación, grupos de investigación-acción
- El dialogo entendido como intercambio activo entre locutores es básico en el aprendizaje, mediante el estudio colaborativo, grupos y equipos de trabajo, participación en discusiones de alto nivel sobre el contenido de la materia
- El aprendizaje es un proceso activo en el que se experimenta, se cometen errores, se buscan soluciones, la búsqueda, la indagación, la exploración, la investigación y la solución de problemas contextuales propios del medio comunitario-social.

MODELOS DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE DE ENERGÍA POTENCIAL Y CINÉTICA.

De acuerdo a las definiciones establecidas por Frida Díaz, en el aprendizaje situado y Jerome Bruner en el aprendizaje por descubrimiento, se puede establecer los siguientes modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética basados en la cognición situada.

Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

Ejemplo 1:

1. Título del proyecto: Cambio de energía potencial a energía cinética de un cuerpo.

2. Problema a resolver: ¿Al cambiar la energía potencial a cinética en un cuerpo estas tienen el mismo valor?

3. Materiales:

- Un pedazo de madera (tabla)
- Cronómetro
- Flexómetro
- Báscula
- Cámara fotográfica

4. Hipótesis: La energía potencial de un cuerpo al transformarse en energía cinética, tiene el mismo valor en ambos casos.

5. Revisión de literatura:

- **Energía potencial**

El aprendizaje de la energía potencial de un cuerpo es asimilar como bien dice (Merwe, 1993) la capacidad que posee de realizar un trabajo por efecto del estado o posición en que se encuentra.

La energía potencial medida generalmente en Julios (J) es igual a la masa (m) del cuerpo por la gravedad (g) y por la altura (h)

En símbolos:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (6)$$

E_p= Energía potencial expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en Kilogramos (Kg)

g= Aceleración de gravedad terrestre medida en m/s²

h= Altura expresada en metros (m)

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda, 2012) la gravedad generalmente representada por la letra **g**, es un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. A mayores latitudes, la aceleración es mayor. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de 9,8 m/s². Para un objeto que cae libremente su aceleración será de 9,8 m/s². Sin embargo, para un objeto que es lanzado hacia arriba, su aceleración será de -

9,8m/s². Esto explica porque la velocidad del objeto disminuye según altura va aumentando.

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

- **Energía cinética**

(Merwe, 1993) Define a la energía cinética de un cuerpo como la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

La Energía Cinética (E_c) medida generalmente en Julios (J) es igual a la mitad del producto de la masa (m) por la velocidad elevada al cuadrado (v^2).

$$E_c = \frac{1}{2} * m * v^2 \quad (7)$$

E_c =Energía cinética expresada en Julios (J)

m = Masa expresada en kilogramos (Kg)

v = Velocidad expresada metros/segundos (m/s)

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por “v”. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

- **Ley de la conservación de la energía**

La profesora de física (Sepúlveda, 2012) afirma que la energía no se puede crear ni destruir; se puede transformar de una forma a otra, pero la cantidad total de energía nunca cambia. Esto significa que no podemos crear energía, es decir, por ejemplo: podemos transformarla de energía cinética a energía potencial y viceversa.

6. Método o procedimiento:

- Se elige un pedazo de madera (tabla), el cual servirá para demostrar el cambio de energía potencial a cinética en un cuerpo



Figura 24. Objeto para experimento

- Se procede a pesar el cuerpo en una báscula el cual da un peso de 0,5 kg



Figura 25. Peso del objeto

- Elegimos una altura para realizar el experimento, en este caso será la altura del segundo piso de una casa.
- Se mide la altura hasta el segundo piso la cual es de 4,8m



Figura 26. Energía potencial del objeto

- Se procede en primer lugar a calcular la energía potencial del cuerpo con la ecuación 6.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 0,5 \text{Kg} (9,8 \text{m/s}^2) (4,8 \text{m})$$

$$E_p = 23,52 \text{ Julios}$$

- A continuación se calcula la energía cinética del cuerpo, para lo cual en primera instancia calculamos la velocidad del cuerpo al caer desde la altura del segundo piso, utilizando la fórmula de caída libre de cuerpos.

$$v_f = v_i + gt \quad (8)$$

v_f= velocidad final

v_i= velocidad inicial

g= Aceleración de la gravedad

t= tiempo

- Como la velocidad inicial es cero pues el cuerpo parte del reposo la ecuación se convierte en:

$$v_f = gt$$

(9)

- Para calcular la velocidad tenemos como dato la gravedad, y medimos el tiempo que tarda en caer desde dicha altura el cuerpo.
- Realizamos cinco mediciones de tiempo para minimizar el error de medida.
- Con estas mediciones calculamos la velocidad final.
- Finalmente con los datos obtenidos calculamos la energía cinética promedio del cuerpo.

7. Resultados:

- **Cálculo de la energía potencial**

Haciendo uso de la ecuación 6, encontramos la energía potencial.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 0,5 \text{Kg} (9,8 \text{m/s}^2) (4,8 \text{m})$$

$$E_p = 23,52 \text{ Julios}$$

- **Calculo de la energía cinética**

Primeramente procedemos a la determinación del tiempo.

Cuadro 1. Medición del tiempo

Tiempo	(s)
t1	1,04
t2	0,99
t3	1,02
t4	0,97
t5	0,95

Seguidamente procedemos a calcular de la velocidad final

$$v_f = g \cdot t$$

Cuadro 2. Calculo de la velocidad final.

Vf=g*t	(m/s)
v1	4,62
v2	4,85
v3	4,71
v4	4,95
v5	5,05

Finalmente determinamos la energía cinética

Cuadro 3. Calculo de la energía cinética.

m (kg)	v (m/s)	v²	Ec
0,5	10,19	103,88	25,97
0,5	9,70	94,13	23,53
0,5	10,00	99,92	24,98
0,5	9,51	90,36	22,59
0,5	9,31	86,68	21,67
Promedio			23,75
Ec			

- **Objeto después de experimento**



Figura 27. Objeto después del experimento

- **Comparación de los valores de energía potencial y cinética**

$$E_p=23,52 \text{ J} \approx E_c=23,75$$

8. Conclusiones:

- Un cuerpo que se encuentra a una altura determinada posee energía potencial.
- Un cuerpo que está en movimiento al caer de una altura determinada, posee energía cinética.
- En la transformación de energía potencial a cinética de un cuerpo cuando cae desde una altura, según la ley de la conservación de la energía, el valor de la energía potencial debe ser igual al valor de la energía cinética.
- El cuerpo debido a la energía cinética que tiene al caer en el piso, se fisura o rompe.

9. Recomendaciones:

- Realizar las mediciones de tiempo con la mayor exactitud posible para disminuir el error al calcular la velocidad y posteriormente la energía cinética.
- Para el experimento utilizar objetos que resistan el impacto al caer desde una altura.

Ejemplo 2:

1. **Título del proyecto:** Energía potencial y cinética

2. **Problema a resolver:** ¿Ejemplos de energía potencial y cinética en el entorno natural del estudiante?

3. Materiales:

- Flexómetro
- Cronometro
- Cámara Fotográfica
- Bascula
- Tanque de agua o cisterna
- Persona trotando o corriendo

4. Hipótesis:

- **Hipótesis 1**

La energía potencial es el tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el objeto debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo.

La energía potencial medida generalmente en Julios (J) es igual a la masa (m) del cuerpo por la gravedad (g) y por la altura (h)

En símbolos:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (10)$$

E_p= Energía potencial expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en Kilogramos (Kg)

g= Aceleración de gravedad terrestre medida en m/s²

h= Altura expresada en metros (m)

- **Hipótesis 2**

La energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento. Podemos pensar entonces que si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética, que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc.

La Energía Cinética (E_c) medida generalmente en Julios (J) es igual a la mitad del producto de la masa (m) por la velocidad elevada al cuadrado (v²).

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (11)$$

E_c=Energía cinética expresada en Julios (J)

m= Masa expresada en kilogramos (Kg)

v= Velocidad expresada metros/segundos (m/s)

5. Revisión de literatura:

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda, 2012), la gravedad generalmente representada por la letra **g**, es un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. A mayores latitudes, la aceleración es mayor. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de $9,8 \text{ m/s}^2$. Para un objeto que cae libremente su aceleración será de $9,8 \text{ m/s}^2$. Sin embargo, para un objeto que es lanzado hacia arriba, su aceleración será de $-9,8 \text{ m/s}^2$. Esto explica porque la velocidad del objeto disminuye según altura va aumentando.

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por "v". Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

6. Método o procedimiento:

- **Demostración de la hipótesis 1:**

Para demostrar la hipótesis 1, sobre energía potencial en el entorno natural del estudiante escogemos un objeto que posea energía potencial, como puede ser el agua contenida en un tanque o cisterna en una casa o edificio.

Una vez escogido el tanque procedemos a calcular la capacidad del mismo en m^3 midiendo el diámetro y la altura del mismo en metros.

Calculada la capacidad en metros cúbicos, convertimos esta capacidad a litros, teniendo como referencia que $1\text{m}^3=1000$ litros

Con la capacidad en litros, encontramos el peso del agua contenida en la cisterna en kilogramos con la equivalencia **1 litro= 1 Kg**

Teniendo el peso del agua en kilogramos procedemos a calcular la energía potencial de acuerdo a la ecuación planteada en la hipótesis 1.



Figura 28. Energía potencial de un objeto

- **Demostración de la hipótesis 2:**

Para demostrar la hipótesis sobre energía cinética en el entorno natural del estudiante, se elige un objeto que posea energía cinética de acuerdo a la hipótesis planteada, en este caso será una persona que se encuentra corriendo o trotando.

Acto seguido procedemos a tomar la masa de esta persona, con la ayuda de una báscula.

Se calcula la velocidad media de la persona, para ello medimos se mide una distancia determinada con el flexómetro y se toma el tiempo que tarda en recorrer esta distancia con la ayuda del cronometro. Para minimizar el error se toman cinco mediciones de tiempo.

$$v = \frac{e}{t} \quad (12)$$

v= velocidad media
e= Espacio recorrido
t= Tiempo

Calculada la velocidad media y con la masa de la persona, finalmente se calcula la energía cinética que posee.



