



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

**“Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza del tema de energía mecánica
para el Colegio Nacional El Tambo del cantón El Tambo”**

Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Licenciado en Ciencias de la
Educación en Matemáticas y Física.

AUTORES:

Juan Moisés Pichasaca Guamán

C.I. 0302748025

Wilson Oswaldo Déleg Llivipuma

C.I. 0103655338

DIRECTOR:

Mgs. Freddy Patricio Guachún Lucero

C.I. 0105554448

Cuenca – Ecuador

2019



RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad, ser un apoyo para los docentes de la asignatura de Física del segundo año de bachillerato del Colegio Nacional El Tambo, utilizando como recurso didáctico material concreto, de modo que oriente al desarrollo de la práctica educativa, brindando un acercamiento entre los estudiantes y los contenidos, facilitando el proceso de aprendizaje, despertando la motivación en los estudiantes, y así aumentar su rendimiento académico en el tema de Energía Mecánica.

La propuesta está estructurada en tres capítulos; En el primer capítulo, se presenta la fundamentación y análisis de la literatura del enfoque constructivista y la aplicación de esta corriente pedagógica en el ámbito de la enseñanza de la física.

En el segundo capítulo se muestra el proceso estadístico, el instrumento utilizado para la recolección de información fue la encuesta. Este análisis permitió identificar la problemática existente en el aprendizaje de la Energía Mecánica y motivó la creación de materiales concretos con la guía de uso, para desarrollar una clase de una manera más participativa entre los estudiantes y el docente.

En el tercer capítulo se detalla la guía didáctica y sus respectivos recursos didácticos para su aplicación en el salón de clase, la guía está desarrollada y fundamentada en el enfoque constructivista con el objetivo de mejorar el aprendizaje en el tema de Energía Mecánica y así superar la problemática encontrada en la enseñanza de la Física, aportando con una alternativa educativa para los docentes y estudiantes del Colegio Nacional El Tambo.

PALABRAS CLAVES

Aprendizaje significativo. Guía didáctica. Recurso didáctico. Constructivismo. Energía.



ABSTRACT

The present work has as purpose to be a support for the teachers of the subject of Physics of the second year of baccalaureate of the National School the Tambo, using as a didactic resource concrete material, so that it guides to the development of the educational practice, offering a rapprochement between students and content, facilitating the learning process, awakening motivation in students, and thus increase their academic performance in the field of Mechanical Energy.

The proposal is structured in three chapters; In the first chapter, the foundation and analysis of the literature of the constructivist approach and the application of this pedagogical current in the field of the teaching of physics are presented.

In the second chapter the statistical process is shown, the instrument used for the collection of information that was the survey. This analysis allowed to identify the existing problems in the learning of Mechanical Energy and motivated the creation of concrete materials with its use guide, to develop a class in a more participative way between the students and the teacher.

In the third chapter details the didactic guide with the respective concrete material for its application in the classroom, the guide is developed and based on the constructivist approach, to improve learning in the topic of Mechanical Energy and thus overcome the problems encountered in the teaching of physics, providing an educational alternative for teachers and students of El Tambo National College.

KEYWORDS

Meaningful learning. Didactic guide. Didactic resource. Constructivism. Energy



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
DEDICATORIA.....	10
AGRADECIMIENTO.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA.....	15
LA GUÍA DIDÁCTICA.....	17
EL MATERIAL DIDÁCTICO.....	19
CLASIFICACIÓN.....	21
BENEFICIOS.....	21
MATERIALES DIDÁCTICOS, ENSEÑANZA EN ÁREAS DE FÍSICA Y ENERGÍA	
MECÁNICA.....	23
CAPITULO II	
ANÁLISIS DE LA PROPUESTA.....	26
METODOLOGÍA.....	26
CUESTIONARIO Y ANÁLISIS.....	26
CONCLUSIONES.....	34
CAPITULO III	
3.1 PROPUESTA.....	35
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	35
3.3 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA.....	36
VALIDACIÓN DE RECURSOS CONCRETOS.....	37
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS.....	43

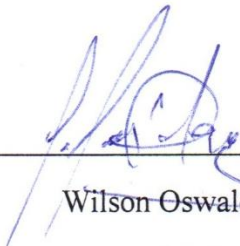


Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Wilson Oswaldo Déleg Llivipuma en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza del tema de energía mecánica para el Colegio Nacional El Tambo del cantón El Tambo”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de marzo de 2019



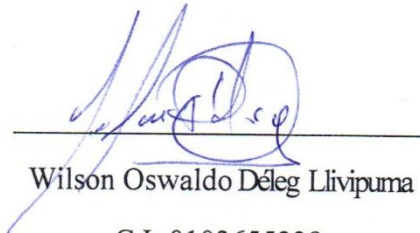
Wilson Oswaldo Déleg Llivipuma
C.I: 0103655338



Cláusula de Propiedad Intelectual

Wilson Oswaldo Deleg Livipuma, autor del trabajo de titulación “Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza del tema de energía mecánica para el Colegio Nacional El Tambo del cantón El Tambo”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de marzo de 2019



Wilson Oswaldo Deleg Livipuma
C.I: 0103655338



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Juan Moisés Pichasaca Guamán en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza del tema de energía mecánica para el Colegio Nacional El Tambo del cantón El Tambo”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de marzo de 2019



Juan Moisés Pichasaca Guamán

C.I: 0302748025



Cláusula de Propiedad Intelectual

Juan Moisés Pichasaca Guamán, autor del trabajo de titulación “Elaboración de recursos didácticos para la enseñanza del tema de energía mecánica para el Colegio Nacional El Tambo del cantón El Tambo”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de marzo de 2019



Juan Moisés Pichasaca Guamán

C.I: 0302748025



DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres Baltazar y Paola, por el apoyo incondicional que me dieron para poder construirme profesionalmente y poder concluir el sueño anhelado.

A mi esposa e hija, por aceptar el reto de dividir mi tiempo entre los estudios y el hogar y por la confianza brindada en todo el tiempo de mi permanencia lejos de ti “Mi Amor”.

Queridos hermanos, hermana y familiares les dedico este trabajo con inmenso amor que siento por cada uno de ustedes como muestra de agradecimiento por todo el apoyo brindado y haber confiado en mi persona.

Juan Pichasaca



AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero a la Universidad de Cuenca particularmente a la Facultad de Filosofía que me permitió formarme científicamente como un profesional de la sociedad.

Agradezco infinitamente a mis padres por el apoyo incondicional brindado en todo el proceso de mi formación humana y académica.

A mí querida esposa Narcisa y sus familiares por la comprensión y todo el apoyo brindado para la culminación de este sueño académico.

A mi hija Sandy por ser mi fuente de inspiración y motivo para esforzarme a diario y vencer todos los desafíos presentados.

A mi compañero y amigo Wilson, gracias por ser parte de este logro muy importante en mi vida académica.

Agradezco de todo corazón al magister Patricio Guachún, Director de Tesis que con su profesionalismo académico pudo guiar hacia el camino del éxito.

Agradezco a la Magister Mariana Montero rectora del Colegio Nacional el Tambo y los estudiantes de segundo del bachillerato del periodo lectivo 2016 – 2017 por permitirme levantar las encuestas y dar una posible solución a la necesidad académica de la institución educativa.

Juan Pichasaca



DEDICATORIA

No existen fórmulas secretas para lograr los objetivos, es el resultado de una constante preparación, trabajó duro para aprender de muchos errores.

Este trabajo lo dedico a nuestro creador Dios por darme la vida y por siempre guiar mi camino en este gran sueño.

A mis padres Vicente Déleg y Rosario Llivipuma quienes fueron mi punto de partida dándome la fuerza cuando sentía todo perdido y aquellos que siempre estuvieron en los momentos difíciles.

A mi hermana María Déleg, por enseñarme la importancia de la unión familiar, a mi esposa y mi hijo por estar junto a mí en las largas noches de estudio por el apoyo incondicional.

Wilson Déleg



AGRADECIMIENTO

A mis padres por brindarme su apoyo, confianza de manera incondicional que me han brindado, por ser pilar fundamental en el recorrido mi carrera y en este trabajo.

Al Mgt. Patricio Guachún por brindarnos sus valiosos conocimientos para llegar a cumplir con los objetivos.

A mi compañero de tesis Juan por estar en aquellos momentos importantes con palabras de aliento y por su entrega al trabajo.

A cada uno de los docentes, quienes buscaron los mejores métodos de enseñanza para lograr una excelente formación académica.

A las personas maravillosas que forman parte de mi vida, mi eterna gratitud por enseñarme crecer como persona.

Wilson Déleg



INTRODUCCIÓN.

En la actualidad existe preocupación por la calidad de la educación de los estudiantes, tema que no solamente es asunto de docentes, sino también de investigadores, pedagogos, didácticos de todo el mundo. La calidad de enseñanza que se ofrezca en los centros educativos depende del desarrollo personal de los individuos, el futuro de la sociedad en la que se mueven y, desde luego, del país que habiten.

Es por esta razón, que nuevas cátedras y modelos pedagógicos se aprestan a ofrecer herramientas y recursos educativos para una sociedad cada vez más exigente. Sin embargo, en algunas instituciones carecen de estos recursos, impidiendo a sus maestros a tener una clase creativa y dinámica. Los docentes se ven en la necesidad de explicar los contenidos, de manera tradicional recurriendo solo a la clase magistral.

Apegándose a esta realidad educativa con la finalidad de mejorar la comprensión del tema de Energía Mecánica se ha diseñado una guía didáctica con el respectivo material concreto que servirá de ayuda para las clases de Física en el Colegio Nacional El Tambo, de esta forma; orientar y motivar el aprendizaje.



CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

Actualmente los contextos educacionales presentan variaciones, de carácter dinámico. De acuerdo con esto, el papel de la educación se fundamenta en responder a aquellos desequilibrios que se presentan producto del avance tecnológico. La adaptación de la educación es una exigencia social, ya que necesita de la misma para lograr su máximo desarrollo y eficacia. En este sentido la relación entre educación y globalización se fundamenta en un factor estructural cuyo marco de referencia son los niveles ideológicos y materiales sobre los cuales se levanta la estructura de la educación: (Sánchez & Rodríguez, 2011).

Para enseñar se debe tener como meta formar personas capaces de aprender, de esta manera adaptarse a la sociedad del conocimiento, esto requiere personas formadas adecuadamente, que puedan hacer frente a los problemas con habilidades y competencias con base a los elementos interdisciplinarios contemplados por el sistema educativo y los que la sociedad demanda. Para entender este paradigma, ante la necesidad de cambios mundiales y una nueva revolución educacional, que se viene desarrollando desde hace tiempo atrás, una serie de teorías acerca de cómo se produce el aprendizaje en los seres humanos, con la finalidad de encontrar la forma más idónea de enseñar; en tal situación se han ocupado tanto pedagogos como psicólogos, siendo los más destacados por sus contribuciones al respecto Piaget, Vygotsky, Bruner y Ausubel, precursores del constructivismo, considerado no como un método o simple técnica de aprendizaje, sino como el conjunto de diversas teorías con nexos al fundamentar que “los aprendizajes se construyen, no se transmiten, trasladan o se copian” (Londoño Lopez & Gallego Quiceno, 2016, pág. 17).

Dentro de los fundamentos del constructivismo, el estudiante debe ir construyendo su propio conocimiento, siendo reproductor de conocimientos activos y dinámicos y reconstructor de saberes científicos, culturales y sociales; y de actitudes inculcadas por el docente, mediante



sus diversos roles en el aula, siendo este medio de transmisión de conocimientos, animador y supervisor del proceso de aprendizaje, como sujeto dedicado a la investigación educativa, mediante un modelo pedagógico constructivista, e interdependiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Barriga & Hernández, 2004).

En la teoría de Ausubel, con respecto al aprendizaje significativo se fortalece que se puede aprender a partir de lo que se conoce, razón por la cual, bajo esta fundamentación cobra importancia los conocimientos previos que tienen los alumnos, destacando la relevancia de la estructura cognitiva, en donde las ideas y la organización juegan un papel predominante para favorecer el aprendizaje (Cenich, G., y Santos, G., 2009)

El aprendizaje significativo dentro del constructivismo se encuentra estrechamente relacionado con el alumno y el medio; para mantener esta relación se debe tomar en cuenta los contenidos del ámbito educativo y su manifestación en la naturaleza. De esta forma, el estudiante se encarga de construir nuevos conceptos a partir de los ya adquiridos, siendo así una condición necesaria y útil para el estudiante.

Los modelos constructivistas se relacionan con teorías como: el desarrollo cognoscitivo, aprendizaje significativo, pensamiento y lenguaje, teoría de acción y reflexión en acción. Entre las características del modelo destacan:

- Motivación
- Objetivos de aprendizaje
- Diferencias individuales
- Conocimiento de los destinatarios
- Organización del contenido
- Participación
- Visión constructivista
- Sintaxis
- Sistema social



- Sistema de apoyo

Desde la visión constructivista un recurso didáctico concreto ayuda a fortalecer la actividad mental constructiva del estudiante, además es un factor decisivo en la consolidación del aprendizaje. Esto implica no sólo sus conocimientos previos sino también sus actitudes, sus expectativas y sus motivaciones, mientras en el constructivismo social, se produce el desempeño de forma automática por parte del estudiante. Este se fundamenta en la apertura de esquemas sociales, que permiten al sujeto adquirir una actitud propositiva y creativa que tenga como base la racionalidad y la coherencia, con la finalidad de proponer soluciones para los problemas socio culturales del contexto en el que desarrolla su vida. De esta forma, el estudiante tiene por función, la de proponer cambios sistemáticos y fundamentados para los problemas sociales de su comunidad. Se puede concluir que el alumno no se separa del contexto social y que los conocimientos que se imparten en la institución educativa son significativos solo en la medida en que se relacionan con la sociedad y cultura a la que pertenece el educando (Zubiría, 2004).

Por último, se hace necesario exponer el papel del aprendizaje significativo dentro del constructivismo, ya que este se encuentra estrechamente relacionado con el alumno. En este sentido, el aprendizaje se define como la relación entre los conceptos que se prevé aprender y aquellos que forman parte de la estructura de contenidos que el alumno posee previamente. Además, vale recalcar que construir significados o conceptos se refiere al establecimiento de relaciones que no son arbitrarias, sino sustantivas entre lo que se aprende y lo que ya se conoce (Romero Trenas, 2009).

LA GUÍA DIDÁCTICA

La guía didáctica es un documento que posee una serie de directrices, que orienta los procesos educativos y los cognitivos del estudiante que se relacionen con los insumos didácticos que propician una actividad autónoma dentro del aula. En este documento se plasma la planificación docente correspondiente a una materia, redactándose a rasgos generales, cuales



son los conocimientos que se impartirán, sus objetivos, los recursos necesarios para la práctica educativa, las actividades propositivas, la duración de cada sesión y las metodologías de evaluación.

No obstante, si se analiza la guía didáctica de manera más profunda, esta debe ser un instrumento que impulse al estudiante a realizar las actividades y de esta manera, despierte el interés de la materia impartida por el docente. La guía didáctica no puede considerarse aislada del aprendizaje significativo, puesto que, su función será facilitar el desarrollo adecuado de la clase, el mismo que permite la interiorización y puesta en práctica de los conocimientos adquiridos y reconstruidos mediante el uso de los recursos de apoyo disponibles para el educando (García Arieto, 2014).

Esto puede suplir en gran parte las funciones del docente, no obstante, no se puede pensar en eliminar al elemento humano de la práctica educativa, porque de una u otra forma, el papel del profesor en lo que respecta a la selección de contenido basados en la experiencia es fundamental (Aguilar Feijoo, 2004).

Según Aguilar (2004), la guía didáctica cumple cuatro funciones importantes. En primer lugar tiene una función motivadora, la cual tiene por finalidad despertar el interés del estudiante y acompañar al mismo durante el proceso de aprendizaje; en segundo lugar, tiene una función facilitadora, orientada a propiciar la comprensión mediante metas claras, información organizada y estructurada, vinculación de los materiales educativos, información complementaria, técnicas de trabajo y estudio, actividades y ejercicios, aclaraciones pertinentes acerca de la información, y se encarga de formular estrategias de trabajo; en tercer lugar, posee la función de orientar al estudiante en lo referente a la organización y sistematización del estudio y la actividades académicas, busca promover la interacción con los compañeros, docente y con el material didáctico, y plantea metodologías para implementar un aprendizaje independiente; por último, tiene una función evaluadora, mediante la activación de los conocimientos previos, ejercicios de evaluación formal,



ejercicios de evaluación para auto comprobación, retroalimentación permanente y trabajos calificados.

Para Olmedo y Farrerons (2017) la guía didáctica debe estar estructurada de la siguiente manera: debe poseer un índice y presentación que exponga todos los apartados y subtítulos de los que se compone el documento. En la presentación se deberá redactar en qué consiste la guía, su justificación y la estructura de la misma. Como segundo punto, debe constar la introducción, la cual deberá justificar y poner en contexto la asignatura dentro del currículo educativo, destacando la temática y las competencias de la materia; en un tercer apartado, se debe presentar a los autores del texto de estudio. En una cuarta sección, se debe explicitar los prerrequisitos entre los cuales se tiene a los conocimientos y destrezas previas necesarias para el desarrollo de la materia. En una quinta parte, se tiene a la determinación de los materiales básicos y complementarios para el estudio, siendo necesario que se encuentren detallados sus soportes ya sean físicos, digitales, entre otros; uno de los puntos más importantes, es el referido a los contenidos de la materia, en el que, debe constar el esquema de la asignatura, un temario detallado, los módulos y los sectores; las orientaciones bibliográficas básicas y complementarias, permitirán detallar todos los textos que se utilizarán en el proceso.

En sexto lugar, se deben plantear los objetivos, que deben estar en estrecha relación con los contenidos de la materia. Como último, se expone el plan de trabajo a manera de cronograma, con lo cual, los estudiantes pueden tener una visión sistemática de su programa de estudio. En la guía didáctica, se incluyen las actividades, metodología, glosario de términos y la evaluación.

La guía didáctica es un documento que ayuda al estudio, acercando diversos procesos cognitivos al alumno a través del material didáctico, para que se pueda trabajar con él de manera autónoma. A decir de Lucas (2015) el material tiene una empleabilidad relevante y contribuye en el proceso de enseñanza/aprendizaje, gracias a la interacción que puede hacer el alumnado con los objetos sean físicos o virtuales, pues, los conocimientos y aprendizaje son mejor interiorizados ayudando a la adquisición de competencias en cada etapa escolar



EL MATERIAL DIDÁCTICO

Los materiales didácticos se definen como los insumos empleados por los profesores para facilitar el proceso de aprendizaje, con el propósito de que los contenidos sean entendibles y se interioricen de manera adecuada. Por tal motivo, un material didáctico puede ser cualquier objeto o equipo que brinde la posibilidad de representar la información o los contenidos de la materia. Las funciones del material concreto consisten en proporcionar información entendible que sirva de pilar para el proceso de enseñanza-aprendizaje, para a su vez, ejercitar habilidades, motivar, evaluar y proporcionar entornos para la expresión.

Un material didáctico de calidad permite fortalecer la educación, planteando diferentes estrategias, para evitar dificultades en la transmisión de conocimientos, sea escrito o hablado; el tener un buen apoyo visual es importante para el estudiante, porque le permite entender una temática planteada de una manera precisa y sencilla. Los materiales educativos constituyen un objeto estrechamente relacionado entre el desarrollo del conocimiento y las estrategias cognitivas que emplean los docentes, creando estilos de aprendizaje, nexos entre diferentes disciplinas liberando la capacidad de observar, clasificar, interactuar y complementar su conocimiento adquirido dentro de su formación (Rodríguez, 2018).

Los materiales didácticos se clasifican bajo algunos criterios, por su presentación física, formato o nivel de abstracción, persistencia, granularidad o por los objetos cognitivos que promueven (Aguilar, Ayala, Lugo y Zarco, 2014). Los materiales educativos se clasifican en:

- Impresos, como libros, cuadernos de ejercicios, manuales
- Equipos, entre los cuales están grabadoras, televisión, radio
- Material manipulable, instrumentos de medición, maquetas, entre otros
- Informáticos, software educativo, animaciones, simuladores, calculadoras, etc.

Actualmente, con el creciente avance de la tecnología, muchas instituciones educativas han optado por utilizar materiales educativos computarizados, que comprende una ayuda didáctica. Dentro de su contenido, presenta clases y aplicaciones relevantes de diferentes



áreas de estudio específicas, de la misma manera utilizan laboratorios para analizar los diferentes componentes, partes de instrumentos de una manera teórica y práctica, brindando información sobre la naturaleza del campo en estudio; de la misma manera, requieren de guías didácticas explicativas que son de soporte para fortalecer sus conocimientos, logrando con ello, interés por parte de los estudiantes dentro proceso de aprendizaje.

