

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"SIMULADORES JAVA Y APRENDIZAJE DEL TEOREMA TRABAJO-ENERGÍA

(Estudio realizado en el cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, Camojallito, La Democracia, Huehuetenango)".

TESIS DE GRADO

EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO

CARNET 3853-00

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

"SIMULADORES JAVA Y APRENDIZAJE DEL TEOREMA TRABAJO-ENERGÍA

(Estudio realizado en el cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, Camojallito, La Democracia, Huehuetenango)".

TESIS DE GRADO

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES**

**POR
EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO**

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECEER, S. J.

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS

VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO

SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY

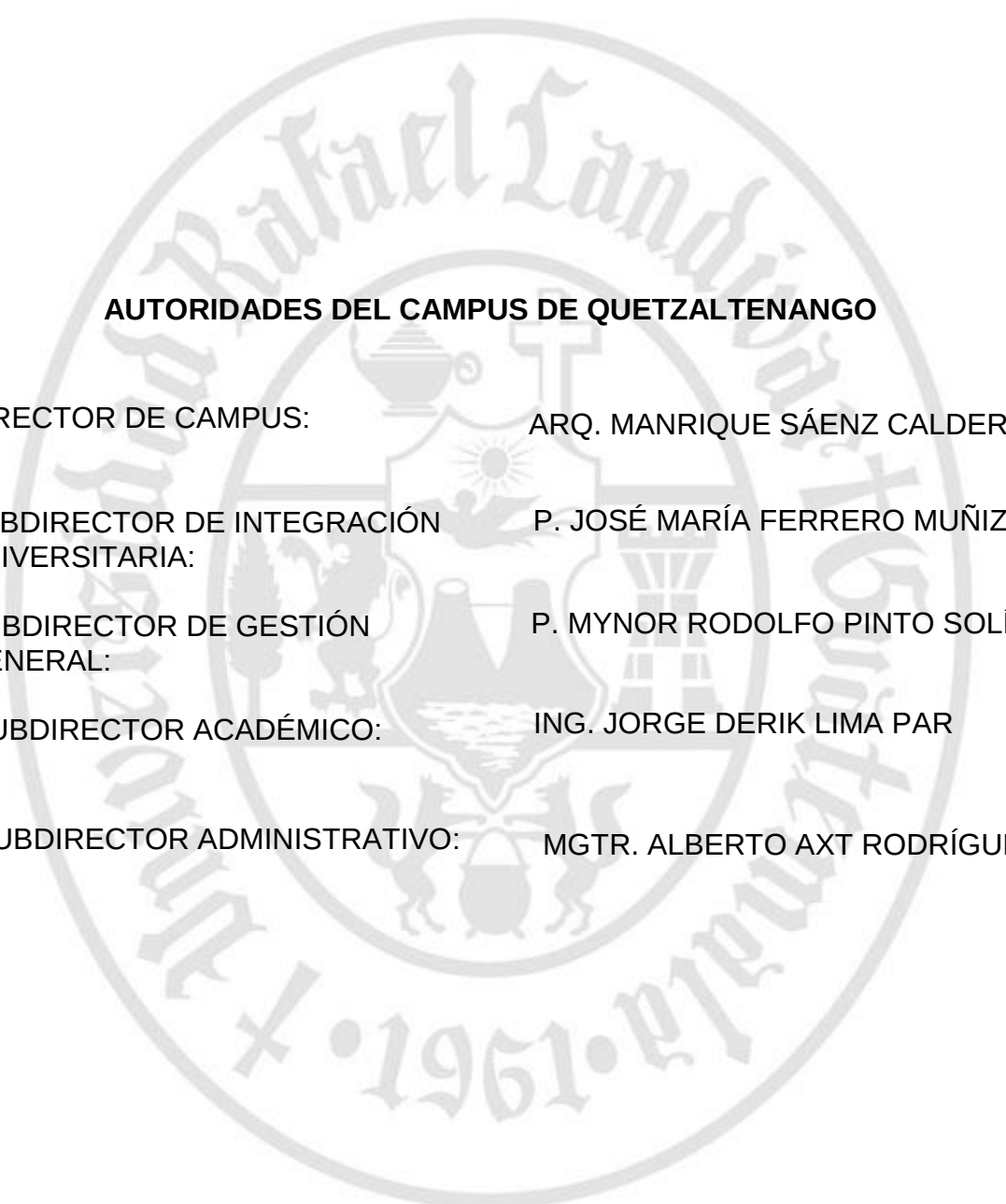
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. JORGE MARIO ROJAS FERNANDEZ

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. ERICK AGUILAR ALVARADO



AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:

ARQ. MANRIQUE SÁENZ CALDERÓN

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA:

P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL:

P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO:

ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:

MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango, 25 de octubre de 2014

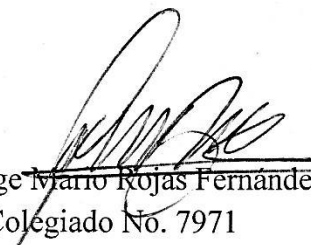
Ing. Derik Lima Par
Subdirector Académico
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Respetable Ingeniero Lima:

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para someter a su consideración el trabajo de tesis, **“Simuladores Java y Aprendizaje del Teorema Trabajo Energía, realizado en el grado de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, Municipio de La Democracia, Departamento de Huehuetenango”**, del estudiante Edner Estuardo Méndez Mateo, carné: 385300 de la Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física según oficio No. 001-2014-evlv.

He revisado el mismo y considero que reúne satisfactoriamente los requisitos establecidos por la Facultad de Humanidades.

Atentamente,


Lic. Jorge Mario Rojas Fernández
Colegiado No. 7971
Asesor



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 05591-2014

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO, Carnet 3853-00 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05956-2014 de fecha 26 de noviembre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"SIMULADORES JAVA Y APRENDIZAJE DEL TEOREMA TRABAJO-ENERGÍA
(Estudio realizado en el cuarto grado de Bachillerato en Ciencias y Letras con
Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación
Primaria Intercultural, Camojallito, La Democracia, Huehuetenango)".**

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 8 días del mes de diciembre del año 2014.




MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

Dedicatoria

A Dios: Por ser el dador de vida, y el creador de tan maravillosas leyes que gobiernan nuestro universo, gracias padre por tu infinita bondad.

A mi Madre: Que me guía desde el cielo y a mi padre que formaron en mí, el amor, la solidaridad, la perseverancia por seguir mis sueños.

**A mi Esposa y
a mis Hijos:** María Cristina, Estuardo José y Katherine Analí por su comprensión y por ser la esencia de mi inspiración durante el trayecto de mi carrera.

**A mis Hermanos,
Cuñadas y Sobrinos:** Por ser ejemplos vivos a seguir, por su amor, tolerancia y apoyo.

A mis Amigos: Juan Carlos Molina y Pablo Cocinero por haber compartido alegrías y tristezas durante estos tres años de formación.

**A la Primera
Promoción de:** Licenciados en la Enseñanza de Matemática y Física de la Universidad Rafael Landívar, por su amistad, solidaridad, compañerismo y enseñarme que siempre se debe buscar cada día ser mejor persona.

En Especial a: Cristina Judith Molina Calderón, por su cariño, por su apoyo incondicional en momentos difíciles de mi carrera, por sus consejos, infinitas gracias.

**A la Universidad
Rafael Landívar:** Por ser nuestra alma mater la vía de nuestra formación y por haberme permitido cumplir un sueño más en mi vida.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Simuladores Java	13
1.1.1 Definición	13
1.1.2 Importancia de la simulación.....	15
1.1.3 Ventajas de la simulación	15
1.1.4 Simulación por computadora.....	16
1.1.5 Tipos de simulación.....	17
1.1.6 Fases de la simulación	17
1.1.7 La simulación en la educación.....	18
1.1.8 La simulación como herramienta de aprendizaje	19
1.1.9 Programas simuladores.....	19
1.1.10 Simuladores educativos	19
1.1.11 Tecnología Java	20
1.1.12. Applets de Java	21
1.1.13 Uso de simuladores en el aprendizaje de la Física	21
1.1.14 Simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.....	21
1.2 Aprendizaje del teorema del trabajo y energía	24
1.2.1 Definición	24
1.2.2 Fases del proceso de aprendizaje.....	26
1.2.3 Estrategias de aprendizaje.....	27
1.2.4 Estilos de aprendizaje	27
1.2.5 Aprendizaje por ordenador	28
1.2.6 Trabajo	28
1.2.7 Energía.....	30
1.2.8 Energía cinética	32
1.2.9 Energía potencial	32
1.2.10 Energía gravitacional	33
1.2.11 Principio de la conservación de la energía	34
1.2.12 Relación trabajo energía cinética.....	35

II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
2.1	Objetivos.....	37
2.1.1	Objetivo general.....	37
2.1.2	Objetivos específicos	37
2.2	Hipótesis	37
2.3	Variables de estudio.....	37
2.4	Definición de variables	37
2.4.1	Definición conceptual	37
2.4.2	Definición operacional.....	38
2.5	Alcances y límites.....	39
2.5.1.	Alcances	39
2.5.2.	límites	39
2.6	Aporte	40
III.	MÉTODO	41
3.1	Sujetos.....	41
3.2	Instrumentos	41
3.3	Procedimientos	42
3.4	Diseño y metodología estadística	43
3.5	Metodología estadística	43
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	46
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
VI.	CONCLUSIONES	60
VII.	RECOMENDACIONES	61
VIII.	REFERENCIAS.....	62
	ANEXOS.....	67

Resumen

El presente trabajo de investigación consistió en la aplicación de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo energía. El objetivo fue determinar cómo incide el uso de simuladores en el aprendizaje, así como identificar, aplicar y definir las ventajas del uso de los simuladores como herramienta didáctica docente y como estrategia de aprendizaje del discente.

Los resultados obtenidos indican una diferencia significativa entre la prueba inicial y final, así como un cambio positivo de actitud en los estudiantes.

La investigación fue de tipo cuantitativa, con diseño cuasi-experimental; como instrumentos se utilizaron una prueba inicial pre-test y una prueba final pos-test, así como una guía de observación.

Se concluye que el uso de simuladores mejora significativamente el aprendizaje, lo hace activo, participativo y promueve el interés de los estudiantes, se recomienda el uso de simuladores Java como herramienta didáctica y como estrategia de aprendizaje.

I. INTRODUCCIÓN

Es evidente la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje del sistema educativo nacional para poder cumplir con la calidad educativa que tanto se sueña y persigue en Guatemala. Se han realizado mejoras en general, como la aplicación del nuevo currículo Nacional Base, que pretende enfocar la educación hacia ejes, áreas y competencias, con el fin de erradicar la educación tradicional por un aprendizaje activo, constructivista y significativo, basado en competencias que permitan formar habilidades, estrategias, destrezas, conocimientos y comportamientos que el estudiante pueda aplicar en la vida diaria dentro de su contexto para una mejor calidad de vida. Un elemento relevante en esta transformación es sin duda el docente, el cual puede contribuir para que la metodología de enseñanza y aprendizaje que se utiliza en el proceso de formación dentro y fuera de los salones de clases sea activo, participativo, productivo y cumpla con las metas, objetivos y propósitos establecidos.

Una de las herramientas con mayor expansión en la actualidad son las Tecnologías de la Información y la Comunicación Aplicadas a la Educación, las cuales posibilitan una serie de medios que se pueden aprovechar para el trabajo docente y como estrategia de aprendizaje para el estudiante. Dentro de estas se encuentran diversidad de herramientas para los contenidos de las diferentes áreas y subáreas del CNB, desde dispositivos electrónicos como computadoras, calculadoras, tabletas, móviles, cañoneras, pizarras electrónicas, así como el internet, programas educativos y una variedad de manipulables virtuales que son representaciones digitales de la realidad que el discente puede manipular para crear su propio conocimiento, resolver problemas y mejorar el aprendizaje. Los manipulables virtuales se clasifican en simuladores, software de visualización, fractales, juegos de computador, robótica, entre otros.

La simulación es el proceso por medio del cual se representa, construye o reproduce un fenómeno o situación de la realidad, por medio de un modelo, en el cual el estudiante puede manipular variables para reflexionar sobre los cambios observados. Puede realizarse físicamente o por computadora haciendo uso de un programa que simule el modelo, tiene la ventaja de poder experimentar con procesos de peligro, alto costo, difíciles de reproducir en la vida real. Existen diferentes lenguajes de programación para construir un simulador siendo Java el lenguaje con mayor expansión en la actualidad por sus ventajas. Esta herramienta ha llamado mucho la atención,

por lo que podemos encontrar simuladores en medicina, ingeniería, educación, y otros.

La presente investigación está basada en la simulación en el aprendizaje de la Física, particularmente en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía, como una estrategia para estimular al estudiante a interactuar de una forma dinámica, actualizar su metodología y beneficiarlo con nuevas formas de aprendizaje de las ciencias; a la vez es una herramienta innovadora para el docente, un recurso que puede utilizar en sus clases, para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en general haciéndolo activo-participativo y como una actualización para el uso de las TIC'S y de la metodología de enseñanza aprendizaje de la Física. Permite aplicar y evaluar el conocimiento utilizado en simuladores del teorema del trabajo y la energía para determinar su influencia en el proceso de aprendizaje del mismo. A nivel social permite demostrar el uso de la tecnología en la educación, para la comprensión de nuestro entorno, y formar ciudadanos reflexivos, críticos que comprendan su contexto, para una mejor calidad de vida. El objetivo es poder determinar cómo incide el uso de simuladores en el aprendizaje de la Física, el trabajo está basado en el uso de simuladores escritos en el lenguaje de programación Java y el aprendizaje del teorema del trabajo y energía, para ello se identificaron simuladores Java aplicables al teorema del trabajo y energía, se aplicaron como herramienta de aprendizaje dentro de la unidad didáctica, y se determinaron las ventajas y desventajas del uso de los mismos. Se aplicó un test previo a desarrollar el contenido del teorema del trabajo y energía, se desarrolló la unidad didáctica del tema haciendo uso de simuladores java como herramienta de aprendizaje, finalizando con un test para poder comparar y determinar las conclusiones del uso de simuladores.

Dado la relevancia de la utilización de Simuladores Java y el aprendizaje del teorema del trabajo y energía y la conservación de la energía, algunos autores mencionan lo siguiente:

Galicia (2005) en su tesis las aulas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje en el nivel medio, ciclo básico, sector privado del área urbana del municipio de Jalapa de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, resalta la evolución de la ciencia y la tecnología y el uso de la computadora como una herramienta indispensable en todos los ámbitos sociales. Su objetivo fue determinar la importancia de las Aulas Virtuales en el proceso de enseñanza. La muestra fue un total de trescientos diecisiete sujetos que corresponden al treinta por ciento (30 %) de la población de estudiantes, y a cincuenta (50) docentes que corresponden al treinta por ciento

(30 %) de los centros educativos del Nivel Medio, Ciclo Básico, Sector Privado del área urbana del municipio de Jalapa, departamento de Jalapa. Como instrumentos se utilizaron 2 cuestionarios de 10 preguntas cada uno, en el cual concluye que los estudiantes y docentes están conscientes que la tecnología es útil para crear un aula virtual y mejorar métodos, solucionar problemas o necesidades en el proceso enseñanza aprendizaje y lograr de esta forma una educación de calidad. Recomienda profesionalizar a los docentes para que adquieran conocimientos sobre el uso y funcionamiento de aulas virtuales, y así mejorar los métodos y técnicas empleados en el proceso enseñanza aprendizaje.

También Maraza (2009) en su tesis influencia de un entorno multimedia de simulación por computadora en el aprendizaje por investigación de la Física en el nivel secundario, de la unidad de postgrado de la facultad de ingeniería y servicios de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú; hace referencia a la importancia de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de la Física y los beneficios que estas han permitido en el aprendizaje significativo de la misma. Estableció como objetivo general crear una Aplicación Multimedia, implementada con simuladores, determinar la influencia que ejerce en el aprendizaje por investigación de la Física en el nivel secundario. Se trabajó con una muestra de 58 estudiantes y para alcanzar los objetivos del estudio se utilizó una investigación con enfoque cuantitativo. Concluye que el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal sobre la Mecánica newtoniana mejoran con el uso de simuladores, detecta una mejora significativa del 40% en la respuesta de los ítems aplicados sobre mecánica Newtoniana. Mediante la utilización de los simuladores los discentes se involucran activamente en su aprendizaje. Al mismo tiempo recomienda hacer uso de las tecnologías de la información y comunicación así como aplicar la metodología del aprendizaje por investigación con simuladores a la resolución de problemas, en la Mecánica newtoniana, la Física y otras disciplinas. Establece que la computadora es una herramienta que permite el aprendizaje de las ciencias siempre y cuando docentes y estudiantes usen una metodología correcta. La tesis aporta el desarrollo de una aplicación multimedia, apoyada fundamentalmente en simuladores, con una metodología basada en la resolución de problemas, para que se constituya en un recurso didáctico que potencia nuevos aprendizajes tanto en los educandos como en el profesor.