Figura 29. Energía cinética de una persona

7. Resultados

- **Resultados para la hipótesis 1**

Primeramente calculamos de la masa de agua contenida en el tanque

$$V_{\text{TANQUE}} = A \cdot h \quad (13)$$

$$V_{\text{TANQUE}} = \frac{\pi d^2}{4} * h \quad (10)$$

$$V_{\text{TANQUE}} = \frac{\pi(1,10^2)}{4} * 1,16$$

$$V_{\text{TANQUE}} = 1,1 \text{ m}^3$$

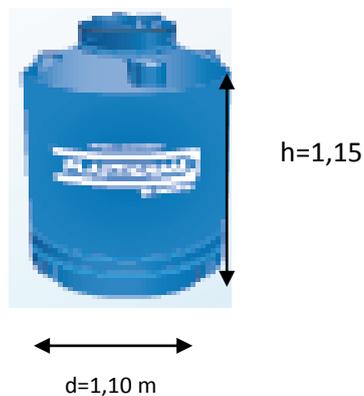


Figura 30. Volumen del objeto

$$1,1\text{m}^3 * \frac{1000 \text{ lit}}{1\text{m}^3} = 1100 \text{ lit}$$

Como 1 litro de agua es igual a un kilogramo de agua
1100 Lit. =1100 kg

Seguidamente determinamos la altura del tanque en la casa

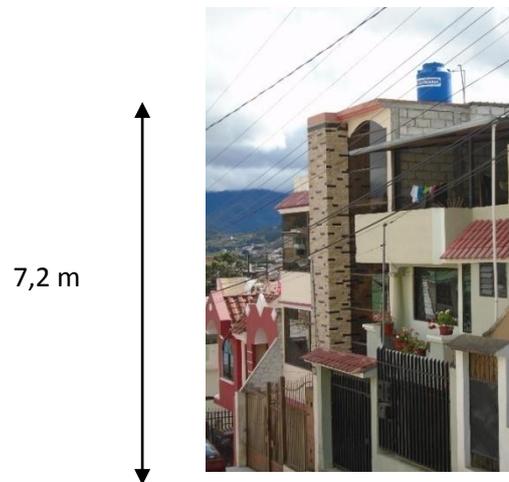


Figura 31. Energía potencial del objeto

A continuación determinamos la energía potencial del cuerpo

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = 1100\text{kg} \cdot 9,8\text{m/s}^2 \cdot 7,2\text{m}$$

$$E_p = 77\ 616 \text{ Julios}$$

- **Resultados para la hipótesis 2:**

En primer lugar determinamos de la masa de la persona

$$m = 141,8 \text{ kg}$$

Acto seguido calculamos la velocidad media de la persona, para ello determinamos inicialmente el espacio recorrido.



$e=12\text{ m}$

Figura 32. Energía cinética de una persona

A continuación calculamos el tiempo que tarda la persona en recorrer dicho espacio.

Cuadro 4. Cálculo del tiempo

Tiempo	(s)
t1	4,51
t2	4,49
t3	4,46
t4	4,12
t5	4,08

Una vez determinado el tiempo procedemos a calcular la velocidad de la persona.

Cuadro 5. Cálculo de la velocidad.

$V=e/t$	(m/s)
v1	2,66
v2	2,67
v3	2,69
v4	2,91
v5	2,94

Finalmente determinamos la energía cinética de la persona que se encuentra en movimiento.

Cuadro 6. Cálculo de la energía cinética.

m (kg)	v (m/s)	V²	Ec
141,8	2,66	7,08	501,94
141,8	2,67	7,14	506,43
141,8	2,69	7,24	513,26
141,8	2,91	8,48	601,47
141,8	2,94	8,65	613,32
		Promedio Ec	547,28

8. Conclusiones:

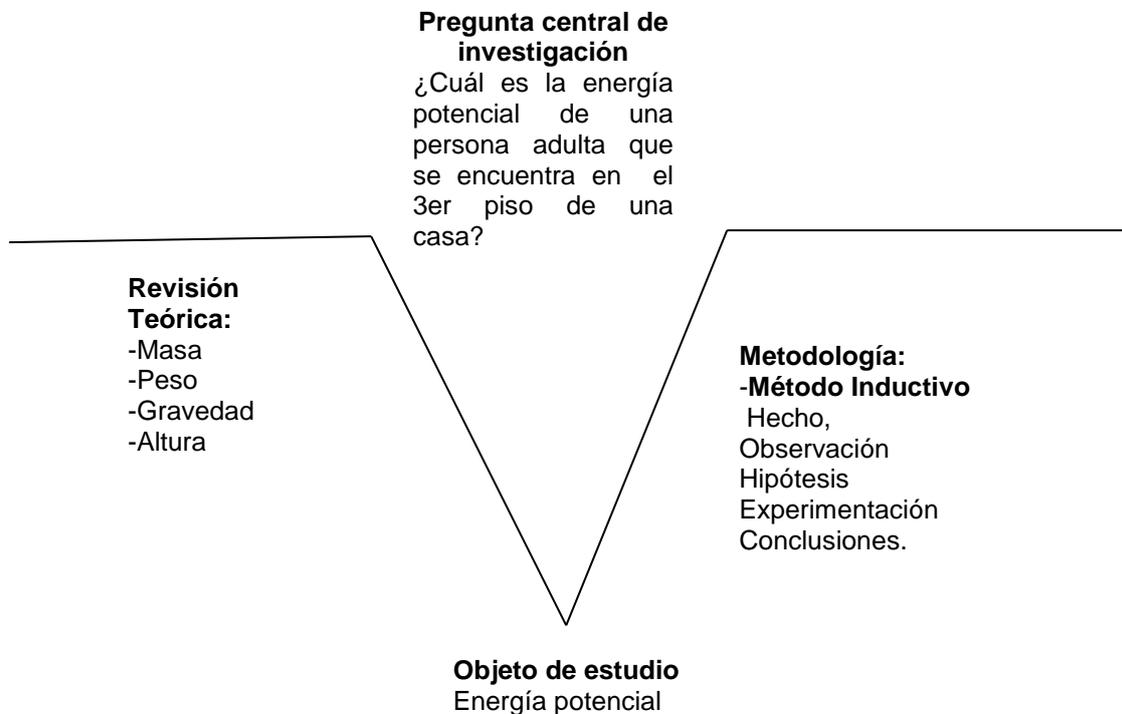
- Un cuerpo que se encuentra a una altura determinada mayor a cero posee energía potencial.
- La energía potencial del agua contenida en el tanque o cisterna del experimento es de 77 616 Julios
- Un cuerpo que tiene una velocidad determinada mayor a cero posee energía cinética
- La energía cinética de la persona corriendo en el experimento es de 547,28 Julios

9. Recomendaciones:

- Realizar con precisión las mediciones de la dimensión del tanque, la altura, el espacio recorrido y el tiempo para minimizar el error en ambos experimentos.
- Elegir objetos o elementos del entorno natural para las prácticas, en los cuales sean fáciles de medir las diferentes variables.

Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Ejemplo 1:



1. Objeto de estudio: Energía Potencial

2. Pregunta central de investigación: ¿Cuál es la energía potencial de una persona adulta que se encuentra en el 3er piso de una casa?

3. Revisión Teórica:

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Peso**

En física clásica, el peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa

sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo. Por ser una fuerza, el peso se representa como un vector, definido por su módulo, dirección y sentido, aplicado en el centro de gravedad del cuerpo y dirigido aproximadamente hacia el centro de la Tierra.

- **Peso y masa**

Peso y masa son dos conceptos y magnitudes físicas bien diferenciadas, aunque aún en estos momentos, en el habla cotidiana, el término “peso” se utiliza a menudo erróneamente como sinónimo de masa, la cual es una magnitud escalar. La propia Academia reconoce esta confusión en la definición de “pesar”: Determinar el peso, o más propiamente, la masa de algo por medio de la balanza o de otro instrumento equivalente.

La masa de un cuerpo es una propiedad intrínseca del mismo, la cantidad de materia, independiente de la intensidad del campo gravitatorio y de cualquier otro efecto. Representa la inercia o resistencia del cuerpo a los cambios de estado de movimiento (aceleración, masa inercial), además de hacerla sensible a los efectos de los campos gravitatorios (masa gravitacional).

El peso de un cuerpo, en cambio, no es una propiedad intrínseca del mismo, ya que depende de la intensidad del campo gravitatorio en el lugar del espacio ocupado por el cuerpo. La distinción científica entre “masa” y “peso” no es importante para muchos efectos prácticos (ver figura 33) porque la fuerza gravitatoria no experimenta grandes cambios en las proximidades de la superficie terrestre.



Figura 33. Equivalencia entre peso y masa

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda, 2012) la gravedad generalmente representada por la letra g , es un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de $9,8 \text{ m/s}^2$.

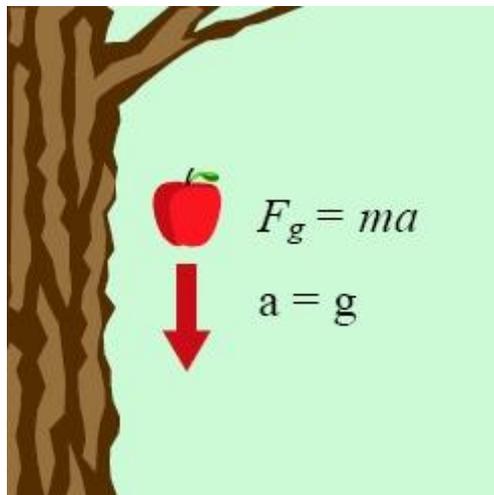


Figura 34. Fuerza y aceleración de la gravedad

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

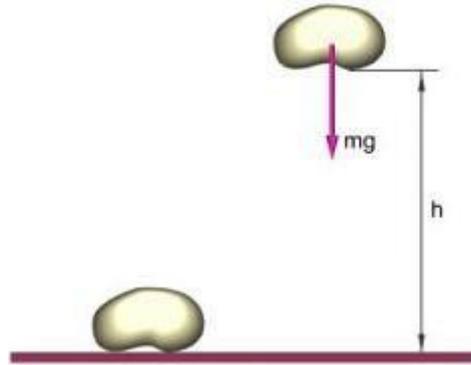


Figura 35. Altura de un cuerpo

4. Metodología:

Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que obtiene conclusiones generales o leyes a partir de premisas particulares. Se pueden distinguir cinco pasos fundamentales en el desarrollo de este método que son:

- **Hecho**

Energía potencial que posee una persona adulta ubicada en el tercer piso de una casa.

- **Observación**

Se establece la edad de la persona adulta y se mide las variables y constantes que intervienen para el cálculo de la energía potencial que tiene la persona debido a la altura en la que se encuentra.

Variabes: El valor de la gravedad en el sitio del experimento.