Por lo expuesto anteriormente, los materiales didácticos son un medio de enseñanza, tanto en lo tecnológico o físico, que engloba determinados temas académicos, elaborados con propósitos instructivos, cuyo objetivo es el desarrollo del conocimiento cognitivo dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje en toda situación educativa formalizada, cabe señalar que los materiales concretos ayudan al estudiante a palpar la realidad del fenómeno, que se estudia en cualquier ámbito social y geográfico.

CLASIFICACIÓN.

Según Ruiz (2016), los materiales didácticos pueden ser clasificados de acuerdo a su origen o por la función que desempeñan en los procesos educativos. De acuerdo a su origen, estos se catalogan como aquellos elaborados por la institución; textos de estudio, recursos multimedia, guías didácticas, guías prácticas, antologías, entre otros. En esta clasificación también se consideran a aquellos que ya existen, pero de los cuales la institución hace uso, entre estos se encuentran al internet, programas televisivos, celulares, prensa, libros, computadoras, tabletas, entre otros.

En lo que respecta a la clasificación de los materiales de acuerdo a su función, existen tres tipologías: básicos, complementarios y suplementarios. En lo referente a los materiales básicos, este conjunto se compone de aquellos que han sido elaborados y diseñados con el propósito de brindar una ayuda a los estudiantes y profesores. Los complementarios son diseñados por la institución educativa o entidad educativa de rango superior, para brindar una amplia gama de insumos que permitan lograr un aprendizaje significativo con base a los contenidos curriculares. Por último, los materiales suplementarios pueden ser de carácter



externo, es decir, no tiene que ser elaborados por la institución, tienen la finalidad de apoyar al alumno en la comprensión de los contenidos, mediante el uso de estrategias didácticas (Ruiz Tejada, 2016).

La guía didáctica permite al estudiante adquirir una actitud propositiva y creativa que tenga como base la racionalidad y la coherencia, con la finalidad de proponer soluciones para los problemas socio cultural del contexto en el que desarrolla el aprendizaje. Se puede concluir que el alumno no se separa del contexto social y que los conocimientos que se imparten en la institución educativa son significativos solo en la medida en que se relacionan con la sociedad a la que pertenece el educando (Zubiría, 2004).

BENEFICIOS.

En los beneficios respecto al uso de materiales, se destaca según Chang (2017) los siguientes:

- Ayudan a captar y mantener la atención de los estudiantes produciendo una gran cantidad de estímulos beneficiosos.
- Sirven como fuente de información complementaria.
- Hacen que los contenidos sean mucho más fáciles de aprender, debido a que, muchas de las teorías que se plantean en los textos resultan ser de carácter abstracto, por lo que, se presenta como necesario el uso de materiales didácticos complementarios.
- Puede servir como un valioso recurso que, en cierta medida sustituye a la realidad, por ejemplo, el uso de maquetas, fotografías, ilustraciones, brindan la posibilidad de conocer y aprender algo acerca de la naturaleza, no obstante, no es la realidad como tal, solo la reproducen.
- Pueden ser utilizados para suscitar situaciones propicias para el debate o trabajo colaborativo.
- Se adaptan a las necesidades específicas de los alumnos, en este sentido pueden ser utilizados en materias kinestésicas, lógico-matemáticas, auditivas, visuales, lingüísticas, entre otras.



- Pueden sustituir el uso de los textos de estudio, siempre y cuando, los materiales didácticos sean apropiados.
- Estimulan y despiertan el interés, presentando experiencias simuladas a la realidad, influyendo en la motivación, retención y comprensión del alumno.
- Proporcionan al estudiante una variedad de experiencias, que facilitan la aplicación de su aprendizaje a situaciones de la vida real.
- Fortalecen y favorecen la vinculación de conocimientos previamente adquiridos con nuevos conocimientos.
- Estimula el ejercicio de actividades que contribuyen al desarrollo de nuevas habilidades, destrezas, hábitos y actitudes.
- Proporciona un entorno idóneo para la implementación de situación-problema, así como escenarios de aprendizajes significativos y entretenidos.
- Permiten el trabajo en grupo, generando una interacción entre los alumnos, posibilitando el diálogo, debate y colaboración entre docente y discente.

Mediante la guía didáctica el alumno es el encargado de construir el conocimiento elaborado y aceptado, con la ayuda del material concreto y de los actores educativos que lo rodean. En este sentido se produce una construcción cognoscitiva de carácter subjetivo por un lado y como un proceso de construcción compartida, por el otro. En lo que respecta al auto desempeño o también llamado desempeño asistido, el alumno se hace responsable de la estructuración del conocimiento mediante las actividades planteada. Esto tiene por finalidad hacer que el aprendizaje sea simple y que la comprensión, elaboración e interiorización de los conocimientos ocurra en un ambiente propicio y significativo (Saunders & BINGHAM-NEWMAN, 1989).

MATERIALES DIDÁCTICOS, ENSEÑANZA EN ÁREAS DE FÍSICA Y ENERGÍA MECÁNICA.



Para un desarrollo cognitivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en el área de Física a veces se presentan complicaciones en programas académicos, debido a varias particularidades como:

Dificultades para realizar introducción cualitativa del campo, dado el nivel de abstracción por la complejidad en los conceptos, al no poder relacionar las actividades cotidianas de los estudiantes como puede ocurrir en los conceptos de energía mecánica, durante el proceso de enseñanza, frecuentemente se olvida las interacciones entre cuerpos físicos con lo cual, los alumnos se muestran desorientados al no conocer los conceptos suficientemente establecidos y sus diferencias en los ámbitos de aplicación.

Respecto a los materiales didácticos en la enseñanza en áreas de energía mecánica, un estudio realizado por Pérez y Varela (2006), abordan desde el enfoque constructivista del aprendizaje, el diseño de materiales curriculares, así como su aplicación y evaluación en un centro educativo. La propuesta se enfoca a las siguientes actividades:

Conceptualización de energía potencial como una forma de energía mecánica no asociada al movimiento sino a la posición relativa de los sistemas.

Desarrollo de un estudio de energía cinética a partir de la aplicación de la conservación de la energía mecánica a los cuerpos que caen en el seno de un campo gravitatorio.

Introducción del concepto de trabajo, como un proceso de transferencia de energía entre sistemas. (el concepto de trabajo plantea la transferencia de energía a un cuerpo aumentando su energía potencial, por ejemplo: un obrero de construcción que sube materiales a través de una polea, la subida de un piano usando una rampa; etc.)

Estudio del concepto de fuerza como resultado de una interacción de al menos dos sistemas.

Interpretación de la aceleración, respecto al cambio de velocidad generado por la existencia de una fuerza resultante, que no siempre presenta en mismo sentido que el movimiento.



En otro estudio, Rubio (2012) propone dentro de la enseñanza de la energía mecánica, explicar sobre las fuerzas conservativas y no conservativas, la energía potencial y la conservación de la energía mecánica. Como contenido, establece abordar los siguientes temas: Masa, aceleración gravitacional, altura y energía potencial; entre las preguntas asociadas a la clase están: ¿Qué diferencia existe entre fuerza conservativa de una no conservativa? ¿En qué situación se puede referir la energía potencial? ¿Cómo se define la conservación de la energía mecánica?

Establecer los materiales didácticos y su clasificación facilita el análisis al estructurar una guía didáctica, pues, son factores importantes en el impacto del aprendizaje. La propuesta de los criterios de valoración con relación a propiedades comunes de los materiales tiene una ventaja al aplicarlos.

Otra de las funciones que desempeña el material didáctico concreto, ayuda al docente a diseñar una metodología para la resolución de problemas que se origina en los temas de enseñanza entre los cuales se puede encontrar, dificultades al relacionar trabajo, energía y potencia. De esta forma, el facilitador tiene por cometido el analizar y seleccionar las herramientas pertinentes para propiciar la relación entre los conocimientos previos y los nuevos.

En cuanto a los procesos de enseñanza de energía mecánica y de la manifestación de la transformación del movimiento se incluye el lenguaje verbal y no verbal; con el propósito de elaborar indicadores comunicativos que muestren la eficiencia de los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que, estos son la base de los currículos para cada una de las áreas de estudio (Goodman & Goodman, 1993).

Finalmente podemos señalar que el recurso didáctico concreto es una herramienta que despierta la creatividad de los estudiantes y se enlaza perfectamente con el enfoque constructivista propio de nuestra propuesta educativa.



CAPITULO II

2.1 ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

Mediante la encuesta realizada a los estudiantes del Colegio Nacional El Tambo se obtuvo datos relevantes, los mismos que fueron analizados con el objetivo de verificar si el establecimiento educativo cuenta con recursos didácticos adecuados y si estos han sido utilizados por los docentes en el aula de clases; ya que sería un factor positivo para mejorar el aprendizaje en el área de Física.

En el presente estudio, la población que se consideró comprende los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Nacional El Tambo periodo 2017 – 2018 que cuenta con cinco paralelos distribuidos de la siguiente manera: BGU A con 33 estudiantes; BGU B con 26 estudiantes; Electromecánica A 32 estudiantes; Aplicaciones Informáticas A con 29 estudiantes; y Agronomía A con 33 estudiantes. Es preciso indicar que los estudiantes encuestados ya abordaron el tema de Energía Mecánica. Como se conoce el número de estudiantes, la muestra corresponde a la totalidad de la población.

2.2 METODOLOGÍA.

Para obtener información primaria que aporte a la propuesta se realizó una encuesta a toda la población estudiantil, la misma que fue estructurada con 7 preguntas relacionadas a la problemática preestablecida en el establecimiento educativo, instrumento que condujo a constatar el problema, brindando una evidencia clara para implementar recursos didácticos concretos en el tema de Energía Mecánica correspondiente a la materia de Física.

2.2.1 CUESTIONARIO Y ANÁLISIS.

Se analizó cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario, con el propósito de tener información clara, precisa y veraz. Todas las tablas y gráficos fueron estructurados por los autores.

Pregunta 1. ¿Su maestro de física ha impartido las clases en el laboratorio de la institución con ayuda de materiales didácticos?

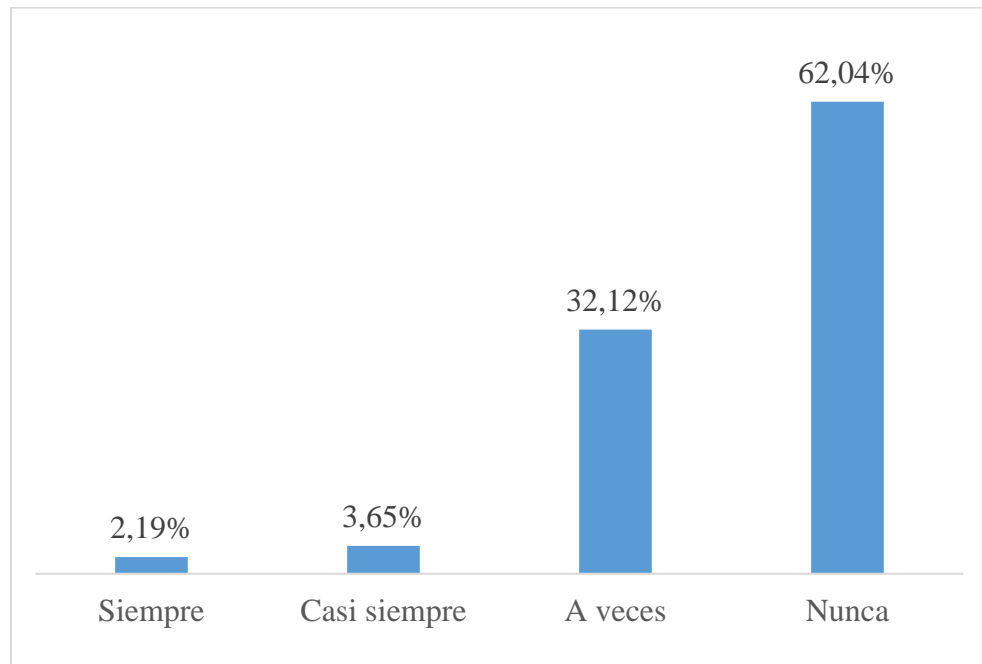


Gráfico 1: Clases impartidas en el laboratorio

Elaboración: propia

Al analizar los datos obtenidos se evidenció que los maestros de la institución nunca utilizan el laboratorio de física, afirmación que se refleja con un porcentaje de 62,04%; seguido por un 32,12% que a veces lo hace. Demostrando que los maestros nunca utilizan el material didáctico para mejorar el nivel de comprensión de los estudiantes.

Pregunta 2 ¿En qué casos cree usted que tiene una mejor comprensión en los temas de física?

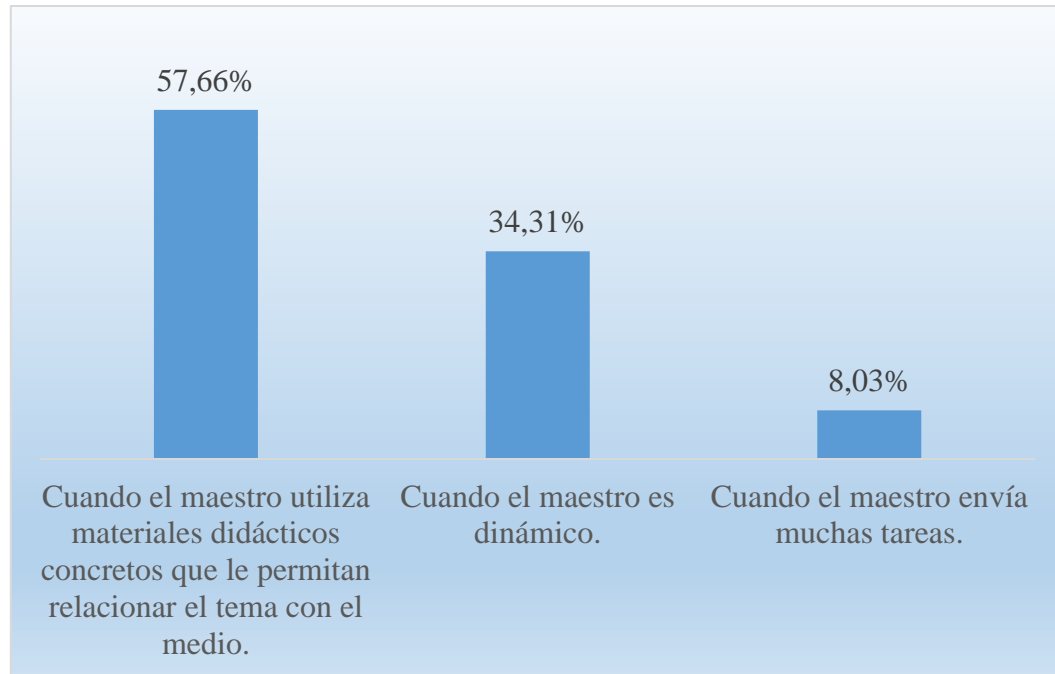


Gráfico 2: Casos en la se tiene una mejor comprensión.

Elaboración: propia

Los resultados procesados en cuanto a los factores que influyen a una mejor comprensión en temas de física, el 57,66% de los estudiantes manifiestan: cuando el maestro utiliza material didáctico concreto; seguido del 34,31% que opinan que mejoran su entendimiento cuando el maestro es dinámico. De esta manera se reflexiona que los recursos concretos empleados en el aula de clase más un docente dinámico, podría mejorar el nivel de entendimiento de la materia por parte de los estudiantes.

Pregunta 3. ¿Cuáles son los recursos didácticos utilizados por el maestro de física al momento de impartir el tema de Energía Mecánica?

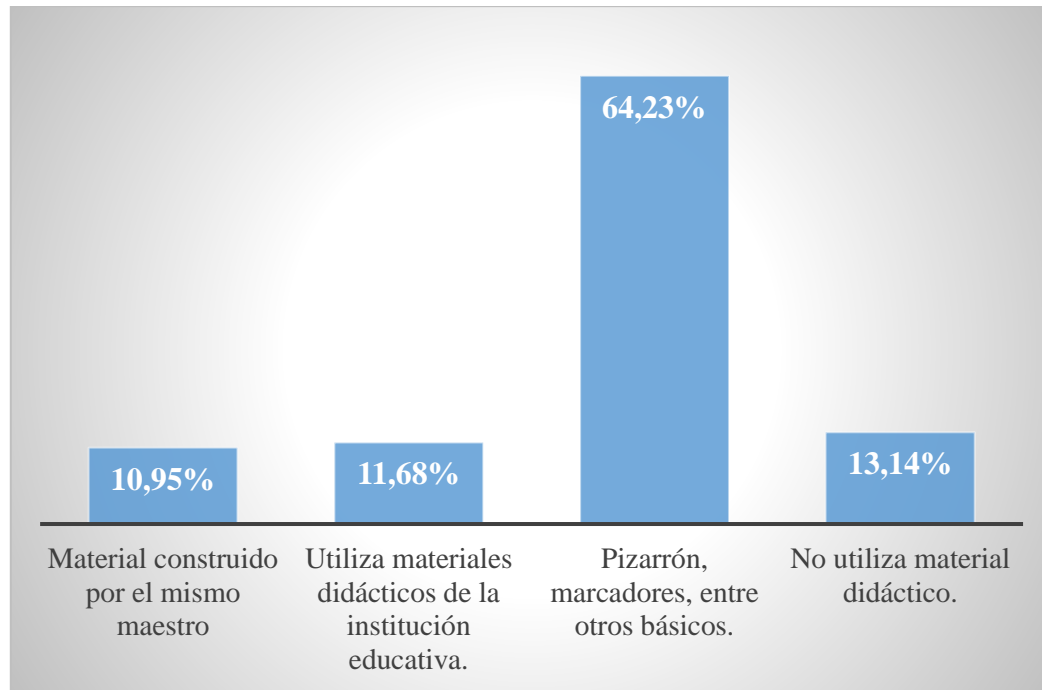


Gráfico 3: Recursos utilizados por el maestro.

Elaboración: Propia

De acuerdo a los datos obtenidos acerca de los recursos didácticos utilizados por el maestro de física, al momento de impartir el tema de energía mecánica, el 64,23% de los encuestados afirman que el profesor utiliza pizarrón, marcadores, entre otros insumos básicos al dictar la clase. Se puede verificar que los recursos concretos no son utilizados en el aula.

Pregunta 4. ¿Le gustaría que su maestro de física imparta las clases con ayuda de materiales didácticos concretos que le ayuden a comprender mejor el Tema de Energía Mecánica?

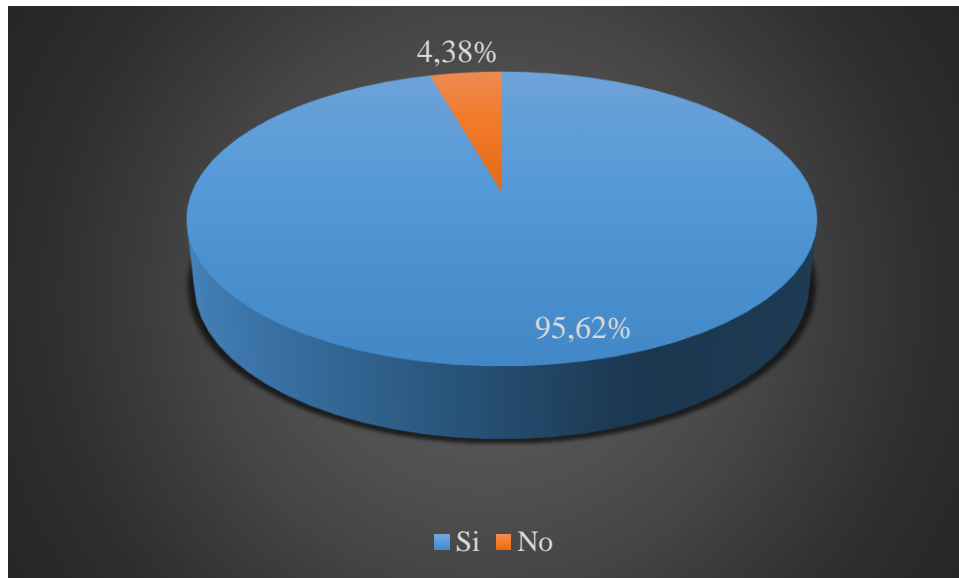


Gráfico 4: Si al estudiante le gusta que el maestro imparta las clases con la ayuda de materiales didáctico concreto.

Elaboración: Propia

De acuerdo al Gráfico 4 el 4,38% de estudiantes se niega que el maestro cuente con materiales didácticos para impartir las clases, no obstante, un alto porcentaje de la población (95,62%) asevera que el docente de física imparta la asignatura con la ayuda de materiales didácticos concretos. De esta forma, se eligió que los recursos didácticos concretos mejorarían la comprensión del tema de Energía Mecánica.

Pregunta 5. ¿Cree usted que los recursos didácticos concretos son una herramienta de apoyo para mejorar el aprendizaje?