Agrega Arbeláez (2010) en su tesis mundos virtuales para la educación en salud simulación y aprendizaje en *Open Simulator*, en la universidad de Caldas, Manizales, Colombia, la utilización de simulación y de videojuegos se ha transmitido con fuerza en la industria, prácticas militares y medicina, convirtiéndose en los últimos años en una potente herramienta de formación, en lo que se refiere a la medicina se han desarrollado simuladores de equipos y dispositivos de procedimientos de alto riesgo y simuladores para fortalecer procesos educativos en la salud, estos conocimientos se han trasladado a otras áreas como lo es la educación. Estableció como objetivos analizar cómo un entorno virtual tridimensional en línea permite la construcción de conocimientos en competencias de los profesionales de la salud, explorar cómo los mundos virtuales 3D contribuyen al desarrollo de nuevos aprendizajes en el campo de la salud, diseñar un entorno virtual 3D y cómo esta herramienta permite la asimilación de conocimientos en profesionales de la salud. La investigación se realizó con 22 representantes del sector de salud y aspirantes a títulos en carreras de ciencias de la salud los cuales fueron seleccionados por el perfil profesional, conocimiento de herramientas tecnológicas, experiencia en el campo de la salud, nivel de responsabilidad y su función. Para la recolección de la información los profesionales realizaron un recorrido virtual, con el propósito de un reconocimiento del hospital virtual, se utilizó una encuesta de preguntas abiertas. Para llevar a cabo los objetivos de la investigación se realizó una investigación del tipo cualitativo, que comprendió interpretaciones y prácticas para darle sentido al problema estudiado. Concluye que el uso creciente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el campo de la educación hacen necesario que se exploren nuevas técnicas que faciliten el aprendizaje y la apropiación del conocimiento, que el potencial en línea de mundos virtuales radica en que además de la comunicación textual, auditiva e inmersiva da la posibilidad de aprender comportamientos, acciones y decisiones de otros, que la simulación basada en mundos virtuales no es la única alternativa de formación pero es un complemento al proceso de formación. Respecto a mundos virtuales concluye que han crecido significativamente. Recomienda el uso de mundos virtuales porque han pasado de ser una forma de entretenimiento y socialización a ser una alternativa para la educación y los negocios, aplicar la simulación en diferentes campos que requieran realismo, simulación e inmersión. El aporte de esta investigación es la generación de nuevos conocimientos, la creación de una nueva plataforma de simulación *Open Simulator* que se puede utilizar en la formación de profesionales de la salud, crear una herramienta novedosa de aprendizaje y la exploración y la evaluación de tecnologías de la Información y comunicación que

faciliten el aprendizaje y la apropiación de conocimientos.

Asimismo Yanitelli (2011) en su tesis un cambio significativo en la enseñanza de las ciencias. El uso del ordenador en la resolución de situaciones experimentales de Física en el nivel universitario básico del departamento de didácticas específicas de la Universidad de Burgos, España, hace referencia a las actuales Tecnologías de la Información y Comunicación que han modificado y complejizado las pautas de acceso al conocimiento y de relación interpersonal, el uso del ordenador en Física posibilita la configuración de una nueva distribución temporal de las actividades, otorga mayor énfasis a la reflexión acerca del experimento, la interpretación de resultados y la elaboración de conclusiones. Estableció como objetivos identificar cuál es el alcance y las perspectivas que tiene la incorporación del ordenador en la enseñanza-aprendizaje de la Física, averiguar las condiciones necesarias para un uso eficiente del ordenador, explorar las formas en que los estudiantes reestructuran los conocimientos de nivel concreto en el plano hipotético-deductivo; las ideas que desarrollan y los niveles de simbolización y abstracción que alcanzan cuando resuelven situaciones experimentales asistidas por ordenador. Se trabajó con una muestra intencional y representativa de la población, de 140 estudiantes que cursaban Introducción a la Física. La investigación se realizó en tres fases en la cual se combinaron enfoques metodológicos cuantitativos y cualitativos. Se utilizó una encuesta estructurada con respuestas cerradas y abiertas, el uso de protocolos escritos, entrevistas, se diseñó una actividad de laboratorio y una práctica experimental previamente diseñada. Concluye que el sistema informático en tanto instrumento mediador, contribuye a generar un ambiente de aprendizaje propicio para la internalización de conocimientos científicos, que los estudiantes adoptan diferentes prácticas de apropiación y uso vinculadas al ordenador que permiten establecer un continuo uso doméstico y escolar, los estudiantes utilizaron el sistema informático como un medio para ampliar su capacidad de comprensión y de razonamiento, la resolución de situaciones experimentales asistidas por ordenador promueve inferencias en el estudiante y nuevos procesos de razonamiento. Recomienda efectuar estudios similares en otras áreas, en particular, en carreras de formación y en actividades de actualización de profesores en distintas disciplinas, sensibilizar a los estudiantes hacia el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como práctica permanente, indagar sobre estrategias que permitan una mayor incorporación, integración de las tecnologías en los distintos niveles del sistema educativo, reconocer el abanico de habilidades cognitivas específicas que devienen del uso de un sistema informático en las prácticas de laboratorio. Aporta conocimiento

en el uso de la computadora en la enseñanza de la Física, en la forma en que los estudiantes reestructuran el conocimiento a nivel mental cuando utilizan la experimentación por medio de un simulador. Puede ser tomado en cuenta por docentes de Física para el desarrollo de sus clases.

Complementa Aguirre (2012) en su tesis postura experiencial de los docentes que utilizan la simulación clínica como estrategia didáctica en la carrera de medicina, de la Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, al exponer: la simulación se ha generalizado en los últimos 20 años en la formación de los estudiantes del mundo, debido a la necesidad que tienen los profesores de utilizar esta herramienta didáctica. Se planteó como objetivo describir la postura experiencial que tiene el profesor en el uso de la simulación clínica como estrategia didáctica, en algunas universidades para identificar si existen o no rasgos docentes que sean comunes entre la población motivo de estudio. Explora la formación docente, la práctica pedagógica y algunas actitudes y aptitudes que tienen los profesores que utilizan como estrategia didáctica la simulación clínica en la carrera de medicina. Se realizaron entrevistas a 6 docentes del área clínica que utilizan como herramienta didáctica la simulación, el instrumento para la recolección de información fue una entrevista cualitativa semiestructurada, individual, con preguntas abiertas y semidirigida. El trabajo de investigación fue con enfoque cualitativo, de carácter descriptivo, mediante un estudio de casos. Concluye que la preocupación por mejorar la calidad en la atención médica ha llevado a que el docente de medicina se esfuerce más por mejorar sus técnicas de enseñanza, ha llevado a que la simulación sea en la actualidad un recurso del proceso enseñanza-aprendizaje en la medicina, la práctica en simulación de los profesores entrevistados mostró que se trata de personas de mente abierta, creativos y sin resistencia a los cambios y que a pesar del interés de los profesores participantes de este estudio, y la inversión que sus facultades de medicina han hecho para proveer laboratorios de simulación, hace falta incorporar la investigación del quehacer docente en estos espacios. Sugiere que las instituciones educativas y sociedades científicas ofrezcan cursos de actualización, diplomados o maestrías que apunten hacia la formación profesional del docente que utiliza la simulación. Es importante que las instituciones educativas promuevan y abran espacios para divulgar los resultados de estudios como el presentado. El aporte de esta investigación fue reflexionar sobre la importancia que tiene el uso de la simulación en todos los ámbitos de la vida así como en la medicina, conocer la postura de los profesionales que hacen uso de la simulación, y la necesidad de incorporar esta herramienta como apoyo al aprendizaje y obtención de conocimientos de cualquier disciplina.

Del mismo modo Pósito (2012) indica que los últimos avances tecnológicos actuales han permitido grandes impactos en la educación, amplían los escenarios educativos, ofrecen medios de comunicación y soporte de materiales para facilitar la interacción entre las personas. Se planteó el objetivo de brindar soluciones tecnológicas y pedagógicas al problema del diseño de prácticas de aprendizaje para aprehender Ciencias Naturales en los nuevos ambientes educativos. Se trabajó con 6 docentes de distintas cátedras del área del conocimiento de las Ciencias Naturales y 6 docentes expertos en Tecnología Educativa, se utilizó un instrumento de validación creado por el mismo autor con los criterios y subcriterios considerados, se trabajaron variables cuantitativas y cualitativas. Para el análisis y diseño del Gestor se utilizó la metodología ICONIX que comprende cinco fases que van desde el análisis hasta pruebas y mantenimiento. Concluye que los gestores de prácticas de aprendizaje promueven en los docentes los tres aspectos de la inteligencia exitosa: creativa, analítica y práctica, favorece el enriquecimiento conceptual de los docentes de Ciencias Naturales mediante el autoaprendizaje, el proceso enseñanza-aprendizaje en los nuevos ambientes educativos representan desafíos que los docentes deben afrontar día a día, contar con herramientas que lo asistan será importante. Recomienda ampliar la línea de investigación sobre los gestores de prácticas de aprendizaje, crear una base de conocimientos, recursos tecnológicos y tomar como base la presente investigación. El aporte es que el gestor de prácticas de aprendizaje significará para los docentes del área de las Ciencias Naturales, un facilitador tecnológico y pedagógico para diseñar prácticas de aprendizaje para utilizar los recursos del ambiente educativo en forma apropiada y creativa.

Aporta García (2012) en la tesis titulada promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel escolar de los estudiantes de tercero primaria en el área de Matemática de la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala, al reflexionar sobre las deficiencias en el aprendizaje de las Matemáticas por varios factores y resalta la importancia de utilizar estrategias de aprendizaje para optimizar el nivel académico del estudiante. Como objetivo general estableció promover el uso de estrategias de aprendizaje en el aula, para mejorar el rendimiento escolar en Matemáticas, trabajó con una muestra de 38 estudiantes de tercero primaria, para recopilar la información se observaron las notas de cada estudiante pre y post estudio y se realizó la comparación, para cumplir con los objetivos del estudio se trabajó en base a una investigación experimental de pre y post test. Concluye que existe diferencia significativa entre utilizar

estrategias de aprendizaje y no utilizarlas, los discentes sin distinción de edad y sexo comprenden mejor cuando se utilizan estrategias de aprendizaje, y a los discentes les interesa realizar varias actividades, para comprender un tema, ya que de esta manera ellos mismos eligen la estrategia con la cual comprenden mejor el contenido. Recomienda a los directores capacitar al personal académico en estrategias de aprendizaje para que los educandos logren un aprendizaje significativo; incorporar dentro de las estrategias de aprendizaje el trabajo en equipo para que los estudiantes puedan llegar a manejar el aprendizaje cooperativo; que los docentes utilicen diferentes estrategias de aprendizaje, para implementarlas en la asignatura de Matemáticas. Esta investigación ayuda a que los maestros establezcan las fortalezas de sus discentes, los maestros tendrán más y mejores recursos didácticos, y no impartirán a los estudiantes solamente clases magistrales, ya que actualmente en el área de aprendizaje hay muchos estímulos y recursos y por lo mismo los discentes demandan mejor aporte de los maestros.

Por otro lado Pérez (2013) en su tesis “Simulador para apoyar el proceso de enseñanza/aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en el tercer grado de educación primaria”, de la Universidad Tecnológica Mixteca, Oaxaca, México, menciona que la educación primaria en su mayoría está basada en representaciones orales y explicaciones de temas básicos, no permite que los niños desarrollen su propio conocimiento, este tipo de enseñanza conduce a clases extremadamente teóricas y poco efectivas, por lo que la enseñanza de Matemáticas requiere de técnicas alternativas para hacerla menos difícil y más atractiva. Estableció como objetivos de la investigación diseñar e implementar un simulador que apoye el proceso enseñanza/aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en el tercer grado de educación primaria, realizar una investigación sobre la literatura existente relacionada al tema de investigación, establecer una base comparativa con propuestas similares y establecer un modelo para construir el simulador web. La investigación fue realizada con sesenta niños de la Escuela Primaria “Aquiles Serdán” de la Población de San Pablo Huitzo, Oaxaca, México de tercer grado de primaria; para alcanzar los objetivos del estudio se utilizó una investigación con enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, la recolección de información se realizó por medio de la evaluación a través del simulador para medir y monitorear la capacidad matemática de los niños y un cuestionario a los niños para analizar su actitud hacia el aprendizaje de la misma y evaluar su nivel de satisfacción. Concluye que el simulador cambió el comportamiento de los niños mediante el contacto directo con problemas reales a través de un entorno simulado y la interacción con diversos objetos,

proporcionan la realimentación que permite a los estudiantes reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y conversar con el profesor y otros estudiantes, que la falta de interacción con un problema matemático y la falta de interacción entre los niños para resolverlos dentro del salón de clases, hacen el aprendizaje tedioso y por lo tanto, aspectos relacionados con la motivación, la cooperación y el diálogo no son evidentes, el uso de un simulador también puede contribuir a reducir el tiempo total necesario para la presentación y explicación de la teoría. Que una herramienta computacional constructivista que integra entornos simulados incrementa las posibilidades para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en niños de educación primaria. Recomienda ampliar el estudio y los niveles para reexaminar los resultados obtenidos, modificar el código del simulador propuesto para incorporar valores numéricos diferentes. A los directores que capaciten al personal académico en estrategias de aprendizaje para que los educandos logren un aprendizaje significativo, incorporar dentro de las estrategias de aprendizaje el trabajo en equipo para que los estudiantes puedan llegar a manejar el aprendizaje cooperativo. Que los docentes utilicen diferentes estrategias de aprendizaje, para implementarlas en la asignatura de Matemáticas. El aporte de este estudio es fortalecer el aprendizaje de las matemáticas básicas a través de la participación activa de los niños y su actitud dinámica por aprender, la creación de una herramienta computacional que motive a los estudiantes a construir su conocimiento de forma activa y deliberada en contextos auténticos, una herramienta moderna de aprendizaje de las Matemáticas a nivel primario. Esta investigación ayuda a que los maestros establezcan las fortalezas de sus educandos, tendrán más y mejores recursos didácticos, y no impartirán a los estudiantes solamente clases magistrales, las cuales pueden llegar a ser tediosas, actualmente en el área de aprendizaje hay muchos estímulos y recursos, por lo mismo los discentes demandan mejor aporte de los maestros.

En lo que corresponde al teorema del trabajo y energía, se mencionan a los siguientes autores: Sandoval (2007) en la tesis titulada aplicación de los principios de Física en la economía informal caso de la bici-máquina, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, resalta la importancia de la aplicación de la teoría en la vida real, así como hacer más activas la enseñanza de las ciencias y de la Física, diseñar metodologías, estrategias y actividades que colaboren en el proceso enseñanza aprendizaje. La Física es una oportunidad de acercamiento a los principios del movimiento, dinámica, energía,

trabajo, potencia y otros. Estableció como objetivos la viabilidad de utilizar la bici-máquina como un recurso económico en las comunidades rurales y como un recurso didáctico en la enseñanza de Física en los establecimientos educativos, establecer qué principios de Física se aplican en el funcionamiento de la bici-máquina. La muestra fue de 122 estudiantes de tercer grado básico de los establecimientos educativos del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala, seleccionados de forma intencionada para obtener la mayor información posible. La investigación se realizó con un enfoque cualitativo-cuantitativo, un estudio de tipo descriptivo, para recolectar la información se utilizaron la técnicas de la encuesta, de la observación y la entrevista personal. Concluye que cualquier máquina simple y compuesta como la bici-máquina presenta principios de física que deben darse a conocer a los estudiantes para que ellos relacionen lo que aprenden en el aula con las situaciones de la vida cotidiana. Como el teorema del trabajo y la energía a desarrollarse en la presente investigación, la bici-máquina es un elemento didáctico que puede utilizarse para demostraciones y laboratorios de Física, porque convierte el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física interesante y lúdica por la interacción del estudiante con la máquina. Recomienda el uso de la bici-maquina en experiencias de laboratorio para la enseñanza de los principios de Física presentes en el funcionamiento de la misma, que los docentes de Matemáticas y Física conozcan las aplicaciones que tiene y puedan hacer aportes tanto a nivel técnico como didáctico. La bici-máquina proporciona al estudiante una perspectiva de la aplicación que tienen los principios de Física en el medio social y laboral, y permite reconocer otras actividades de su entorno donde pueda dar una aplicación práctica a los conocimientos adquiridos en el aula.

Opinan Aloma y Malaver (2007) en la investigación documental los conceptos de calor, trabajo, energía y teorema de Carnot en textos universitarios de termodinámica Educere [en línea], [Fecha de consulta: 21 de marzo de 2014] Disponible en: <<http://redalyc.org/articulo.oa?id=35603814>> ISSN 1316-4910 resaltan la importancia del uso de libros de texto en la enseñanza de la Física, pues a pesar de los diferentes recursos que se usan en la enseñanza aprendizaje, estos marcan la pauta del proceso a seguir, además de que existen variables que influyen en el uso de libros de texto. Tuvo como objetivo analizar los conceptos relativos a la energía como aspecto fundamental en Termodinámica, y el teorema de Carnot como una aplicación práctica del área de ingeniería en textos universitarios de termodinámica dirigidos a estudiantes. Trabajó una muestra consistente en siete libros de texto de Termodinámica de nivel universitario que son utilizados en la asignatura de

Termodinámica del área de ingeniería en la educación superior venezolana. Para el análisis se compararon las definiciones de los conceptos relacionados con energía, que aparecen en los textos con los consignados en libros y revistas especializadas en el tema, como instrumento se utilizó una tabla comparativa ubicó en las columnas los libros consultados y en las filas los conceptos. Concluyen que la mayoría de los textos analizados no muestran una conceptualización de la energía, sólo hacen referencia a términos como energía cinética, potencial, disponible, traslacional y se ofrece una noción de la energía como una sustancia o ente material, capaz de modificar los cuerpos y producir cambios de estado. Varios de los textos analizados muestran una definición del trabajo como una forma de transferencia de energía y unos pocos textos lo definen como la acción de una fuerza en un desplazamiento, varios de los textos conceptualizan el trabajo como energía o como una forma de energía. Recomienda estimular y promover investigaciones para desarrollar un lenguaje sencillo pero coherente internamente, que no genere falsas concepciones acerca del fenómeno físico estudiado. El aporte de este trabajo de investigación se enfoca en el cuidado que se debe tener al momento de seleccionar un libro de texto, y de la forma de interpretar los conceptos ya que podríamos dar una explicación errónea o confusa de estos.