Constantes: La masa y la altura de la casa. Se calculan las constantes estableciendo con una báscula la masa de la persona adulta que es 69,7kg y midiendo la altura hasta el tercer piso de la casa que es 6,2m.



Figura 36. *Energía potencial de una persona.*

- **Hipótesis**

En la investigación de la energía potencial de la persona hay algunas hipótesis ideadas por investigadores físicos que han estudiado la energía potencial. Las Principales hipótesis que se han esgrimido hasta la presente fecha para estudios de esta naturaleza son las siguientes:

Según la profesora de Física, Elba Sepúlveda (2012), la energía potencial es el tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el objeto debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (15)$$

E_p= Energía potencial de la persona medida en Julios (J)

m= Masa de la persona medida en Kilogramos (Kg)

g= Gravedad de la tierra medida en metros/(segundos)² (m/s²)

h= Altura a la que se encuentra situado la persona medida en metros (m)

- **Experimentación**

Procedimiento

Para realizar el cálculo de la variable gravedad se determina en primer lugar el periodo y con este valor se calcula la gravedad.

Para determinar el valor de la variable gravedad se lo hace utilizando un péndulo simple el cual permite calcular este valor a través del periodo y la longitud del péndulo.

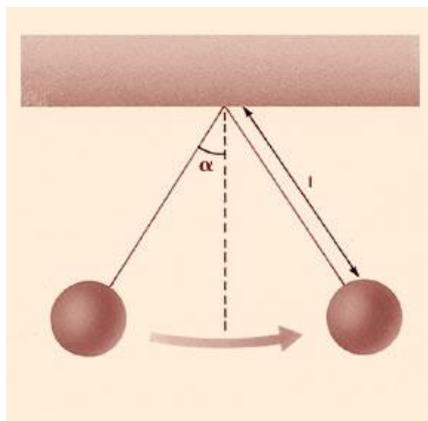


Figura 37. Angulo máximo de oscilación del péndulo

El periodo T del péndulo es el tiempo que tarda en dar una oscilación completa

$$T = \frac{t}{N} \quad (16)$$

T= Periodo del péndulo

t= Tiempo que tarda en realizar un numero de oscilaciones

N= Numero de oscilaciones completas

Se hace oscilar el péndulo con un ángulo $\alpha < 10^\circ$ para que tenga un movimiento armónico simple y se determina el periodo para un determinado número de oscilaciones cronometrando el tiempo de las oscilaciones. Una vez determinado el periodo y conocida la longitud del péndulo se calcula el valor de la gravedad con la siguiente hipótesis:

El periodo es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la longitud del péndulo e inversamente proporcional a la raíz de la gravedad multiplicada por el doble de la constante π

En símbolos:

$$T = 2\pi \frac{\sqrt{L}}{\sqrt{g}} \quad (17)$$

Despejando de la formula anterior el valor de la gravedad resulta la siguiente hipótesis que nos dice que la gravedad es directamente proporcional al cuádruplo de la constante π elevada al cuadrado por la longitud del péndulo e inversamente proporcional al periodo del péndulo elevado al cuadrado.

Simbolizando la hipótesis tenemos.

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \quad (18)$$

g= Gravedad de la tierra (m/s^2)

L= Longitud del péndulo (m)

T= Periodo (s)



Figura 38. Péndulo

Para encontrar el valor de la gravedad en el sitio del experimento, se realizan cinco mediciones, calculando el tiempo que tarda en dar una oscilación completa y con este dato se encuentra el periodo utilizando la ecuación 17. Una vez determinado el periodo procedemos a calcular el valor de la gravedad de cada medición efectuada.

Técnicas:

Para determinar los valores de la gravedad y la energía potencial se utilizan cuadros estadísticos, los que se detallan a continuación

Cuadro 7. Modelo para determinación de gravedad.

N	L (m)	t (s)	T	π	g (m/s²)
20	0,8965			3,141592	
20	0,8965			3,141592	
20	0,8965			3,141592	
20	0,8965			3,141592	
20	0,8965			3,141592	

Cuadro 8. Determinación de la gravedad.

N	L (m)	t (s)	T	π	g (m/s²)
20	0,8965	37,96	1,898	3,141592	9,82
20	0,8965	37,95	1,8975	3,141592	9,83
20	0,8965	37,88	1,894	3,141592	9,87
20	0,8965	37,92	1,896	3,141592	9,85
20	0,8965	37,83	1,8915	3,141592	9,89

Se calculan las constantes estableciendo con una báscula la masa de la persona adulta que es 69,7kg y midiendo la altura hasta el tercer piso de la casa que es 6,2m.

Luego con los datos de la masa de la persona adulta y la altura de la casa se calcula el valor promedio de la energía potencial de la persona adulta.

Cuadro 9. Modelo para la determinación de la energía potencial.

m(kg)	g (m/s²)	h (m)	Ep (J)
69,7		6,2	
69,7		6,2	
69,7		6,2	
69,7		6,2	
69,7		6,2	
PROMEDIO			

Cuadro 10. Determinación de la energía potencial.

m(kg)	g (m/s²)	h (m)	Ep (J)
69,7	9,82	6,2	4245,63
69,7	9,83	6,2	4247,87
69,7	9,87	6,2	4263,58
69,7	9,85	6,2	4254,59
69,7	9,89	6,2	4274,86
PROMEDIO			4257,30

De este análisis estadístico podemos decir que la energía potencial promedio de la persona adulta que tiene una masa de 69,7 Kg ubicada a una altura de 6,20m es 4257,30 Julios. Con esta energía potencial se puede realizar un trabajo o avizorar las consecuencias que podría sufrir la persona al impactarse con el pavimento.

- **Instrumentos**

Los cálculos se realizaron utilizando una tabla en el programa Excel y se usó la media aritmética para determinar el promedio de la energía potencial.

Para medir la variable que interviene que es la gravedad en el sitio del experimento se utiliza el péndulo simple, el cual permite determinar la

gravedad a partir del periodo del péndulo y de la longitud del mismo. Además se utiliza un cronometro para tomar el tiempo de las oscilaciones. Para medir la constantes que son la masa y la altura utilizamos una báscula y un flexómetro respectivamente.

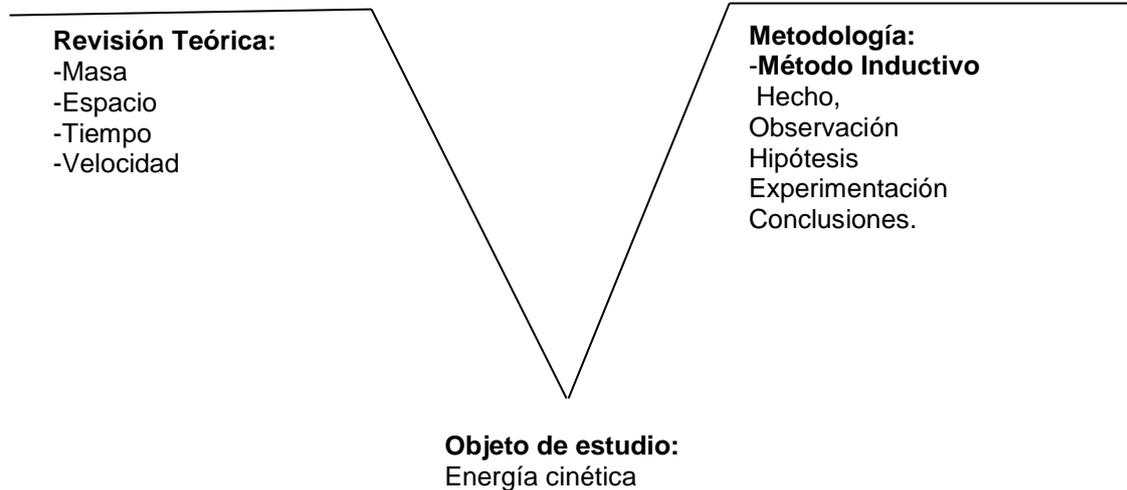
- **Conclusiones**

- De este análisis estadístico podemos decir que la energía potencial promedio de la persona adulta que tiene una masa de 69,7 Kg ubicada a una altura de 6,20m es 4257,30 Julios. Con esta energía potencial se puede realizar un trabajo o avizorar las consecuencias que podría sufrir la persona al impactarse con el pavimento.
- Un cuerpo ubicado a una determinada altura posee energía potencial
- La energía potencial puede transformarse en energía cinética
- La energía potencial de un cuerpo puede generar un trabajo que se puede manifestar en la destrucción o modificación de otro cuerpo o del mismo.

Ejemplo 2:

Pregunta de Investigación.

¿Cuál es la energía cinética de una niña que pasea en bicicleta a través de una calle?



1. **Objeto de estudio:** Energía Cinética

2. **Pregunta central de investigación:** ¿Cuál es la energía cinética que posee una niña que pasea en bicicleta la cual tiene una masa y una velocidad determinadas?

3. **Revisión Teórica:**

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Espacio Recorrido**

El espacio recorrido es la longitud de la trayectoria descrita por el móvil.

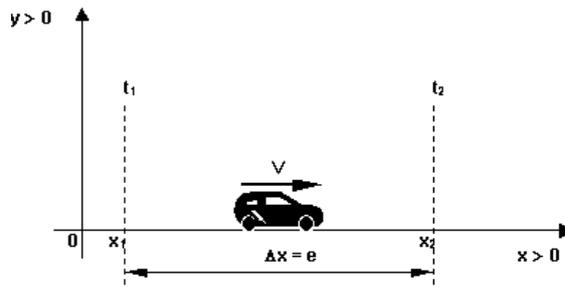


Figura 39. Espacio recorrido

- **Tiempo**

El tiempo es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación; esto es, el período que transcurre entre el estado del sistema cuando éste presentaba un estado X y el instante en el que X registra una variación perceptible para un observador (o aparato de medida).



Figura 40. Cálculo del tiempo

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por “v”. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

4. Metodología:

Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que obtiene conclusiones generales o

leyes a partir de premisas particulares. Se pueden distinguir cinco pasos fundamentales en el desarrollo de este método que son:

- **Hecho**

Energía cinética que posee una niña que pasea en bicicleta la cual tiene una masa y una velocidad determinadas.

- **Observación**

Se establece la edad de la niña y se mide las variables y constantes que intervienen para el cálculo de la energía cinética que tiene la niña debido a la velocidad que posee en la bicicleta.

Variabes: El valor de la velocidad, la cual la determinamos conociendo el espacio recorrido y el tiempo transcurrido en recorrer este espacio, por la niña en bicicleta.

Constantes: La masa de la niña y de la bicicleta.