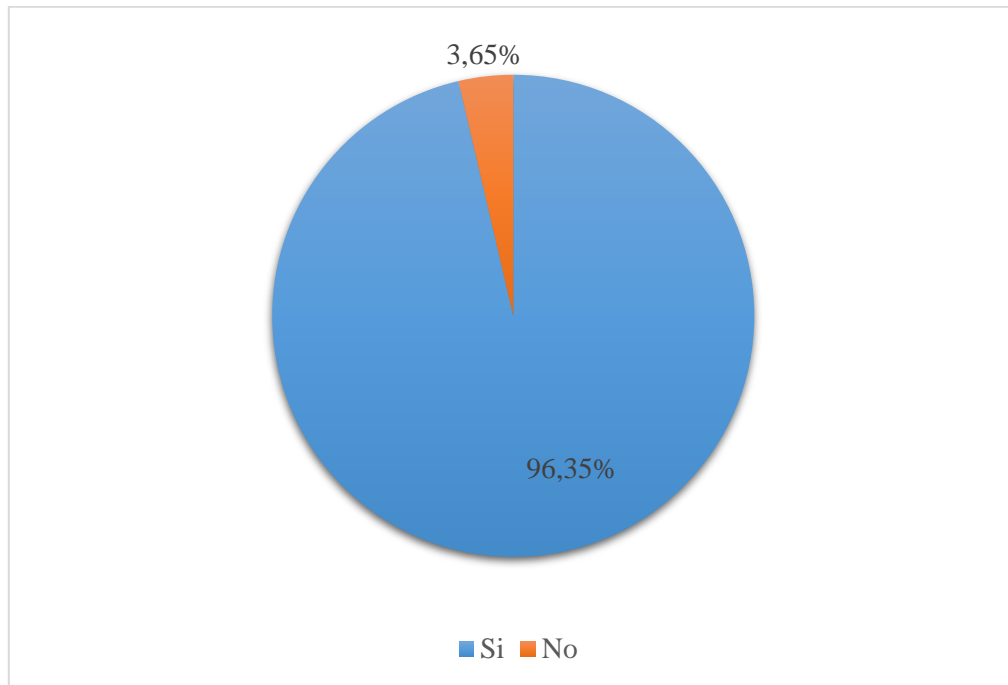


Gráfico 5: *El recurso didáctico es una herramienta para mejorar el aprendizaje.*

Elaboración: Propia

De acuerdo a los datos obtenidos la gran mayoría de la población estudiantil encuestada señala que los recursos didácticos concretos mejorarían el aprendizaje, debido a que se relaciona de manera dinámica entre docente – docente y teoría con la práctica.

Pregunta 6. Además de su texto de física. ¿Señale que otros recursos, usted considera que lo apoyarían en el aprendizaje en el tema de energía mecánica?

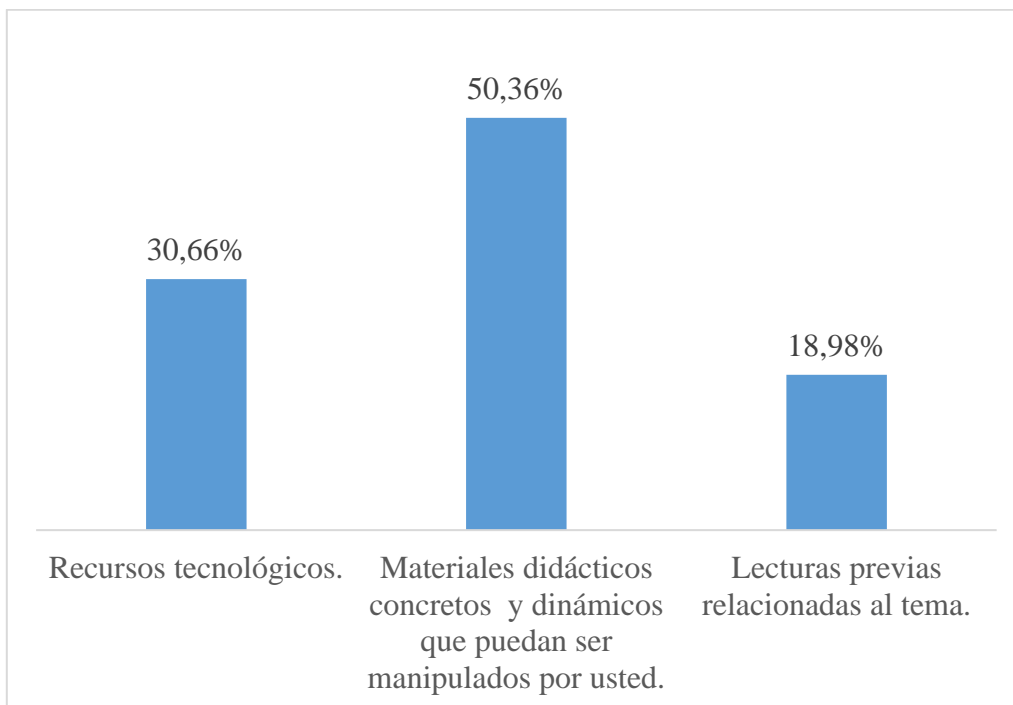


Gráfico 6: *Otros recursos didácticos que apoyarían al aprendizaje.*

Elaboración: Propia

A partir del Gráfico 6, se puede visualizar que más de la mitad de la población (50,66%) considera que los materiales didácticos concretos y dinámicos que puedan ser manipulados por los estudiantes apoyarían en el aprendizaje del tema, a pesar de ello los recursos tecnológicos y las lecturas previas relacionadas al tema, el 30,66% y 18,98% respectivamente serían otros recursos que se pueden utilizar para elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el estudio de la física.

Pregunta 7. ¿Cree usted que hubiera contribuido positivamente a su aprendizaje, que su maestro cuente con los recursos didácticos adecuados al momento del estudio de energía mecánica?

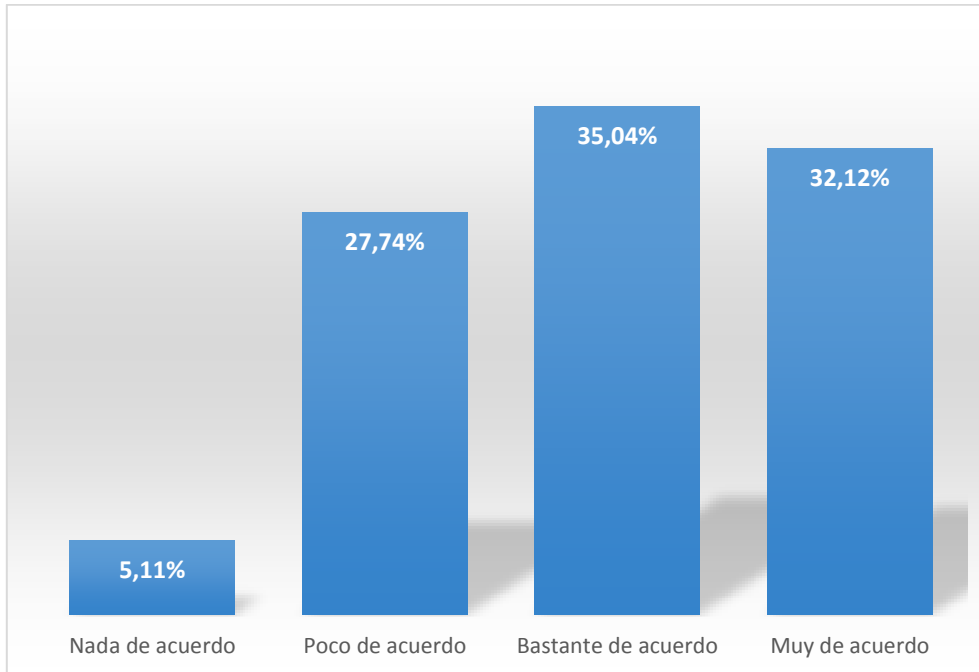


Gráfico 7: *Contribución positiva al aprendizaje.*

Elaboración: propia

En concordancia a los resultados obtenidos se evidencia que los estudiantes están de acuerdo que los recursos didácticos hubieran contribuidos positivamente al aprendizaje de la asignatura de física, particularmente en el tema de Energía Mecánica. Se puede afirmar que el 35,04% de los estudiantes están bastante de acuerdo; el 32,12% está muy de acuerdo que los materiales didácticos hubieran apoyado positivamente al aprendizaje de la temática tratada.



2.3 CONCLUSIONES.

Los maestros que dictan clases de la asignatura de física a los estudiantes de segundo año de bachillerato del colegio Nacional El Tambo, con poca frecuencia han impartido una sesión de clase en el laboratorio de física, apoyándose en materiales didácticos concretos, debido a que la institución carece de estos recursos para abordar el tema de Energía Mecánica.

Los docentes de la institución utilizan materiales didácticos básicos como el pizarrón, texto de MINEDUC, marcadores, etc. Por esta razón es necesario la implementación de recursos didácticos concretos que permitan relacionar el tema con el medio circundante del estudiante, aportando a mejorar el nivel de comprensión de la física, específicamente en el tema de Energía Mecánica.

Los estudiantes ven conveniente la utilización de materiales dinámicos concretos que puedan ser manipulados en clase, esto favorecería a optimizar el nivel de comprensión en el tema tratado.

A partir del análisis se puede descifrar que la implementación de recursos didácticos concretos contribuirá positivamente en la interacción docente – docente favoreciendo al estudiante en el fortalecimiento de nuevos conocimientos científicos.



CAPÍTULO III

PROPUESTA.

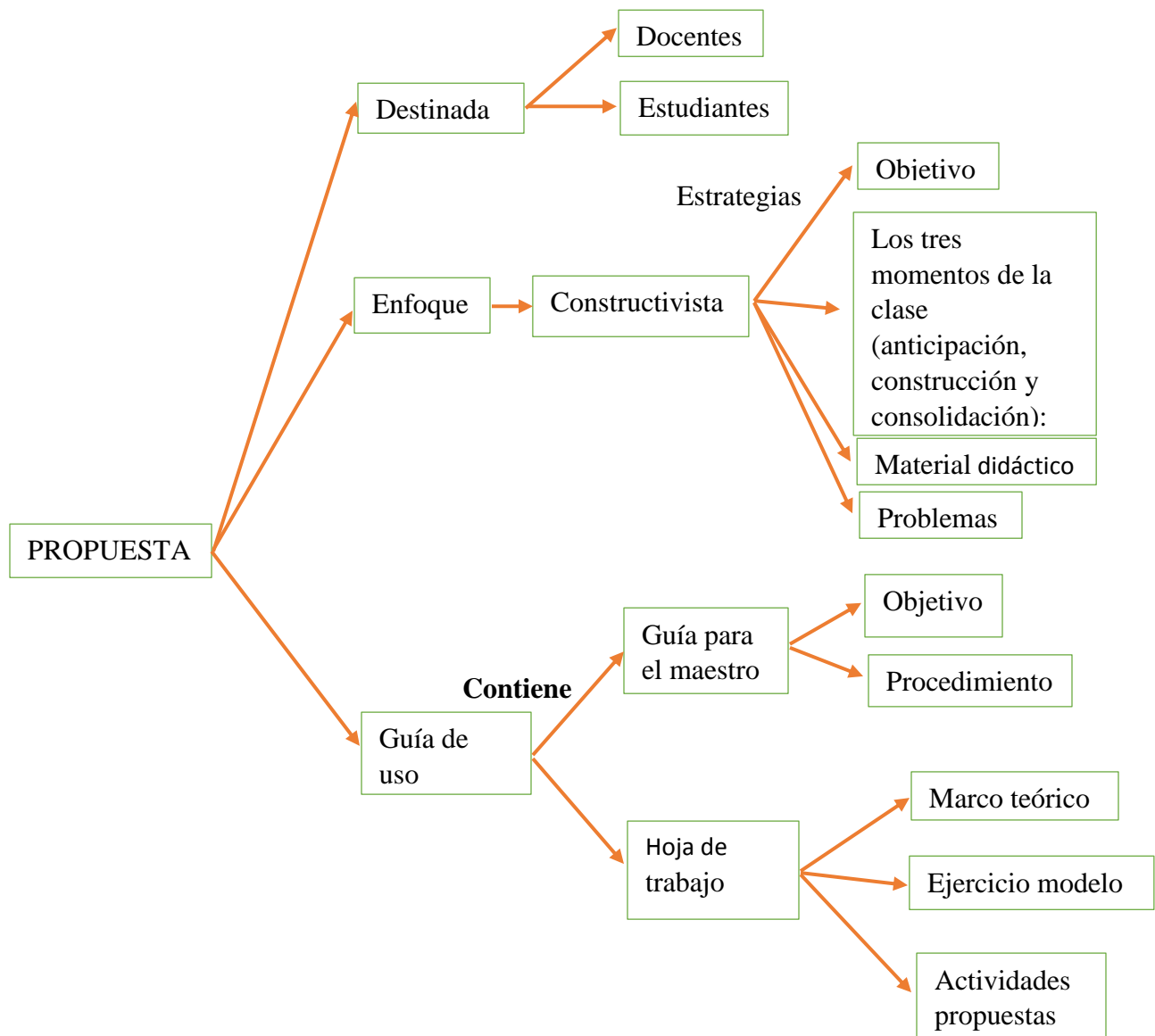
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

A través de la encuesta realizada a los jóvenes de segundo de bachillerato periodo 2017 – 2018 del Colegio Nacional El Tambo se obtuvo información relevante que condujo a la elaboración de la guía didáctica con la inserción de recursos didácticos concretos para dar una posible solución a los problemas que aquejan a los estudiantes y maestros de la institución en el campo de la Física, particularmente en el tema de Energía Mecánica.

Referente al tema de Energía Mecánica, las clases que aborda la propuesta se distribuyen de la siguiente manera: trabajo y energía, energía mecánica, energía potencial gravitacional, energía potencial elástica, energía mecánica y conservación de energía mecánica. Todas las clases buscan que el estudiante construya su propio conocimiento a partir de los recursos educativos y preguntas diseñados estratégicamente para cada sesión.



3.2 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA.





VALIDACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS.

UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA					
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE EQUIPO CONCRETO DISEÑADO Y CREADO PARA MATEMÁTICAS Y FÍSICA CON MOTIVO DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN					
TÍTULO: "ELABORACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL TEMA DE ENERGÍA MECÁNICA PARA EL COLEGIO NACIONAL EL TAMBO DEL CANTÓN EL TAMBO" AUTORES: Wilson Oswaldo Déleg Llivipuma y Juan Moisés Pichasaca Guamán					
DENOMINACIÓN DEL MATERIAL	P A R Á M E T R O	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
Aparato para trabajo y energía.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Aparato para energía cinética.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Aparato para energía potencial gravitatoria.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Aparato para energía potencial elástica.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Aparato para energía mecánica.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Aparato para conservación de la energía mecánica.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN			✓	
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓

En consecuencia, el juego de materiales que ha sido revisado ...SI... es validado.
 Cuenca, 2018-12-04.....

LOS EVALUADORES



CONCLUSIONES.

Actualmente todo proceso de enseñanza aprendizaje, especialmente en la rama de la física debe relacionarse con los hechos que se producen en la naturaleza, desde esta concepción el docente debe buscar estrategias para que los estudiantes desarrollen sus capacidades intelectuales para lograr un aprendizaje significativo, mediante el uso de materiales concretos en el aula para que manipulando y observando pueda construir su propio conocimiento.

Los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo de bachillerato periodo 2017 – 2018 del Colegio Nacional El Tambo, indican la falta de recursos educativos para esta área de estudio y enfatizan el uso de recursos didácticos como la guía didáctica con su respectivo material concreto por parte de los docentes para impartir mejor las clases.

La guía didáctica es un instrumento que permite al docente tener a la mano una herramienta de apoyo para impartir clases previamente planificadas y preparadas, donde impulse al estudiante a realizar las actividades y de esta manera, despierte el interés de la materia impartida.

Es necesario que los estudiantes encuentren los modelos matemáticos relacionados al tema de energía mecánica con la ayuda del material concreto y de esta forma pueda construir su propio conocimiento.

Todas las actividades propuestas para los estudiantes están diseñadas para dar solución con los recursos didácticos concretos destinados para cada clase.



RECOMENDACIONES.

Utilizar los recursos didácticos concretos en la unidad educativa, con la finalidad de que el estudiante sea el protagonista en la construcción de los conceptos relacionados al tema de Energía Mecánica.

Los docentes encargados para dictar esta asignatura deben seguir las pautas que indica la guía didáctica para dar funcionalidad correcta a estos recursos didácticos concretos, que se centra en que los estudiantes construyan sus propios conocimientos.

Se recomienda que la guía didáctica y los recursos didácticos concretos sean utilizados en el aula de clase como una herramienta que ayuden a dar solución a los ejercicios planteados en el tema de Energía Mecánica.

Proponer ejercicios de Energía Mecánica que guarden relación con la vida cotidiana y se pueda demostrar con el material concreto, de esta manera los estudiantes alcanzarán un aprendizaje significativo.

Conociendo la realidad tecnológica del colegio, creemos que esta propuesta puede abarcar otros tipos de materiales educativos, como páginas web, aplicaciones móviles, bibliotecas virtuales, entre otros.



REFERENCIAS

- Aguilar Feijoo, R. (2004). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y distancia de la UTPL. RIED, 179-192.
- Aguilar Juárez, I., Ayala De la Vega, J., Lugo Espinosa, O., y Zarco Hidalgo, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad, 9(25), 73-89.
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. Laurus, revista de educación, 76-92.
- Avecillas Jara, A. (2008). Física Segundo Tomo. Cuenca: Asac.
- Barriga, F., & Hernández, G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill.
- Brunner, J. (2001). Globalización, educación, revolución tecnológica. Perspectivas, 139-156.
- Carretero, M. (1993). Constructivismo y educación. Zaragoza: Edelvises.
- Cenich, G., y Santos, G. (2009). Aprendizaje significativo y colaborativo en un curso online de formación docente. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, 4(2), 7-23.
- Chang Chávez, C. (2017). Uso de los recursos y materiales didácticos para la enseñanza de inglés como lengua extranjera. Pueblo Cont., 261-289.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2007). El constructivismo en el aula. Barcelona: GRAÓ.
- Cybertesis. (15 de 08 de 2017). Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2429/Huaman_mg.pdf?sequence=1
- Dulce, G., Sansevero, I., & Araujo, B. (2005). El docente como mediador en la aplicación de las nuevas tecnologías bajo el enfoque constructivista. Laurus. Revista de educación, 86-103.
- Educación, M. D. (2017). Física 2do BGU. Quito: LNS.



- García Arieto, L. (2014). La Guía didáctica. Contextos universitarios mediados.
- Goodman, Y., & Goodman, K. (1993). Vygotsky desde la perspectiva del lenguaje total. Buenos Aires: Aique.
- Hernández Rojas, G. (2009). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. Perfiles educativos, 38-73.
- Londoño López, A. M., & Gallego Quiceno, D. E. (2016). ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. PROBLEMAS FUNDAMENTALES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. Barranquilla: Curuniamericana. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=LFRgDwAAQBAJ&pg=PA17&lpg=PA17&dq=los+aprendizajes+se+construyen,+no+se+transmiten,+trasladan+o+se+copian&source=bl&ots=adwFUSJT4V&sig=Pxl8C3aJpZ9Xb1m0-wgdjou2Kjk&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjG4LqzrjAhXKVN8KHcbnA5YQ6AEwAHoE>
- López Rupérez, F. (2001). Prepara el futuro: la educación ante los desafíos de la globalización. Madrid: Muralla.
- Lucas, F. M. (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil. Revista de Ciencias Humanas y Sociales, (2), 772-789.
- Máximo, A., & Alvarenga, B. (2010). FÍSICA GENERAL Con Experimentos Sencillos. OXFORD.
- Moll, L. (1990). La zona de desarrollo próximo de Vygotsky: una reconsideración de sus implicaciones para la enseñanza. Infancia y aprendizaje, 247-254.
- Niemeyer, R., & Mahoney, M. (1998). Constructivismo en psicoterapia. Barcelona: Paidós.
- Ohanian, H. C., & Markert, J. T. (2009). Física para ingeniería y ciencias. Mc Graw HILL.
- Olmedo, N. y Farrerons, O. (2017). Modelos Constructivistas de Aprendizaje en programas de Formación. OmniaScience, 3(82).
- Pérez, C., & Varela, P. (2006). Una propuesta para desarrollar en el alumno de secundaria una visión unificada de la física a partir de la energía. Experiencias, recursos y otros trabajos, 237-250.
- Rodríguez. (2018). Enseñanza-Aprendizaje.



- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. Temas para la educación, revista para profesionales de la enseñanza.
- Rubio, A. (2012). Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía. Unidad Nacional de Colombia.
- Ruiz Tejada, M. (2016). Clasificación de materiales didácticos. Puebla: ECEST.
- Sánchez, P., & Rodríguez, J. (2011). Globalización y educación: repercusiones del fenómeno en los estudiantes y alternativas frente al mismo. Revista Iberoamericana de Educación, 3-12.
- Saunders, R., & BINGHAM-NEWMAN, A. (1989). Perspectivas Piagetianas en la educación infantil. Morata.
- SEARS, & ZEMANSKY. (2009). física Universitaria. México: Pearson.
- Tunermann, C. (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. UDUAL, 21-32.
- Zubiría, H. (2004). El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Mexico: Plaza y Valdés.