Contribuyen Martínez y Varela (2009) con la investigación documental la resolución de problemas de energía en la formación inicial de maestros del departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Educación-Centro de Formación del Profesorado de la Universidad Complutense de Madrid, España, establecieron como objetivo evaluar la eficacia de una unidad didáctica centrada en la energía y sus propiedades, constituida por una secuencia de problemas cuya resolución se ha abordado con la metodología de resolución de problemas como investigación. Se trabajó con una muestra conformada por 35 discentes del primer curso de formación inicial de maestros de la facultad de Educación de la universidad Complutense de Madrid con una edad media de 19.2 años. La metodología de trabajo es de Investigación-acción donde el docente es profesor e investigador que recoge y analiza la información, los instrumentos y técnicas de recogida de información consistieron en un análisis cualitativo, cuestionarios y pruebas compuestas de baterías de preguntas abiertas y cerradas. Concluyen que el modelo permite conseguir una mejora en los aprendizajes sobre los procedimientos incluidos en la propia metodología de resolución de problemas y sobre los contenidos científicos relativos a la energía y sus cualidades. Recomienda utilizar la Metodología de Resolución de Problemas como

Investigación porque además de mejorar el aprendizaje los estudiantes son capaces de tomar sus propias decisiones, aplicar la metodología a otro tipo de conocimiento y es una propuesta motivadora. El aporte es una alternativa metodológica para la formación inicial de docentes e incidir en la innovación educativa dentro de las aulas de primaria.

También Velásquez (2012) en la tesis propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la comprensión, de la Facultad de ciencias, Escuela de Física de la Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia resalta: la importancia del conocimiento del término energía en la educación media y universitaria, y las razones de que docentes y estudiantes tienen conocimientos erróneos e incompletos sobre dicho concepto y la falta de contextualización del mismo. Estableció como objetivos: determinar las ideas previas que los estudiantes tienen acerca del concepto de energía, si existen diferencias en los mismos como consecuencia de la ubicación geográfica de la institución: urbana y rural y de su carácter institucional: pública y privada. Se encuestaron a 169 estudiantes de instituciones públicas y privadas, de área urbana y rural de cuatro instituciones educativas, para lograr los propósitos del estudio se utilizó una investigación con enfoque cuantitativo y con un diseño descriptivo, para la recolección de la información se construyó un cuestionario. Concluye que los estudiantes manejan ideas alternativas del concepto de energía, que no están familiarizados con términos, como fuerza y trabajo, porque no comprenden su significado desde el punto de vista científico. Que los medios de comunicación condicionan el significado dado al concepto de energía, falta claridad en la conceptualización de los tipos de energía potencial y cinética, en la unidad de medida de la energía, así como en el principio de conservación de la energía y en la idea de disipación. Recomienda la implementación de la unidad didáctica propuesta en la investigación para fortalecer el nivel de comprensión de los discentes en los conceptos de trabajo, fuerza y energía. El aporte de esta investigación radica en el diseño de una unidad didáctica como herramienta útil para los docentes que aborden el tema en las diferentes instituciones educativas.

Además Rodríguez y Díaz (2012) en el artículo de la revista Actualidades Investigativas en Educación Volumen 12, número 3, paginas 1-26, publicada el 30 de septiembre de 2012, Concepciones alternativas sobre los conceptos de energía, calor y temperatura de los docentes en

formación del instituto pedagógico en Santiago, Panamá; presentan los resultados de una investigación realizada en el año 2009 en el Instituto Pedagógico Superior Juan Demóstenes Arosemena. Establecieron como objetivo realizar un diagnóstico de las concepciones alternativas de energía, calor y temperatura de los docentes en formación, para diseñar las estrategias metodológicas más eficaces para modificarlas. La muestra fue de 241 estudiantes de licenciatura del mismo instituto, utilizaron una prueba de elección múltiple para recoger los datos, cada ítem de la prueba centraba la atención en las concepciones alternativas sobre energía, calor y temperatura. La metodología utilizada en el estudio es del tipo descriptiva, cuantitativa no experimental. Concluyen que los docentes en formación tienen concepciones alternativas: el 63.8 % sobre el concepto de energía; 69 % sobre el concepto de calor, y el 70.7 % sobre el concepto de temperatura y movimiento. Las respuestas proporcionadas por los estudiantes demuestran que un elevado número considera que las transformaciones de energía ocurren sin ningún tipo de intercambio, ni degradación de la misma. Esto revela su falta de comprensión de las leyes de la Termodinámica. Las concepciones alternativas sobre el concepto de energía sugieren tres áreas o líneas principales de problemas: el concepto mismo de energía, los procesos que implican la transferencia de energía y el principio de conservación de la energía. Recomienda diseñar estrategias metodológicas más eficaces en la enseñanza de estos conceptos, promover el cambio conceptual del docente en formación inicial. Aporta conocimientos sobre las concepciones alternativas de los conceptos de energía, calor y temperatura que los estudiantes operan, para que los docentes de Física tomen en cuenta y utilicen la estrategia adecuada en la enseñanza aprendizaje de estos.

1.1 Simuladores Java

1.1.1 Definición

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) define como un espacio intermedio, que puede facilitar la postura en relación de la realidad y las teorías o modelos, entre lo concreto y lo abstracto. Es un instrumento que permite hacer más fácil la adquisición de conocimientos y procedimientos a través de actividades de modelado. Los programas de simulación se ejecutan por medio de procedimientos de cálculo numérico y de representación gráfica, los cuales permiten reproducir parcial o totalmente un fenómeno o dispositivo estudiado y

hace uso de un determinado modelo.

Ontoria (2008) explica que es una técnica para representar fases, etapas, funcionamientos, características concretas de los procedimientos por medio de imitaciones o ejemplos simbólicos o físicos. Que es una reproducción de fenómenos, actividades, operaciones que pueden tener como sujeto del proceso a la naturaleza, al hombre, a la máquina o una combinación de todo. Podría definirse como el desarrollo y uso de moldes para estudio de la dinámica de sistemas, exigentes o hipotéticos.

Pimienta (2012) declara que es una estrategia que pretende representar situaciones de la vida real en la que participan los estudiantes actuando roles, con la finalidad de dar solución a un problema o simplemente para experimentar una situación determinada. Permite que los discentes se enfrenten a situaciones que se puedan presentar en el ámbito laboral para desarrollar en ellos estrategias de prevención y toma de decisiones eficaces.

Sánchez y Fernández (2009) manifiestan que Java es un lenguaje para la construcción de programas informáticos que fue presentado públicamente por la empresa Sun Microsystems en el año de 1995. Se ha expandido rápidamente y es muy aceptado por diversas razones, como el hecho de poder incrustar un programa dentro de una página web en internet, además la mayoría de empresas lo utiliza en sus sistemas de comercio electrónico y sus sistemas de información en internet. En estos momentos un desarrollador Java de sistemas empresariales es un profesional muy valorado, Java es cada vez más popular en la ejecución de programas en dispositivos móviles como teléfonos móviles, tabletas o agendas personales.

Schildt (2010) aporta que James Goslin, Patrick Naughton, Chris Warth, Ed Frank y Mike Sheridan concibieron Java en Sun Microsystems en 1991, inicialmente se llamó “oak” pero se le nombro “Java” en 1995. El objetivo original fue crear un lenguaje independiente de la plataforma y poder crear un software que estuviera grabado en dispositivos electrónicos, para el uso del consumidor como tostadoras, hornos microondas y controles remotos, sorpresivamente, terminó siendo un lenguaje muy útil en internet. Es un lenguaje portable, de plataforma cruzada, que puede reproducir un código que se ejecuta en diversos ordenadores bajo entornos diferentes.

Veléz, Peña y Gortazar (2011) denominan Java o tecnología Java al lenguaje de programación así como a las plataformas sobre las que se sustentan las aplicaciones escritas en Java. Exponen que es un lenguaje de alto nivel orientado a objetos y que las plataformas son de diferentes entornos en los que se ejecutan las aplicaciones escritas en el lenguaje Java.

Un simulador Java es un programa o software de simulación construido con el lenguaje de programación Java, que se ejecuta en la computadora, móviles, tabletas y dispositivos que son compatibles con la máquina virtual de Java. Tienen como objetivo emular un fenómeno, situación o mecanismo de la realidad en el que el discente puede manipular las características, variables del modelo y obtener información que le permite emitir sus propias conclusiones. Su propósito es hacer posible el estudio de un fenómeno que sea difícil de experimentar en la realidad, por su costo, tiempo de ejecución y por el riesgo que implica realizarlo.

1.1.2 Importancia de la simulación

Ontoria (2008) precisa que por medio de las simulaciones se puede llegar a comprender la realidad de algún proceso, fenómeno, dispositivo al cual el discente no tiene acceso. Es una metodología activa que permite al discente adquirir conocimientos, al ensayar, interpretar, analizar, la realidad sin los riesgos o dificultades que pudiera enfrentar en la misma.

1.1.3 Ventajas de la simulación

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) señala algunas de las ventajas importantes del uso de la simulación por computadora utilizándola como un medio pedagógico por las siguientes razones:

- a) Permite reproducir fenómenos de la naturaleza, que son difíciles de poder observar, estudiar y analizar de manera directa por diversos factores que lo imposibilitan.
- b) El estudiante puede verificar los conocimientos previos del fenómeno simulados, y emitir su propio juicio.
- c) El estudiante al observar y comprobar de forma interactiva la realidad, interpreta mejor el procedimiento para explicar el fenómeno.

- d) Posibilita quitar una parte de la física que se encuentra oculta tras una determinada experiencia, simplifica su estudio, lo cual facilita la comprensión del fenómeno.
- e) El estudiante puede variar los valores y las condiciones iniciales del modelo del simulador. Lo que ayuda a formular sus propias conclusiones a partir de distintas situaciones.
- f) Evita al discente los cálculos numéricos difíciles, permitiéndole concentrarse en aspectos más científicos del problema.
- g) Ofrece una amplia variedad de datos relevantes, que facilitan la verificación cuantitativa y cualitativa de las leyes científicas.
- h) Los problemas difíciles pueden ser estudiados de forma más sencilla por el estudiante.

García, García y Cárdenas (2006) mencionan ventajas comunes de la simulación en general:

- a) herramienta útil para entender procesos sin ejecutarlos en la realidad.
- b) Permite ver el modelo en diferentes escenarios y adquirir un mejor conocimiento del proceso.
- c) Ayuda en la toma de decisiones.
- d) Es más económico.
- e) En problemas complicados permite generar una buena solución y en la actualidad los paquetes de software para simulación tienden a ser más sencillos, lo que facilitan su aplicación.
- f) Gracias a las herramientas de animación que forman parte de muchos de esos paquetes es posible ver cómo se comportará un proceso una vez que sea mejorado.

1.1.4 Simulación por computadora

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) aporta que el uso de la simulación por computador se puede tomar como una estrategia de aprendizaje exploratorio, en la que el estudiante debe descubrir un procedimiento. Además, sitúa al estudiante en un mundo intermedio entre lo concreto y lo abstracto, que le ayuda a progresar de la fase concreta de su desarrollo a la fase formal.

Ontoria (2008) resalta el apogeo en el uso de computadoras, el avance y su aporte a la simulación, define la simulación por ordenador como la reproducción de variables que detallan una situación

de la vida real por medio de la computadora, pueden ser manipulados y cambiados sus valores a voluntad de los usuarios.

1.1.5 Tipos de simulación

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) especifica tres tipos de actividades que se pueden hacer con un software de simulación.

- a) **La Modelización:** consiste en la construcción de un modelo para estudiar un fenómeno o sistema.
- b) **La Investigación del modelo o la experimentación sobre el modelo:** consiste en inspeccionar las propiedades y características del simulador, el modelo está comprendido y solo se quiere explorar el fenómeno que nos quiere dar a entender.
- c) **La manipulación del modelo:** consiste no solo en explorar las propiedades del simulador sino en la manipulación de variables para obtener resultados numéricos o gráficos para entender el fenómeno estudiado.

1.1.6 Fases de la simulación

Joyce y Weil citado por Ontoria (2008) explica las fases para el uso de la simulación.

- a) Orientación: capacitar a los discentes en todo lo referido al tema la simulación, conceptos fundamentales, recursos, medios, objetivos y las características de la simulación.
- b) Entrenamiento: es una etapa de preparación donde se organizan las reglas, papeles, procedimientos, puntuaciones, decisiones, competencias y otros.
- c) Simulación: es la fase donde el estudiante realiza la simulación en sí, evalúa, calcula, estima, obtiene resultados, toma decisiones, aclara dudas y errores.
- d) Debate: es una etapa de socialización donde se resume la actividad se aclaran dificultades surgidas, se analiza la práctica realizada y se compara con la realidad.

El ambiente no debe ser autoritario sino cooperativo. El papel del profesor se centra en suministrar

los conocimientos previos, conducir las dificultades y valorar los resultados, debe asesorar o guiar. Pimienta (2012) indica los pasos para llevar a cabo una simulación.

- a) Se presenta la dinámica a los estudiantes considerando las reglas sobre las cuales se realizará la simulación. En el caso de simulación con herramientas específicas, se requiere de un arduo trabajo previo para introducir a los estudiantes a su uso.
- b) Se presenta el caso al discente o discentes sobre el cual llevará a cabo la simulación.
- c) Se propicia la interacción de los educandos en una simulación dada. El ambiente debe ser relajado para que actúen con la mayor naturalidad posible y para que fluya la creatividad.
- d) Se pueden sustituir las actuaciones de los personajes por discentes que aún no han participado.
- e) Finalmente se debe realizar una evaluación de la situación representada, para identificar actuaciones asertivas y que ameriten mejora.

1.1.7 La simulación en la educación

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) precisa que la simulación posibilita el desarrollo de diversos contenidos como:

- a) Contenidos conceptuales:** relacionados con fenómenos naturales físicamente inaccesibles, peligrosos, complejos que necesitan montajes experimentales caros, que tienen lugar en intervalos espaciales y temporales inusuales.
- b) Contenidos procedimentales:** elaboración de conjeturas que pueden ser contrastadas; deducción de predicciones a partir de experiencias y datos; emisión de hipótesis a partir de una teoría; construcción de relaciones de dependencia entre las variables; realización de un proceso de control y de exclusión de variables; elaboración de un problema; registro cualitativo y cuantitativo de datos; interpretación de observaciones, datos, medidas; formulación de relaciones cualitativas; manipulación de modelos analógicos.

- c) Contenidos Actitudinales:** reconocimiento del carácter provisional y perfectible de los modelos en la elaboración del conocimiento científico; reconocimiento del carácter provisional y perfectible de los modelos.

Pimienta (2012) refiere que la simulación favorece prácticas innovadoras, la resolución de problemas, transfiere conocimientos, habilidades y capacidades a diversas áreas de conocimiento, favorece la metacognición, desarrolla la autonomía, comprende los problemas sociales y sus múltiples causas, propicia un acercamiento a la realidad laboral y profesional, además de constituir un excelente medio de evaluación.

1.1.8 La simulación como herramienta de aprendizaje

Arias (2009) subraya que la simulación puede utilizarse como un recurso para la formación de nuevos conceptos, como para la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades, estrategias, comportamiento. Permite la actualización de conocimientos a partir de la modelización del fenómeno estudiado y habilidades y estrategias en la manipulación del mismo.

1.1.9 Programas simuladores

Sancho (1997) resalta que los programas simuladores son importantes en áreas como las Ciencias Naturales, ya que muchos fenómenos son difíciles de explicar y donde realizar un experimento real, es muy difícil, costoso o el tiempo para observar resultados es demasiado. Un simulador educativo es un programa que simula el mecanismo o funcionamiento de un fenómeno, dispositivo o evento, en el cual se pueden variar las condiciones y de las cuales el discente puede adquirir conocimientos significativos, ya que es ideal para ilustrar conceptos.

1.1.10 Simuladores Educativos

Justi (2006) citado por Santos y Stípcich (2010) indica que consisten en representaciones creadas específicamente con el objetivo de ayudar a los estudiantes a aprender algún contenido del modelo

curricular. Que ayudan al docente a poder explicar contenidos complejos que son difíciles de representar en la realidad.

1.1.11 Tecnología Java

Sánchez y Fernández (2009) aclaran que Java no es sólo un lenguaje sino una plataforma de desarrollo de programas que se compone de:

- a) Un lenguaje de programación que tiene el mismo nombre de la plataforma.
- b) Un conjunto de bibliotecas estándar que se incluyen con la plataforma y que deben existir en cualquier entorno con Java, denomina Java Core. Estas bibliotecas comprenden: strings, procesos, entrada y salida, propiedades del sistema, fecha y hora, applets, API de red, internacionalización, seguridad, componentes, seriación, ingreso a bases de datos.
- c) Un conjunto de herramientas para el desarrollo de programas.
- d) Un entorno de ejecución cuyo principal componente es una máquina virtual para poder ejecutar los programas.

La plataforma de Java se puede utilizar desde distintos sistemas operativos, de forma que un mismo programa se puede ejecutar en todos ellos, cada uno con su hardware correspondiente sin necesidad de compilarlo de nuevo.

Amaya (2010) aporta que Java es toda una tecnología orientada al desarrollo de software con el cual se pueden realizar cualquier tipo de programa. Esta tecnología está compuesta básicamente por el lenguaje Java y su plataforma. La plataforma es una máquina virtual de Java donde se ejecutan los programas. Una de las principales características que favoreció el crecimiento y difusión del lenguaje Java es su capacidad de que el código funcione sobre cualquier plataforma de software y hardware. Esto significa que un programa escrito para Linux puede ser ejecutado en Windows sin ningún problema. Además es un lenguaje orientado a objetos que resuelve los problemas en la complejidad de los sistemas, entre otras.

1.1.12 Applets de Java

Schildt (2010) define un *applet* como un tipo especial de programa de Java que está diseñado para transmitirse en internet y que se ejecuta automáticamente en un explorador *Web* compatible con Java. Se descarga bajo demanda, como cualquier imagen, archivo de sonido o clip de video. Resalta que la característica más importante es que es un programa inteligente, no solo una animación o un archivo multimedia. En otras palabras, es un programa que puede responder a manipulación del usuario y cambiar dinámicamente. Los simuladores Java son Applets que se pueden encontrar en internet, manipularlos directamente o descargarlos a la computadora para su uso posterior.