Figura 41. Energía cinética de una niña en bicicleta

- **Hipótesis:**

En la investigación de la energía cinética de la niña hay algunas hipótesis ideadas por investigadores físicos que han estudiado la energía cinética. Las Principales hipótesis que se han esgrimido hasta la presente fecha para estudios de esta naturaleza son las siguientes:

Según (Merwe, 1993), la energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

Podemos pensar entonces que si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética, que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc. En esta hipótesis intervienen la masa m del cuerpo y la velocidad v del mismo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_c = 1/2 * m * v^2 \quad (19)$$

E_c = Energía cinética medida en Julios (J)

m = Masa medida en Kilogramos (Kg)

v^2 = Velocidad medida en metros/segundos² (m/s²)

- **Experimentación:**

Procedimiento:

Para realizar el cálculo de la variable velocidad se determina en primer lugar el espacio recorrido y el tiempo que tarda en recorrer dicho espacio.

La velocidad de la niña en bicicleta es directamente proporcional al espacio recorrido e inversamente proporcional al tiempo empleado en recorrer dicho espacio.

En símbolos:

$$v = \frac{e}{t} \quad (20)$$

v = Velocidad de la niña en bicicleta (m/s)

e = espacio recorrido (m)

t = tiempo (s)

Se realizan cinco mediciones de la velocidad, se cronometra el tiempo que tarda la niña en bicicleta en recorrer la distancia entre las dos casas previamente medida de 24 metros. Una vez determinado el tiempo y conocido el espacio recorrido se calcula el valor de la velocidad con la ecuación anterior.

Técnicas:

Para determinar los valores de la velocidad y la energía cinética se utilizan cuadros estadísticos, los que se detallan a continuación.

Cuadro 11. Modelo para determinar la velocidad.

e (m)	t (s)	v (m/s)
24		
24		
24		
24		
24		

Cuadro12. Determinación de la velocidad.

e (m)	t (s)	v (m/s)
24	15,15	1,58
24	13,36	1,80
24	11,95	2,01
24	13,38	1,79
24	11,42	2,10

Se calculan las constantes estableciendo con una báscula la masa de la persona niña que es de 30,2 kilogramos y de la bicicleta 14,6 kilogramos, dando un total de masa de 44,8 kilogramos.

Luego con valores de la velocidad y los datos de la masa de la niña y de la bicicleta se calcula el valor promedio de la energía cinética de la persona

niña que pasea en bicicleta mediante la ecuación 19.

Cuadro 13. Modelo para determinar la energía cinética.

m (Kg)	v (m/s)	v²	Ec (J)
44,8			
44,8			
44,8			
44,8			
44,8			
PROMEDIO			

Cuadro 14. Determinación de la energía cinética.

m (Kg)	v (m/s)	v²	Ec (J)
44,8	1,58	2,51	56,21
44,8	1,80	3,23	72,29
44,8	2,01	4,03	90,35
44,8	1,79	3,22	72,07
44,8	2,10	4,42	98,93
PROMEDIO			77,97

Instrumentos:

Los cálculos se realizaron utilizando una tabla en el programa Excel y se usó la media aritmética para determinar el promedio de la energía potencial. Para medir la variable que interviene que es la velocidad de la niña en bicicleta, se toma el tiempo transcurrido por la niña en recorrer una distancia de 24 metros con un cronometro y se mide el espacio recorrido con un flexómetro.

Para medir las constantes que son la masa de la niña y de la bicicleta utilizamos una báscula.

- **Conclusiones**

- Un cuerpo que posee una masa y que tiene una velocidad diferente de cero posee energía cinética.
- La energía cinética puede transformarse en trabajo
- La energía cinética de un cuerpo puede generar un trabajo que al impactar en otro cuerpo genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc.
- De este análisis estadístico podemos decir que la energía cinética promedio de la niña que pasea en bicicleta y que tiene una masa total de 44,8 Kg (masa de la niña y de la bicicleta) con una determinada velocidad es 24,14 Julios. Con esta energía cinética se puede realizar un trabajo o avizorar las consecuencias que podría sufrir la niña al impactarse con algún obstáculo.

Modelo 3: Practicas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Ejemplo 1:

Para aplicar este modelo se hace uso del programa Interactive Physics, el cual permite a los estudiantes explorar el mundo de la física a través de simulaciones fáciles de usar y de rápido aprendizaje. Los estudiantes son capaces de visualizar algunos conceptos abstractos enseñados en clase y evaluar hipótesis, entre ellos hacemos referencia a la energía cinética y potencial de los cuerpos.

Para aplicar este programa debemos instalarlo previamente en un computador siguiendo los pasos que constan en el instalador de Interactive Physics en el archivo "Leer.txt".

Una vez instalado buscamos en Equipo en el disco local (C) la carpeta "Archivos de Programa" y en esta carpeta nos ubicamos en "Interactive Physics 2005" luego en "IP Currículo", "Energía Potencial y Cinética". Aquí se encuentran cuatro simulaciones de energía potencial y cinética. Elegimos la simulación "Energía Potencial y Cinética 01".

En base a esta simulación establecemos los siguientes modelos de prácticas:

1. Título de la práctica: Energía potencial de un cuerpo

2. Problema a resolver: ¿Cuál será la energía potencial de un cuerpo a diferentes alturas?

3. Objetivo: Determinar la energía potencial de un cuerpo a diferentes alturas

4. Materiales:

- Computador
- Programa Interactive Physics

5. Revisión de literatura:

- **Energía potencial**

Según la profesora de Física (Sepúlveda, 2012), la energía potencial es el tipo de energía mecánica asociada a la posición o configuración de un objeto. Podemos pensar en la energía potencial como la energía almacenada en el objeto debido a su posición y que se puede transformar en energía cinética o trabajo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_p = m \cdot g \cdot h \quad (21)$$

E_p = Energía potencial medida en Julios (J)

m = Masa medida en Kilogramos (Kg)

g = Gravedad de la tierra medida en metros/(segundos)² (m/s²)

h = Altura medida en metros (m)

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Gravedad**

Para (Sepúlveda , 2012) la gravedad generalmente representada por la letra **g**, es

un concepto que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. La aceleración causada por la gravedad, denominada aceleración de gravedad, varía de un lugar a otro en la Tierra. Sin embargo, para fines de cálculos matemáticos utilizamos el valor de 9,8 m/s².

- **Altura**

El término altura hace referencia a la distancia vertical de un cuerpo respecto a la tierra o a cualquier otra superficie tomada como referencia.

6. Método o procedimiento

Ubicarse en la simulación “Energía Potencial y Cinética 01”, una vez ahí variamos la altura del cuerpo para diferentes valores de uno a cuatro metros en el icono que se muestra en lado izquierdo de la pantalla “Altura arriba del suelo”, pulsando en cada ocasión el icono que dice “Arrancar” ubicado en la parte superior en la barra de herramientas, con esto se puede observar el valor en Julios que toma la energía potencial del cuerpo. Después de cada cambio de altura del cuerpo se debe pulsar el icono “Reajustar”.

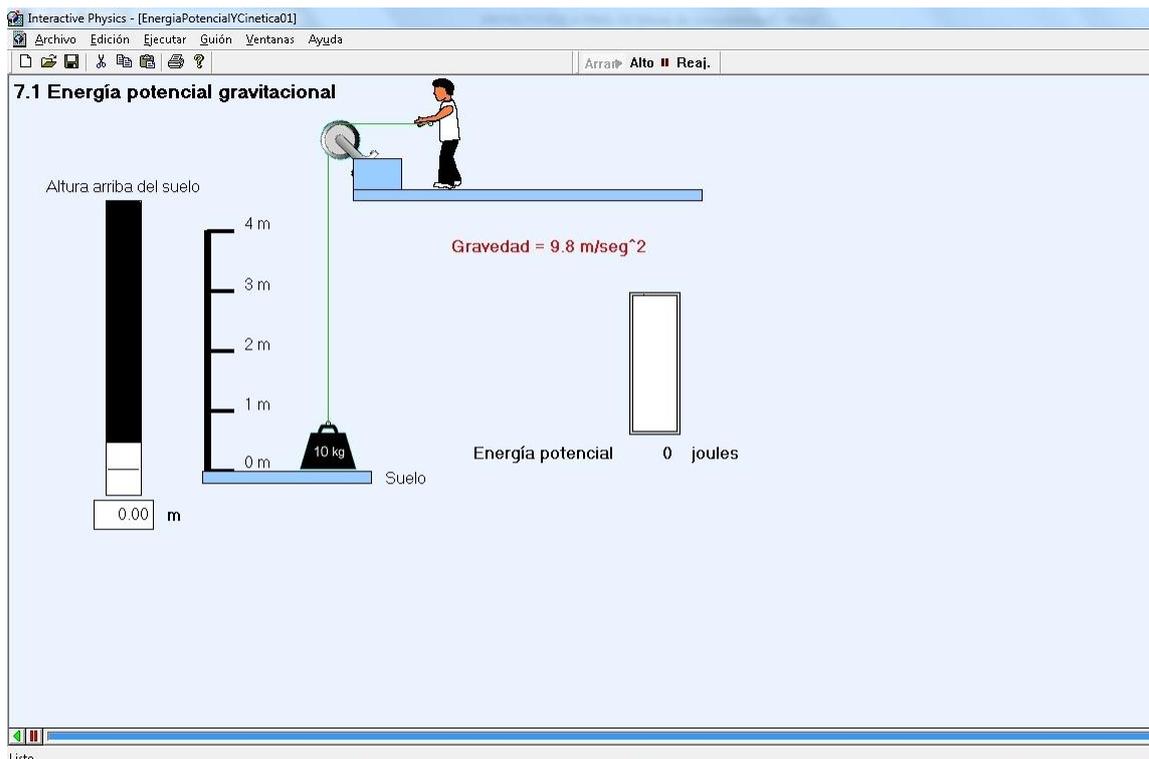


Figura 42. Simulación energía potencial

7. Resultados

Cuadro 15. Simulación de cálculo de energía potencial

Masa	Gravedad	Altura	Energía potencial
10kg	9,8m/s ²	1m	98 J
10kg	9,8m/s ²	2m	196 J
10kg	9,8m/s ²	3m	294 J
10kg	9,8m/s ²	4m	392 J

8. Conclusiones:

- La Energía potencial de un cuerpo es directamente proporcional a su altura.
- Para una misma masa, a mayor altura mayor energía potencial.

Ejemplo 2:

1. **Título de la práctica:** Energía cinética de un cuerpo

2. **Problema a resolver:** ¿Cuál será la energía cinética de un cuerpo a diferentes velocidades?