ANEXOS.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA



Encuesta destinada a estudiantes de 2do de bachillerato del Colegio Nacional El Tambo acerca de su perspectiva hacia los recursos didácticos en la materia de física.

Por favor, constate con la mayor veracidad posible las siguientes preguntas, la encuesta tiene fines únicamente académicos.

1. Señale **¿Qué tan satisfecho está con el estudio de la física?**

Muy satisfecho	<input type="checkbox"/>
Satisfecho	<input type="checkbox"/>
Poco satisfecho	<input type="checkbox"/>
Nada satisfecho	<input type="checkbox"/>

2. **¿Siente motivación por el estudio de la física?**

Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

¿Por qué?

.....

.....



3. **¿Su maestro de física ha impartido las clases en el laboratorio de la institución con ayuda de materiales didácticos?**

Siempre	
Casi siempre	
A veces	
Nunca	

4. **¿En qué casos cree usted que tiene una mejor comprensión en los temas de física?**

Cuando el maestro utiliza materiales didácticos concretos que le permitan relacionar el tema con el medio.	
Cuando el maestro es dinámico.	
Cuando el maestro envía muchas tareas.	

OTRA.....

5. **Señalar, ¿cuáles son los recursos didácticos utilizados por el maestro de física al momento de impartir el tema de Energía Mecánica?**

Material construido por el mismo maestro	
Utiliza materiales didácticos de la institución educativa.	
Pizarrón, marcadores, entre otros básicos.	



No utiliza material didáctico.	
--------------------------------	--

9. ¿Le gustaría que su maestro de física imparta las clases con ayuda de materiales didácticos concretos que le ayuden a comprender mejor el Tema de Energía Mecánica?

Si	
No	

¿Por qué?

.....

.....

10. ¿Cree usted que los recursos didácticos concretos son una herramienta de apoyo para mejorar el aprendizaje?

Si	
No	

¿Por qué?

.....

.....

11. Además de su texto de física. ¿Señale que otros recursos, usted considera que lo apoyarían en el aprendizaje en el tema de energía mecánica?

Recursos	
Recursos tecnológicos.	
Materiales didácticos concretos y dinámicos que puedan ser manipulados por usted.	
Lecturas previas relacionadas al tema.	



12. Señale ¿Cree usted que hubiera contribuido positivamente a su aprendizaje, que su maestro cuente con los recursos didácticos adecuados al momento del estudio de energía mecánica?

Nada de acuerdo	
Poco de acuerdo	
Bastante de acuerdo	
Muy de acuerdo	



Imagen recuperada de: https://www.arqhys.com/tipos_de_energia_cinetica.html



ÍNDICE.

Introducción.....	48
Presentación de los autores.....	49
Prerrequisitos para abordar el tema.....	50
Materiales básicos y complementarios para abordar el tema.....	50
Bibliografía básica y complementaria.....	51
Trabajo y energía.....	52
Energía cinética.....	60
Energía potencial gravitatoria.....	70
Energía potencial elástica.....	78
Energía mecánica.....	87
Conservación de energía mecánica.....	85



3.5 INTRODUCCIÓN.

En cada instante de la vida las personas se enfrentan a fenómenos físicos propios de la naturaleza, los mismos que están en el entorno, sin darnos cuenta así por ejemplo, la estructura de los juegos mecánicos están realizados con la debida precisión para generar movimiento en un determinado tiempo, el chofer de un medio de transporte tiene que revisar de manera periódica el funcionamiento de su auto para trasportar una cantidad de peso, un ciclista ve que su bicicleta esté en perfectas condiciones para no tener dificultades en su trayecto, en un circuito automovilístico entra la capacidad que tiene el motor para que el rendimiento de su vehículo sea el adecuado y pueda ganar la competencia, un estudiante que se esfuerza para sacar sus mejores calificaciones deberá utilizar su energía y tiempo; en general, la gran mayoría de actividades que se realizan se relacionan con la física; especialmente con la energía mecánica, las personas sin darse cuenta utilizan un lenguaje como energía, potencia y trabajo para expresar en las acciones que realizan dentro del ámbito laboral. De acuerdo a los conceptos ya conocidos se buscará perfeccionar desde el campo científico.



ENERGÍA

MECÁNICA

J. M. PICHASACA

Estudiante de la universidad de Cuenca en ciencias de la educación en la especialización de matemáticas y física

W. O. DELEG

Estudiante de la universidad de Cuenca en ciencias de la educación en la especialización de matemáticas y física.



PRERREQUISITOS.

Algebra elemental

Geometría

Trigonometría

Introducción a la física

MATERIALES BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS PARA ABORDAR EL TEMA.

DOCENTE.

Básicos.

Guía didáctica

Materiales concretos.

Marcadores a color

Pizarra

Complementarios.

Texto de MINEDUC.

Texto de Cinemática del Dr. Santiago Avecillas Jara

ESTUDIANTES.

Básicos.

Cuaderno

Calculadora

Bolígrafos a color

Marcadores.

Complementarios

Consultas en línea.

Resumen.



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

Avecillas Jara, A. (2008). *Física Segundo Tomo*. Cuenca: ASAC.

Educación, M. D. (2017). *Física 2do BGU*. Quito: LNS.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

SEARS, & ZEMANSKY. (2009). *Física Universitaria*. Mexico: Pearson.

Avecillas Jara, A. (2008). *Física Segundo Tomo*. Cuenca: ASAC



1.1 TRABAJO Y ENERGÍA.

OBJETIVOS.

Conocer el concepto de trabajo y relacionarlo con el medio real.

Explicar y relacionar los conceptos de Energía y Trabajo con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.

ANTICIPACIÓN.

Realice las siguientes preguntas guía a los estudiantes para vincularlos con el tema a tratar.

- ¿Qué es para usted realizar trabajo?
- ¿Alguna vez ha realizado algún trabajo?
- Describa el trabajo que usted ha realizado
- PENSEMOS ¿Sería realizar trabajo, empujar un coche averiado? ¿Por qué?
- En términos físicos ¿Qué se necesita aplicar a un coche averiado para moverlo?
- Después de empujar al coche en un sitio seguro ¿cómo te sentirías?
- Eso quiere decir, ¿Necesitaste energía para mover el coche?
- ¿Crees que se pueda calcular el trabajo realizado y la energía requerida?

Con las ideas o respuestas obtenidas de los estudiantes diferencie un trabajo común o cotidiano del concepto de trabajo físico, que es el que se abordará durante esta sesión.

CONSTRUCCIÓN.

Con el apoyo del material didáctico se sugiere realizar las siguientes actividades.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los diferentes elementos presentes; dinamómetro, plano inclinado, graduador, masas de diferentes medidas, resorte, regleta, tal como se indica en la siguiente imagen.

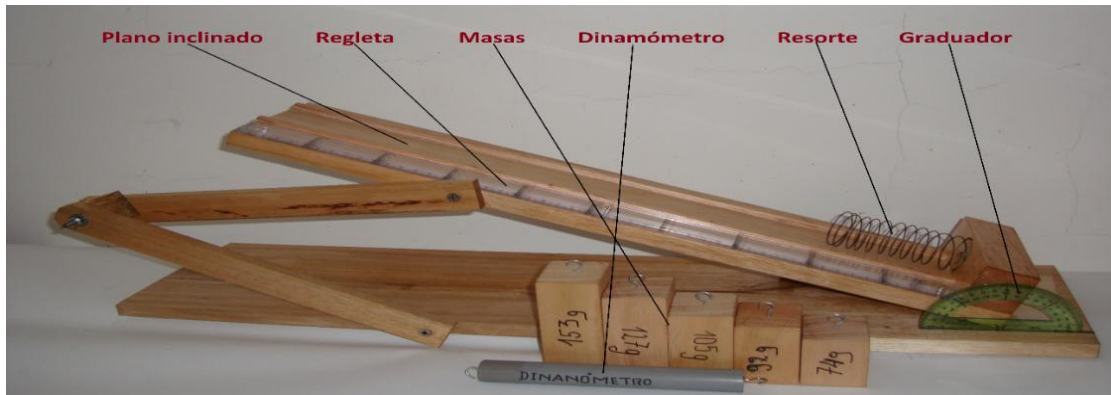


Figura 3.1.1

Elaboración: propia

2. Ahora, eleve el plano inclinado hasta una cierta por ejemplo hasta unos 25° , tal como se indica en la siguiente imagen.



Figura 3.1.2

Elaboración: propia

3. Tome la masa de menor medida e inserte el dinamómetro, tal como se indica en la siguiente imagen.



Figura 3.1.3

Elaboración: propia

4. Arrastre la masa con el dinamómetro una distancia $d=20$ cm a partir del resorte en reposo y haga notar a sus estudiantes la fuerza que marca el dinamómetro (figura 3.1.4).



Figura 3.1.4

Elaboración: propia

5. Ahora, deje caer libremente la masa sobre el resorte (figura 3.1.5).



Figura 3.1.5

Elaboración: propia

6. Sugiera a los estudiantes observar la deformación del muelle a través de la regla graduada cuando la masa golpea al resorte (figura 3.1.6).



Figura 3.1.6

Elaboración: propia

7. Repita el proceso desde el ítem 2 al 6 variando el grado de inclinación 30° y



35° y $d= 25\text{cm}$ con la misma masa.

8. Repita el ítem del 2 al 6 con las diferentes masas y manteniendo constante a 30° grados de inclinación y la distancia $d= 25\text{cm}$.

La finalidad de repetir el ítem es que los estudiantes noten los siguientes fenómenos. Al **incrementar** el *grado de inclinación* y arrastrar la misma **distancia** manteniendo la masa constante; la **fuerza** requerida será **mayor** y al dejar caer sobre el resorte **mayor** será su **deformación** por tanto **mayor será su trabajo**.

Al **incrementar** la *distancia* de arrastre manteniendo la misma masa, la **fuerza** que marca el dinamómetro **permanecerá constante** y al dejar caer libremente la masa sobre el resorte, **mayor** será su **deformación**.

Al incrementar la masa crecerá también la fuerza requerida para moverla por lo que el trabajo requerido también aumentará.

Luego de esta actividad los estudiantes habrán notado que el trabajo depende del ángulo de inclinación, distancia y fuerza.

En esta parte inicie una reflexión matemática y física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Por qué existe mayor comprensión del muelle al soltar la masa a mayor distancia?

¿Por qué se requiere mayor fuerza para arrastrar la masa a mayor grado de inclinación?

- De acuerdo con el dialogo y a la experimentación que realizo con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática del trabajo físico.

CONSOLIDACIÓN.

Para dar solución a los siguientes ejercicios y verificar que los estudiantes han interiorizado el concepto de trabajo proponga los siguientes ejercicios utilizando el material concreto.

- 1.- ¿Qué trabajo se debe realizar para arrastrar una masa de 105 g a una distancia de 20 cm?

2.- Se sube un bloque de 153 g por un plano inclinado de 30° y 30 cm de altura a través. Hallar el trabajo realizado por la fuerza.

3.- Cuanta fuerza se requiere para efectuar trabajo de 8 N. m al jalar un bloque de 92 g una distancia de 30 cm

MARCO TEÓRICO.

Trabajo – Energía



Imagen recuperado de:

https://www.google.com.ec/search?q=hombre+jalando+un+coche&rlz=1C1GCEU_esEC826EC826&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=2ahUKEwjI_yY34nfAhVuxFkKHaguBiMQsAR6BAgCEAE&biw=1600&bih=789#imgdii=eQg9V6T5Bj7nmM:&imgrc=TQUbrL4ZN8veeM:

Este hombre realiza trabajo conforme jala el vehículo averiado una cierta distancia, porque ejerce una fuerza sobre el auto al moverlo.

Información obtenida de: (Cybertesis, 2017, pág. 3)

“El concepto cotidiano que se tiene del Trabajo podría resumirse en:

“cualquier actividad que requiere esfuerzo muscular o mental”

En física, presumamos que tiene un sistema constituido por una única partícula.

La partícula recorre un desplazamiento Δr cuando sobre ella actúa una fuerza F constante ejercida por el entorno, y que forma un ángulo θ con Δr

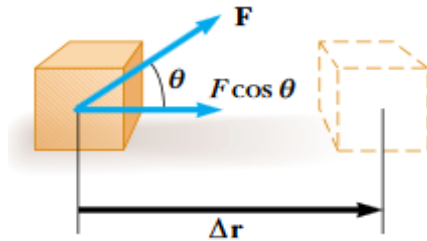


Imagen recuperado de: *Cybertesis*, 2017, pág. 3

Se acepta que hay trabajo cuando, por ejemplo:

Se mueve un sofá, se levanta una pila de libros o tiramos de una cuerda para arrastrar una caja

El trabajo W , realizado por una agente que ejerce una fuerza constante sobre un sistema, es el producto de la componente de la fuerza a lo largo de la dirección de desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza, por el módulo Δr del desplazamiento.

$W = F\Delta r \cos\theta$	3.1.1
----------------------------	-------

$W = F\Delta r$	3.1.2
-----------------	-------

El trabajo es una magnitud escalar

Unidades en el SI: ($\mathbf{N \cdot m}$)

Al Newton por metro se le denomina **Julio (J)**

Una fuerza no realiza trabajo sobre un sistema si:

- No hay fuerza
- No hay desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza
- La dirección de la fuerza aplicada y el desplazamiento sean perpendiculares

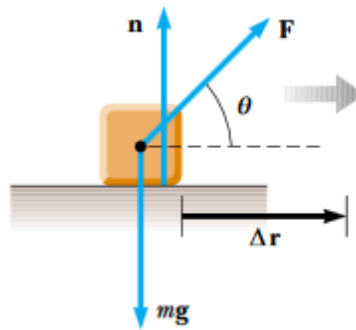


Imagen recuperado de: Cybertesis, 2017, pág. 3

En este ejemplo, la fuerza normal y la fuerza gravitatoria no realizan ningún trabajo.

Si sobre una partícula actúan varias fuerzas, el trabajo total realizado cuando la partícula efectúa un cierto desplazamiento será la suma algebraica del trabajo efectuado por cada una de las fuerzas.

El signo del trabajo depende de la dirección de F con respecto de Δr :

- positivo si la componente de la fuerza a lo largo de la dirección del desplazamiento tiene el mismo sentido que el desplazamiento.
- negativo si la componente de la fuerza a lo largo de la dirección del desplazamiento tiene sentido contrario al del desplazamiento.

Si W es el trabajo realizado sobre un sistema, y W es positivo, la energía es transferida al sistema.

Si W es el trabajo realizado sobre un sistema, y W es negativo, la energía es transferida desde sistema.

Si un sistema interactúa con su entorno, la interacción se puede describir como una transferencia de energía a través de la frontera.

Como consecuencia habrá una variación de la energía almacenada en el sistema.

Siempre se puede calcular el trabajo realizado por una fuerza sobre un objeto, aunque esa fuerza no sea responsable del movimiento”



Imagen recuperada de:
<http://www.gifs-animados.es/gifs-imagenes/pink-panther/gifs-animados-pink-panther-606949-358400/>

EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.

1. Un cuerpo se desplaza 5 m al actuar sobre él una fuerza de 25 N. Calcula el trabajo realizado en los siguientes casos:
 - a) Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido.
 - b) Fuerza y desplazamiento tienen la misma dirección y sentido contrario
 - c) Fuerza y desplazamiento son perpendiculares
 - d) Fuerza y desplazamiento forman un ángulo de 60°
2. Una vagoneta se encuentra sobre una vía recta horizontal. Calcula el trabajo realizado en los siguientes casos:
 - a) Si empujas con una fuerza de 100 N durante 50 s sin conseguir moverla.
 - b) Si empujas con una fuerza de 500 N en la dirección de la vía, de forma que recorra 10 m en 10 s.
 - c) Si tiras de la vagoneta con una fuerza de 500 N que forma un ángulo de 60° con la vía, de manera que recorra 10 m en 20 s.
3. Suponga que usted empuja su automóvil con el motor apagado por una calle recta. Si la fuerza necesaria para vencer la fricción y para mantener a su automóvil moviéndose con una rapidez constante es de 500N, ¿Cuánto trabajo debe usted hacer para empujar 30 m este automóvil?

3.2 ENERGÍA CINÉTICA

OBJETIVOS.

Conocer el concepto de energía cinética y relacionarlo con el medio real.

Explicar y relacionar los conceptos de Energía cinética con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.

ANTICIPACIÓN.

Dé a conocer a los estudiantes las siguientes imágenes y solicite que describan las situaciones que se presentan.



Imagen A



Imagen B



Imagen C

Imágenes recuperadas de:

https://www.google.com/search?q=energia+cinetica&rlz=1C1GCEU_esEC827EC827&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwierLOz35_fAhVjrlkKHS86AEAQ_AUIDigB&biw=1600&bih=789#imgrc=BQfF9MjjcMF50M:

https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjQituv4J_fAhVts1kKHWZRBjIQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.imagenesmy.com%2Fimagenes%2Flos-accidentes-mas-feos-del-mundo-16.html&psig=AOvVaw3gsSHYmajeEIOqyMv3JVj_&ust=1544891537485309http://www.t13.cl/noticia/deportes13/dakar-2016/todos-pilotos-categoria-camiones-del-rally-dakar-2016

<http://www.t13.cl/noticia/deportes13/dakar-2016/todos-pilotos-categoria-camiones-del-rally-dakar-2016>

Después que los estudiantes hayan descrito las situaciones presentes en las imágenes realice las siguientes preguntas, con el fin de identificar los fenómenos físicos inmersos.

- ¿Por qué cree que el conductor de la figura A sale disparado del vehículo?
- De acuerdo con la imagen B ¿Cuáles serían los factores físicos involucrados para que el auto haya sufrido mayor destrozo en relación con el camión?
- De acuerdo con la imagen C ¿Por qué el camión genera más polvo que el coche suponiendo que ambos se mueven a la misma velocidad?
- Cuando usted está a la orilla de la carretera y pasa un tráiler a alta velocidad ¿cuál es la sensación que usted percibe?
- Si usted está en la misma situación que la pregunta anterior y pasa un auto con la misma velocidad que el tráiler ¿la sensación que usted percibe es mayor o menor que la anterior?

Con las ideas y/o respuestas obtenidas de los estudiantes relacione con la masa y velocidad los conceptos que se abordará durante esta sesión.

CONSTRUCCIÓN.

Con el apoyo del material didáctico se sugiere realizar las siguientes actividades con la finalidad de construir conocimiento en el estudiante relacionado al tema que se está tratando.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los diferentes elementos presentes; pista, masas, carrito de cuerdas, regleta, cronometro, taco de madera (figura 3.2.1).

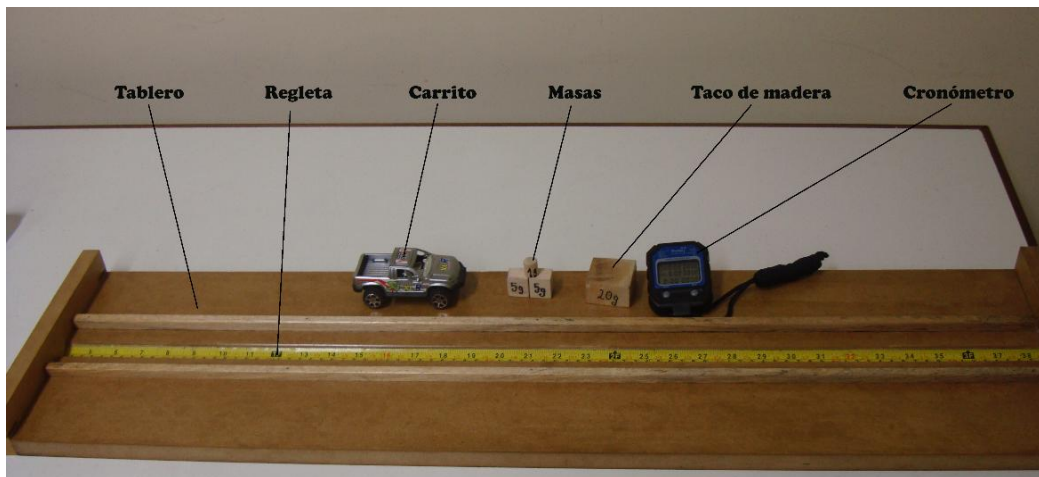


Figura 3.2.1

Elaboración: propia

2. Coloque el tablero en forma horizontal en una superficie visible para todos los estudiantes (figura 3.2.2)



Figura 3.2.2

Elaboración: propia

3. Coloque el taco de madera en una distancia de 60 cm (figura 3.2.3)



Figura 3.2.3

Elaboración: propia

Sugiera a los estudiantes mantener el taco de madera en esta posición para todas las pruebas.