1.1.13 Uso de simuladores en el aprendizaje de la Física

Sancho (1997) los programas simuladores son de utilidad principalmente en campos de las Ciencias Naturales, en donde muchos fenómenos son difíciles de explicar o en donde la experimentación en la vida real puede ser muy peligrosa o costosa. En Física, un simulador podría ayudar a explicar conceptos de velocidad, rapidez, fricción, fuerzas y otros. A través de diferentes objetos e instrumentos, un estudiante puede deducir algunos conceptos relacionados con las leyes de la Física.

Santos y Stupcich (2010) definen el uso de simuladores en Física como representaciones dinámicas que difieren con los libros por ser estáticos, favorecen la interpretación de fenómenos dinámicos. Dan un carácter objetivo en forma visual mediante una representación gráfica o análoga animada que recree visual y funcionalmente una situación real conocida.

1.1.14 Simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo y la energía

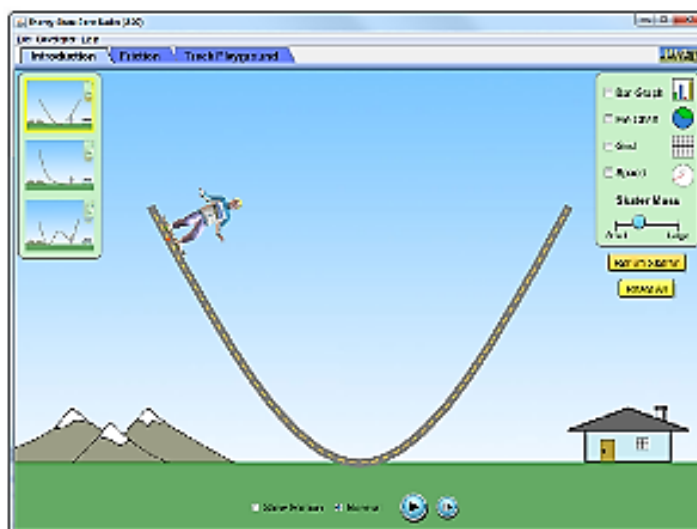
Universidad de Colorado (2014) en su sitio web <https://phet.colorado.edu/es/simulations-/category/new> publica su proyecto de simulaciones interactivas llamado *phet*, que pretende ayudar a los discentes a comprender conceptos de una forma fácil por medio de visualizaciones de fenómenos por ordenador, las cuales hacen uso de gráficos y controles intuitivos basados en la

manipulación del mouse, teclado, deslizadores, botones de radio, mediciones cuantitativas y otros. Todas las simulaciones están disponibles gratuitamente son fáciles de utilizar e incorporar en el aula. Están escritas en Java y *flash*, y se puede ejecutar mediante un navegador web estándar, siempre y cuando *flash* y Java estén instalados. En la sección de simuladores de Física en el tema de trabajo, energía y potencia se encuentran los simuladores:

A. Energía en el *Skate Park Básico*

Creado en el año 2009 y actualizado en el año 2012 es un simulador Java que es útil para el aprendizaje de temas como Energía, Conservación de Energía, Energía Cinética, Energía Potencial. Tiene como objetivos:

- Explicar el concepto de conservación de la energía mecánica por medio de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria.
- Describir cómo la barra de energía y los gráficos circulares se refieren a la posición y la velocidad.
- Explicar cómo el cambio de la Masa del patinador afecta la energía.
- Explicar cómo al cambiar la fricción se afecta la energía.
- Predecir la posición o la velocidad de cálculo desde la barra de energía y los gráficos circulares.
- Calcular la velocidad o altura en una posición desde la información de una posición diferente.
- Calcular la Energía Cinética y la Energía Potencial en una posición desde la información de una posición diferente.



- h) Diseñar un parque de patinaje y usar los conceptos de energía mecánica y conservación de la energía.

Imagen 1 tomada de: https://phet.colorado.edu/sims/energy-skate-park/energy-skate-park-basics_es.jnlp

El simulador permite aprender sobre conservación de la energía con un patinador, cambiar entre diferentes pistas, ver y analizar la energía cinética, la energía potencial y la fricción cuando él se mueve. Se puede construir pistas, rampas y saltos para el patinador.

B. Pista de patinar “Energía”

Creado en el año 2009 y actualizado en el año 2012 es un simulador Java que es útil para el aprendizaje de temas como Energía, Conservación de Energía, Energía Cinética, Energía Potencial, fricción. Tiene como objetivo explicar el concepto de la Conservación de la Energía Mecánica al usar la energía cinética y la energía potencial gravitatoria.



Imagen 2 tomada de: https://phet.colorado.edu/sims/energy-skate-park/energy-skate-park_es.jnlp

Pretende que el discente aprenda acerca de la conservación de la energía con un patinador al construir pistas, rampas y saltos para el patinador, muestra la energía cinética, la energía potencial y la fricción cuándo se mueve. Se puede colocar al patinador en diferentes planetas o en el espacio.

C. La Rampa:

Creado en el año 2009 y actualizado en el año 2012 es un simulador Java que es útil para el aprendizaje de temas como Fuerza, Energía, Trabajo. Tiene como objetivos:

- Explicar el movimiento de un objeto sobre un plano inclinado mediante el dibujo de diagramas de cuerpo libre.
- Calcular la fuerza neta sobre un objeto en un plano inclinado.

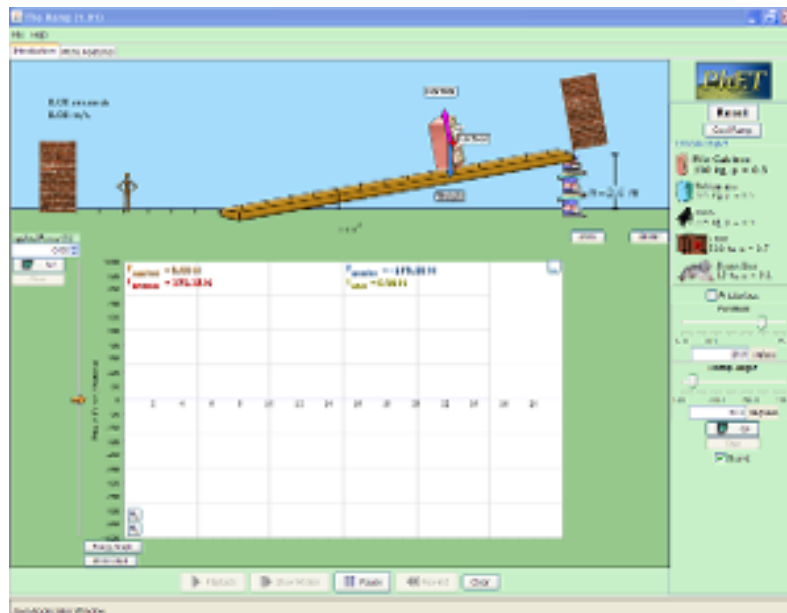


Imagen 3 tomada de: https://phet.colorado.edu/sims/the-ramp/the-ramp_es.jnlp

El educando explora fuerzas, energía y trabajo al empujar objetos domésticos de arriba a abajo por una rampa. Baja y sube la rampa para ver cómo el ángulo de inclinación afecta a las fuerzas paralelas que actúan sobre el archivador. Los gráficos muestran las fuerzas, energía y trabajo.

1.2 Aprendizaje del Teorema del Trabajo y Energía

1.2.1 Definición

Sáez (2004) explica que el aprendizaje es el proceso por el cual los seres humanos construyen y

transforman experiencias en conocimiento, habilidades, actitudes, creencias, valores, sentidos y emociones. Es una complicada red de procesos que cada persona emprende en todas las edades de su vida.

Doron y Parot (2008) definen el aprendizaje como el cambio en el comportamiento de un organismo como resultado de una interacción con el medio que se traduce por un aumento de su repertorio. El aprendizaje se distingue de los cambios de comportamiento que ocurre a consecuencia de la maduración del organismo en que constituyen también los enriquecimientos del repertorio pero sin que la experiencia, o la interacción con el medio, hayan desempeñado un cambio significativo. Todo aprendizaje implica evidentemente a la memoria que podría confundirse con el mismo. Distinguiéndose la memoria como la adquisición de datos perceptivos o verbales.

Muñoz y Periañez (2013) apuntan que el aprendizaje puede definirse como la modificación relativamente estable y permanente de nuestra conducta o conocimiento como resultado de la experiencia. Los cambios debidos a la maduración o a estados transitorios o inducidos de un organismo, como por ejemplo el estrés o los cambios inducidos por fármacos, no son considerados aprendizaje, aunque pueden facilitar la aparición de nuevos aprendizajes.

Bueche y Hecht (2010) describen sobre el teorema del trabajo energía que cuando se realiza trabajo sobre una masa puntual o sobre un cuerpo rígido y no hay cambio en la energía potencial, la energía impartida sólo puede aparecer como energía cinética. Sin embargo, debido a que un cuerpo no es por completo rígido, se puede transferir energía a sus partes y el trabajo realizado sobre él no será precisamente igual a su cambio en la energía cinética.

Falco (2012) interpreta el teorema del trabajo energía como el trabajo hecho por la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo, o lo que es lo mismo, el trabajo total hecho por un sistema de fuerzas actuantes sobre un cuerpo, que es equivalente a la suma de los trabajos de las fuerzas individuales, es igual a la variación que experimenta la energía cinética del cuerpo sobre el cual están aplicadas las fuerzas mencionadas

Tippens (2011) precisa que el trabajo de una fuerza externa resultante ejercida sobre un cuerpo es

igual al cambio de la energía cinética de ese cuerpo. Indica que un análisis cuidadoso del teorema del trabajo-energía demostrará que un incremento de la energía cinética ($v > v_0$) ocurre como resultado de un trabajo positivo, en tanto que una disminución en la energía cinética ($v < v_0$) es el resultado de un trabajo negativo. En el caso especial en que el trabajo sea cero, la energía cinética es constante e igual al valor dado en la ecuación

Formula No. 1
$$Fx = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

Tippens señala que las unidades de la energía cinética son iguales que las del trabajo.

El aprendizaje del teorema del trabajo y energía se puede definir como el proceso en el cual el estudiante transforma su comportamiento y adquiere conocimientos, habilidades, actitudes, creencias, valores, emociones en la comprensión de que un trabajo provocado por una fuerza externa a un objeto o cuerpo se transforma en su totalidad en energía cinética.

1.2.2 Fases del proceso de aprendizaje

Muñoz y Perriñez (2013) advierten que para que un determinado aprendizaje se produzca son necesarias una serie de fases a través de las cuales la información se analiza, procesa y almacena antes de que se produzca un fortalecimiento permanente de la misma.

- a) **Codificación:** Implica el procesamiento, consciente o inconsciente, de la información a la que se atiende, con el fin de que sea almacenada posteriormente. Consiste en la transformación de los estímulos sensoriales en diferentes códigos de almacenamiento. La codificación constituye un proceso imprescindible para que la información sea almacenada, y puede producirse a partir de diferentes modalidades sensoriales, siendo más eficaz la codificación que se realiza basándose en más de una modalidad.
- b) **Almacenamiento o consolidación:** En esta fase se crea y se mantiene un registro temporal o permanente de la información. El material almacenado posee en este momento una alta organización, lo que facilita el aumento en la cantidad de información que puede ser almacenada. Posteriormente, la información almacenada puede perderse por diferentes motivos, tales como el olvido.

- c) Recuperación:** Hace referencia al acceso y evocación de la información almacenada a partir del cual se crea una representación consciente o se ejecuta un comportamiento.

1.2.3 Estrategias de aprendizaje

Carrasco (2004) se refiere a los procedimientos que exige el procesamiento de la información en su triple vertiente de adquisición, codificación o almacenamiento y recuperación o evocación de la información. Su finalidad consiste en la integración del nuevo material de aprendizaje con los conocimientos previos.

Pimienta (2012) define las estrategias de enseñanza-aprendizaje como los instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente y tomar en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos. Una adecuada utilización de tales estrategias puede facilitar el recuerdo.

1.2.4 Estilos de Aprendizaje

Para Feldes y Enrique (2004) los modos en que el individuo particularmente adquiere, retiene y recupera información se denominan colectivamente su estilo de aprendizaje.

Alonso et al (2002) citado por Martín (2014) especifican que los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. En general se trata de un término genérico que se refiere al modo en que la mente procesa la información y cómo es influida por las percepciones de cada individuo.

Feldes y Enrique (2004) señalan los siguientes estilos de aprendizaje:

- a)** Según el tipo de información que el individuo percibe preferentemente: sensorial (visión, oído, sensaciones físicas) o intuitivo (memoria, ideas, intuiciones)

- b)** Según la modalidad en que la información sensorial es percibida con mayor efectividad: visual (fotos, dibujos, diagramas, gráficos, demostraciones) o verbal (palabras o fórmulas escritas y habladas).
- c)** Según la preferencia del discente para procesar la información: activamente (mediante la actividad física o la discusión) o reflexivamente (mediante la introspección).
- d)** Según el modo en que el estudiante progresa hacia la comprensión: secuencialmente (mediante la progresión lógica de pequeños pasos sumativos) o globalmente (mediante grandes saltos, holísticamente).
- e)** Según la forma preferida de organizar la información: inductivamente (se presentan datos y observaciones y se infieren los principios subyacentes) o deductivamente (se presentan los principios y se deducen las consecuencias y aplicaciones).

Navarro (2008) explica que el término estilo de aprendizaje se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategia a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los estudiantes en categorías cerradas, ya que la manera de aprender evoluciona y cambia constantemente.

1.2.5 Aprendizaje por ordenador

El Ministerio de Educación y Cultura y Deportes MECD de España (2005) manifiesta que cuando se introduce el ordenador en el contexto escolar, no sólo cambia el canal de comunicación entre el profesor y estudiante, sino que, depende de la actividad diseñada por el docente, el ordenador puede también asumir las funciones de emisor o receptor, lo que condiciona los papeles que vayan a desempeñar el profesor y el alumno.

1.2.6 Trabajo

Flores (2004) define el trabajo como un escalar, y el resultado de la multiplicación entre dos vectores, uno es la fuerza que actúa sobre un objeto y el otro es el desplazamiento debido a la fuerza aplicada, en símbolos:

Formula No. 2

$$W = \vec{F} \cdot \vec{S}$$

Donde la fuerza F y el desplazamiento S son paralelos; sin embargo, observar la situación mostrada en la figura 1, donde se debe tomar en cuenta la componente F_x de la fuerza, paralela al desplazamiento.

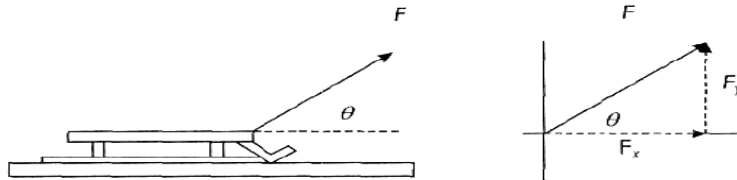


FIGURA 1 El trineo es arrastrado sobre la superficie, al aplicarle una fuerza que le produce un desplazamiento el trabajo que hace la fuerza aplicada sobre el trineo en la figura 1 es:

Formula No. 3

$$W = FScos\theta$$

La unidad de medición para el trabajo en el Sistema Internacional de Unidades es el *joule*, que se define como la cantidad de trabajo que efectúa una fuerza de 1 newton sobre una masa de 1.0 kg en la distancia de un metro.

Bueche y Hecht (2007) puntualizan que el trabajo es la transferencia de energía de una entidad hacia otra a través de la acción de una fuerza aplicada sobre una distancia. Si va a realizarse trabajo, el punto de aplicación de la fuerza debe moverse.

Medina (2010) expresa que el término trabajo que se usa en la vida cotidiana es para definir una actividad de algún tipo que incluye un esfuerzo físico o mental y cuya finalidad sea el alcance de algún objetivo definido y bien establecido. En el estudio de la mecánica tiene un significado más restringido.

García y Manteca (2010) expresan que el trabajo se define como el producto de la fuerza por el desplazamiento que produce. Si se aplica una fuerza F sobre un cuerpo y éste realiza un desplazamiento, decimos que se ha realizado un trabajo. En cualquier trabajo mecánico que se realiza están implicadas fuerzas que producen movimientos, generalmente son muchas, y actuar en diferentes direcciones sobre apoyos, objetos, mecanismos, otros. Para estudiar un trabajo concreto

debe tenerse en cuenta exclusivamente la fuerza o fuerzas que producen ese trabajo y no otras que, aunque estén presentes y actúen sobre el cuerpo que se mueve, no participan en la ejecución del trabajo porque su dirección es perpendicular al desplazamiento y por lo tanto no colaboran en éste. Las fuerzas en dirección perpendicular al movimiento solamente generan fuerzas de rozamiento, cuyo efecto se disipa en forma de calor o en desgaste de las superficies en contacto.

Falco (2012) si sobre un cuerpo actúa una fuerza a lo largo de una cierta distancia, se observa que conforme se incrementa la distancia sobre la que actúa la fuerza o la fuerza misma, se acentúa la modificación del estado cinemático del cuerpo, es decir, el cuerpo se desplaza cada vez más rápido o más despacio, según actúe la fuerza en igual sentido que la velocidad o en sentido contrario a la misma. Debe existir una magnitud física que cuantifique este accionar de fuerza, y por lo observado, sea proporcional a la fuerza y al desplazamiento operado por la misma. Esa magnitud existe y es la magnitud que bautizamos como el trabajo hecho por la fuerza.