3. **Objetivo:** Determinar la energía cinética de un cuerpo a diferentes velocidades

4. **Materiales:**

- Computador
- Programa Interactive Physics

5. **Revisión de literatura:**

- **Energía cinética**

Según (Merwe, 1993) la energía cinética de un cuerpo es la capacidad que posee de realizar un trabajo, debido a su movimiento.

Podemos pensar entonces que si un cuerpo está en movimiento tiene energía cinética, que al impactar en otro genera un determinado trabajo ya sea moviéndolo, destruyéndolo, fisurándolo, etc. En esta hipótesis intervienen la masa m del cuerpo y la velocidad v del mismo.

Esta hipótesis se representa matemáticamente mediante la siguiente manera:

H:

$$E_c = 1/2 * m * v^2 \quad (22)$$

E_c = Energía cinética medida en Julios (J)

m = Masa medida en Kilogramos (Kg)

v^2 = Velocidad medida en metros/segundos² (m/s²)

- **Masa**

En física, la masa es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo. La unidad utilizada para medir la masa en el Sistema Internacional de Unidades es el kilogramo (kg). Es una magnitud escalar.

- **Velocidad**

La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto por unidad de tiempo. Se representa por “v”. Su unidad en el Sistema Internacional es el metro por segundo (símbolo m/s).

6. Método o procedimiento

Ubicarse en la simulación “Energía Potencial y Cinética 04”, una vez ahí variamos la velocidad del cuerpo para diferentes valores de dos a cuatro m/s en el icono que se muestra en lado izquierdo de la pantalla “Velocidad”, pulsando en cada ocasión el icono que dice “Arrancar” ubicado en la parte superior en la barra de herramientas, con esto se puede observar el valor en Julios que toma la energía cinética del cuerpo. Después de cada cambio de altura del cuerpo se debe pulsar el icono “Reajustar”.

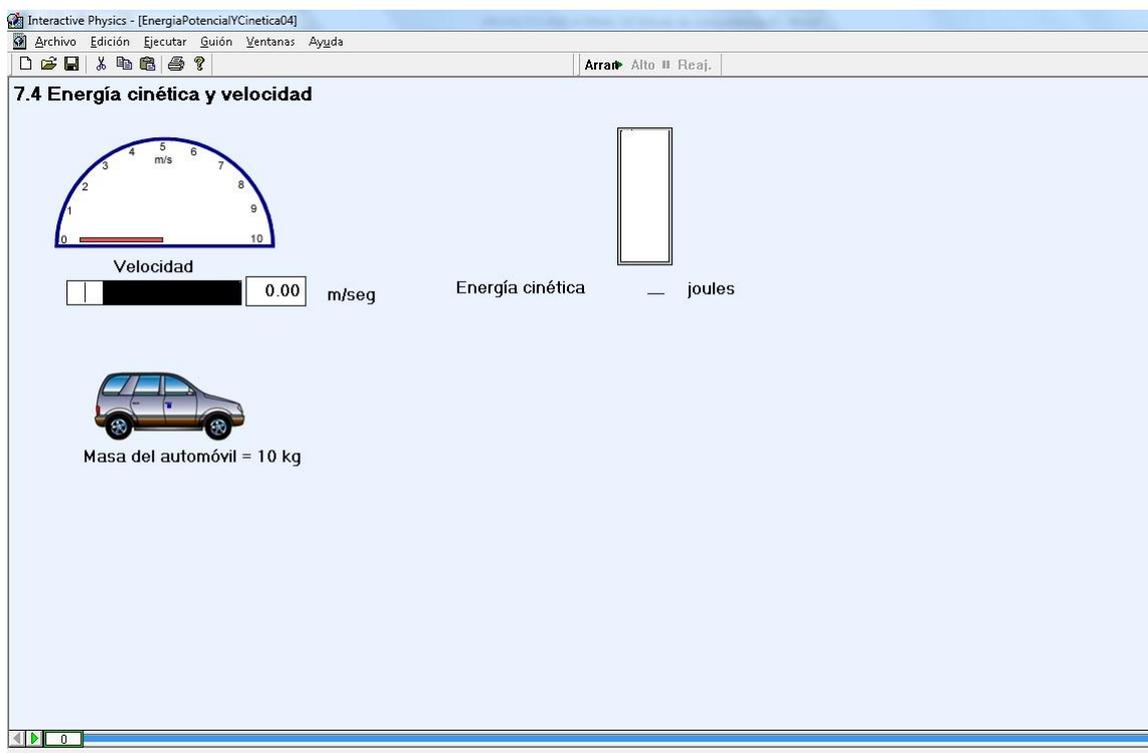


Figura 43. Simulación de energía cinética

7. Resultados:

Cuadro 16. Simulación de cálculo de energía cinética

Masa	Velocidad	Energía cinética
10kg	2 m/s	20 J
10kg	4 m/s	80 J
10kg	6 m/s	180 J
10kg	8 m/s	320 J
10kg	10 m/s	500 J

8. Conclusiones:

- La Energía cinética de un cuerpo es directamente proporcional al cuadrado de su velocidad.
- Para una misma masa, a mayor velocidad, mayor energía cinética

Plan de trabajo de modelos de prácticas de física en el entorno natural

Plan de trabajo		
Nombre del alumno	Edad	Grado.....
Profesor		
Título del proyecto.....		
El propósito de este.....		
El problema es		
El experimento que pensamos realizar consiste en.....		
Las referencias y autores en los que nos apoyamos son		
Los materiales necesarios son.....		
Como vamos a registrar y comunicar los resultados.....		
Imaginen cómo se verá su proyecto una vez terminado. En una hoja en blanco dibujen su proyecto lo más detalladamente posible, sin olvidar las partes y los materiales.		
Me comprometo a realizar este proyecto aportando lo mejor de mi conocimiento y esfuerzo, así como a trabajar de manera responsable y cooperativa con mis compañeros de equipo.		
Fecha		
Nombres y firmas (alumnos, profesor, padres de familia, tutores)		
.....		

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN DE MODELOS EJEMPLARES DE PRÁCTICAS DE FÍSICA EN EL ENTORNO NATURAL.

Los modelos de prácticas de física en el entorno natural, serán aplicados en los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio Particular para Personas con Escolaridad Inconclusa Isidro Ayora Cueva, mediante la estrategia de talleres presenciales.

Definición de taller

Según (Mirabent, 1990) el taller es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura de los organice. Puede desarrollarse en un local pero también al aire libre.

El taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenido productivo. Por eso el taller resulta una vía idónea para formar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar en el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse así mismo.

Objetivos de los talleres

(Maya, 2007), en su obra sobre el taller pedagógico, destaca una considerable cantidad de objetivos que pueden lograrse con el uso de los talleres, como los siguientes:

- Promover y facilitar una educación integral e integrar simultáneamente en el proceso de aprendizaje el aprender a aprender, al hacer y el ser.
- Realizar una tarea educativa y pedagógica integrada y concertada entre docentes, alumnos, instituciones y comunidad.

- Superar en la acción la dicotomía⁸ entre la formación teórica y la experiencia práctica.
- Superar el concepto de educación tradicional en el cual el alumno ha sido un receptor pasivo del conocimiento.
- Facilitar que los alumnos o participantes en los talleres sean creadores de su propio proceso de aprendizaje.
- Producir un proceso de transferencia de tecnología social.
- Hacer un acercamiento de contrastación, validación y cooperación entre el saber científico y el saber popular.
- Aproximar comunidad-estudiante y comunidad- profesional.
- Desmitificar la ciencia y el científico, buscando la democratización de ambos.
- Desmitificar y desalinear la concientización.
- Posibilitar la integración interdisciplinaria.
- Crear y orientar situaciones que impliquen ofrecer al alumno y a otros participantes la posibilidad de desarrollar actitudes reflexivas, objetivas, críticas y autocríticas.
- Promover la creación de espacios reales de comunicación, participación y autogestión en las entidades educativas y en la comunidad.

Talleres de aplicación sobre modelos de prácticas de física en el entorno natural.

Taller 1

Tema: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

⁸**Dicotomía:** División de una cosa o una materia en dos partes o grupos, generalmente opuestos entre sí

Datos informativos

Cuadro 17. Datos informativos

Facilitador: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Tema: Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.
Estudiantes: 27	
Docentes: 1	
Fecha:	Tiempo de duración: 1 hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo Modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Se aplicara un prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.
- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones:

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 1 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones:

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.
- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller:

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>

Taller 2

Tema: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Datos informativos

Cuadro 17. Datos informativos

Facilitador: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Tema: Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.
Estudiantes: 27	
Docentes: 1	
Fecha:	Tiempo de duración: 1 Hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo Modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Se aplicara un prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.
- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones:

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 2 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones:

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.
- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller:

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>

Taller 3

Tema: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Prueba de conocimientos (Prueba de resultados de aprendizajes X)

La prueba de conocimientos (Anexo 4) se la realizara antes de la aplicación del taller sobre el modelo de Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC

Datos informativos

Cuadro 17. Datos informativos

Facilitador: Ing. Juan Carlos Jaramillo Jaramillo	Tema: Modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.
Estudiantes: 27	
Docentes: 1	
Fecha:	Tiempo de duración: 1 Hora

Objetivos:

- Explicar el modelo de Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Desarrollar el modelo en clase con los alumnos, entregándoles previamente un formato.
- Solucionar las dificultades que se presenten en el aprendizaje de energía potencial y cinética.
- Determinar el grado de comprensión acerca de la energía potencial y cinética.

Recursos:

- **Materiales:** Textos, marcadores, hojas impresas, flexómetro, cronometro, balanza.
- **Tecnológicos:** Computador portátil, retroproyector, parlantes

Programación:

- Introducción al taller educativo: Modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC para mejorar el aprendizaje energía potencial y cinética.
- Se aplicara un prueba de conocimientos previo al desarrollo del taller educativo.
- El facilitador presentará a su auditorio una presentación en Power Point donde se explicará el desarrollo del modelo.
- Se realizara una explicación y un análisis comentado del tema y se desarrollaran un modelo ejemplar en clase con los estudiantes.
- Además se apoyara en los recursos, listados anteriormente, incluido el libro guía que poseen los estudiantes.
- Los estudiantes comentaran opiniones acerca del trabajo realizado en la clase.
- Luego a través de preguntas se invitara a la reflexión, se canalizara las respuestas dadas, luego se reflexionara sobre dichas respuestas y se llegara a conclusiones de consenso.
- Se aplicará la prueba de conocimientos luego del desarrollo del taller para obtención de resultados sobre la efectividad de la herramienta.