4. Coja el carrito retrocédalo 15 cm y déjelo correr cuidando que no roce las carrileras (Figura 3.2.4).

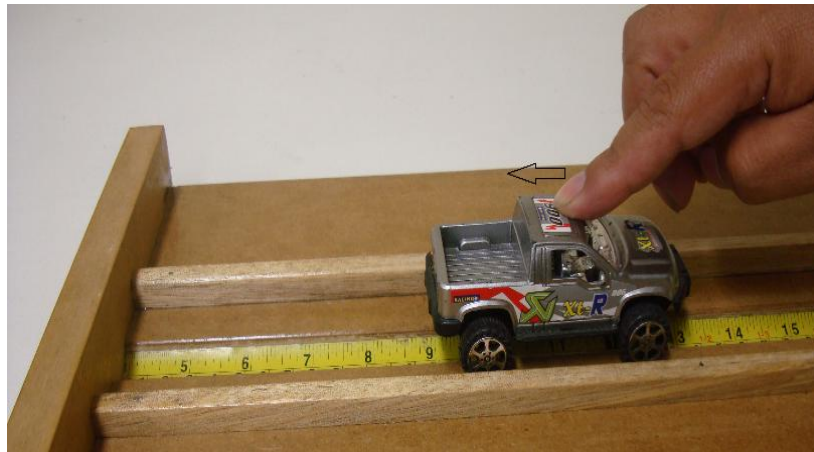


Grafico 3.2.4

Elaboración: propia

5. Solicite a los estudiantes tomar el tiempo en el que el carrito se desplaza hasta llegar al taco de madera. Dicho tiempo servirá para determinar la velocidad con la que se mueve el carrito (figura 3.2.5).



Figura 3.2.5

Elaboración: propia

Acción para todas las pruebas.

6. Ahora, los estudiantes podrán calcular la velocidad del carrito, con el tiempo transcurrido en recorrer los 40 cm.
7. Observe la distancia que empujó el carrito al taco de madera después del choque (figura 3.2.6).



Figura 3.2.6

Elaboración: propia

8. Realice el mismo procedimiento incrementando el valor de la masa del carrito, para ello coloque las masas de 5 y 1 g.
9. Realice el mismo procedimiento, variando ahora el retroceso del carrito con distancias de 20, 25 y 30 cm respectivamente.

La finalidad de repetir la práctica incrementando la masa del carrito es, que el estudiante se dé cuenta que manteniendo constante la **velocidad** y aumentando la masa, la distancia que empujó el carrito al taco de madera será mayor.



La finalidad de repetir incrementando el valor del retroceso del carrito es para que el estudiante se dé cuenta que a mayor velocidad mayor es la distancia que empujó el carro al taco de madera.

Luego de esta actividad los estudiantes notarán que la energía cinética depende de la masa y la velocidad.

En esta parte inicie una reflexión Matemática y Física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Se puede apreciar algún tipo de energía en la experimentación realizada?

¿Por qué al incrementar la masa del móvil y manteniendo la misma velocidad, la distancia de empuje aumenta?

En un accidente de tránsito, cuál es el que lleva la peor parte. Un auto que tiene una masa de 2 000 Kg o un camión que tiene una masa de 10 000 Kg, si los dos viajaban a la misma velocidad antes del choque.

¿Al mantener la masa del carrito e incrementando la velocidad, aumenta o disminuye la energía del móvil?

- De acuerdo con el dialogo y a la experimentación que realizo con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática de Energía Cinética.

CONSOLIDACIÓN.

Recomiende utilizar el material concreto para dar solución a los siguientes ejercicios.

Si un coche de masa 50 g tiene una energía cinética de 67 J, calcular la velocidad del coche en Km/h.

Determine la energía cinética del coche que se desplaza a 3 m/s si su masa es de 345 g.

¿Qué energía cinética alcanzará el coche de masa 350 g si posee una velocidad de 40 m/s?

MARCO TEÓRICO.

Información obtenida de (Avecillas Jara, 2008, pág. 82).

Se llama energía cinética a la capacidad que tiene un cuerpo de realizar trabajo en función de su “condición de movimiento”. Por ejemplo, para empujar un bloque, el desplazamiento será mayor mientras mayor sea la masa del cuerpo en movimiento que lo va a empujar; igualmente, mayor será el desplazamiento mientras mayor sea la velocidad de dicho cuerpo.



*Imagen recuperada de:
<https://www.renovablesverdes.com/energia-cinetica/>*

Ahora trataremos de encontrar una expresión para definir matemáticamente la Energía Cinética. Partamos de la idea de que, al realizar trabajo sobre una partícula para llevar de “A” a “B”, esta incrementa su energía cinética, es decir.

$W_{AB} = \Delta E_{ct} = E_{CB} - E_{CA}$	3.2.1
--	-------

$$\vec{r}_{AB} \cdot \vec{F} = \Delta E_{CT}$$

$$\Delta E_{CT} = \vec{r}_{AB} \cdot m\vec{a} = m(\vec{r}_B - \vec{r}_A)\vec{a} = m\vec{a}\Delta\vec{r} \quad (a)$$

Pero, de los estudios de MRUV sabemos que:

$$2\vec{a}\Delta\vec{r} = v_B^2 - v_A^2$$

de modo que:

$$2m\vec{a}\Delta\vec{r} = m(v_B^2 - v_A^2)$$

de donde:



$$m\vec{a}\Delta\vec{r} = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \quad (b)$$

reemplazando (b) en (a) obtenemos:

$$\Delta E_{CT} = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

Es decir:

$$\Delta E_{CT} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = E_{CB} - E_{CA}$$

O en general:

$\Delta E_{CT} = \frac{1}{2}mv^2$	3.2.2
-----------------------------------	-------

Expresión que define el concepto de energía cinética de traslación, la cual se mide en Julios (J). La ecuación (3.2.1) expresa que el trabajo realizado para llevar a una partícula desde A hasta B es igual al incremento de la energía cinética que sufre la partícula entre dichos dos puntos.

Ejercicio modelo 3.2.1

Un camión de 4000 Kg parte de reposo y acelera a razón de 10 m/s^2 . a) ¿Cuándo tendrá una energía cinética de 10 000 J? b) ¿Qué trabajo se realiza sobre la partícula entre $t_1 = 10 \text{ s}$ y $t_2 = 20 \text{ s}$?

a) De la expresión para E_{CT} despejamos y calculamos v_B :

$$v_B = \sqrt{\frac{2E_{CT}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10\,000}{4000}} = 2.23 \text{ m/s}$$

además

$$a = \frac{v_B - v_o}{t}$$

de donde

$$t = \frac{v_B - v_o}{a} = \frac{2.23 - 0}{10}$$

$$t = 0.22 \text{ s}$$

b) Se halla las velocidades v_A Y v_B correspondientes a $t_1= 10$ s y $t_2= 20$ s

$$v_A = v_o + at_1 = 0 + 10.10 = 100 \text{ m/s}$$

$$v_B = v_o + at_2 = 0 + 10.20 = 200 \text{ m/s}$$

calculamos las correspondientes energías cinéticas:

$$\Delta E_{CB} = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}4000.100^2 = 20\,000\,000 \text{ J}$$

$$\Delta E_{CB} = \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}4000.200^2 = 80\,000\,000$$

Ejercicio modelo 3.2.2

El bloque $m= 20$ Kg de la figura parte de reposo. Determine su energía cinética luego de que se ha desplazado 12m sobre el plano inclinado.

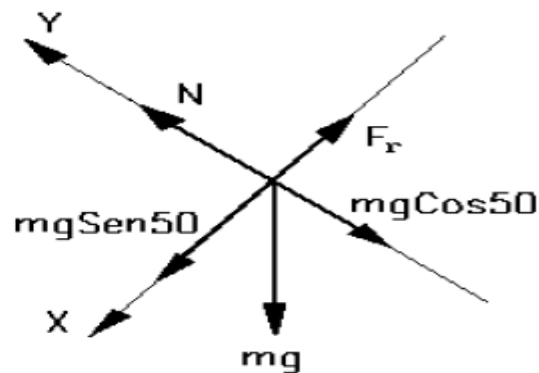
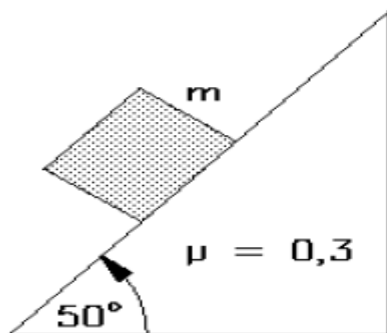


Diagrama de cuerpo libre

Imágenes recuperado de: *Avecillas Jara, 2008, pág. 84*

Del diagrama del cuerpo libre y aplicando la segunda ley de Newton se tiene:

$$mg\text{Sen}\theta - Fr = ma$$

$$mg\text{Sen}\theta - \mu mg\text{Cos}\theta = ma$$

$$a = g(\text{Sen}\theta - \mu\text{Cos}\theta)$$

$$a = 9.8 (\text{Sen}50 - 0.3\text{Cos}50) = 5,617 \text{ m/s}^2$$

Además

$$2a\Delta x = v_B^2 - v_A^2$$

De donde

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2a\Delta x} = \sqrt{0 + 2 \cdot 5,617 \cdot 12} = 11,611 \text{ m/s}$$

$$E_{CB} = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 11,611^2$$

$$E_{CB} = 1\,348,186 \text{ J}$$

EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.

1. Un automóvil de 320 Kg parte con $v_1 = 12 \text{ m/s}$ y acelera a razón de 4 m/s^2 . ¿cuál será su energía cinética traslacional luego de 14s?
2. Un cañón dispara una bala de 6 Kg a 280 m/s en un ángulo de 32° . Halle la energía cinética: a) en el instante del disparo; b) en su altura máxima; c) luego de 10s de disparo.
3. Un paracaidista deja caer su rifle de 1.6 Kg la cual llega al suelo luego de 8s. Calcule la energía cinética del rifle al tocar el suelo.



*Imagen recuperada de:
<http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/12/19/1147605/estudiantes-10-metodos-retener-aprendido.html>*

3.3 ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA.

OBJETIVOS.

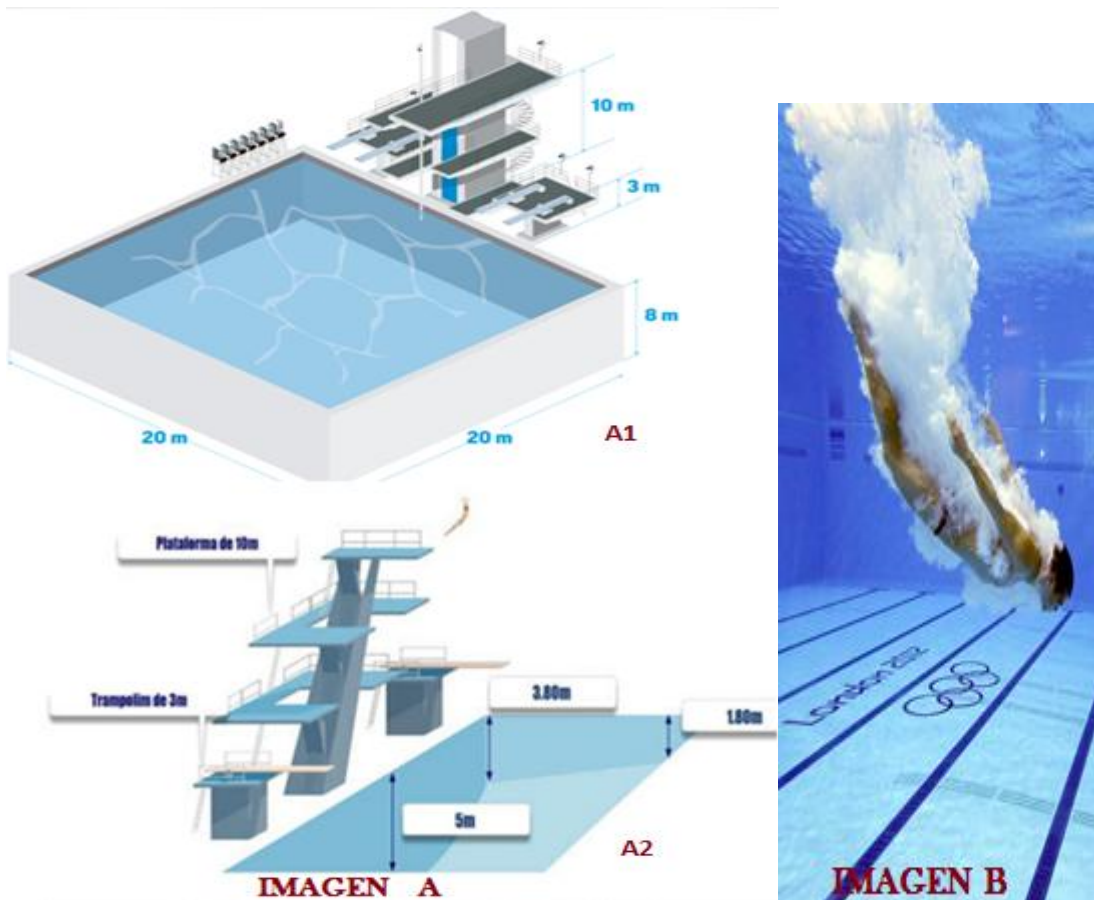
Conocer el concepto de Energía Potencial Gravitatoria y relacionarlo con el medio real.

Explicar los conceptos de Energía Potencial Gravitatoria con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.

ANTICIPACIÓN.

Dé a conocer a sus estudiantes las siguientes imágenes y pida sacar los datos más relevantes de ellas, realice preguntas para generar un dialogo.



Imágenes recuperadas de:

<https://caracterizaciondeportiva.weebly.com/saltos-ornamentales.html>

https://www.paraloscuriosos.com/a5608/por-que-las-piscinas-de-trampolines-en-rio-2016-son-de-color-verde?fb_comment_id=1160667400672421_1161561350583026



Después de que los estudiantes hayan observado las imágenes realice las siguientes preguntas, para identificar los fenómenos físicos inmersos en estas acciones.

- ¿De acuerdo con la imagen A2 por qué cree que varía la profundidad de la piscina con relación a la altura del trampolín?
- ¿De qué depende para que el acróbata de la imagen B tenga mayor hundimiento en la piscina?
- De la razón ¿Por qué una persona delgada genera menos chapuzón de agua con respecto a una persona con sobrepeso?
- ¿Para qué cree que un acróbata cuando realiza un clavado, necesita diferentes alturas de los trampolines?
- ¿Cómo crees que afecta la gravedad en todas estas acciones?

Indique a los estudiantes que estos fenómenos pertenecen al estudio de Energía Potencial Gravitatoria.

Con las ideas o respuestas obtenidas de los estudiantes relacione masa, altura y gravedad conceptos que se utilizará durante esta sesión.

CONSTRUCCIÓN.

Con el apoyo del material didáctico se sugiere realizar las siguientes actividades con la finalidad de construir conocimiento en el estudiante relacionado al tema que se está tratando.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los diferentes elementos presentes (Figura 3.3.1).

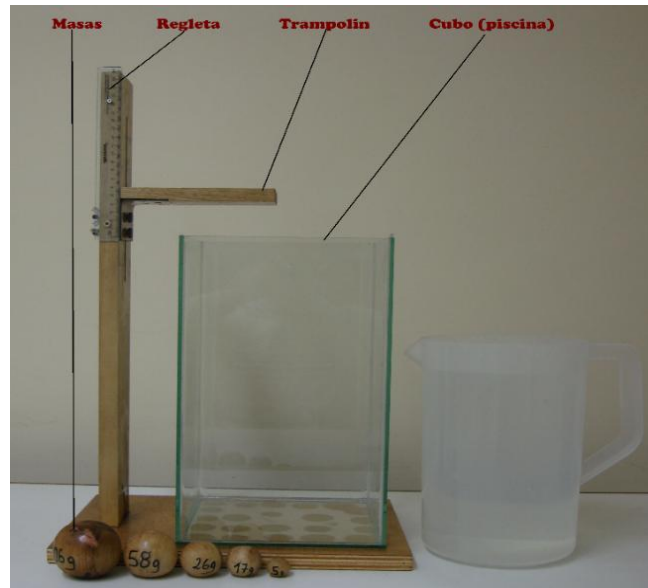


Figura 3.3.1

Elaboración: propia

2. Vierta el agua en la cubeta de vidrio hasta un 90% de su capacidad (figura 3.3.2).

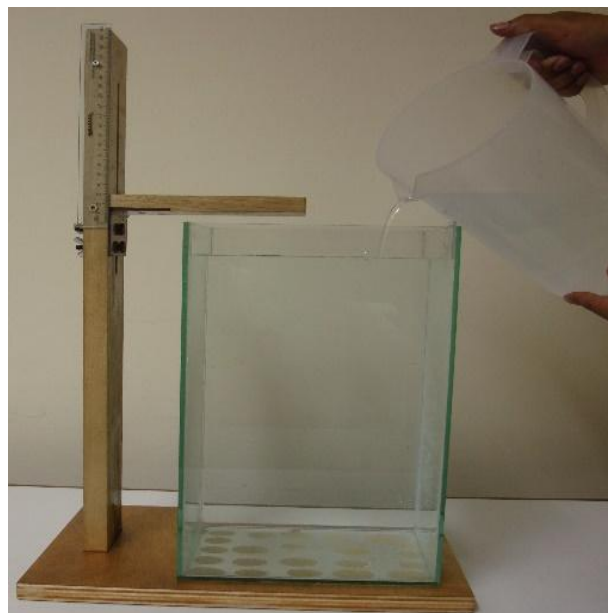


Figura 3.3.2

Elaboración: propia

Válido para todas las pruebas.

3. Coloque el trampolín que está sujeto al plano perpendicular al paralelepípedo a una distancia de 3 cm (figura 3.3.3).



Figura 3.3.3

Elaboración: propia

4. Tome la esfera de 106 g y deje caer libremente desde el trampolín (figura 3.3.4).

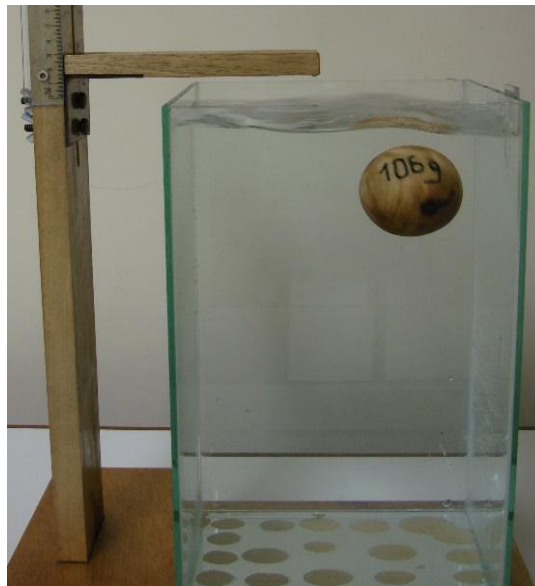


Figura 3.3.4

Elaboración: propia

5. Sugiera medir la profundidad que se sumerge la esfera a través de la cinta métrica.



Figura 3.3.5

Elaboración: propia

6. Repita el proceso 3 y 4 con las esferas de 26 y 5 g, manteniendo constante la altura.
7. Repita el proceso 2 al 4 variando la altura a 6, 9, 12, 15 pero debe mantener la misma masa.

La finalidad de repetir el proceso es que los estudiantes noten los siguientes fenómenos.

Al **mantener constante la altura** del trampolín y **variar las masas**; la profundidad que alcanza al momento de caer en el agua **también variará**.

Al **incrementar la altura** y manteniendo constante el valor de la **masa** mayor será la profundidad que alcanza al momento de caer en el agua.

El incremento o disminución de la profundidad de las masas al sumergirse en el agua depende directamente de la altura en la que se encuentre; esta profundidad está directamente relacionado con la Energía Potencial Gravitatoria.



Luego de esta actividad los estudiantes habrán notado que la Energía Potencial Gravitatoria depende de masa y altura

En esta parte inicie una reflexión matemática y física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Cuáles son los factores físicos para que exista mayor o menor hundimiento al momento de dejar caer libremente la masa (clavado del acróbata) en la piscina?

¿Estos fenómenos físicos tienen alguna relación? ¿Son directa o inversamente proporcionales?

¿Usted cree que la masa adquiere mayor energía al subir una altura determinada?

- De acuerdo al diálogo y la experimentación que realizó con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática de energía potencial gravitatoria.

CONSOLIDACIÓN.

Para los estudiantes den solución a estos ejercicios recomiende utilizar el material concreto.

1. Cuál de estas situaciones conserva mayor energía potencial. a) una esfera de 58g ubicada a una altura de 15 cm. b) una esfera de 17 g ubicada a una altura de 9 cm.
2. Se sitúan dos bolas de madera 58 y 26g, a una misma altura de 30 cm. a) Cuál de las dos tendrá mayor energía potencial. b) Cual será la energía cinética antes de impactar con el agua
3. ¿A qué altura debe estar elevada una esfera de 17 g para que su energía potencial sea de 8 Julios?
4. Calcula la energía potencial de un saltador de trampolín si su masa es de 50 kg y está sobre un trampolín de 12 m de altura sobre la superficie del agua.