1.2.7 Energía

Flores (2004) indica que nuestro universo está conformado por un gran número de diferentes clases de energía, desde el origen del hombre tradicionalmente se buscan satisfactores que proporcionan la energía, como calor, protección, transporte o comunicación. Fundamentalmente es por ello que el estudio de la energía es de primordial importancia en la Física, Química e Ingeniería. Se define a la energía como la capacidad que tiene un objeto para realizar trabajo, ya sea que éste se encuentre en movimiento o por la posición que tiene en el espacio.

Bueche y Hecht (2007) señalan que la energía es una medida del cambio impartido a un sistema y que se puede transferir mecánicamente a un objeto cuando una fuerza trabaja sobre dicho objeto. La cantidad de energía dada a un objeto mediante la acción de una fuerza sobre una distancia es igual al trabajo realizado. Así, cuando un objeto realiza trabajo, proporciona una cantidad de energía igual al trabajo efectuado. Debido a que el cambio puede realizarse en distintas maneras, hay una variedad de formas de energía. Todas las formas de energía, incluido el trabajo, tienen las mismas unidades, *joules*. La energía es una cantidad escalar. Un objeto es capaz de realizar trabajo si posee energía.

García y Manteca (2010) especifican la energía como la capacidad de producir trabajo. Esta capacidad puede presentarse de muchas formas; resaltan que todos conocemos varias clases de energía: química, térmica, eléctrica, nuclear y mecánica. Un cuerpo puede tener energía mecánica de dos formas diferentes: Energía potencial que es debida a la posición que ocupa en el espacio y energía cinética, debida a la velocidad de su movimiento. La energía es una magnitud escalar y la unidad en que se mide, en cualquiera de sus formas, dado que es la capacidad de producir un trabajo, es también el Julio.

Tippens (2011) explica que la energía puede considerarse algo que es posible convertir en trabajo. Cuando decimos que un objeto tiene energía, significa que es capaz de ejercer una fuerza sobre otro objeto para realizar un trabajo sobre él. Por el contrario, si realizamos un trabajo sobre un objeto, le hemos proporcionado a éste una cantidad de energía igual al trabajo realizado. Las unidades de energía son las mismas que las del trabajo: joule y libra-pie.

Falco (2012) esclarece que la energía es un concepto unificador muy importante porque muy diversos fenómenos, tales como el movimiento oscilatorio de un péndulo o la carrera de un animal, pueden analizarse en función de la transformación continua de energía de una a otra de sus formas. Aunque el concepto de energía es relativamente nuevo, hoy en día lo encontramos arraigado no sólo en todas las ramas de la ciencia, sino en casi todos los aspectos de la sociedad humana. Indica que todos nosotros estamos muy familiarizados con la energía, la cual nos llega desde el sol en forma de luz, la encontramos en nuestros alimentos y sustenta la vida. Explica que la energía es quizá el concepto científico más conocido, pero es uno de los más difíciles de definir. Hay energía en las personas, los lugares y los objetos, pero únicamente se observan sus efectos si algo sucede, al transferirse energía de un lugar a otro o al convertirse de una forma a otra. En Física se ha de simplificar el análisis del tema ya que sólo se ha de trabajar con la energía asociada a un cuerpo sometido a la acción de la fuerza peso. Aclaran que se define la energía como la capacidad que tiene una partícula, un cuerpo, o un sistema de partículas o cuerpos de realizar trabajo mecánico”. Podemos decir de manera equivalente que la energía es trabajo acumulado. Precisamente la palabra energía proviene del vocablo griego “*energeia*” que significa “que contiene trabajo”.

1.2.8 Energía Cinética

Bueche y Hecht, (2007) explican que la energía cinética (EC) es la energía que posee un objeto debido a su movimiento. Si un objeto de masa **m** tiene velocidad **v**, su energía cinética traslacional está dada por:

Formula No. 4
$$EC = \frac{1}{2}mv^2$$

Cuando m está en kg y v en m/s, las unidades de EC son *joules*.

Medina (2010) declara que la energía cinética es una propiedad general del movimiento de la partícula, y la define como la energía del movimiento. Sus dimensiones son las de trabajo. Su unidad es la misma que la del trabajo. El trabajo realizado por la fuerza al desplazar una partícula es igual al cambio de energía cinética de la partícula.

Falco (2012) describe que es la cantidad de trabajo o de energía acumulada por los cuerpos en movimiento, siendo la energía cinética igual al producto de factores positivos, puesto que la masa es siempre positiva al igual que el cuadrado de la velocidad, el signo de la misma es siempre positivo, es decir que no es posible un valor negativo de la energía cinética de un cuerpo. Así entonces la energía cinética de un cuerpo es positiva o nula, pero nunca negativa. Se observa además, que la energía cinética depende en forma directamente proporcional del cuadrado de la velocidad, esto implica que si se duplica la velocidad, la energía cinética se cuadruplica; si triplica la velocidad, la energía cinética se hace nueve veces mayor.

Tippens (2011) señala que es la energía que tiene un cuerpo en virtud de su movimiento. Que toda masa m. que tenga velocidad posee también energía cinética. Se puede pensar en numerosos ejemplos de cada tipo de energía. Por ejemplo, un automóvil en marcha, una bala en movimiento y un volante que gira tienen la capacidad de realizar trabajo a causa de su movimiento.

1.2.9 Energía potencial

García y Manteca (2010) sugieren que pueden encontrarse infinidad de casos en los que un cuerpo

posee energía debido a la posición que ocupa. Por ejemplo, un cuerpo situado a una cierta distancia de otro está sometido a una fuerza de atracción, un resorte comprimido o estirado está sometido a una fuerza, dos cargas eléctricas se atraen o se repelen, un trozo de hierro cercano a un imán es atraído por él. En cualquier caso, un cuerpo sometido a una fuerza tiende a desplazarse por la acción de ésta y hemos visto que una fuerza que se desplaza produce un trabajo que pone de manifiesto la existencia de la energía que lo ha producido.

Tippens (2010) dice que es la energía que tiene un sistema en virtud de su posición o condición. No obstante para que haya energía potencial es preciso tener el potencial de una fuerza aplicada. Por tanto, un objeto en sí no puede tener energía potencial; más bien, esta última ha de pertenecer al sistema. Una caja que se mantiene a cierta distancia sobre la superficie de la Tierra es un ejemplo de un sistema con energía potencial. Si se le soltara, nuestro planeta ejercería una fuerza sobre ella; sin la tierra no habría energía potencial. Son ejemplos de la misma un objeto que ha sido levantado, un resorte comprimido y una liga estirada tienen el potencial para realizar trabajo siempre que se active una fuerza.

1.2.10 Energía gravitacional

Bueche y Hecht (2007) describen la energía potencial gravitacional (EP_G) como la energía que posee un objeto debido a su posición en el campo gravitacional. Un cuerpo de masa m , al caer una distancia vertical h , puede realizar un trabajo de magnitud mgh . La EP_G de un objeto se define con respecto a un nivel arbitrario cero, el cual a menudo es la superficie de la tierra. Si un objeto está a una altura h sobre el nivel cero (o de referencia), se tiene

Formula No. 5

$$EP_G = mgh$$

Donde g es la aceleración debida a la gravedad. Adviértase que mg es el peso del objeto. Las unidades de la EP_G son joules cuando m está en kg, g en m/s^2 .

García y Manteca (2010) ilustran que todos los cuerpos por el hecho de existir, de tener una masa, poseen energía potencial ya que interactúan con otros cuerpos ejerciéndose fuerzas de atracción mutua, siempre presentes. El cálculo de la energía potencial gravitatoria que tiene un cuerpo siempre es relativo a otro que ejerce una fuerza de atracción sobre él. El caso más habitual es el de cuerpos que se encuentran próximos a la Tierra y están sometidos a la fuerza de la gravedad, que a

distancias pequeñas de la superficie podemos considerar constante y de valor conocido ya que es el peso del cuerpo. Se puede considerar cualquier otro punto como origen ya que lo que va a interesar normalmente es la variación de energía potencial que es la que produce el trabajo. Generalmente conviene situar el origen de alturas en el punto más bajo del movimiento que se realiza, ya que así la energía potencial que tiene el cuerpo al final es nula.

1.2.11 Principio de la conservación de la energía

Bueche y Hecht (2007) especifican que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma de un tipo a otro. La masa puede considerarse como una forma de energía. Por lo general, puede ignorarse la conversión de masa en energía y viceversa, prevista por la teoría especial de la relatividad.

García y Manteca (2010) señalan que en un sistema aislado, la energía mecánica total permanece constante. Es decir, la suma de las energías potencial y cinética es siempre la misma: si aumenta la energía cinética disminuye la energía potencial y viceversa. Es necesario que el sistema sea aislado para que no haya intercambio de energía con otros sistemas y también hemos de suponer que no existe rozamiento ya que parte de la energía mecánica se transformaría en calor. Matemáticamente

Formula No. 6
$$m \cdot g \cdot h_0 + \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Falco (2012) exponen que si la única fuerza que actúa sobre un cuerpo es la fuerza peso del mismo, o bien, actúan otras fuerzas, pero las mismas no realizan trabajo neto alguno, entonces la Energía Mecánica Total del cuerpo permanece constante durante todo el movimiento del cuerpo, es decir que evaluada en cualquier instante de tiempo y posición del cuerpo, la misma toma idéntico valor. Lo que provoca que si la energía potencial del cuerpo aumenta, entonces la energía cinética del mismo disminuye. Si la energía potencial del cuerpo disminuye, entonces la energía cinética del mismo aumenta, de manera tal que la suma de ambas, la Energía Mecánica Total, permanece constante.

Tippens (2011) expone que en ausencia de resistencia del aire o de otras fuerzas disipadoras, la suma de las energías potencial y cinética es una constante, siempre que no se añada ninguna otra

energía al sistema. La energía total de un sistema es siempre constante, aun cuando se transforme la energía de una forma a otra dentro del sistema.

1.2.12 Relación trabajo-energía cinética

Tippens (2011) expresa que el trabajo resultante efectuado sobre una masa m por una fuerza constante F ejercida a lo largo de una distancia x es igual al cambio de energía cinética AK . Es decir que el trabajo que produce una fuerza sobre un cuerpo es igual al cambio que experimenta la energía cinética en el mismo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aprender es adquirir conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que se reflejen en un cambio en la conducta de una persona como resultado de una experiencia, formar una actitud crítica, creativa, propositiva y de sensibilidad social. La pedagogía establece que existen diferentes estilos de aprendizaje: por descubrimiento, receptivo, significativo, y repetitivo. Una de las áreas que permite entender de una mejor manera el entorno son las ciencias, y en específico la Física. El aprendizaje de los fundamentos de la Física posibilita comprender de mejor forma nuestro contexto, especialmente la tecnología, el uso de aparatos y equipos del medio, tiene el propósito de servir en la resolución de problemas de la vida cotidiana. Pero los malos resultados obtenidos por estudiantes y la falta de interés por el aprendizaje de las ciencias, permite reflexionar sobre factores que afectan la enseñanza de la misma. En la actualidad las clases siguen haciendo uso de un método tradicional, que hacen al estudiante pasivo y receptivo, el docente se limita a explicar y a la transmisión de contenidos conceptuales y no existe una iniciativa de análisis y de experimentación por parte del discente, esto provoca falta de motivación del estudiante en clase, no existe aprendizaje o no existe una relación entre los fundamentos teóricos y la aplicación práctica en la vida diaria. Además dentro de los objetivos de la educación establece generar y llevar a la práctica nuevos modelos educativos que respondan a las necesidades de la sociedad, el estudiante en la actualidad quiere experimentar la ciencia a través de una práctica, pero la ausencia de una metodología activa participativa en el aprendizaje de la Física, falta de innovación educativa de parte del docente puede incidir en el rechazo o desinterés en el aprendizaje de la misma. Debido a los diferentes estilos de aprendizaje, el docente debe tener conocimiento sobre estrategias y herramientas que faciliten la enseñanza-aprendizaje de la Física. El educando no aprende, porque no sabe interpretar o resolver fenómenos de su ambiente, su aprendizaje es abstracto y no concreto, desconoce y no aplica conceptos fundamentales como energía que es la que produce todos los cambios que ocurren en la naturaleza, no aplica el significado correcto del término trabajo, y su relación con la energía cinética conocido como el teorema trabajo-energía. Es por ello que los contenidos y los métodos de enseñanza y aprendizaje deben mejorar y evolucionar para cubrir las necesidades pedagógicas de la actualidad, es por ello que esta investigación propone la utilización de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía. Ante tal situación se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo incide el uso de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía?

2.1. Objetivos

2.1.1 Objetivo General

Determinar la incidencia del uso de simuladores java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.

2.1.2 Objetivos Específicos

- A. Identificar simuladores java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.
- B. Aplicar simuladores java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.
- C. Definir las ventajas y desventajas del uso de simuladores java en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.

2.2 Hipótesis

H₁ El uso de simuladores Java mejora el aprendizaje del teorema del trabajo y la energía.

H₀ El uso de simuladores Java no mejora el aprendizaje del teorema del trabajo y la energía.

2.3 Variables de estudio

- a) Simuladores Java
- b) Teorema del trabajo y energía

2.4 Definición de las variables

2.4.1 Definición conceptual

a. Simuladores Java

Lahoz (2004) El hecho de poder simular una cierta situación, permite al sujeto experimentar con situaciones del mundo real o, aún en el caso de que tales situaciones resulten irreales, experimentar

situaciones que de otro modo resultarían imposibles de sentir en el mundo real.

Durán, Gutiérrez y Pimentel (2007) Java es un lenguaje de programación que surgió en los años 90 como un lenguaje orientado a objetos sencillo, fácil de usar, potente y muy bien adaptado para la programación de aplicaciones en red.

Un simulador Java es un programa o software de simulación construido con el lenguaje de programación Java, que se ejecuta en la computadora, móviles, tabletas y dispositivos que son compatibles con la máquina virtual de Java. Tienen como objetivo emular un fenómeno, situación o mecanismo de la realidad en el que el discente puede manipular las características, variables del modelo y obtener información que le permite emitir sus propias conclusiones.

b) Teorema del trabajo y energía

Vargas, Ramírez, Pérez y Madrigal (2008) explican que el trabajo realizado por un cuerpo es igual a la variación de la energía cinética del mismo. Por su parte Mosca (2006) dice que el trabajo total realizado sobre una partícula es igual a la variación de la energía cinética de la misma. Así mismo Lara, Cerpa, Rodríguez y Núñez (2006) indican que cuando un agente realiza trabajo sobre un objeto, el efecto es que al objeto se le cambia su energía cinética.

2.4.2 Definición operacional

Las variables de esta investigación se operacionalizaron, con el objetivo de verificar si los simuladores Java contribuyen al aprendizaje del teorema del trabajo y energía; para ello se preparó un pre-test y pos-test, así como una guía de observación sobre la actitud de los estudiantes de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural como grupo control seleccionado.

Variable	Indicador	Instrumento	Tipo de medida
Simuladores Java	Indicador 1: Actitud de los estudiantes ante el uso de simuladores Java.	Guía de observación	Cualitativo
Aprendizaje del teorema del trabajo y energía	Indicador 1: medidas de tendencia central, diferencia de medias de dos muestras emparejadas.	Pretest y Postest	Cuantitativo

2.5 Alcances y límites

2.5.1 Alcances

El presente estudio se realizó con estudiantes de Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, con el propósito de comprobar la incidencia del uso de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo energía como una alternativa y un desafío para el mejoramiento de proceso educativo actual.

2.5.2 Límites

Dentro de las limitantes notables en la investigación están: La falta de recursos y medios para llevar a cabo la simulación, ya que no se contaba con una computadora por estudiantes, así como problema causados por el mal servicio eléctrico en la comunidad, por lo que algunas actividades programadas variaron en su fecha de ejecución, además las inexperiencias por parte de los estudiantes en este tipo de aprendizaje, el bajo nivel de conocimientos que poseen relacionado a simuladores, trabajo, energía y el teorema del trabajo energía. Es importante tomar en cuenta las

limitantes que puedan afectar el uso de simuladores Java, las cuales se pueden reflejar en los resultados obtenidos.

2.6 Aporte

El presente estudio busca ampliar el campo de investigación en el ámbito tecnológico aplicado a la educación, aportar información sobre simuladores como una herramienta útil y práctica para utilizarla en los salones de clases en el aprendizaje de la Física. Actualizar la metodología de enseñanza aprendizaje y beneficiar al docente con una nueva metodología de trabajo y al discente con nuevas formas de aprendizaje. Desarrollar estrategias que estimulen a interactuar de una forma dinámica en el aprendizaje. Contribuir con el mejoramiento y la calidad de la educación al fortalecer el aprendizaje de la Física a través del uso de Tecnologías de Información como lo son los simuladores. El impacto social incide en mejorar la educación a nivel diversificado y en el que los docentes van a tener una herramienta más de enseñanza.

El proyecto de investigación está dirigido especialmente a docentes del área de Física como un pequeño aporte a las exigencias actuales de la educación, para mejorar los índices estadísticos que presenta la realidad educativa a nivel, local, departamental y nacional, el cual es un compromiso de todos pero en especial a los profesores de áreas científicas.

III. MÉTODO

3.1 Sujetos

Para el estudio de la presente investigación, se trabajó con una unidad estadística de 31 estudiantes de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, que corresponde al 100% de la población, con edades que oscilan entre 14 y 17 años, de ambos sexos y grupo étnico maya y mestiza procedentes de diferentes aldeas, caseríos, barrios y municipios cercanos al lugar.

3.2 Instrumentos

Para el trabajo de campo se preparó un pre-test para conocer inicialmente la situación de los estudiantes previo al tratamiento con respecto a los temas relacionados con el teorema del trabajo y energía. Gil (2011) indica que un test es un conjunto de instrumentos que se utilizan en la investigación educativa para recoger información sobre las habilidades o capacidades de un sujeto, permite medir características o conductas de un sujeto o grupo. En investigaciones educativas sirven para clasificar, analizar, seleccionar sujetos y grupos, para verificar hipótesis y predecir comportamientos.