Resultados de aprendizaje (Prueba de resultados de aprendizaje Y)

Los resultados de aprendizaje se obtendrán mediante la aplicación de la prueba de conocimientos que permitirá evaluar los aprendizajes pre y post aplicación del taller educativo.

Conclusiones:

- El desarrollo de la temática de energía potencial y cinética, mediante la utilización del modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC, mejora el aprendizaje de energía potencial y cinética.

- El aprendizaje de energía potencial y cinética utilizando el modelo 3 mejora si se hace uso en clase del trabajo cooperativo.

Recomendaciones:

- Buscar el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética.
- Explicar de forma clara el modelo de prácticas en el entorno natural, para evitar confusiones.

Bibliografía del taller:

- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 25 de enero del 2015 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 10 de enero del 2015 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>

f. METODOLOGÍA

Tipo de diseño

La investigación tendrá un diseño descriptivo y experimental. En la parte descriptiva se describe un diagnóstico del aprendizaje de energía potencial y cinética con el propósito de determinar las dificultades tanto teóricas metodológicas, procedimentales y axiológicas que se presentan en el acto del aprendizaje de energía potencial y cinética. El procedimiento para el diagnóstico consistirá en elaborar instrumentos de investigación de campo como encuestas y entrevistas tratando de recabar información sobre las dificultades que se presentan en el aprendizaje proveniente de los docentes estudiantes y padres de familia.

También tiene un diseño experimental por el hecho de que intencionadamente se va a aplicar una alternativa de prácticas en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de la energía potencial y cinética. El experimento se desarrollará utilizando la modalidad pedagógica de taller en donde se aplicara la alternativa. La efectividad de la misma se valorara utilizando pruebas o test antes de realizar el taller y luego de realizado que tomaran los nombres respectivos de pre-prueba y post-prueba.

Métodos

Los métodos que se aplicaran para el desarrollo de la investigación están seleccionados, merced a los objetivos de investigación, como son cinco objetivos, al menos se aplicaran cinco métodos, de la siguiente manera:

Cuadro 18. Objetivos y Métodos

Objetivo	Método
a. Analizar el aprendizaje de energía potencial y cinética	El método de análisis, síntesis y comprensivo
b. Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el aprendizaje de energía potencial y cinética.	El método de diagnóstico
c. Construir modelos de prácticas de física en el entorno natural para optimizar el aprendizaje de energía potencial y cinética.	El método de modelación
d. Aplicar modelos ejemplares mediante estrategias didácticas pertinentes	El método de taller pedagógico
e. Valorar la efectividad de los modelos de prácticas de física en el entorno natural.	El método de estadístico de medición de la efectividad

El método de análisis, síntesis y comprensivo

El método de análisis

La lógica de este método consiste en descomponer la teoría en sus elementos esenciales: conceptos, categorías, juicios, razonamientos y modelos, que han sido trabajados sobre objetos del aprendizaje de la energía potencial y cinética y que en conjunto conforman el tejido del aprendizaje, que docentes y estudiantes realizan en el aula.

El procedimiento a seguirse es darle al aprendizaje de energía potencial y cinética los componentes teóricos que la conforman a la luz de un enfoque pedagógico. Por la naturaleza de la investigación el enfoque que se le ha dado es el pensamiento del aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner y el de la cognición situada de Frida Díaz. Se analiza la energía potencial y cinética en contextos de aprendizaje utilizando autores modernos que escriben sobre este campo de estudio. La literatura ha sido tomada de autores y las técnicas que han

servido de apoyo para las fuentes de información han sido las normas de redacción que proporciona la Asociación de Psicología Americana APA. En el desarrollo de las explicaciones teóricas se ha planteado ejemplos prácticos de contexto para una comprensión más adecuada por descubrimiento, aplicado al estudio de la energía potencial y cinética.

Método de síntesis

La síntesis constituye el envés del análisis, su lógica es la obtención de algo nuevo articulando los conceptos, juicios, categorías y razonamientos encontrados en el análisis. De esta manera se ha podido detectar que la energía potencial es posible estudiarla considerando su complementario que es la energía cinética. La síntesis son construcciones teóricas vinculantes o relacionales entre la energía potencial y cinética, un cuerpo en un momento tiene energía potencial, el mismo en otro momento tiene energía cinética. La síntesis lo que hace es dar fe de relaciones y procesos que se visibilizan en el espectro de fenómenos de energía potencial y cinética.

Método comprensivo

La comprensión presenta una lógica de cuatro pasos o causas:

- La causa final que tiene que ver con la finalidad.
- La causa formal que tiene que ver con la forma de un cuerpo.
- La causa material que vincula a la materia de que está hecho un cuerpo.
- La causa eficiente o estructural a las interrelaciones que se presentan en los elementos estructurantes del cuerpo.

Este método aportará en la investigación, considerando la finalidad que tiene la energía potencial y cinética de un cuerpo; las formas de los cuerpos con energía potencial y cinética; las interacciones que se dan entre los elementos que conforman la energía potencial y cinética y los resultados de trabajo producto de la energía potencial y cinética de los cuerpos. Esta lógica en el proceso de la investigación considerará que la energía potencial y cinética efectivamente es beneficiosa para el ser humano siempre que se la aproveche con fines benéficos.

Método de diagnóstico

Consiste en el principio de “tratar la enfermedad para salvar al paciente”. En la investigación el paciente lo constituye el estudiante en estado de aprendizaje. La enfermedad se asimila u homologa a las dificultades que tienen de tipo metodológico, semántico, procedimental, técnico, de medición, de instrumentación, de análisis síntesis, evaluación y creatividad, que se presentan mientras se construye el aprendizaje de energía potencial y cinética. En la presente investigación el diagnóstico toma en cuenta el marco teórico y las técnicas de investigación de campo que se han construido con los conceptos, categorías, juicios y razonamientos detectados en el análisis teórico del aprendizaje de energía potencial y cinética. Como procedimiento, la construcción de los cuestionarios se ha dado sobre la base de la revisión de literatura concerniente al tema de energía potencial y cinética.

Método de modelación

Este método consiste en crear modelos didácticos para aplicar la alternativa de cambio. La modelación empieza reconociendo que la alternativa es pertinente para potenciar el aprendizaje, disminuyendo las dificultades encontradas en el diagnóstico. Se modelan como alternativas las siguientes:

- Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo
- Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.
- Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.
- Cada alternativa se presenta con un modelo didáctico, que se experimenta para potenciar el aprendizaje, en la modalidad de seminario taller

Método de taller pedagógico

Este método tiene una lógica para el aprendizaje por tanto se aplica fundamentalmente en el aula, en base a una planificación con ciertas características que la identifican.

El método de estadístico de medición de la efectividad

Este método ayuda a detectar que tan efectiva fue la alternativa para mejorar el aprendizaje. Sigue una ruta que comprende los siguientes elementos:

Aplicación de una pre-prueba; desarrollo de la alternativa y aplicación de una post-prueba.

Se aplicaran talleres en los cuales se detallan los diferentes modelos de prácticas de física en el entorno natural. Cada modelo es el escenario de una particular alternativa para potenciar el aprendizaje. La efectividad se calcula mediante un modelo estadístico que relacione los conocimientos antes del taller y después del taller. Se aconseja la *r* de Pearson o aunque pueden haber otras pruebas de igual valía para medir la efectividad de la alternativa.

Población y muestra

Intervendrán en la investigación como informante de calidad y experiencia los siguientes actores y sectores sociales:

Cuadro 19. Población y muestra

Actores y sectores	Población	Muestra
Profesores	1	-
Estudiantes	70	27

➤ **Calculo del tamaño de la muestra**

$$n = \frac{PQN}{(N-1)\frac{B^2}{R^2} + PQ} \quad (23)$$

n= Tamaño de la muestra

N= Población

PQ= Primer cuartil

E= Error admisible

K= Constante de proporcionalidad

$$n = \frac{0,25(70)}{(70) \frac{0,15^2}{2^2} + 0,25}$$

$$n=27,42$$

$$n= 27 \text{ estudiantes}$$

Organización de los resultados

Los resultados se organizaran en dos campos: El campo del diagnóstico; el campo de la aplicación de la alternativa.

Forma de discusión

Son formas de discusión las que se llevan a cabo para detectar deficiencias, debilidades o fortalezas que se presentan en el aprendizaje de energía potencial y cinética; luego está la discusión relacionada con la aplicación de la alternativa. Se resume en establecer si la alternativa potencio o no el aprendizaje de energía potencial y cinética

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones y las recomendaciones versaran sobre el diagnóstico y sobre la aplicación de la alternativa. Ambas instancias son complementarias, pero el diagnostico justifica y establece la naturaleza de la alternativa a aplicar.

g. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	TIEMPO																																															
	2014																2015																															
	SEP				OCT				NOV				DIC				ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Recolección de información																																																
Elaboración del proyecto																																																
Aprobación del proyecto																																																
Aplicación de los instrumentos de investigación																																																
Tratamiento y análisis de la información																																																
Elaboración del primer borrador de tesis																																																
Estudio y calificación privada de tesis																																																
Incorporación de sugerencias																																																
Sustentación pública e incorporación																																																

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

- Descripción de gastos

Servicios básicos	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Energía eléctrica	Mes	14	5,00	70,00
Telecomunicaciones	Mes	14	30,00	420,00
			Total	490,00

Servicios generales	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Edición, impresión, reproducción y publicación	-	1	500,00	500,00
Difusión, información y publicidad	-	1	420,00	420,00
Traslados, instalación, viáticos y subsistencias	-	1	300,00	300,00
			Total	1220,00

Contratación de estudios e investigaciones	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Especialista	Día	5	100,00	500,00
			Total	500,00

Gastos de informática	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Equipos informáticos	-	1	600,00	600,00
Mantenimiento de sistemas informáticos	-	1	150,00	150,00
			Total	750,00

Bines de uso y consumo corriente	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Materiales de oficina	-	1	100,00	100,00
Materiales de aseo	-	1	30,00	30,00
Materiales de impresión, fotografía, producción y reproducción	-	1	500,00	500,00
Materiales didácticos, repuestos y accesorios	-	1	400,00	400,00
			Total	1030,00

Bienes muebles	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Costo Total
Mobiliario	-	1	200	200
Libros y colecciones	-	1	40	40
			Total	240,00