MARCO TEÓRICO.

Información obtenida de (SEARS & ZEMANSKY, 2009, pág. 213)



Imagen recuperado de: SEARS & ZEMANSKY, 2009

Cuando un clavadista se tira de un trampolín a la piscina, golpea el agua rápidamente, con mucha energía cinética. ¿De dónde proviene esa energía? La fuerza gravitacional (su peso) realiza trabajo sobre el clavadista al caer. La energía cinética del clavadista energía asociada con su movimiento aumenta en una cantidad igual al trabajo realizado.

Sin embargo, hay otra forma muy útil de ver el trabajo y la energía cinética. Este nuevo enfoque se basa en el concepto de energía potencial, que es energía asociada a la posición de un sistema, no a su movimiento. En este enfoque, hay energía potencial gravitacional incluso cuando el clavadista está parado en el trampolín.

Información obtenida de (Avecillas Jara, 2008, pág. 88).

Se define la energía potencial de un campo vectorial conservativo como el trabajo que debe realizar el propio campo para desplazar una partícula desde una configuración (o posición) cualquiera, B, hasta la configuración (o posición) de referencia, A, en la que la energía potencial vale cero. Dicho trabajo se hace a expensas de una fuerza especial suministrada por el mismo campo en mención y que se conoce con el nombre de ‘fuerza conservativa’, F_c , la cual es propia del sistema. Matemáticamente, para las fuerzas conservativas constantes se tiene:

$$E_P = W_{BA} = \vec{r}_{BA} \cdot \vec{F}_c \quad 3.3.1$$

Observe que, en la ecuación anterior, el punto de referencia es efectivamente el punto A.

No hay que confundir el concepto de energía potencial de un campo con el de trabajo realizado por el campo para desplazar a la partícula desde la configuración de referencia, A, hasta una configuración cualquiera, B. En todo caso ya se habrá dado cuenta el lector que trabajo y energía potencial son conceptos similares, pero con inversión de los puntos extremos del desplazamiento, esto es:

$$E_p = -W_{AB}$$

“Se puede decir que la energía potencial de una partícula es la capacidad de realizar trabajo en función de su posición dentro de un campo vectorial conservativo”. Evidentemente una partícula situada en su configuración de referencia no tiene almacenada ninguna energía potencial y por ende no puede realizar ningún trabajo.

La expresión concreta que adopta la energía potencial así como su valor dependen del tipo del campo conservativo y de la posición del observador, que puede ser o no aquella en la cual $E_p = 0$. Para el caso del campo gravitacional superficial para un observador situado en la superficie, punto A de la figura 3.2.1

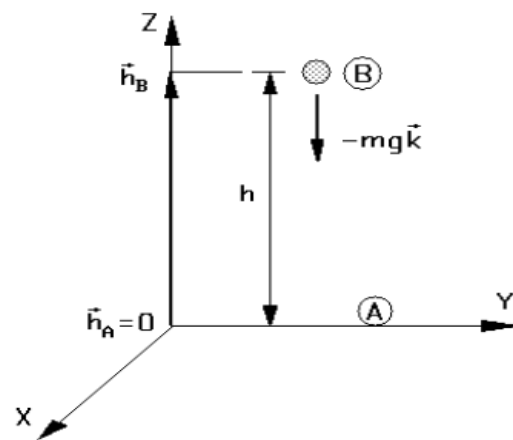


Figura 3.2.1

Imagen recuperada de: Vecillas Jara, 2008, pág. 88

$$F_c = -mg\vec{k}; \vec{r}_A - \vec{r}_B = 0 - \vec{h}_B = -h\vec{k}$$

$$E_{pg} = \vec{r}_{BA} \cdot \vec{F}_c$$

$$E_{pg} = -h\vec{k} \cdot (-mg\vec{k})$$

Es decir.

$$E_{PGS} = mgh$$

3.3.2



Si un campo conservativo realiza un trabajo W_{AB} para desplazar una partícula desde A hasta B, la energía potencial de la partícula se incrementa en una cantidad $-W_{AB}$. Esto es:

$$W_{AB} = \Delta E_P = E_{PA} - E_{PB} \quad 3.3.3$$

La energía potencia es propia de los campos vectoriales conservativos, se mide en Julios J y es una de las dos formas que tiene la energía mecánica; la otra forma es la cinética, la cual puede darse tanto en campos conservativos como en campos no conservativos.

Ejercicio modelo 3.3.1.

1. Se levanta una piedra de 5 Kg hasta una altura de 12m. ¿Qué energía potencial gravitacional superficial almacena la piedra?

$$E_{PGS} = mgh = 5 \cdot 9,8 \cdot 12$$

$$E_{PGS} = 588 J$$

2. Desde un globo que se encuentra a 400 m del suelo se suelta una piedra de masa M. ¿Luego de cuánto tiempo su energía potencial se habrá reducido a la quinta parte?

Mientras esta en el globo la energía potencial de la piedra es:

$$E_{PGS} = mgh_1 = 9,8 \cdot 400 \cdot M J$$

Su energía potencial descenderá a un quinto cuando la altura de la piedra sea un quinto de la altura inicial, esto es:

$$h_2 = \frac{1}{5} h = \frac{1}{5} 400 = 80 m$$



Para determinar el tiempo que requiere la piedra para llegar a h_2 utilizamos las ecuaciones de caída libre:

$$\Delta \vec{h} = \vec{v}_1 \Delta t + \frac{1}{2} \vec{g} \Delta t^2 = \frac{1}{2} \vec{g} \Delta t^2$$

Pues:

$$\vec{v}_1 = 0$$

De donde:

$$\Delta t = \frac{\sqrt{2\Delta \vec{h}}}{\vec{g}} = \frac{\sqrt{2(80\vec{j} - 400\vec{j})}}{-9.8\vec{j}}$$

Es decir:

$$\Delta t = 8.081 \text{ s}$$



EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.

Imagen recuperada de:

<http://noticias.universia.com.ar/educacion/noticia/2016/12/19/1147605/estudiantes->

1. Usted lanza una pelota de béisbol con masa de 0.145 kg hacia arriba, dándole una velocidad inicial hacia arriba de 20.0 m/s. Determine la energía potencial una vez alcanzada su altura máxima.
2. Desde un bombardero se deja caer una boba de 100 Kg. Determine la diferencia entre sus energías potenciales correspondientes a $t_1 = 4s$ y $t_2 = 10s$.
3. Un paracaidista de 70 Kg salta desde una altura de 3 200 m. Halle su energía potencial: a) en el momento del salto; b) 12 s luego del salto; c) luego de haber descendido 1 600 m.
4. Una lámpara, de masa $m = 2$ kg, se desprende desde el techo y cae sobre el piso de una sala, desde una altura de 3m. a) ¿Cuánto valía la energía potencial gravitatoria de la lámpara con relación con el suelo, cuando estaba en su posición original?

3.4 ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA.

OBJETIVOS.

Conocer el concepto de Energía Potencial Elástica y relacionarlo con el medio real.

Explicar los conceptos de Energía Potencial Elástica con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.



Imágenes recuperadas de:

<http://bicicletaclasica.blogspot.com/2012/04/sorte-de-una-bicicleta-clasica-en-el.html>

<https://www.solostocks.com/venta-productos/bicicletas-accesorios/bmx/bicicleta-bmx-freestyle-bicicleta-bmx-20-pulgadas-freestyle-bici-bmx-adulto-17972309>

<https://simple.ripley.com.pe/monark-bicicleta-montanera-dakar-nevada-pro-aro-26-para-hombre-verde-2022200037370p>



ANTICIPACIÓN.

Sugiera analizar el siguiente problema.

Si usted desea emprender un viaje al campo y cuenta con estas tres bicicletas ¿Cuál de ellas usted utilizaría si quiere tener mayor comodidad y estabilidad?

¿Porque eligió esta bicicleta?

Cuál es el material a considerar, para que usted haya elegido la respectiva bicicleta

Cuál es la forma de ese material por la que usted decidió escoger la bicicleta.

Cuál es la característica de ese material.

Que sucede con el resorte al momento en que usted se traslada por una carretera irregular.

Con base a la solución del problema anterior ayude a los estudiantes a establecer las principales características de un resorte.

CONSTRUCCIÓN

Con el apoyo del material didáctico se sugiere realizar las siguientes actividades con la finalidad de construir conocimiento en el estudiante relacionado al tema que se está tratando.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los diferentes elementos presentes; muelles o resortes, tacos de madera (masas), regleta y tablero de suspensión.

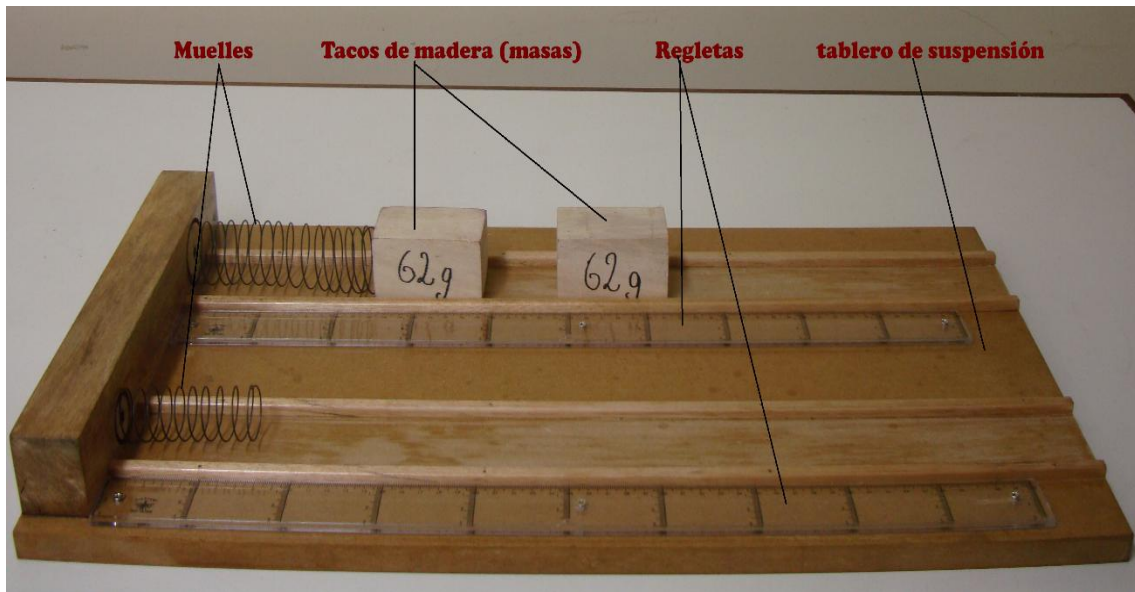


Figura 3.4.1

Elaboración: propia

2. Coloque el tablero de suspensión junto a los muelles en una superficie visible para todos los estudiantes.



Figura 3.4.2

Elaboración: propia

3. Coloque al taco de madera junto al muelle de mayor diámetro.

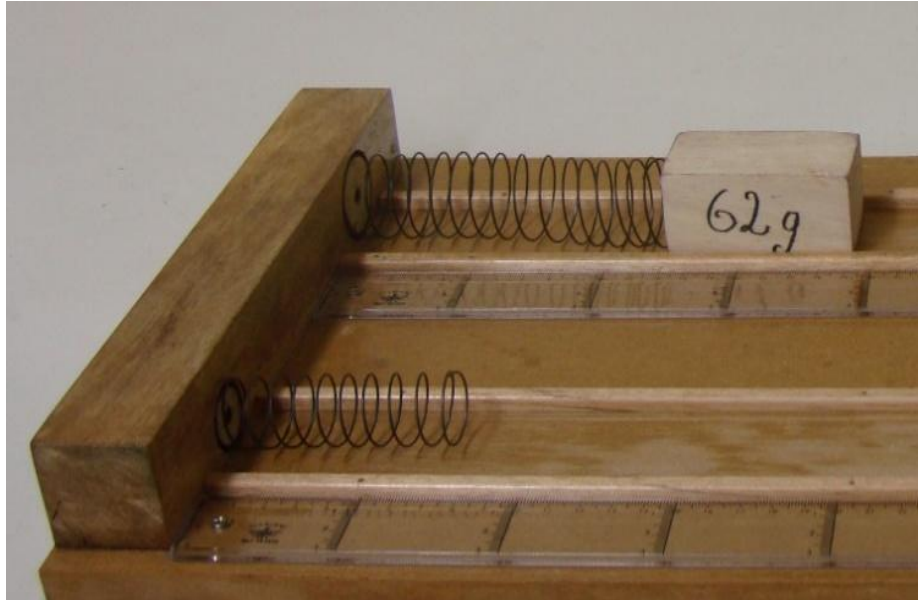


Figura 3.4.2

Elaboración: propia

4. Deslice el taco de madera comprimiendo al muelle de mayor diámetro hasta una distancia de 3 cm y suéltelo y observe el recorrido del taco de madera.



Figura 3.4.3

Elaboración: propia

5. Repita el proceso anterior con el mismo muelle comprimiendo una distancia de 4, 5 y 6 cm.
6. Repita el proceso 3 al 5 con el muelle de menor constante elástica ($k = 29.4 \text{ N/m}$) (figura 3.4.4).

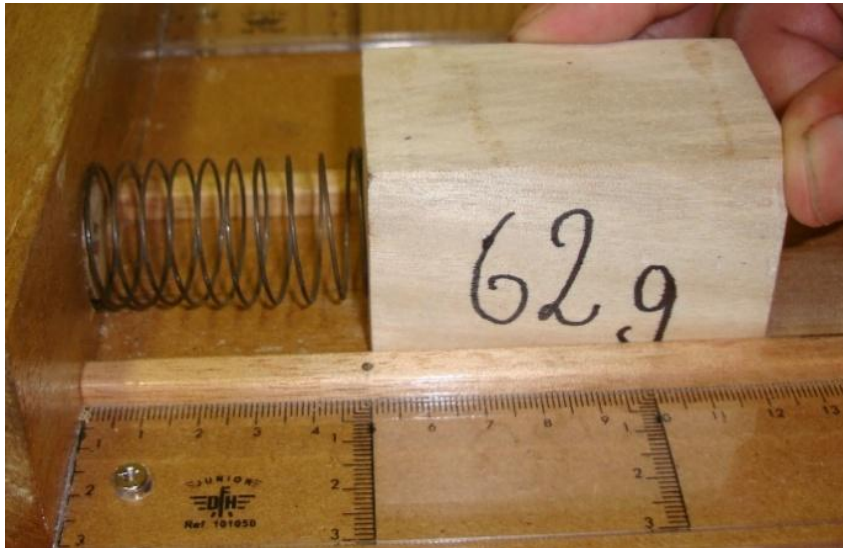


Figura 3.4.4

Elaboración: propia

La finalidad de repetir variando la **distancia de compresión** del muelle es, que el estudiante se dé cuenta que a **mayor compresión** mayor será la **distancia que empuje** al taco de madera.

Repetir el proceso **cambiando los muelles** para que el estudiante se dé cuenta que a **mayor constante elástica mayor será el empuje**.

Luego de esta actividad los estudiantes habrán notado que la Energía Potencial Elástica depende de la consta elástica del muelle y la distancia comprimida o alargada.

En esta parte realice una reflexión matemática y física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Qué diferencia existe entre los dos muelles?

¿Qué muelle es el que desplazo más al taco?

Después de comprimir el muelle y soltarlo. ¿Qué sucede con este?



- ¿Porque cree que el resorte vuelve a su estado natural después de ser comprimido?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la constante elástica del muelle y el desplazamiento del móvil?
- ¿Cuál es la relación entre el desplazamiento y la distancia de compresión?
- ¿Cree usted que los muelles tienen algún tipo de energía al comprimirse?
- De acuerdo con el dialogo y la experimentación que realizo con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática de Energía Potencial Elástica.

CONSOLIDACIÓN.

1. El bloque de 62g de masa está unido a un resorte horizontal cuya constante $k= 17,15$ N/m (mayor diámetro). la superficie sobre la que descansa el bloque está libre de fricción. Si se jala el bloque a $x_i = -4$ cm y se libera, a) determine la velocidad del bloque cuando alcanza primero el punto de equilibrio, b) determine la velocidad cuando $x= 0.025$ m.
2. Un bloque de 62g reposa sobre una superficie horizontal, sin fricción. Se presiona desde el posterior del bloque contra un resorte que tiene una constante $k= 29.4$ N/m (menor diámetro), comprimiendo el resorte en 4 cm. Después de liberar el bloque, a) determine la distancia máxima que recorre el bloque sobre el plano inclinado.

MARCO TEÓRICO

Antes de abordar el tema energía potencial elástica es pertinente primero estudiar las **fuerzas elásticas**.

Información obtenida de (Avecillas Jara, 2008, pág. 96).

Se conoce como **fuerzas elásticas** a las fuerzas de reacción que presentan los sistemas elásticos cuando son deformados. Un caso sencillo y frecuente lo tenemos en los resortes helicoidales, como el de la figura. Se trata de hélices del material elástico, por ejemplo, alambre de acero, que pueden ser alargadas o encogidas una cantidad x mediante la acción de una fuerza externa aplicada F . Como consecuencia de la deformación, resorte reacciona con una ‘fuerza recuperadora’, $-F$. La experiencia correspondiente muestra que $-F = Kx$, o equivalente:

$$\vec{F} = -kx \quad 3.4.1$$

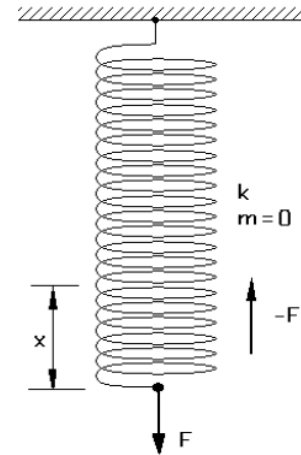


Figura: 3.4.5

Imagen recuperado de: Avecillas Jara, 2008, pág. 96

En donde k es la constante elástica del resorte que se expresa en N/m y es una característica de cada resorte. La expresión anterior de la fuerza es la típica de los campos conservativos elásticos; se trata de una fuerza conservativa y central.

La ecuación anterior es válida siempre y cuando no se supere cierto límite de deformación llamado “límite de elasticidad del resorte”

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA.

En el ítem anterior habíamos visto que un resorte al que se “deforma” una cantidad x presenta una fuerza recuperadora $\vec{F} = -kx\vec{i}$, la cual es conservativa y depende del valor de x , figura 3.1. Entonces la energía potencial elástica que almacena el resorte deformado se halla mediante

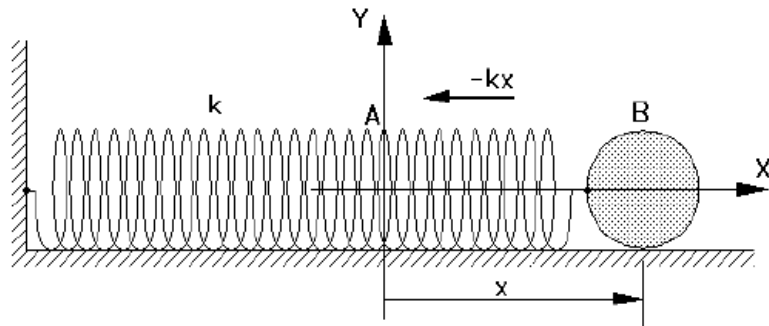


Figura 3.4.6

Imagen recuperado de: Avecillas Jara, 2008, pág. 96

la aplicación de $\vec{E}_{PE} = \vec{r}_{BA} \cdot \vec{F}$, con la siguiente aclaración: la fuerza \vec{F} en este caso no es constante, si no que varía linealmente desde 0 hasta $-kx\vec{i}$; entonces, para sustituirla es la definición de energía potencial será preciso trabajar con su valor medio, es decir, $\vec{F} = -\frac{1}{2}kx\vec{i}$. Desarrollando tenemos:

$$\vec{F}_C = -\frac{1}{2}kx\vec{i} ; \vec{r}_A - \vec{r}_B = 0 - \vec{r}_B = -x\vec{i}$$

$$\vec{E}_{PE} = \vec{r}_{BA} \cdot \vec{F}_C$$

$$\vec{E}_{PE} = -x\vec{i} \cdot \left(\frac{1}{2}kx\right)\vec{i}$$

Es decir

$$\vec{E}_{PE} = \frac{1}{2}kx^2$$

3.4.2

Ejercicio modelo 3.4.1

Sobre un resorte se coloca un bloque de 14Kg. El resorte se comprime 20cm. ¿Cuál es la energía potencial que almacena el sistema?

Primeramente, determinamos la constante elástica del resorte: el bloque de 14 kg pesa 137,2 N; luego:

$$k = \frac{F}{x} = \frac{137,2}{0,2} = 686 \text{ N/m}$$

Entonces:

$$E_{PE} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}686 \cdot 0,2^2$$

$$E_{PE} = 13,72 \text{ J}$$

Ejercicio modelo 3.4.2

Sobre el resorte comprimido de la figura 3.1, cuya constante elástica es $k = 1\,200 \text{ N/m}$, coloca una piedra de 0.5 kg. ¿Qué altura máxima alcanzara la piedra al soltar el resorte? La compresión inicial del resorte es de 20 cm.