La prueba fue escrita con ítems de selección múltiple, en la que el discente eligió la opción adecuada entre tres o más opciones, el registro de los resultados de la prueba se realizó en el mismo cuadernillo, el cual se aplicó de forma individual, la puntuación de la prueba se realizó por respuestas y sobre un valor total de 100 puntos.

Al finalizar la unidad didáctica se aplicó un postest para establecer la relación del antes y después para determinar si el proceso tuvo efecto, con las mismas características del pretest.

Así mismo se elaboró una guía de observación con el propósito de verificar las actitudes de los estudiantes ante el uso de simuladores Java y el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.

La observación se llevó a cabo en el laboratorio de computación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, de Camojallito, La Democracia, Huehuetenango, durante la manipulación de los simuladores Java (skate park básico, pista de patinar, la rampa) para ello se utilizó un formato con los aspectos a observar, los cuales fueron; La participación y el cumplimiento de los estudiantes en las actividades programadas, el interés por la manipulación de los simuladores y la resolución de los problemas planteados, la aplicación de conocimientos sobre el teorema del trabajo energía y la contribución al trabajo en equipo.

3.3 Procedimiento

El estudio de investigación se encausó de la manera siguiente:

- a. Propedéutica: Consistió en recibir la información necesaria para preparar el proyecto de investigación.
- b. Selección, aprobación y delimitación del tema y campo de investigación: Se presentaron dos temas de interés pedagógico del cual se eligió uno de acuerdo a las necesidades que aqueja la población estudiantil, así mismo se estableció el lugar para el estudio de investigación de campo como la muestra para la realización de la misma.
- c. Fundamentación teórica: Se procedió a la investigación teórica y conceptual de cada una de las variables, se recopiló información importante en fuentes primarias y secundarias de diferentes autores para fundamentar los antecedentes y el marco teórico.
- d. Elaboración y aplicación de instrumentos: Consistió en la preparación cuidadosa de los instrumentos para recabar la información de interés en la investigación y de acuerdo a los objetivos propuestos.
- e. Tabulación de datos: Se realizó posteriormente después de la aplicación de los instrumentos de acuerdo al recuento de las respuestas obtenidas por parte de los sujetos.
- f. Discusión de resultados: Se efectuó en base a los objetivos propuestos, los antecedentes, el marco teórico y los resultados obtenidos, analizando y comparado el trabajo realizado para demostrar las hipótesis.
- g. Conclusiones y recomendaciones: Después de todo el proceso estadístico y la discusión de resultados se procedió a elaborar una serie de conclusiones sin perder de vista el propósito

de la investigación, así mismo se sugieren recomendaciones pertinentes a los que les interesa este proyecto para que lo apliquen en su quehacer pedagógico.

- h. Propuesta: Finalizado el estudio se presenta una propuesta cuya finalidad es poner a disposición una nueva técnica o herramienta para mejorar la calidad de la enseñanza aprendizaje de acuerdo a las exigencias de la educación actual.
- i. Referencia bibliográfica: Se ordenó en forma alfabética por apellido del autor de acuerdo a los lineamientos de la American Psychological Association (APA).
- j. Presentación del trabajo de investigación: Se llevó a cabo ante la terna evaluadora según fecha y hora programada por la Coordinación Académica de la Facultad de Humanidades.

3.4 Diseño

La investigación fué del tipo cuantitativa ya que uso la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento. Es de diseño cuasi-experimental, Morales (2013) indica que en este tipo investigación existe una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar los resultados, no existe grupo control propiamente dicho. Se usó el estudio antes-después (o pre-post) de un sólo grupo. Este tipo de diseño se basa en la medición y comparación de la variable respuesta antes y después de la exposición del sujeto a la intervención experimental. Este diseño permite manipular la exposición, pero no incluyen un grupo de comparación. Cada sujeto actúa como su propio control. Parte de grupos que ya están formados o bien son grupos naturales y que, en muchas situaciones, se desconoce cuál es la población de origen. Por esta razón, en múltiples contextos, tales diseños se conocen también como diseños no aleatorios, en oposición a los diseños experimentales o aleatorizados.

3.5 Metodología estadística

Los resultados se compararon mediante el análisis de prueba t para medias de dos muestra emparejadas que confrontan el pre test y pos test para obtener los datos esenciales y de interés en la investigación así mismo para la representación gráfica se utilizó el área bajo la curva, según Jay (2013) esta sirve para establecer la prueba de hipótesis sobre la diferencia entre dos medias y

determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis; para su efecto se utilizarán las siguientes fórmulas:

3.5.1 Nivel de confianza:

$$NC = 95\% \quad t_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

3.5.2 Promedio muestral:

- Muestra 1: antes de la aplicación de la metodología

$$\bar{X} = \frac{\sum f \cdot X_1}{n}$$

- Muestra 2: después de la aplicación de la metodología

$$\bar{X} = \frac{\sum f \cdot Y_1}{n}$$

3.5.3 Desviación típica o estándar muestral:

- Muestra 1: antes de la aplicación de la metodología

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^i}{n}\right)^2}$$

- Muestra 2: después de la aplicación de la metodología

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sum f \cdot d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f \cdot d^i}{n}\right)^2}$$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de aplicar la

metodología y la evaluación final después de aplicar la metodología.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

3.5.4 Valor estadístico de prueba:

$$t = \frac{\bar{d} - \delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$$

3.5.5 Grados de Libertad:

$$N - 1$$

3.5.6 Comparación e interpretación

$$|t| > T$$

Si $|t| > T$ Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, se comprueba estadísticamente la efectividad de la metodología aplicada.

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados para comprobar la incidencia de simuladores java y el aprendizaje del teorema del trabajo energía, aplicando una prueba inicial (pretest) y una prueba final (postest), una exploración profunda de simuladores Java publicados en internet, así como una guía de observación sobre la actitud de los docentes en el uso de simuladores Java. Los resultados son presentados en tablas y gráficos que comparan los puntajes del pretest y postest, simuladores Java aplicables en el teorema del trabajo energía, así como los resultados obtenidos de la guía de observación, seguidos de una breve explicación de las mismas.

Tabla 4.1 Punteos directos del pre y post test y diferencia de ambos resultados

Sujeto	Punteo		Diferencia entre
	Pretest	Postest	Pre y Postest
1	40	80	40
2	40	90	50
3	40	95	55
4	50	75	25
5	35	90	55
6	30	60	5
7	40	95	55
8	30	90	60
9	40	60	10

10	35	60	25
11	35	75	40
12	20	65	45
13	45	60	5
14	45	80	35
15	30	80	50
16	40	95	55
17	45	90	45
18	30	80	50
19	35	60	25
20	55	70	15
21	45	80	35
22	30	95	65
23	35	60	20
24	55	80	25
25	40	80	40
26	30	75	45
27	30	75	45
28	35	65	30

29	40	95	55
30	40	80	40
31	30	90	60

Fuente: base de datos, trabajo de campo 2014

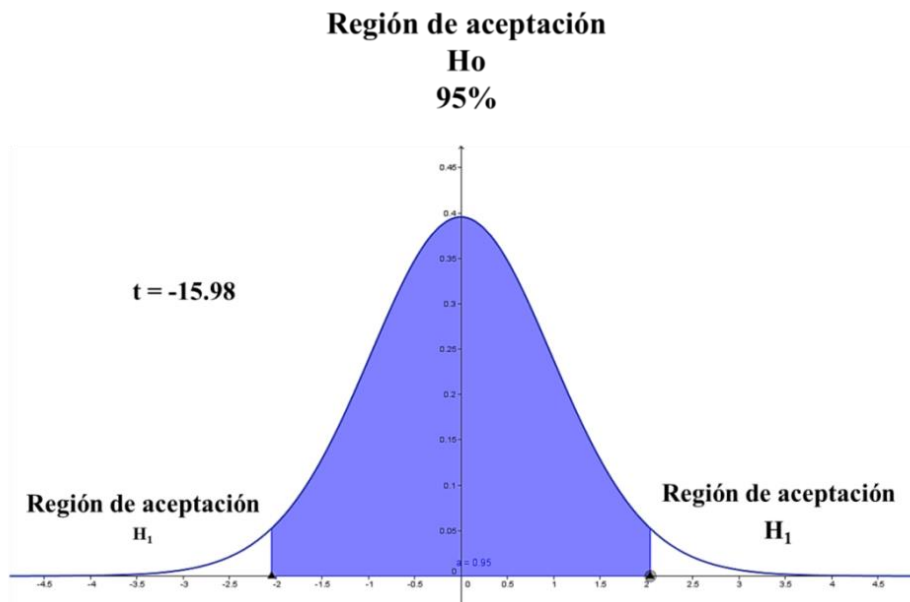
Tabla 4.2 prueba t para medias de dos muestras emparejadas

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Media	37.74	78.23
Varianza	61.40	152.58
Mediana	40	80
Moda	40	80
Desviación estándar	7.84	12.35
Rango	35	35
Mínimo	20	60
Máximo	55	95
Observaciones	31	31
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-15.98	
P(T<=t) dos colas	0.0000000000000003214	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04	

Fuente: base de datos, trabajo de campo 2014

Los resultados de la tabla 4.2 muestran que si existe diferencia estadísticamente significativa, al aplicar el uso de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo energía. Notando la diferencia entre los datos estadísticos del pretest y postest.

Grafico No. 1



Fuente: base de datos, trabajo de campo 2014

En el grafico No. 1 se observa que el valor crítico para ambas colas es igual a 2.04 y que el valor t es igual a 15.95, se ubica dentro del área de aceptación de la hipótesis alterna, por lo podemos afirmar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis altera.

H_1 El uso de simuladores Java mejora el aprendizaje del teorema del trabajo y la energía.

Los resultados confirman que la media subió, indicando el pretest una media de 37.74 y el postest de 78.23.

Para el cumplimiento del objetivo sobre simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo

energía se realizó una búsqueda exhaustiva en internet haciendo uso del navegador www.google.com. La tabla 4.3 contiene simuladores Java aplicables al aprendizaje del teorema del trabajo energía.

Tabla 4.3 Simuladores Java para el aprendizaje del Teorema del trabajo energía

No.	Nombre Simulador	Temas	Autor	Sitio de descarga
1	Energía en el Skate Park: Básico	• Energía • Conservación de Energía • Energía Cinética • Energía Potencial • Rozamiento	Simulaciones interactivas proyecto PHET. Universidad de Colorado en Boulder. Estados Unidos	https://phet.colorado.edu/sims/energy-skate-park/energy-skate-park-basics_es.jar
2	Pista de patinar: "Energía"	• Energía • Conservación de Energía • Energía Cinética • Energía Potencial • Rozamiento	Simulaciones interactivas proyecto PHET. Universidad de Colorado en Boulder. Estados Unidos	https://phet.colorado.edu/sims/energy-skate-park/energy-skate-park_es.jar
3	La Rampa	• Fuerza • Energía	Simulaciones interactivas proyecto PHET. Universidad	https://phet.colorado.edu/sims/the-ramp/the-ramp_es.jar

		• Trabajo	de Colorado en Boulder. Estados Unidos	
--	--	---	--	--

La presente investigación está basada en el uso de simuladores escritos en el lenguaje de programación denominado Java, los resultados obtenidos de la búsqueda en internet reflejó que existen muy pocos sitios de fuentes confiables, con simuladores específicamente para este tema, la tabla 3.4 muestra los simuladores Java aplicables en el aprendizaje del teorema del trabajo energía, tomados del sitio web <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics/work-energy-and-power> de la Universidad de Colorado en Boulder, Estados Unidos del proyecto de simulaciones interactivas llamado *Phet*. El cual es un sitio que ofrece simuladores gratuitos de código abierto como un recurso para estudiantes y maestros de las áreas de Matemáticas, Física, Química y Biología.

Para la medición de la variable sobre el uso de “Simuladores Java”, se elaboró una guía de observación con el objetivo de analizar las actitudes de los estudiantes ante el uso de simuladores Java y el aprendizaje del teorema del trabajo y energía, la cual se utilizó en las actividades planificadas sobre la manipulación de los simuladores Java (skate park básico, pista de patinar, la rampa), en el laboratorio de computación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, de Camojallito, La Democracia, Huehuetenango.

La tabla 4.4 muestra los aspectos observados y los resultados obtenidos en porcentajes de los indicadores establecidos.

Tabla No. 4.4

INDICADORES	No participa o participa poco en	Porcentaje	Participa pero faltó a algunas	Porcentaje	Estuvo presente en todas las	Porcentaje	TOTAL DE SUJETOS
1. Participa en las actividades planificadas.	0	0 %	4	13 %	27	87 %	31
INDICADORES	No cumplió o cumplió poco en las	Porcentaje	Cumplió pero faltó a algunas	Porcentaje	Cumplió con todas las	Porcentaje	TOTAL DE SUJETOS
2. Cumple con las actividades planificadas	0	0 %	5	16 %	26	84 %	31
INDICADORES	Presenta poca disposición para	Porcentaje	Presenta mucha inclinación por	Porcentaje	Presenta disposición e interés por la	Porcentaje	TOTAL DE SUJETOS
3. Manifiesta interés por resolver los ejercicios planteados	0	0 %	5	16 %	26	84 %	31

INDICADORES	No aplicó o aplicó mal los conceptos de trabajo,	Porcentaje	Aplicó correctamente los conceptos de trabajo, energía,	Porcentaje	Aplicó correctamente los conceptos de trabajo, energía, teorema del trabajo energía en las actividades	Porcentaje	TOTAL DE SUJETOS
4. Aplica conocimientos sobre el teorema del trabajo energía	0	0 %	7	23 %	23	74 %	31
INDICADORES	No se involucró en el trabajo	Porcentaje	No se involucró completamente	Porcentaje	Contribuyó siempre con el	Porcentaje	TOTAL DE SUJETOS
5. Contribuye con su equipo de trabajo	0	0 %	4	13 %	27	87 %	31

Gráfico No. 2 Participa de forma activa en las actividades planificadas.

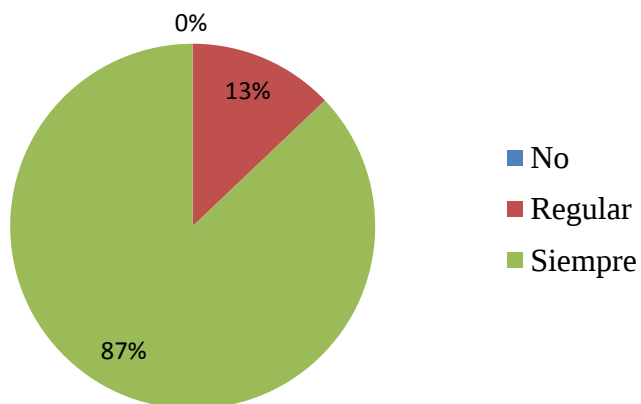


Gráfico No. 3 Cumple con las actividades planificadas.

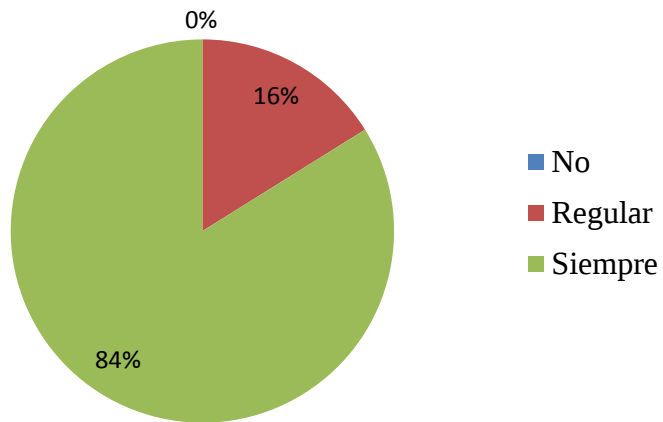


Gráfico No. 4 Manifiesta interés por resolver los ejercicios planteados

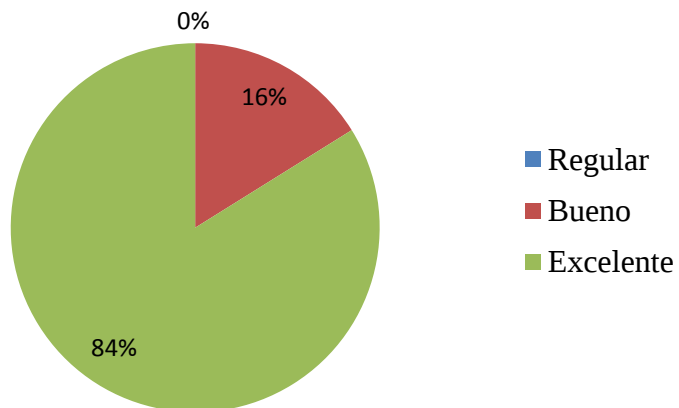


Gráfico No. 5 Aplica conocimientos sobre el teorema del trabajo energía

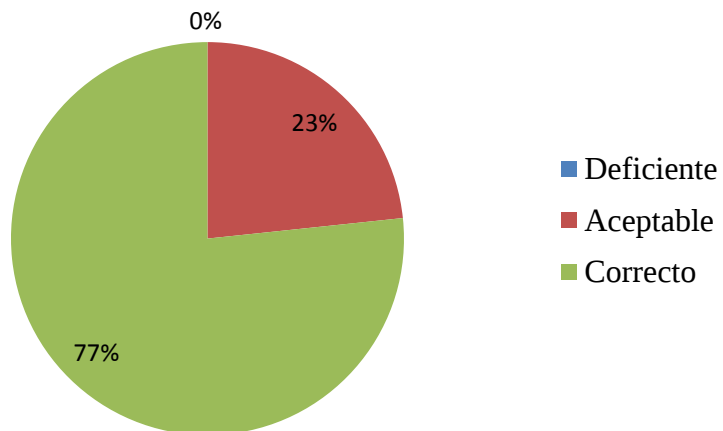
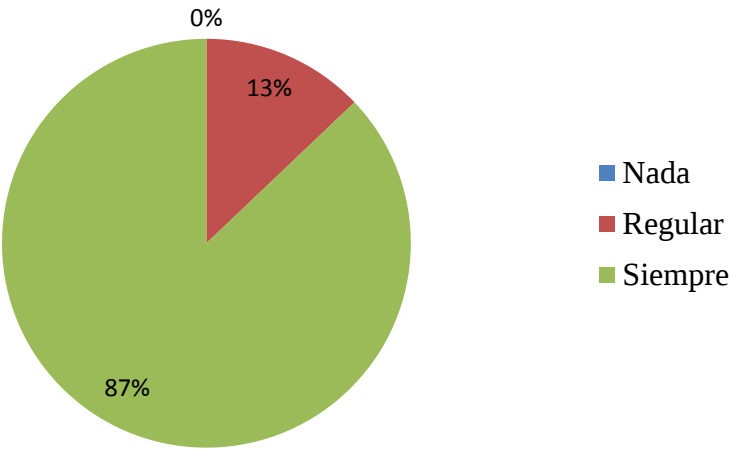