Resumen de gastos

Servicios básicos	490,00
Servicios generales	1220,00
Contratación de estudios e investigaciones	500,00
Gastos de informática	750,00
Bienes de uso y consumo corriente	1030,00
Bienes muebles	240,00
TOTAL	4230,00

- **Financiamiento**

La elaboración del proyecto será financiada con recursos propios del investigador.

i. BIBLIOGRAFÍA:

- Barrón, A. (1991). Aprendizaje por Descubrimiento: Análisis crítico y reconstrucción teórica. Salamanca, España: Universidad de Salamanca y Amaru. Extraído el 8 de diciembre del 2014 desde <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39770/93221>
- Bruner, J. (1972). El proceso de la educación. México: Uthea. Extraído el 8 de diciembre del 2014 desde <http://www.ctascon.com/Aportaciones%20de%20Bruner.pdf>
- Bruner, J. (1978). El proceso mental en el aprendizaje. Narcea. Madrid. Extraído el 24 de noviembre del 2014 desde <http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/30bruner.htm>
- Casas, M. (2013). Lo intuitivo como aprendizaje para el desarrollo de la actividad creadora en los estudiantes. Humanidades médicas. Extraído el 8 de diciembre del 2014 desde <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/223/178>
- Díaz, F. (2006) Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México. McGraw-Hill.
- Díaz, F. (2005) Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Extraído el 23 de noviembre del 2014 desde <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- González, P. (2011). Metodología del trabajo autónomo. Curso de cátedra Unadista. Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia. Extraído el 8 de diciembre del 2014 desde <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/434206/434206/index.html>
- López, J. (2014). La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones .Extraído el 17 de diciembre del 2014 desde <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
- Maldonado, M. (2008, Septiembre-Noviembre). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela, Laurus, 28, 158-180. Extraído el 8 de diciembre del 2014 desde <http://web.archive.org/web/http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76111716009pdf>

- Martínez, J. (2005). Concepción del aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de Psicología. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Extraído el 12 de noviembre del 2014 desde <http://www.uia.mx/web/files/publicaciones/aprendizaje-autonomo.pdf>
- Maya, A. (2007). El taller educativo. Colombia. Editorial magisterio. Extraído el 20 de diciembre del 2014 desde https://books.google.com.ec/books?id=Bo7tWYH4xMMC&pg=PA21&lpg=PA21&dq=objtivos+de+un+taller+educativo&source=bl&ots=b76D3_YTX6&sig=7gDsxP7BKDIKMBxVOzcBGiX_8&hl=es419&sa=X&ei=eB4vVcveG6e1sQSgs4GQAQ&ved=0CCcQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false
- McKelvey, Grotch (1996). Física para ciencias e ingeniería. México. Harla.
- Merwe, C. (1993). Física General. México. McGraw-Hill.
- Mirabent, G. (1990). Revista Pedagógica cubana. Año II Abril-Junio N° 6. Habana. Extraído el 08 de diciembre del 2014 desde <http://books.google.com.ec/books>
- Palomino W. (2003). El diagrama v de Gowin como instrumento de investigación y aprendizaje. Cusco. Extraído el 08 de diciembre del 2014 desde http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0CD4QFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.colombiaaprende.edu.co%2Fhtml%2Fdocentes%2F1596%2Farticles-96727_archivo.doc&ei=QRHDVOD4IO_LsATwxYDADg&usg=AFQjCNGIMZYtDEAW1JNnstC6egNI6vfdxg
- Piaget, J. (1992). Psicología de la inteligencia. Siglo veinte. Buenos Aires. Extraído el 08 de diciembre del 2014 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Enacci%C3%B3n>
- Reyes, J. (1993). Guía práctica para elaborar proyectos de investigación. Loja. Cosmos.
- Sepúlveda, E. (2012) Energía Potencial .Física en línea. Extraído el 08 de diciembre del 2014 desde <https://sites.google.com/site/timesolar/energia/energiapotencial>

- Urra, F. (2009).Elaboración de proyectos en el aula. Extraído el 20 de noviembre del 2014 desde http://es.slideshare.net/yinbareza/pasos-para-elaboracin-de-proyecto-de-aula-1916918?next_slideshow=1
- Valarezo, C., González, M., Bravo, N., (2010). Guía para la redacción de perfiles y proyectos de investigación. Loja. Editorial Universitaria de la UNL.
- Vygotsky, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica. Extraído el 26 de noviembre del 2014 desde http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf
- Wikipedia (2015). Aprendizaje cooperativo. Extraído el 26 de noviembre del 2014 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizajecooperativo>
- Wikipedia (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Extraído el 23 de noviembre del 2014 desde <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizajebasadoenproyectos>

Anexo 2: Técnicas explorativas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION A DISTANCIA

ENCUESTA EXPLORATIVA A DOCENTES

Objetivo: Recabar información sobre el aprendizaje de energía potencial y cinética, involucrando prácticas de física en el entorno natural.

Estimado señor(a) docente, como egresado de la Maestría en Educación a distancia del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, previo a la obtención del grado de Magister en Educación a Distancia, apelando a su espíritu de colaboración, le solicito de la manera más comedida, díguese responder las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuándo desarrolla el aprendizaje de energía potencial y cinética, realiza prácticas de física, indagando fenómenos físicos pertinentes, en el entorno natural del estudiante? Indique con una X.
Si ()
A veces ()
Nunca ()

2. ¿Tiene en la programación de sus clases de energía potencial y cinética, previsto la realización de prácticas de física en el entorno natural del estudiante?. Indique con una X.
Si están contempladas en el programa de estudios ()
No están contempladas ()

3. ¿Indica a sus estudiantes el valor que tienen para la vida el estudio de la energía potencial y cinética, en el entorno natural?. Indique con una X
Si, indico el valor que tienen ()
No, le corresponde a la educación superior tecnológica ()

4. Con los conocimientos de energía potencial y cinética, ¿indaga con sus alumnos mediante modelos de prácticas de física la presencia de estas energías en el entorno natural de cada estudiante? Indique con una X.
Si, se indaga con los alumnos ()
No, se desconoce tales modelos ()

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION A DISTANCIA
ENCUESTA EXPLORATIVA A ESTUDIANTES

Objetivo: Recabar información sobre el aprendizaje de energía potencial y cinética, involucrando prácticas de física en el entorno natural.

Estimado estudiante, como egresado de la Maestría en Educación a distancia del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, previo a la obtención del grado de Magister en Educación a Distancia, apelando a su espíritu de colaboración, le solicito de la manera más comedida, díguese responder las siguientes interrogantes:

1. ¿Toma en cuenta su docente, prácticas de física en el entorno natural donde usted vive? Indique con una X.
Si ()
A veces ()
El estudio es básicamente en el aula ()

2. ¿Con el estudio de la energía potencial y cinética, conoce que en su medio existen estas energías? Indique al menos cinco ejemplos de estas energías.
a.
b.
c.
d.
e.

3. ¿Ha aplicado los conocimientos de energía potencial y cinética en proyectos de indagación de tales energías en su entorno natural? Indique con una X.
Si ()
A veces ()
Nunca ()

4. ¿De qué manera el estudio de la energía potencial y cinética le ayuda a interpretar los fenómenos físicos de su entorno natural y social? Indique con una X.
En gran medida ()
De vez en cuando ()
No me sirven ()

5. ¿Conoce la importancia que tiene para la vida, la energía potencial y cinética presente en el entorno natural en el que usted habita? Indique con una X.
Si ()
No ()

Anexo 3: Técnica de diagnóstico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION A DISTANCIA

ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO A DOCENTES

Objetivo: Recabar información sobre dificultades y carencias en el aprendizaje de energía potencial y cinética

Estimado docente dígnese contestar a las siguientes preguntas sobre el aprendizaje energía potencial y cinética, para encontrar dificultades y solucionarlas con aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural.

1. Considera usted que en el aprendizaje de la energía potencial y cinética el estudiante debe aprender los contenidos de forma individual utilizando habilidades propias de cada alumno como son la memoria, la inteligencia, la atención, la sensación.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

2. Al desarrollar el aprendizaje de energía potencial y cinética usted trabaja en equipos o grupos cooperativos de aprendizaje, potencializando así las habilidades propias de cada alumno, teniendo en cuenta que el conocimiento es el resultado de la interacción social.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

3. Considera que el aprendizaje de energía potencial y cinética es posible mediante la comunicación con los demás por tanto el estudiante debe aprender primero en grupos de aprendizaje y luego asimilar individualmente los conocimientos.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

4. En el aprendizaje de energía potencial y cinética el estudiante se apropia del conocimiento individualmente luego de haber interactuado en la sociedad que lo rodea como pueden ser sus compañeros y sus profesores.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

5. A notado u observado que el nivel de aprendizaje de energía potencial y cinética se ve potenciado si el estudiante interactúa con los demás ya sea en grupos cooperativos pequeños, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con científicos, en congresos, etc.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

6. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de energía potencial y cinética que elementos usted considera al momento de realizar sus planificaciones del bloque temático.

- Clases teóricas en el aula ()
 - Ejercicios en la pizarra ()
 - Talleres ()
 - Proyectos de investigación situados ()
 - Prácticas de laboratorio ()
 - Prácticas reales en el entorno natural ()
 - Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ()
 - Otras (Especifique) ()
-
-

7. Considera usted que el aprendizaje de energía potencial y cinética va más allá del pizarrón, al ámbito de los proyectos y actividades de laboratorio, experimentación y de prácticas reales en el entorno natural.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

8. Las actividades de trabajo autónomo y aporte novedoso de los estudiantes se socializan para aprender de las experiencias colectivas, facilitando su asimilación en el estudiante.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

9. Cuando realiza prácticas de física se analiza, discute y establece hipótesis y conclusiones para continuar indagando en el entorno natural.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION A DISTANCIA
ENCUESTA DE DIAGNOSTICO A ESTUDIANTES

Objetivo: Recabar información sobre dificultades y carencias en el aprendizaje de energía potencial y cinética.

Estimado estudiante dígnese contestar a las siguientes preguntas sobre el aprendizaje energía potencial y cinética, para encontrar dificultades y solucionarlas con aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural.

1. Usted aprende el tema de energía potencial y cinética ejercitando la memoria, la atención, la sensación y las percepciones.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

2. Cuando aprende el tema de energía potencial y cinética trabaja en equipos o grupos cooperativos de aprendizaje, aprendiendo individualmente de sus compañeros.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

3. Usted aprende energía potencial y cinética comunicándose con los demás a través de grupos de aprendizaje y lo que le ayuda a asimilar de mejor manera tales conocimientos.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

4. Usted aprende el tema de energía potencial y cinética apoyándose con sus compañeros y sus profesores quienes siempre están prestos a dar sus conocimientos generosamente sin egoísmo.