Se trata de un doble campo conservativo, el elástico y la gravitacional. De la ley de conservación de energía, con el referencial en A tenemos:

$$E_A = E_B$$

$$E_{CA} + E_{PGSA} + E_{PEA} = E_{CB} + E_{PGSB}$$

Pero:

$$E_{CA} = 0$$

$$E_{PGSA} = 0$$

$$E_{CB} = 0$$

Luego:

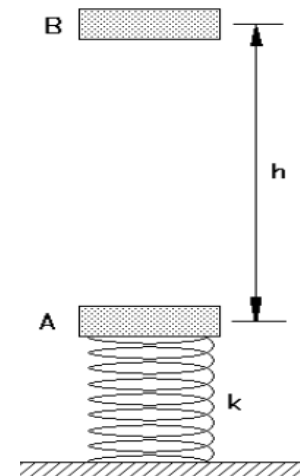


Figura 3.4.7

Imagen recuperada de: Avecillas Jara, 2008, pág. 96

$$E_{PEA} = E_{PGSB}$$

De donde

$$h = \frac{kx^2}{2mg} = \frac{1\,200 \cdot 0,2^2}{2 \cdot 0,5 \cdot 9,8}$$

$$h = 4,898 \text{ m}$$

EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.



1. Al comprimir un resorte con una $F = 200 \text{ N}$ se encoge 3 cm . a) Halle la constante elástica del resorte. b) ¿cuánto se encogerá si se aplica 400 N ?
2. La suspensión de un auto comprende cuatro resortes iguales. Cuando una persona de 86 kg sube al auto, la carrocería desciende $1,2 \text{ cm}$. Halle la constante elástica de los resortes.
3. Una fuerza de 540 N estira cierto resorte una distancia de $0,150 \text{ m}$ ¿Qué energía potencial tiene el resorte cuando una masa de 60 Kg cuelga verticalmente de él?
4. Halle en cambio de energía potencial elástica para $x_1 = 4 \text{ cm}$ y $x_2 = 22 \text{ cm}$ de un resorte helicoidal de constante elástica $k = 720 \text{ N/m}$.
5. Un cuerpo de 4 kg se suelta sobre un resorte vertical sujeto al suelo cuya $k = 2\,000 \text{ N/m}$. La máxima deformación que alcanza el resorte es de 14 cm . ¿desde qué altura se soltó el cuerpo?

Imagen recuperada de: <http://consejosobreplanificacion.blogspot.com/>

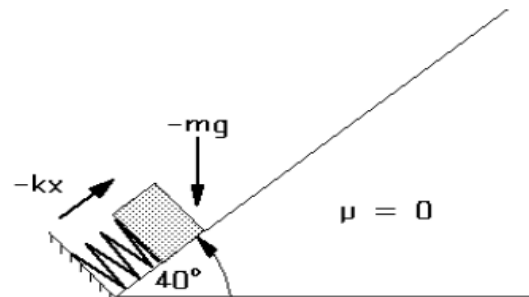


Figura 3.4.8

Imagen recuperada de: Avecillas Jara, 2008, pág. 96

3.5 ENERGÍA MECÁNICA

OBJETIVOS.

Conocer el concepto de Energía Mecánica y relacionarlo con el medio real.

Explicar los conceptos de Energía Mecánica con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.

ANTICIPACIÓN.

Presente las respectivas imágenes a sus estudiantes y solicite extraer información referente a las energías estudiados anteriormente. Realice preguntas guía para generar un dialogo y/o debate.



Imagen A

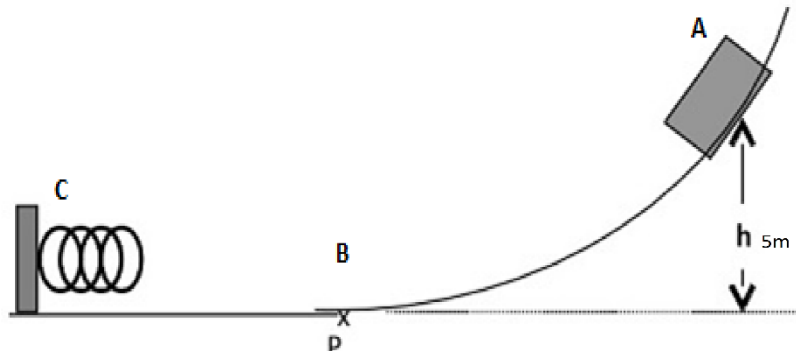


Imagen B

Imágenes recuperadas de:

<https://supercurioso.com/wp-content/uploads/2013/10/towerofterror.jpg>

<https://forum.lawebdefisica.com/threads/36987-Conservaci%C3%B3n-de-la-Energ%C3%ADa-Mec%C3%A1nica-ejercicio-de-Potencial-El%C3%A1stica-y-Cin%C3%A9tica>

Después de que los estudiantes hayan observado las imágenes, realice las siguientes preguntas, para identificar los tipos de energía presentes.

De acuerdo con la imagen A, suponiendo que el coche asciende por el riel con aceleración negativa hasta detenerse en el punto C. Analice ¿Qué tipos de energía adquiere el carro en los puntos A, B y C?

De acuerdo con la imagen B, considere que el bloque desciende por la rampa con aceleración positiva hasta que choca con el resorte y se detiene en el punto C. Describa que tipos de energía están presentes en el punto A, B y C.

Con las respuestas obtenidas dadas por los estudiantes ayuda a relacionar la Energía Cinética y Potencial, conceptos que se abordarán durante esta sesión.

CONSTRUCCIÓN.

Con el apoyo del material concreto se sugiere realizar las siguientes actividades, con la finalidad de observar el cambio de energía en un movimiento.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los elementos presentes, como; montaña rusa, canica, regletas, lector de comprensión y resorte.

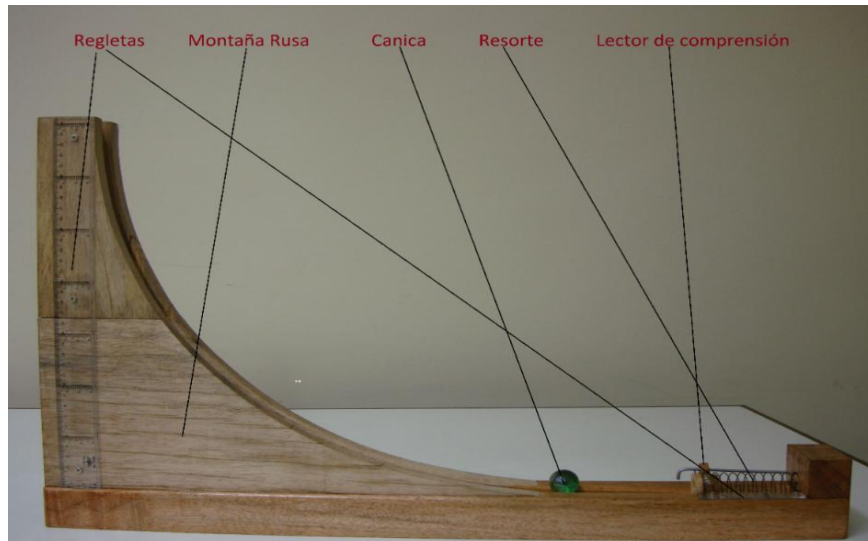


Figura 3.5.1

Elaboración: propia

2. Coloque al material concreto en una superficie visible a todos los estudiantes



Figura 3.5.2

Elaboración: propia

3. Coloque la canica en el canal de la montaña ruca a una altura de 10 cm (figura 3.5.3)

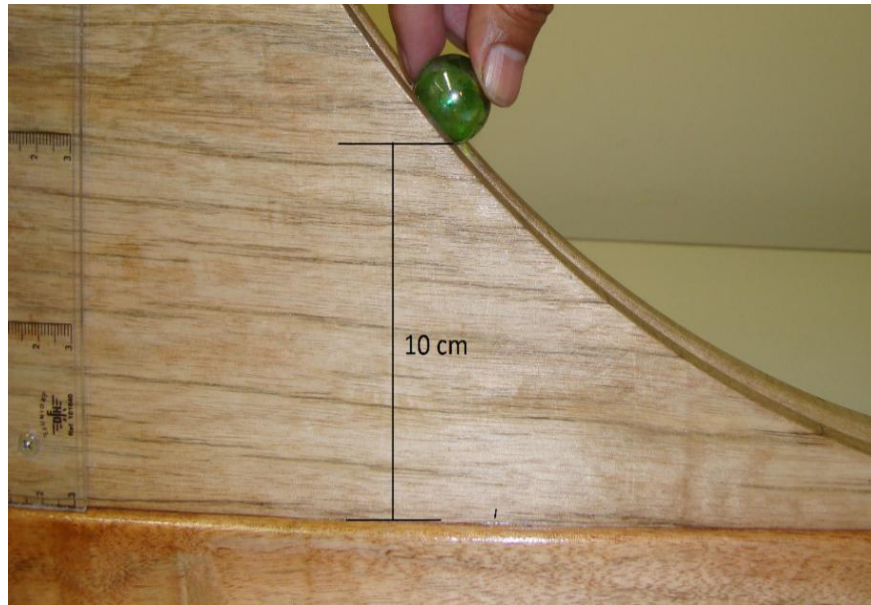


Figura 3.5.3

Elaboración: propia

4. Suelte la canica, y observe lo que ocurre al chocar con el resorte.

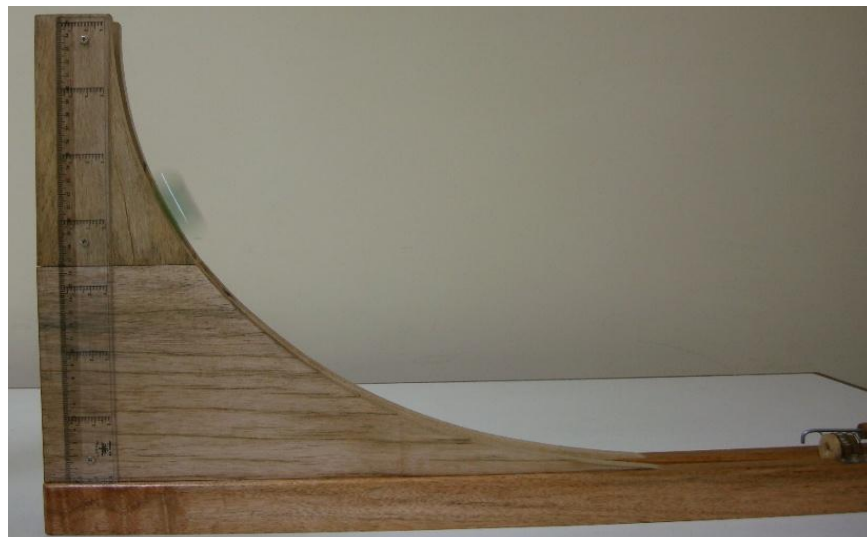


Figura 3.5.4

Elaboración: propia

5. Observe la compresión que sufrió el resorte ayudándose del marcador de medida.

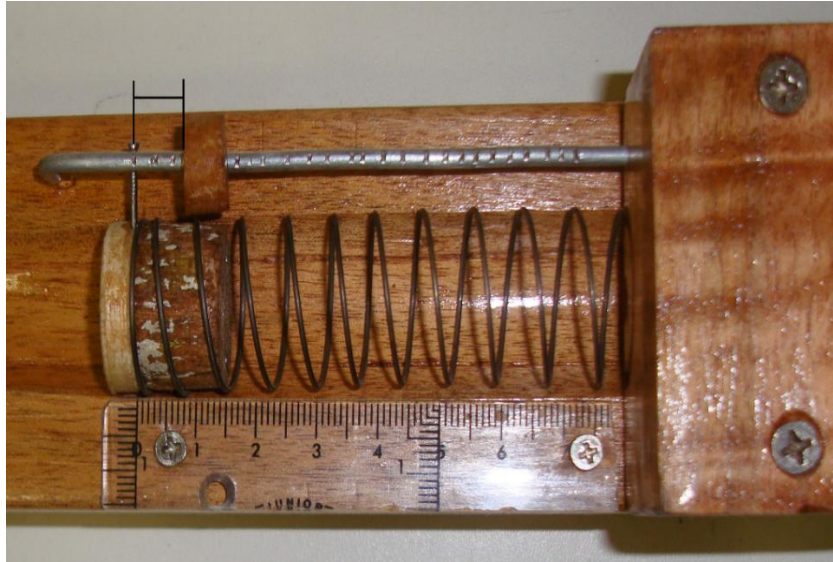


Figura 3.5.5

Elaboración: propia

6. Repita el proceso del 3 al 5 variando la altura a 20 y 35 cm.

La finalidad de repetir el proceso variando las alturas de las que se deja caer la canica es que los estudiantes noten los siguientes fenómenos.

Al **incrementar la altura** de la canica, aumenta **la energía potencial gravitatoria**.

En esta parte inicie una reflexión matemática y física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

¿Qué clase de energía posee la canica al mantenerse en reposo a una altura determinada?

¿Qué tipo de energía adquiere la canica al desplazarse en su trayectoria antes de impactar con el muelle?

Una vez que la canica impacta con el muelle y el resorte sufre una compresión ¿Cuál de los dos objetos (muelle, canica) adquiere energía potencial elástica? ¿Por qué?

Entonces, ¿la canica tendrá energía potencial y energía cinética al mismo tiempo?

Luego de esta actividad los estudiantes habrán notado que la energía mecánica es la suma de energías cinética y potencial gravitatoria.

- De acuerdo con el dialogo, la experimentación que realizó con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática de Energía Mecánica.

CONSOLIDACIÓN.

1. Una esfera de masa 50 g se deja caer por la pendiente de la montaña rusa desde una altura de 30 cm, la esfera desciende 25 cm y aumenta su velocidad a 35 cm/s. calcule la energía mecánica inicial y final de la esfera.
2. La canica de masa 50 g. Se suelta desde una altura de 30 cm. ¿Cuánto se comprimirá el resorte, si $k = 0.294 \text{ N/m}$

MARCO TEÓRICO

Energía mecánica total.

Texto obtenido de (Avecillas Jara, 2008, pág. 91).

La energía mecánica E_m , de un cuerpo es igual a la suma de sus energías cinéticas y potenciales que tiene un sistema cualquiera. Así, para una partícula que se mueve dentro de un campo conservativo, la energía total es:



Imagen recuperada de:
<https://www.iagua.es/blogs/genergea/agua-como-fuente-energia>



$$E_m = E_c + E_p$$

3.5.1

Para una partícula en traslación solo hay una forma de energía cinética, es la energía cinética traslacional. Sin embargo, como se verá más adelante, un cuerpo extenso puede presentar también energías cinéticas rotacionales. Por otro lado, una partícula si puede presentar simultáneamente varias formas de energía potencial.

Ejercicio modelo 3.5.1.

Una piedra de 8 Kg es disparada con un ángulo de 60° con una rapidez de 100 m/s. Halle la energía mecánica total cuando la piedra se encuentra en su altura máxima.

En el punto de altura máxima $v_y = 0$, $v_x = v_o \cos \theta_o$

$$v_x = 100 \cdot \cos 60 = 50 \text{ m/s}$$

luego:

$$E_{CT} = \frac{1}{2} m v_x^2 = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 50^2 = 10\,000 \text{ J}$$

La altura máxima es:

$$h_{mx} = \frac{v_o^2 \sin^2 \theta_o}{2g} = \frac{100^2 \sin^2 60}{2 \cdot 9,8} = 382,653 \text{ m.}$$

De modo que la energía potencial superficial es:

$$E_{PGS} = mgh = 8 \cdot 9,8 \cdot 382,653 = 30\,000 \text{ J}$$

En consecuencia, la energía mecánica total es:

$$E_m = E_{CT} + E_{PGS} = 10\,000 + 30\,000 = 40\,000 \text{ J}$$

EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.



Imagen recuperada de:

<http://consejosobreplanificacion.blogspot.com/>

A) Marque verdadero (V) o falso (F)

1- La energía mecánica total dentro de un campo conservativo:

- Es la suma de las energías cinéticas. ()
- Es la suma de las energías potenciales. ()
- Es la suma de las energías cinéticas y potenciales. ()
- Puede ser negativa. ()
- Depende del tipo de campo. ()

B) Resuelva, en su cuaderno, los siguientes problemas.

1- Un cañón dispara una bala de 10 Kg a 186 m/s en un ángulo de 38° . Determine su energía mecánica total: a) en el instante del disparo; b) luego de 11s ; c) cuando se encuentra a 240m de altura; d) en su altura máxima.

2- El bloque m de 20 Kg parte de reposo y se desliza sin rozamiento sobre el plano inclinado de la figura. Determine la energía mecánica total: a) luego de 2s ; b) cuando su altura es de 5m ; c) al llegar al suelo.

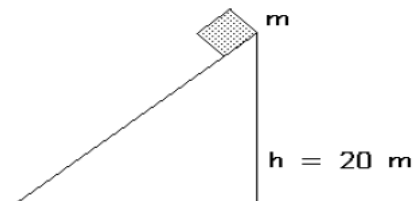


Imagen recuperado de: *Avecillas Jara, 2008, pág. 91*

3- Desde un globo situado a 1800m de altura se suelta una bola de 14 Kg . Determine la energía mecánica total: a) en el instante del disparo; b) luego de 9s ; c) al llegar la bola al suelo.

3.6 CONSERVACIÓN DE ENERGÍA MECÁNICA

OBJETIVOS.

Conocer el concepto de la conservación de energía mecánica y relacionarlo con el medio real.

Explicar los conceptos de la conservación de Energía Mecánica con el apoyo del material concreto.

Aplicar el modelo matemático para la solución de ejercicios.

ANTICIPACIÓN.

Dé a conocer a sus estudiantes las siguientes imágenes y solicite que describa el tipo de energía que adquiere el Móvil en los diferentes puntos.

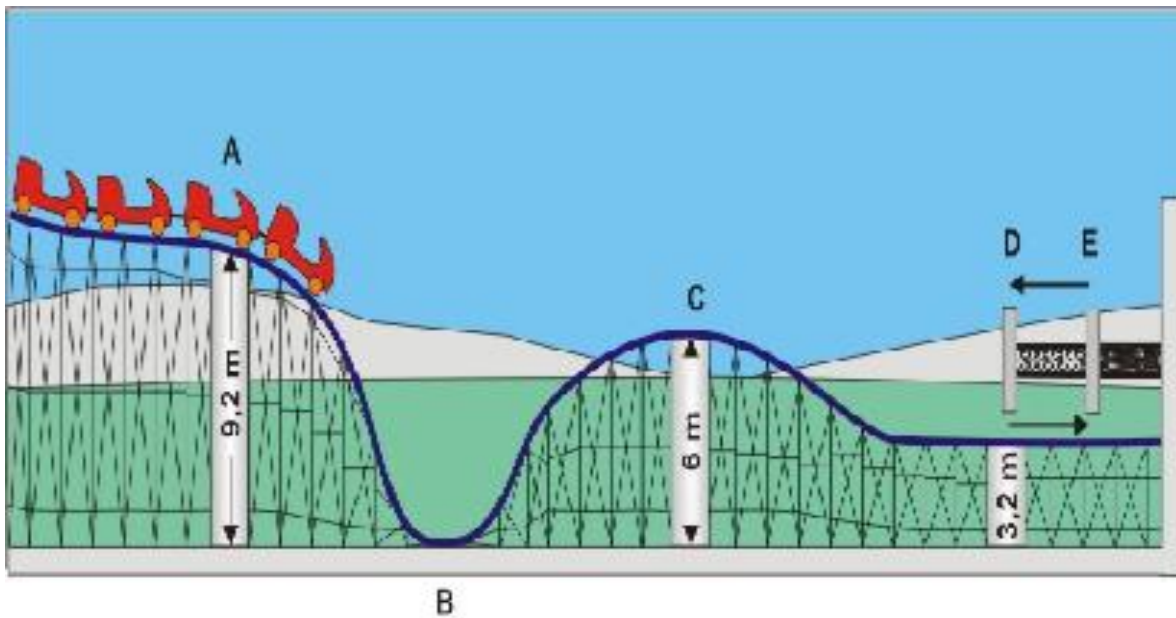


Imagen recuperada de:

Fuente: <https://www.fisic.ch/contenidos/energ%C3%ADa-mec%C3%A1nica-y-trabajo/conservaci%C3%B3n-de-la-energ%C3%ADa-mec%C3%A1nica/>

Después que los estudiantes hayan descrito las energías que adquiere el móvil en los diferentes puntos realice las siguientes preguntas;

¿Qué clase de energía adquiere el móvil cuando está en marcha en el punto A, B y C?

¿Cree usted que la energía total en los puntos A, B y C son las mismas?

CONSTRUCCIÓN.