Gráfico No. 6 Contribuye con su equipo de trabajo



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mejorar el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la Física, tales como energía, trabajo y el teorema trabajo-energía, a través de la innovación pedagógica es tarea de los maestros que imparten este curso, con el propósito de obtener mejores resultados y motivar al estudiante, por lo tanto es importante conocer estrategias y herramientas que auxilien el aprendizaje de la Física. En la presente investigación se logró identificar tres simuladores Java aplicables al teorema trabajo-energía, por medio de una búsqueda profunda y avanzada, haciendo uso de las opciones que presenta el buscador www.google.com, los resultados indicaron que existen diversos simuladores aplicables al teorema del trabajo-energía, pero no escritos en lenguaje Java, siendo estos; energía en el parque, pista de patinar y la rampa, los simuladores Java más adecuados a utilizar en el teorema trabajo-energía por las características, funciones y prácticas que permite realizar, dado que se pueden utilizar en línea o descargar a la computadora para su uso; existen algunos requisitos como tener instalada la maquina Java para su funcionamiento. El proyecto de Simulaciones Interactivas de la Universidad de Colorado Boulder es el mayor banco de simuladores Java, ampliamente probados y evaluados para asegurar su eficacia educativa, ofreciendo simulaciones gratuitas e interactivas. Los simuladores aplicados en la presente investigación se encuentran en el área de simuladores de Física, simuladores para trabajo, energía y potencia, del sitio web <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics/work-energy-and-power>.

Los cambios que se viven en la actualidad, abarcan prácticamente todas las actividades humanas, desde lo político, económico, social y por supuesto la educación. Este contexto variable influye en la forma y estilo de vida de los individuos que conforman la sociedad, y en especial a los jóvenes y adolescentes. Uno de los cambios que sobresale en la actualidad es el uso de la tecnología que ofrece un conjunto de herramientas para diversas actividades de la vida diaria. Las cuales posibilitan una serie de medios que se pueden aprovechar para el trabajo docente y como estrategia de aprendizaje para el estudiante. Maraza (2009) hace referencia a la importancia de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de la Física y los beneficios que estas han permitido en el aprendizaje significativo de la misma.

El presente estudio determinó la incidencia del uso de simuladores Java en el aprendizaje del

teorema del trabajo y energía de los estudiantes de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango. Arbeláez (2010) indica que la utilización de simulación y de videojuegos se ha convertido en los últimos años en una potente herramienta de formación, lo complementa Aguirre (2012) cuando dice que la simulación se ha generalizado en los últimos 20 años en la formación de los estudiantes del mundo, debido a la necesidad que tienen los profesores de utilizar esta herramienta didáctica. En esta investigación se trabajó específicamente en simuladores escritos en lenguaje Java aplicables al teorema del trabajo-energía. De los resultados de esta investigación se puede afirmar que el uso de simuladores Java incide en el aprendizaje del teorema del trabajo y energía, se puede observar la diferencia significativa entre los datos estadísticos del pretest y posttest, como resultado de la incidencia en uso de simuladores en el desarrollo de la unidad didáctica entre ambas pruebas. La nota promedio fue de aproximadamente 38 puntos en el pre-test y de 78 puntos en el pos-test, con una diferencia de 40 puntos entre ambas pruebas, la mediana subió de 40 a 80 puntos con una diferencia de 40 puntos, la moda fue de 40 puntos antes y 80 puntos después del tratamiento. Es importante hacer notar que aunque los resultados obtenidos son significativos, existen limitantes que pueden inferir en los resultados, ya que es necesario contar con los recursos para poner en práctica esta herramienta de aprendizaje. Es fundamental que el docente esté capacitado para hacer uso de esta herramienta, así como contar con equipo necesario, como computadoras, teléfonos móviles, tabletas, internet, o en su efecto un laboratorio de computación y los discentes tener conocimientos mínimos en computación.

El pretest se elaboró y se aplicó para medir el nivel de conocimiento, comprensión, análisis y aplicación del teorema trabajo-energía, luego se capacitó a los estudiantes sobre el uso de simuladores en el aprendizaje, en el laboratorio de computación se realizó la presentación de cada simulador, características, temas a estudiar, funciones, y la primera fase práctica consistió en jugar con cada uno de ellos, para explorar y aprender a manipularlos, paralelo al uso de simuladores se impartieron clases expositivas para explicar, ejemplificar y resolver problemas sobre trabajo, energía, teorema del trabajo-energía. Se planificaron, elaboraron y ejecutaron actividades para la manipulación de los simuladores y para el aprendizaje de los temas mencionados, finalizada la unidad didáctica, se procedió a aplicar el pos-test, para ver la incidencia del uso de simuladores en

el aprendizaje. Durante cada una de las actividades se observó a cada uno de los estudiantes, haciendo uso de la guía de observación para analizar las actitudes de los estudiantes ante el uso de simuladores Java en el aprendizaje del teorema trabajo-energía, los indicadores a observar fueron: la participación en las actividades planificadas, el cumplimiento de las actividades planificadas, el interés manifestado por resolver los ejercicios planteados, la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre el teorema del trabajo energía y la participación del discente en el trabajo de equipo.

Pimienta (2012) declara que la simulación es una estrategia que pretende representar situaciones de la vida real en la que participan los estudiantes actuando roles, con la finalidad de dar solución a un problema o simplemente para experimentar una situación determinada. Ministerio de Educación Cultura y Deportes (2005) aporta que el uso de la simulación por computador se puede tomar como una estrategia de aprendizaje exploratorio, en la que el estudiante debe descubrir un procedimiento, precisa que la simulación posibilita el desarrollo de diversos contenidos: conceptual, actitudinal y procedimental. El estudio realizado confirma que el uso de simuladores mejora el aprendizaje, por lo que es importante hacer uso de esta herramienta pedagógica, no solo en este tema y área en específico, sino en cualquier área del currículo nacional base, y promover su uso como estrategia de aprendizaje en los estudiantes. Ya que entre las ventajas observadas; promueve la participación activa en las actividades planificadas, se pudo notar que el 87% de los estudiantes participo activamente en el desarrollo de las actividades, genera trabajo colaborativo y cooperativo para la interacción estrecha entre discentes, ya que el 87% de los estudiantes contribuyó siempre con el equipo en las actividades realizadas, mejora en un 84% el interés por el aprendizaje, y permite poner en práctica los conocimientos adquiridos, ya que se observó que el 79% de los discentes aplicó correctamente los conocimientos sobre los temas de trabajo, energía, y el teorema del trabajo energía. Arias (2009) subraya que la simulación puede utilizarse como un recurso para la formación de nuevos conceptos, como para la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades, estrategias, comportamiento.

Por lo antes expuesto se rechaza la hipótesis nula H_0 , la cual indica que no existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95% en que el uso de simuladores mejora el aprendizaje del teorema del trabajo-energía y se acepta la hipótesis alterna H_1 , la cual afirma

que existe diferencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza del 95% en que el uso de simuladores Java mejora el aprendizaje del teorema del trabajo-energía entre el pre-test y pos-test de los estudiantes de cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango.

VI. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas en respuesta a las hipótesis y objetivos planteados y los resultados obtenidos en la presente investigación.

- Se identificaron tres simuladores Java aplicables al teorema del trabajo energía, que son: Energía en el parque, pista de patinar y la rampa, los cuales se pueden encontrar en <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics/work-energy-and-power>.
- La aplicación de los simuladores Java permite un aprendizaje activo, participativo, significativo, aumentando el nivel de participación del discente, cumplimiento de tareas y actividades, aplicación del conocimiento en la vida real, y el interés por el tema de estudio, lo cual quedó demostrado.
- Entre las ventajas del uso de simuladores Java en el aprendizaje del teorema del trabajo-energía, están: Ser una metodología innovadora, activa, participativa, ayuda a concretiza el conocimiento, el aprendizaje es significativo, motiva al discente, forma valores, habilidades, destrezas y actitudes que se aplican en la vida diaria. Entre las desventajas están: Contar con recursos como; energía eléctrica, computadoras, internet, y el docente debe estar capacitado para el uso de esta herramienta.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al director del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, del municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, que promueva el uso de simuladores como estrategia de aprendizaje activo, participativo y significativo ya que mejoran el aprendizaje de los educandos.
- A los docentes se sugiere actualizarse y capacitarse sobre el uso de simuladores e incluir dentro del programa del curso, actividades que promuevan el uso de los mismos, como actualización metodológica y promover la participación y el interés de los discentes.
- Hacer uso del sitio web <https://phet.colorado.edu/es/> de la universidad de colorado Boulder para el aprovechamiento de simuladores en línea o para descargar simuladores al ordenador, ya que han sido ampliamente probados y evaluados por la universidad para asegurar su eficacia educativa.
- Motivar a los estudiantes en el uso de simuladores para que saquen provecho de las herramientas que nos ofrece actualmente la tecnología, preparando actividades que promuevan el aprendizaje y la aplicación de los conocimientos teóricos, en la práctica, promoviendo el razonamiento lógico, la aplicación de juicio crítico y criterio propio.
- Explotar al máximo los recursos tecnológicos como laboratorios de computación, teléfonos móviles, tabletas, agendas personales, pantallas, televisores y otros con los que cuente el centro educativo.
- Se recomienda experimentar con simuladores escritos en otro lenguaje como flash, HTML5, que no fueron tratados en el presente estudio.

VIII. REFERENCIAS

- Aguirre, G. (2012). Postura experiencial de los docentes que utilizan la simulación clínica como estrategia didáctica en la carrera de medicina (Tesis de Magister). Recuperada de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7716/1/4868234.2012.pdf>
- Alomá Chávez, E. & Malaver, M. (2007). Los Conceptos De Calor, Trabajo, Energía y teorema de Carnot en Textos Universitarios de termodinámica. Educere, 11 (38) 477-487. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35603814>
- Amaya, J. (2010). Sistemas de información gerenciales: hardware, software, redes, internet, diseño (2a. Ed.). Colombia: Ecoe Ediciones, 2010. p 38.
- Arbeláez, M. (2010). Mundos virtuales para la educación en salud simulación y aprendizaje en Open Simulator (Tesis de Magister). Recuperada de <http://www.maestriaendisenio.com/pdf/mauricioarbelaez.pdf>.
- Arias, L. (2009). La simulación computarizada en el proceso de enseñanza aprendizaje de electrónica. Argentina: El Cid Editor.
- Bueche, F. y Hecht, E. (2007). Física general (10a. ed.). España: McGraw-Hill España. p 63.
- Caballeros, H. y Arias, M. (2012). Guías para realizar el trabajo de graduación. Facultad de humanidades. Universidad Rafael Landívar. Guatemala: Serviprensa S.A.
- Carrasco, J. (2004). Estrategias de aprendizaje. España: Rialp, S.A.
- Diccionario de la lengua española. (22ª Ed.) (2011). Real Academia Española: Madrid. España.
- Dorón, R y Parot, F. (2008). Diccionario AKAL de Psicología. España: Hernández, S.L.

- Durán, F., Gutiérrez, F. y Pimentel, E. (2007). Programación orientada a objetos con Java. España: Thomson Ediciones.
- Falco, A. (2012). Introducción a la física: una física para todos. Argentina: Editorial Brujas. p 97.
- Flores, J. (2010). Física I: para estudiantes de bachillerato. México: Instituto Politécnico Nacional, 2004. p 184.
- Galicia, A. (2005). Las aulas virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje en el nivel medio, ciclo básico, sector privado (Tesis de Licenciatura). Recuperada de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1713.pdf
- García, D. (2012). Promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel escolar de los alumnos de tercero primaria en el área de matemáticas (Tesis de Licenciatura). Recuperada de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/24/Garcia-Daniela.pdf>
- García, D., García, H y Cárdenas, L. (2006). Simulación y análisis de sistemas con Promodel (primera edición). México: Pearson.
- García, F. y Manteca, F. (2010). Física y química. 1º bachillerato. España: Ministerio de Educación de España. p 82.
- Gil, J. (2011). Técnicas e instrumentos para la recogida de información. España.
- Groussard, T. (2012). Java 7, los fundamentos del lenguaje Java. España: ENI.
- Jay, D. (2013). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. California Polytechnic Satate University. San Luis Obispo. 7ª. Edición.
- Lahoz, R. (2004). Bioinformática, simulación, vida artificial e inteligencia artificial. España: Diaz de Santos.

- Lara, A., Cerpa, G., Rodríguez, M. y Núñez, H. (2006). Física para bachillerato. Dinámica. México: Perarson.
- Maraza, B. (2009). Influencia de un entorno multimedia de simulación por computadora en el aprendizaje por investigación de la Física en el nivel secundarios (tesis de maestría). Recuperada de http://www.concursoeducared.org.pe/inscripcion/public_files/1302143196.pdf
- Martín, M. (2004). Software de autor y estilos de aprendizaje. Didáctica. Lengua y Literatura. España: Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez, M. & Varela, M. (2009). La resolución de problemas de energía en la formación inicial de maestros. Enseñanza de las Ciencias. Universidad Complutense de Madrid. 27(3), 343–360. Recuperado de <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v27n3p343.pdf>
- Martínez, R. Investigación comercial: técnicas e instrumentos. Editorial Tebar. España
- Ministerio de Educación y Cultura y Deportes. (2005). Estudio de la influencia de un entorno de Simulación por ordenador en aprendizaje por investigación de la Física en Bachillerato. España: CIDE.
- Medina, H. (2010). Física 1. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. p 165.
- Muñoz, E. y Periañez, J. Fundamentos del aprendizaje y del lenguaje. España: Editorial UOC.
- Morales, P. (2013). Investigación experimental, diseños y contraste de medias. Universidad Rafael Landivar. Guatemala: Editorial Cara Parens.
- Mosca, T. (2006). Física para la ciencia y la tecnología, volumen 1, quinta edición. España: Reverté, S.A.

- Navarro, M. (2008). Cómo diagnosticar y mejorar los estilos de aprendizaje. España: Procompal.
- Ontoria, A. (2008). Aprendizaje centrado en el alumno, metodología para una escuela abierta. España: Narcea S.A.
- Pérez, C. (2013). Simulador para apoyar el proceso de enseñanza/aprendizaje de las operaciones básicas en el tercer grado de educación primaria (Tesis de Ingeniería). Recuperada de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11682.pdf
- Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje, docencia universitaria basada en competencias (primera edición). México: Pearson.
- Pósito, R. (2012). El problema de enseñar y aprender ciencias naturales en los nuevos ambientes educativos (Tesis de Magister). Recuperada de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18190/Documento_completo.pdf?sequence=3
- Rodríguez, V. & Díaz, S. (2012). Concepciones alternativas sobre los conceptos de energía, calor y temperatura de los docentes en formación del instituto pedagógico de Santiago. Actualidades Investigativas en Educación. 12, 1-26.
- Sáez, J. (2004). Educación y aprendizaje en las personas mayores. España: Dykinson. p 183.
- Sandoval, F. (2007). Aplicación de los principios de Física en la economía informal. Caso de la bicimáquina (Tesis de Licenciatura). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/29/29_0005.pdf
- Sánchez, J. y Fernández, B. Programación en JAVA (3a. ed.). España: McGraw-Hill España.
- Sancho, L. (1997). La computadora, recurso para aprender y enseñar. Costa Rica: Euned.
- Santos, G. y Stipcich, S. (2010). Tecnología Educativa y conceptualización en Física. Argentina:

La imprenta ya.

Schildt, H. (2010). Fundamentos de Java. Tercera edición. México. McGraw-Hill Interamericana.

Tippens, P. (2011). Física conceptos y aplicaciones (Séptima edición revisada). México. McGraw-Hill.

Vargas, J., Ramírez, I., Pérez, S y Madrigal, J. (2008). Física Mecánica, conceptos básicos y problemas. Colombia: Fondo editorial ITM.

Velásquez, S. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión (Tesis de Magister). Recuperada de [http://www.bdigital.unal.edu.co/7562/1 / 43842731.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/7562/1/43842731.pdf)

Vélez, J., Peña, A. y Gortazar, P. (2011). Diseñar y programar, todo es empezar: una introducción a la Programación Orientada a Objetos usando UML y Java. España: Dykinson. p 159.