Siempre ()
A veces ()
Nunca ()

5. Usted aprende de mejor manera el tema de energía potencial y cinética si interactúa con los demás ya sea en grupos cooperativos pequeños, comunidades de investigación, conferencias, interactuando con entendidos en el tema.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

6. Que elementos considera su profesor al momento de desarrollar las clases de física.

- Clases teóricas en el aula ()

- Ejercicios en la pizarra ()

- Talleres ()

- Proyectos de investigación ()

- Prácticas de laboratorio ()

- Prácticas reales en el entorno natural ()

- Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ()

- Otras (Especifique) ()

.....
.....

7. Usted aprende energía potencial y cinética a más de las clases teóricas y ejercicios en el pizarrón, a través proyectos de indagación, actividades de laboratorio, experimentación y prácticas reales en el entorno natural.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

8. Las actividades de trabajo autónomo y aporte novedoso que usted realiza se socializan en el aula para aprender de las experiencias de manera colectiva.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

9. Cuando realiza actividades de aprendizaje de energía potencial y cinética, analiza, discute y establece hipótesis y conclusiones para continuar realizando nuevos trabajos en el entorno natural.

Siempre ()

A veces ()

Nunca ()

Anexo 4: Aplicación de la alternativa. Pre-prueba y post-prueba a aplicarse antes y después del taller.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACION A DISTANCIA

PRE-PRUEBA Y POST-PRUEBA A ESTUDIANTES

Objetivo: Valorar la efectividad de los modelos de prácticas de física en el entorno natural.

Estimado estudiante dígnese contestar a las siguientes preguntas.

1. Enumere cinco términos utilizados en energía potencial y cinética

- a).....
- b).....
- c).....
- d).....
- e).....

2. ¿Cuál de los siguientes términos se utilizan en el cálculo de la energía potencial?. Señale con una X.

- a) Velocidad ()
- b) Masa ()
- c) Gravedad ()
- d) Frecuencia ()
- e) Temperatura ()

3. ¿Cuál de los siguientes términos se utilizan en el cálculo de la energía cinética?. Señale con una X.

- a) Velocidad ()
- b) Masa ()
- c) Gravedad ()
- d) Frecuencia ()
- e) Temperatura ()

4. ¿Qué formula se utiliza para el cálculo de la energía potencial? Señale con una X.

a) $E_p = \frac{v_i + v_f}{t}$ ()

b) $E_p = mgh$ ()

c) $E_p = F \cdot d$ ()

d) $E_p = W/t$ ()

e) $E_p = v_i - at$ ()

5. ¿Qué fórmula se utiliza para el cálculo de la energía cinética? Señale con una X.

f) $E_c = \frac{v_i + v_f}{t}$ ()

g) $E_c = 1/2mv^2$ ()

h) $E_c = F \cdot d$ ()

i) $E_c = W/t$ ()

j) $E_c = v_i - at$ ()

6. ¿En qué unidades en el sistema internacional se mide la energía potencial y cinética? Señale con una X.

a) Julios ()

b) Dynas ()

c) Newtons ()

d) Pascales ()

e) Ergios ()

7. Señale con una X cuál de los siguientes enunciados es verdadero.

a) A mayor altura más energía potencial ()

b) A mayor altura menos energía potencial ()

c) A mayor masa mayor energía potencial ()

d) A menor masa mayor energía potencial ()

8. Señale con una X cuál de los siguientes enunciados es verdadero.

e) A mayor masa más energía cinética ()

f) A mayor masa menos energía cinética ()

g) A mayor velocidad mayor energía cinética ()

h) A menor velocidad mayor energía cinética ()

9. Si un cuerpo tiene energía potencial de 20 julios y esta se transforma en energía cinética ¿cuál es su valor?

- a) Más de 20 julios ()
- b) Menos de 20 julios ()
- c) Igual a 20 julios ()

10. Indique con una x cuál de las siguientes ejemplos son manifestaciones de energía potencial.



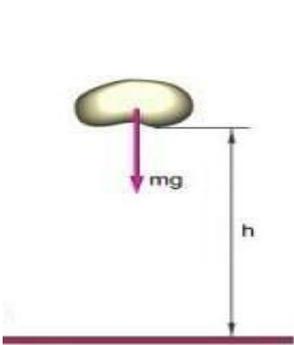
a) ()



b) ()



c) ()



d) ()



e) ()

11. Indique con una x cuál de los siguientes ejemplos son manifestaciones de energía cinética.



a) ()



b) ()



c) ()



d) ()



e) ()

12. Si usted está en el último piso de su colegio, ¿cuál es su energía potencial?

13. Si usted corre por el patio de su colegio a una velocidad de 3m/s ¿cuál es su energía cinética?

14. ¿Qué instrumentos de medida utiliza para calcular la energía potencial?

- a) Barómetro ()
- b) Termómetro ()
- c) Flexómetro ()
- d) Balanza ()
- e) Voltímetro ()
- f) Amperímetro ()
- g) Taxímetro ()

15. ¿Qué instrumentos de medida utiliza para calcular la energía cinética?

- h) Cronometro ()
- i) Termómetro ()
- j) Inclímetro ()
- k) Balanza ()
- l) Tacómetro ()
- m) Amperímetro ()
- n) Taxímetro ()

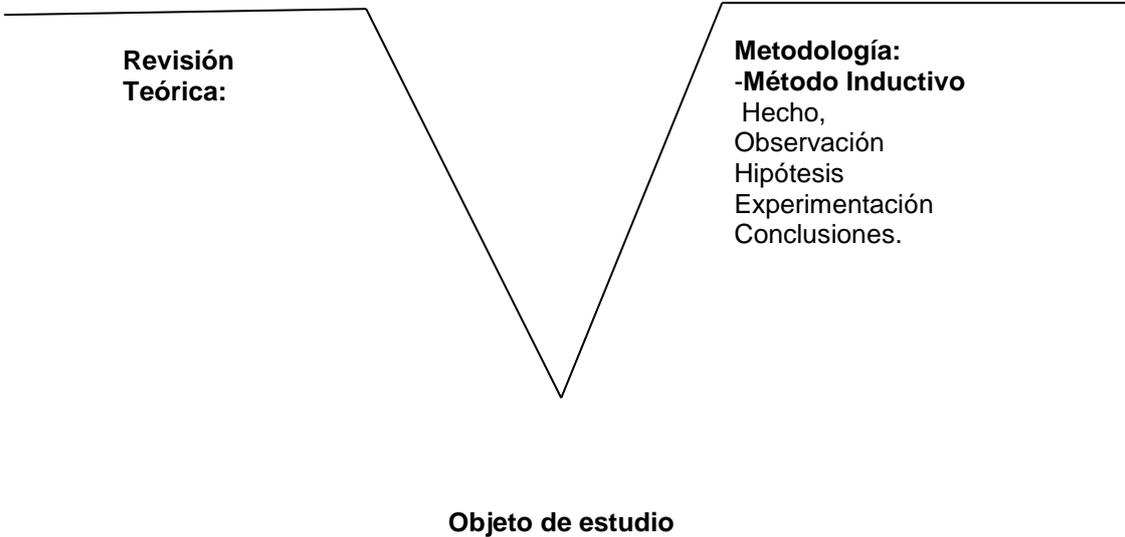
Anexo 3: Formato para modelos de prácticas de física en el entorno natural

Formato para modelo 1: Proyectos situados basados en prácticas auténticas y trabajo cooperativo.

Nombre del alumno Curso Profesor Fecha Establecimiento
1. Título del proyecto:
2. Problema a resolver:
3. Materiales:
4. Hipótesis:
5. Revisión de literatura:
6. Método o procedimiento:

7. Resultados
8. Conclusiones:
9. Recomendaciones:

Formato para modelo 2: Proyectos de intervención en base a prácticas reales y trabajo cooperativo.

Nombre del alumno		Curso
Profesor		Fecha
Establecimiento		
Pregunta central de investigación		
Revisión Teórica:		Metodología: -Método Inductivo Hecho, Observación Hipótesis Experimentación Conclusiones.
Objeto de estudio		
5. Objeto de estudio:		
6. Pregunta central de investigación:		
7. Revisión Teórica:		

8. Metodología:

8.1. Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que obtiene conclusiones generales o leyes a partir de premisas particulares. Se pueden distinguir cinco pasos fundamentales en el desarrollo de este método que son:

a. Hecho

b. Observación

c. Hipótesis

d. Experimentación

- **Procedimiento**

- **Técnicas:**

- **Instrumentos:**

e. Conclusiones

Formato para modelo 3: Prácticas basadas en simulaciones de situaciones reales apoyadas en las TIC.

Nombre del alumno Curso Profesor Fecha Establecimiento
1. Título de la práctica:
2. Problema a resolver
3. Objetivo:
4. Materiales:
5. Revisión de literatura:
6. Método o procedimiento:
7. Resultados:
8. Conclusiones:

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE AMBITO GEOGRAFICO.....	vii
MAPA GEGRÁFICO Y CROQUIS.....	viii
ESQUEMA DE TESIS.....	ix
a. TÍTULO.....	1
b. RESUMEN (CASTELLANO E INGLES).....	2
c. INTRODUCCION.....	4
d. REVISION DE LITERATURA.....	7
Aprendizaje de la energía potencial y cinética.....	7
Modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética.....	30
Aplicación de modelos de prácticas de física en el entorno natural utilizando la modalidad de taller.....	48
e. MATERIALES Y METODOS.....	59
f. RESULTADOS.....	67
g. DISCUSIÓN.....	102
h. CONCLUSIONES.....	105
i. RECOMENDACIONES.....	107
j. BIBLIOGRAFIA.....	109
k. ANEXOS.....	111
a. TEMA.....	112
b. PROBLEMÁTICA.....	113
c. JUSTIFICACIÓN.....	117
d. OBJETIVOS.....	118
e. MARCO TEORICO.....	119
Aprendizaje de la energía potencial y cinética.....	119
Dificultades y carencias en el aprendizaje de energía potencial y cinética.....	158

Modelos de prácticas de física en el entorno natural para mejorar el aprendizaje de energía potencial y cinética.....	166
Estrategias didácticas para la aplicación de modelos ejemplares de prácticas de física en el entorno natural.....	205
f. METODOLOGÍA.....	216
g. CRONOGRAMA.....	222
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.....	223
i. BIBLIOGRAFÍA.....	225
INDICE.....	244