Con el apoyo del material concreto se sugiere realizar las siguientes actividades con la finalidad de demostrar la conservación de energía mecánica.

1. Presente el material didáctico a los estudiantes, describiendo e indicando los diferentes elementos presentes; montaña rusa, canica y regletas.

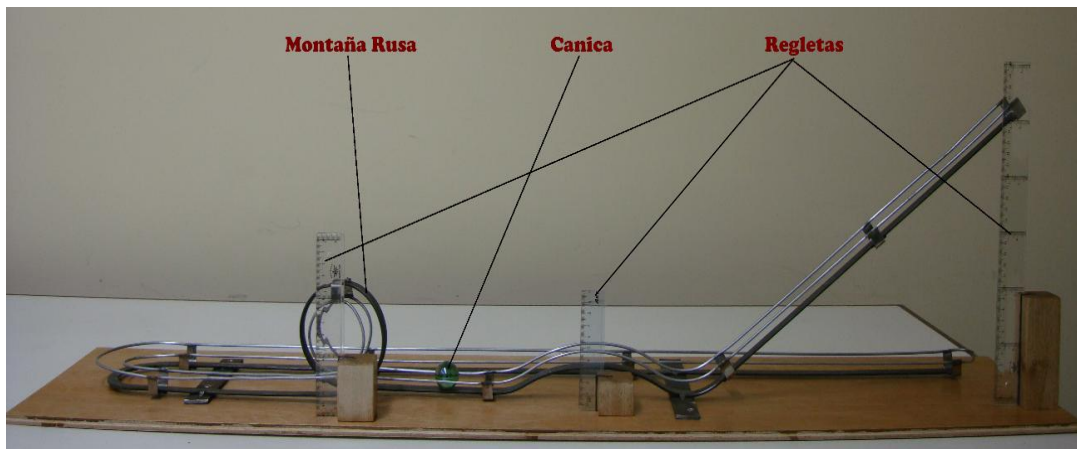


Figura 3.6.1

Elaboración: propia

2. Coloque el material concreto en una superficie visible a todos los estudiantes (figura 3.6.2).

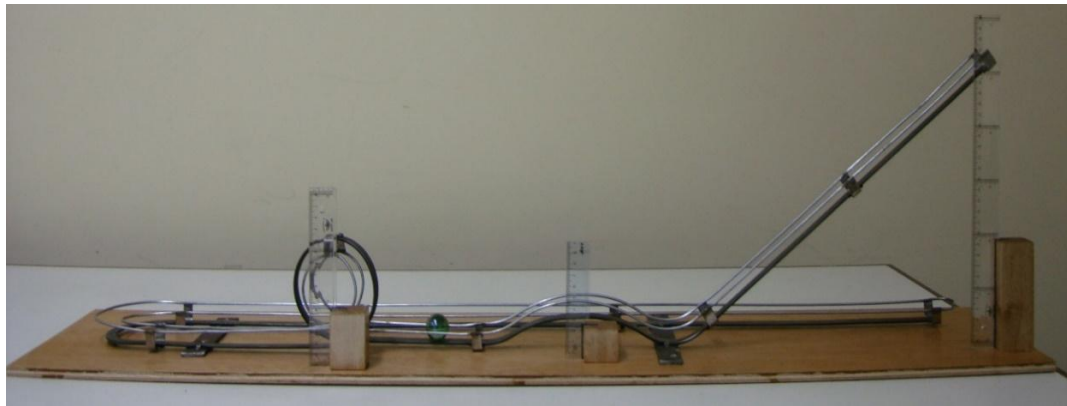


Figura 3.6.2

Elaboración: propia

3. Ubique la canica a una altura de 3 cm (figura 3.6.3).

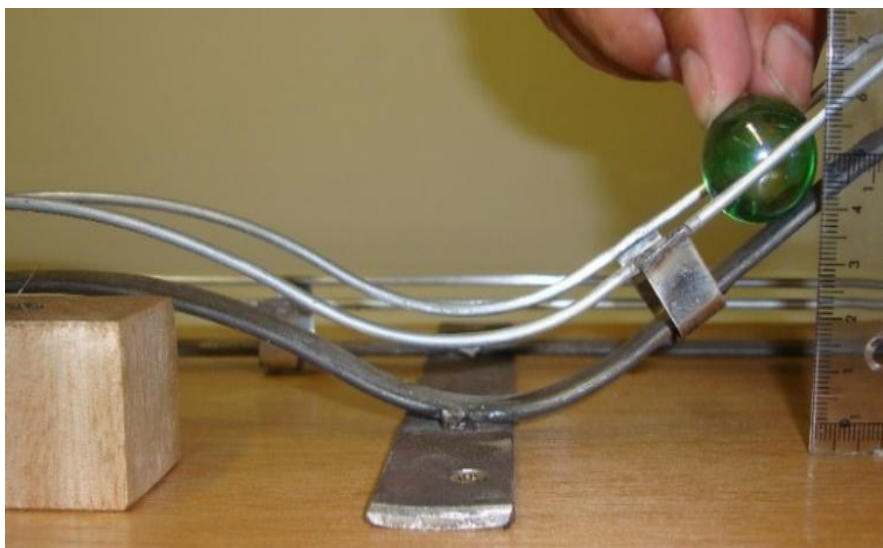


Figura 3.6.3

Elaboración: propia

4. Suéltela.

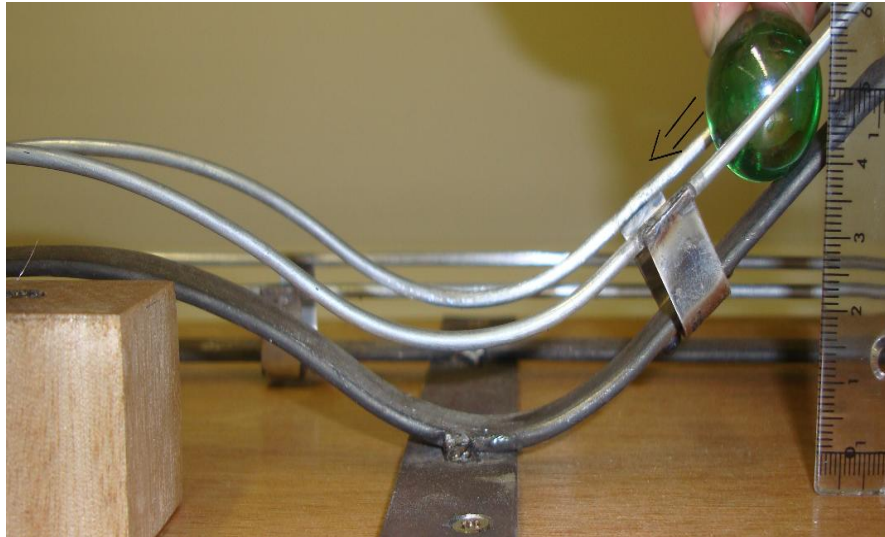


Figura 3.6.4

Elaboración: propia

5. Calcule la energía mecánica cuando la canica permanece a la altura de 3 cm
6. Calcule la energía mecánica cuando la canica haya alcanzado su altura máxima después de dejar caer a la altura de 3 cm.
7. Tiene alguna similitud estas energías calculadas.
8. Varié la altura de donde se deja caer la canica a 5, 10 y 26 cm.
9. Calcula la energía mecánica en los puntos B y C finalmente compare los resultados.

La finalidad de repetir el proceso es que los estudiantes noten los siguientes fenómenos:

Al **augmentar la altura** de donde se suelta la canica se incrementará la energía mecánica, al soltarla **variará la energía cinética y potencial** mientras supere los diferentes obstáculos pero la energía mecánica se mantendrá constante a lo largo de su recorrido.

En esta parte inicie una reflexión matemática y física de los fenómenos observados anteriormente. Puede utilizar las siguientes preguntas.

De acuerdo con la indicación 5 y 6. Cuándo la canica se encuentra a una altura de 3 cm la energía mecánica es la misma que cuando ha alcanzado su mayor altura ¿Por qué?

Calcule el tiempo que se demora en descender la canica por la montaña rusa y determine la velocidad de la canica en el punto B con la ayuda de las leyes de Newton ($\sum F = ma$) para nuestro caso $v = 2,29$ m/s

Calcule la energía mecánica cuando la canica se encuentra a la altura de 26 cm luego calcule la energía mecánica cuando pasa por el punto B de la montaña sabiendo $v = 2,29$ m/s.

Compare estas dos energías mecánicas calculadas.

Tendrán alguna relación la energía mecánica en el punto (ABCD)

Luego de esta actividad los estudiantes habrán notado que la energía mecánica es igual en los diferentes puntos.

- De acuerdo con el dialogo y a la experimentación que realizo con los estudiantes ayude a formular una conceptualización matemática de conservación de energía mecánica.

CONSOLIDACIÓN.

Recomiende utilizar el material didáctico para dar solución a los siguientes ejercicios.

1. Sabiendo que la altura de la montaña rusa tiene 27 cm, calcule; a) la velocidad de la canica en el fondo de la montaña; b) la velocidad en el punto D.

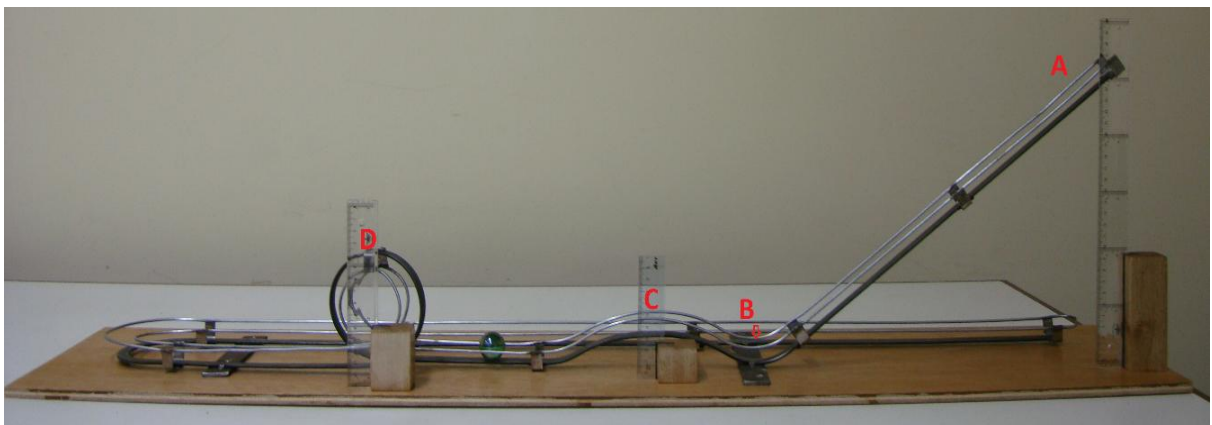


Figura 3.6.5

Elaboración: propia

2. La canica de masa $m = 35 \text{ g}$ se libera desde el punto A y se desliza por la pista sin fricción de la montaña rusa. Establezca a) la rapidez de la esfera en los puntos B y C

MARCO TEÓRICO

Conservación de Energía Mecánica.

Información obtenida de (Avecillas Jara, 2008, pág. 93).

Aunque la energía como tal es única, en la naturaleza se presenta bajo varias “formas”. Así tenemos energía química, eléctrica, magnética, mecánica (cinética y potencial), térmica (calor), luminosa, acústica... y dentro de la dinámica universal encontramos conversión de una forma de energía a otra, pero siempre se cumple la conocida ley “la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”. Esta es una forma algo poética, pero muy general de expresar la ley de “conservación de la energía universal”

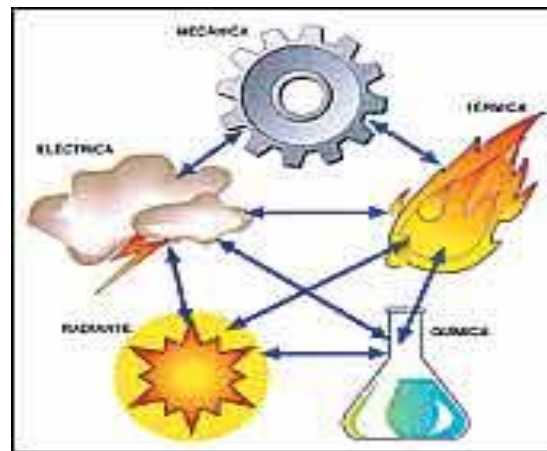


Imagen recuperada de:
<http://www.abc.com.py/articulos/conservacion-de-la-energia-726605.html>

Para el caso de sistemas conservativos, la energía mecánica total, que es la suma de las energías cinéticas y potenciales, es un valor que permanece constante, es decir:

$$E_C + E_P = E_m = \text{constante} \quad 3.6.1$$

Si una partícula de masa m se mueve dentro de un campo conservativo bajo la acción de fuerzas conservativas, la energía total en dos posiciones (o dos instantes) es la misma, esto es:

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB} \quad 3.6.2$$

O lo que es lo mismo:

$$E_{CA} - E_{CB} = E_{PB} - E_{PA}$$

3.6.3

Ejercicio modelo 3.6.1

Se suelta la masa m en el punto B de la pista circular de la figura 3.6.6.

Determine la reacción de la pista sobre la masa cuando esta pasa por la posición A (punto más bajo).

En este caso se trata de un campo conservativo, pues $\mu = 0$

y la única fuerza que actúa sobre la partícula es su propio peso. De la ley de conservación de energía mecánica, con el nivel de

referencia en A tenemos:

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

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

pero:

$$E_{CB} = 0$$

y:

$$E_{PA} = 0$$

luego:

$$E_{PB} = E_{CA}$$

$$mgR = \frac{1}{2}mv_A^2$$

De donde:

$$v_A^2 = 2gR$$

(a)

Cuando la partícula pasa por el punto A ejerce dos fuerzas sobre la pista: su peso mg y la fuerza centrífuga $m\frac{v^2}{R}$, ambas hacia abajo. Luego la pista deberá reaccionar para neutralizar la suma de las dos, esto es:

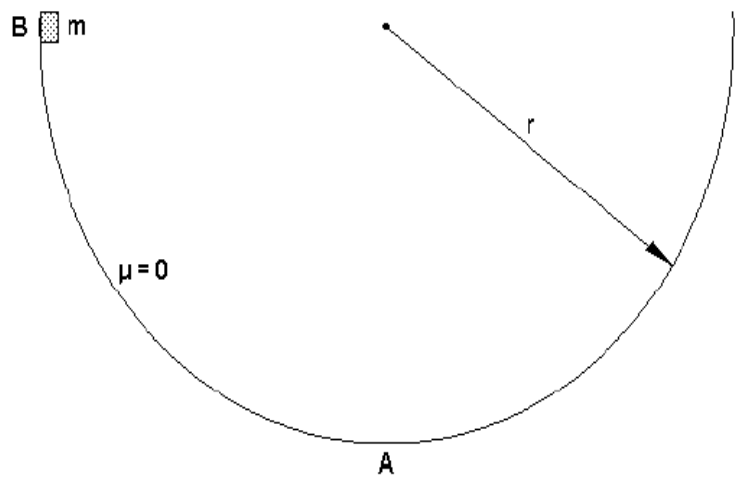


Figura 3.6.6

Imagen recuperado de: Avecillas Jara, 2008, pág. 93



$$N = mg + \frac{m \cdot v^2}{R} \quad (b)$$

Sustituyendo a en b tenemos:

$$N = mg + \frac{m \cdot 2gR}{R}$$

$$N = 3mg$$

Ejercicio modelo 3.6.2

Se deja caer una piedra desde 25m de altura. ¿Con que velocidad llegara al suelo?

Sea A, el punto inicial y B el punto final. De la conservación de energía tenemos:

$$E_A = E_B$$

$$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$$

Pero:

$$mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2$$

De donde:

$$v_B = \sqrt{2gh_A} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 25}$$

$$v_B = 22,136 \text{ m/s}$$

EJERCICIOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS.



Imagen recuperada de:
<http://ceipgarcialorcaestepona.blogspot.com/2013/10/tarea-diaria.html>

- a) La ley de conservación de la energía:
- Es una herramienta para resolver problemas de dinámica ()
 - Es aplicable solo para sistemas conservativos ()
 - Es siempre igual a la ley de conservación de la energía mecánica ()
 - Es una ley cinemática. ()
 - Es ecológica. ()
- b) Resolver los siguientes ejercicios.
- 1- Una persona sube a un tobogán de 16 m de altura. Calcule su velocidad al salir del tobogán si el rozamiento es cero.
 - 2- En una feria nos subimos a una “Barca Vikinga” que oscila como un columpio. Si en el punto más alto estamos 12 m por encima del punto más bajo y no hay pérdidas de energía por rozamiento. Calcula: a) ¿A qué velocidad pasaremos por el punto más bajo? b) ¿A qué velocidad pasaremos por el punto que está a 6 m por encima del punto más bajo?
 - 3- Un ciclista que va a 72 km/h por un plano horizontal, usa su velocidad para subir sin pedalear por una rampa inclinada hasta detenerse. Si el ciclista más la bicicleta tienen una masa de 80 kg y despreciamos el rozamiento, calcula a) Su energía mecánica. b) La altura hasta la que logra ascender.

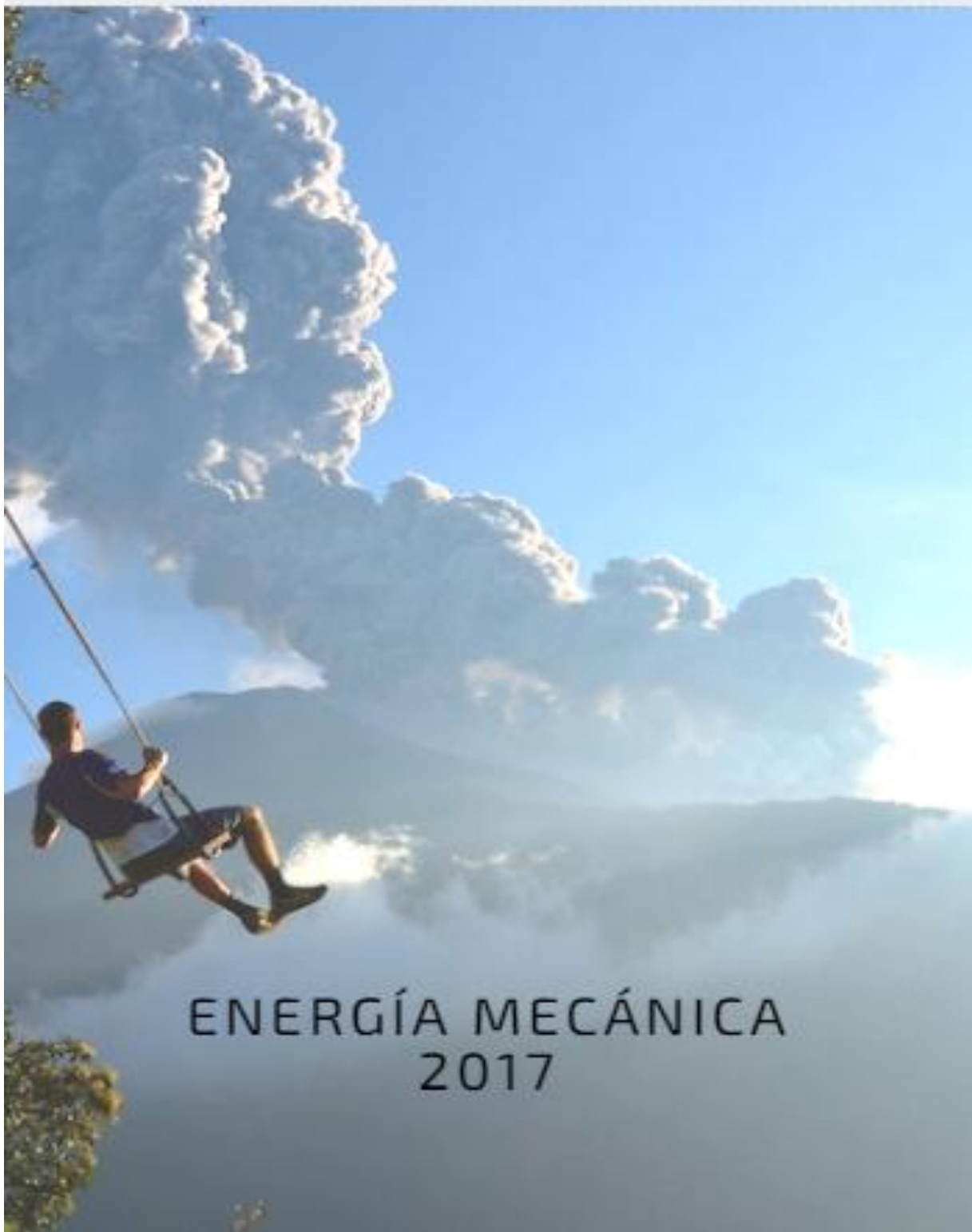


Imagen recuperada de:

<https://www.pandotrip.com/the-wildest-swing-in-your-life-in-ecuador-3086/>