Yanitelli, M. (2011). Un cambio significativo en la enseñanza de las ciencias. El uso del ordenador en la resolución de situaciones experimentales de Física en el nivel universitario Básico (tesis doctoral). Recuperada de [http://dspace.ubu.es:8080/tesis/bitstream/10259/ 150 /1/ Yanitelli_ Ruiz.pdf](http://dspace.ubu.es:8080/tesis/bitstream/10259/150/1/Yanitelli_Ruiz.pdf)

ANEXOS

Evaluación Pre-post test



INSTITUTO PRIVADO MIXTO DE MAGISTERIO DE EDUCACIÓN

PRIMARIA INTERCULTURAL

Clave: _____

CAMOJALLITO, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

EXAMEN DIAGNÓSTICO (POST TEST)

FÍSICA (TEOREMA DEL TRABAJO ENERGÍA)

CUARTO BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON ORIENTACIÓN EN
EDUCACIÓN

RESPONSABLE: EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO

Estudiante:

APELLIDOS

NOMBRES

INSTRUCCIONES

- Lea detenidamente los enunciados y encuentre su relación con uno de los incisos.
 - Seleccione la respuesta correcta y subraye. Recuerde que solo una opción es la correcta por pregunta.
 - Use lapicero negro.
 - Aplice los conocimientos sobre los conceptos siguientes: trabajo, energía, energía potencial, energía cinética y el teorema del trabajo energía, para resolver y encontrar la respuesta de los enunciados.
 - Se evaluarán las áreas de conocimiento, comprensión, análisis y aplicación.
 - El ejercicio cero le servirá de ejemplo.
0. Elige la opción que indique todas las magnitudes físicas necesarias para que se realice trabajo.
- La trayectoria, desplazamiento y tiempo empleado
 - Que haya una fuerza, el valor y dirección de la fuerza, y el desplazamiento**
 - La fuerza y la velocidad

ÁREA DE CONOCIMIENTO (Valor 25 puntos)

- Es la capacidad que tiene cualquier cuerpo para moverse, realizar un trabajo,

transformarse, en definitiva, cambiar.

- A. Trabajo
- B. Potencia
- C. Energía

2. Como denominados a la energía que tienen los cuerpos en movimiento:

- A. Energía Cinética
- B. Energía Potencial
- C. Energía Gravitacional

3. Se define como la energía que es capaz de generar un trabajo como consecuencia de la posición del mismo.

- A. Energía Cinética
- B. Energía Mecánica
- C. Energía Potencial Gravitacional

4. ¿Cuándo se aplica una fuerza a un cuerpo y esta logra desplazarlo se le llama?

- A. Trabajo
- B. Potencia
- C. Energía

5. ¿Qué establece el teorema del trabajo y energía?

- A. El trabajo realizado por una fuerza cuando una partícula se mueve desde un punto A a un punto B depende en general del camino recorrido.
- B. La energía no se crea ni se destruye sino que se transforma.
- C. El trabajo efectuado por la fuerza neta sobre una partícula es igual al cambio de energía cinética de la partícula.

ÁREA DE COMPRENSIÓN (Valor 25 puntos)

6. ¿En qué unidades de medida se expresan el trabajo y las energías cinética y potencial?
- A. Newtons
 - B. Pascales
 - C. Julios
7. Señale todas aquellas acciones que conlleven la realización de un trabajo desde el punto de vista físico
- A. Transportar la mochila desde tu casa al instituto
 - B. Un levantador de pesas sujetando las pesas en su punto más alto
 - C. Un anuncio publicitario ubicado a 2 metros del suelo.
8. ¿Cuál es la relación entre la velocidad y la energía cinética:
- A. A menor velocidad mayor energía cinética
 - B. A mayor velocidad mayor energía cinética
 - C. No existe relación entre ambas
9. Si se levanta un cuerpo desde el suelo, ¿se realizó trabajo?
- A. Si porque el cuerpo a cambiado de posición
 - B. No porque el cuerpo a cambiado de posición
10. El teorema del trabajo y la energía puede aplicarse sólo cuando las velocidades se miden desde sistemas de referencia en reposo.
- A. SI
 - B. NO

ANÁLISIS Y APLICACIÓN (Valor 50 puntos)

11. ¿Cuál es la energía cinética de una persona de 80kg de masa que corre a una velocidad de 36km/h?
- A. 2880 Julios
 - B. 2.2 Julios

C. 4000 Julios

12. Desde un helicóptero, a una altura de 100, se suelta un objeto que pesa 2kg. Calcule la energía mecánica, en los siguientes puntos. a) antes de soltar el objeto; b) Cuando el objeto toca el suelo.

A. 1960J; 1960J

B. 1960J; 196J

C. 1764J; 196J

13. Indicar el trabajo necesario para deslizar un cuerpo a 2 m de su posición inicial mediante una fuerza de 10 N.

A. 10 Julios

B. 20 Julios

C. 2 Julios

14. ¿Qué trabajo debe realizar un cuerpo de 50 kilogramos para incrementar su velocidad de 12m/s a 28m/s, compruébelo con el teorema del trabajo energía?

A. 400 Julios

B. 1000 Julios

C. 800 Julios

15. Un cuerpo tiene de 75kg y se mueve con una velocidad de 20m/s al actuar una aceleración adquiere una velocidad de 80m/s en 8 segundos. ¿Qué trabajo se ha efectuado en los 8 segundos?.

A. 4500 Julios

B. 2250 Julios

C. 18,000 Julios

"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad".

Albert Einstein



GUIA DE OBSERVACIÓN

Establecimiento: Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural
 Área: Ciencias Naturales
 Sub área: Física
 Grado: Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Educación
 Observador: Edner Estuardo Méndez Mateo

Objetivo:

Observar las actitudes de los estudiantes ante el uso de simuladores Java y el aprendizaje del teorema del trabajo y energía.

Desarrollo:

La observación se llevará a cabo en el laboratorio de computación del Instituto Privado Mixto de Magisterio de Educación Primaria Intercultural, de Camojallito, La Democracia, Huehuetenango; en el área de Ciencias Naturales, Sub área Física, se observa a los estudiantes durante la manipulación de los simuladores Java (skate park básico, pista de patinar, la rampa) para ello se utilizará un formato que contiene los aspectos a observar, mencionados en el cuadro que aparece a continuación.

No.	INDICADORES														
	Participa en las actividades programadas			cumple las actividades Planificadas			Manifiesta interés por resolver los ejercicios planteados			Aplica los conocimientos sobre trabajo-energía			Contribuye con su equipo de trabajo		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1															

2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															

Valores:

Participa en las actividades programadas

1= No: No participa o participa poco en las actividades planificadas

2= Regular: Participa pero faltó a algunas actividades

3= Siempre: Estuvo presente en todas las actividades

Cumple las actividades Planificadas

1= No: No participa o participa poco en las actividades planificadas

2= Regular: Participa pero faltó a algunas actividades

3= Siempre: Estuvo presente en todas las actividades

Manifiesta interés por resolver los ejercicios planteados

1= Regular: Presenta poca disposición para manipular los simuladores

2= Bueno: Presenta mucha inclinación por manipular los simuladores.

3= Excelente: Presenta disposición y afecto por la manipulación de simuladores

Aplica los conocimientos sobre trabajo energía

1= Deficiente: no aplicó o aplicó mal los conceptos de trabajo, energía, teorema del trabajo-energía en las actividades planificadas, 40% a 59% de aciertos.

2= Aceptable: Aplicó correctamente los conceptos de trabajo, energía, teorema del trabajo-energía en las actividades planificadas, 60% a 79% de aciertos.

3= Correcto: Aplicó correctamente los conceptos de trabajo, energía, teorema del trabajo-energía en las actividades planificadas, 80% a 100% de aciertos.

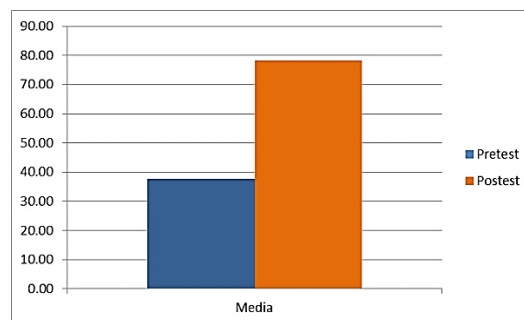
Contribuye con su equipo de trabajo

1= Nada: No se involucró en el trabajo en equipo

2= Regular: No se involucró completamente en el trabajo de equipo.

3= Siempre: Contribuyó siempre con el equipo en las actividades realizadas.

Grafico No 2. Comparación de medias Pretest y posttest



Fuente: base de datos, trabajo de campo 2014



INSTITUTO PRIVADO MIXTO DE MAGISTERIO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA INTERCULTURAL
CAMOJALLITO, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO
ACTIVIDAD SOBRE EL USO DE SIMULADORES
FÍSICA (TEOREMA DEL TRABAJO ENERGÍA)
CUARTO BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON
ORIENTACIÓN EN EDUCACIÓN
RESPONSABLE: EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO

Clave: _____

Estudiante:

Introducción:

En esta actividad va a investigar las relaciones entre la energía cinética, potencial, térmica y total. Usted verá cómo se utilizan estas energías y cambian a través de un patinador simulado en una pista de medición. Entonces, usted verá lo que pasa en los niveles de energía del patinador cuando la fricción es un factor añadido.

1. Clic en el enlace: <http://PhET.Colorado.edu/en/Simulation/Energy-Skate-Park-Basics>

Esta es una captura de pantalla de la página web:

Home

- ▶ Simulations
 - ▶ New Sims
 - ▶ Physics
 - ▶ Motion
 - Sound & Waves
 - ▶ Work, Energy & Power
 - Heat & Thermo
 - Quantum Phenomena
 - Light & Radiation
 - Electricity, Magnets & Circuits
- Biology
- Chemistry
- Earth Science

Energy Skate Park: Basics

Download 2,785 kB Run Now!

Embed Version: 2.13 (change log)

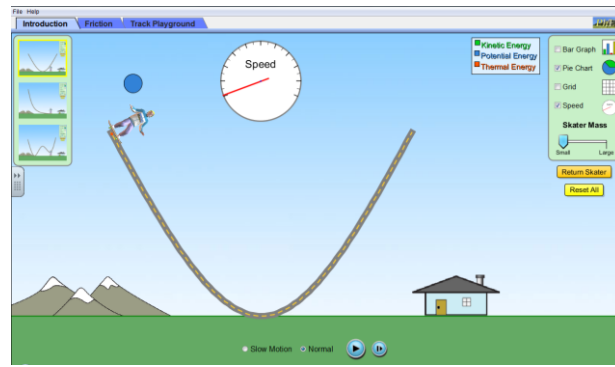
Learn with : track poter move and j

2. Cuando vea esta pantalla haga clic en "Ejecutar ahora".

Fase de exploración No. 1:

1. Asegúrese de que la simulación se encuentra en la ficha presentación.

- Comprobar la velocidad y las cajas de uso gráfico.
- Haga clic y arrastre el patinador a la parte superior del lado izquierdo de la rampa. La pantalla debe parecerse a esto.



- Liberar ahora.
- Observar lo que está pasando a la velocidad y los niveles de energía del patinador en movimiento.
- Marque la casilla Grid (cuadrícula).
- Usar cámara lenta y el botón de pausa/play para ayudarle a llenar la siguiente tabla:

Altura del patinador en metros	¿Hay más energía potencial o cinética?
5	
4	
3	
2	
1	
0	

Quando el patinador está en el nivel _____ (superior, inferior) de la rampa, la energía potencial está en su nivel más alto.

Quando el patinador está en el nivel _____ (superior, inferior) de la rampa, la energía cinética está en su nivel más alto.

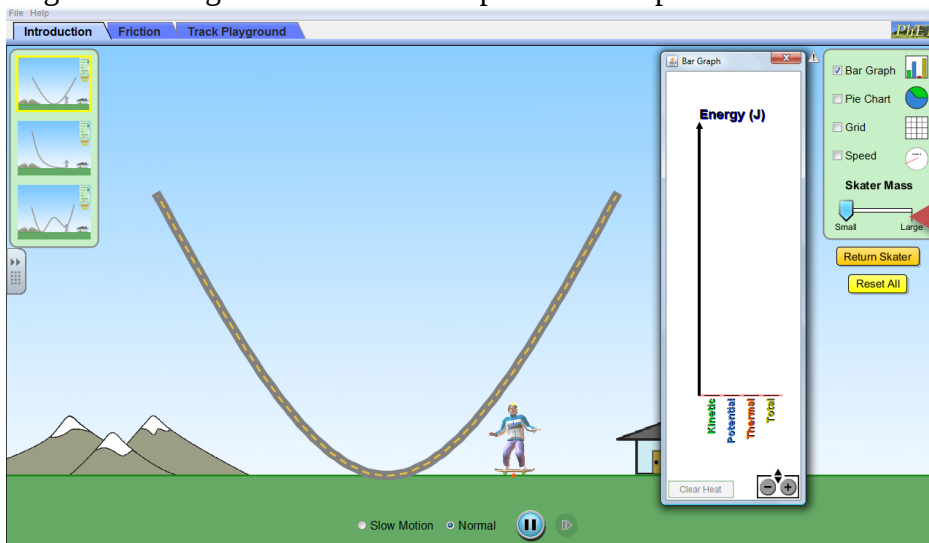
¿Cuál es la relación entre la velocidad y la energía cinética potencial del patinador?

Predecir:

¿Se verá afectado el sistema alterando la masa del patinador? ¿(Lo hará que se vaya más rápido? ¿Más lento? ¿Modificará sus niveles de energía?)

Explique:

1. Todos cero.
2. Establezca la masa del patinador en pequeño.
3. Haga clic en el gráfico de barras de aplicación. La pantalla debe verse así:



4. Coloque el patinador en la cima de la rampa.
5. Repita para una masa mediana y masa grande del patinador.

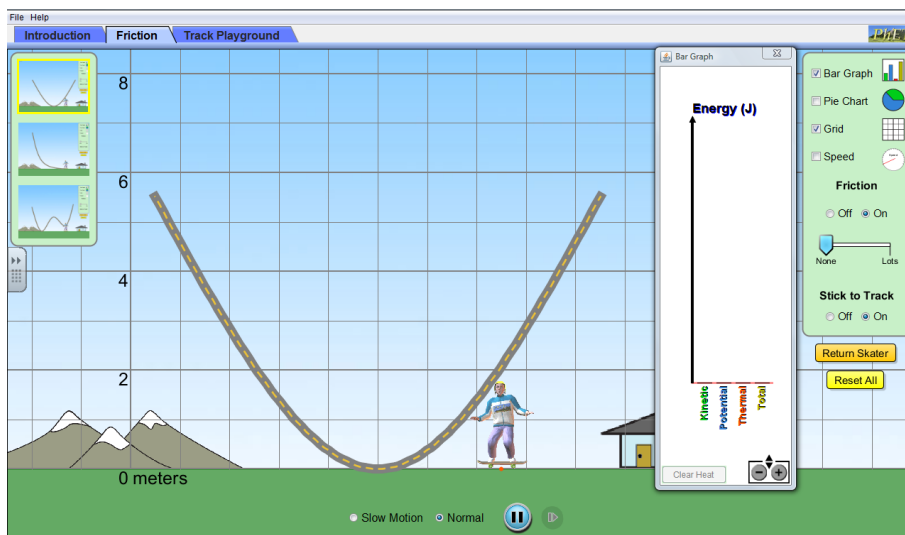
La velocidad del patinador _____ (aumenta, disminuye, sigue siendo el mismo) cuando aumentó a mediana la masa del patinador.

El nivel de energía del patinadora _____ (aumenta, disminuye, sigue siendo el mismo) cuando aumentó a grande la masa del patinador.

¿Qué puede concluir sobre la relación entre la masa del patinador y el nivel de energía?

Fase de exploración No. 2:

1. Haga clic en la pestaña "Fricciones" en la parte superior de la simulación.
2. Haga clic en "On" por debajo de la fricción para agregar el elemento de fricción a la rampa, asegúrese de que el nivel de fricción es definido como "none"
3. Marque la casilla de gráfico de barras
4. Marque la casilla de rejilla. La pantalla debe verse así:



5. Haga clic y arrastre el patinador a la parte superior de la rampa, ahora la revisión.

¿La energía térmica está presente?

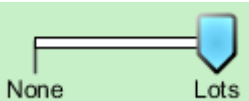
Predicción:

¿Qué pasará con el patinador cuando la fricción está presente? ¿Cómo se verán afectados sus niveles de energía?

Explique:

Rellene la tabla a continuación. Cada vez que modifica el nivel de fricción, todos cero y tachar el gráfico de barras. (Guíese del ejemplo de la primera fila)

Nivel de fricción	Número de veces A que patinador pasa la media de la rampa hasta llega	¿Punto más alto de Skater la primera vez que va a la derecha de la rampa? (Utilice el punto rojo en medio de la patineta para su medida)	¿Qué sucede con los niveles de energía?
Ninguno 	Infinito	approximately 5.5 metros	Total: sigue siendo el mismo KE: aumentar o disminuir opuesto de potencial PE: aumentando y disminuyendo opuesto que cinético La: no está presente
Cuarto hacia muchos 			Total: KE: PE: ThE:

Mitad de camino hacia muchos 			Total: KE: PE: ThE:
Tres cuartas partes hacia un montón 			Total: KE: PE: ThE:
Lotes 			Total: KE: PE: ThE:

Preguntas

¿Cuál es la relación entre la fricción y la energía térmica?



INSTITUTO PRIVADO MIXTO DE MAGISTERIO DE EDUCACIÓN

PRIMARIA INTERCULTURAL

CAMOJALLITO, LA DEMOCRACIA, HUEHUETENANGO

ACTIVIDAD SOBRE EL USO DE SIMULADORES

FÍSICA (TEOREMA DEL TRABAJO ENERGÍA)

CUARTO BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS CON ORIENTACIÓN EN EDUCACIÓN

RESPONSABLE: EDNER ESTUARDO MÉNDEZ MATEO

Clave: _____

Estudiante:

APELLIDOS

NOMBRES

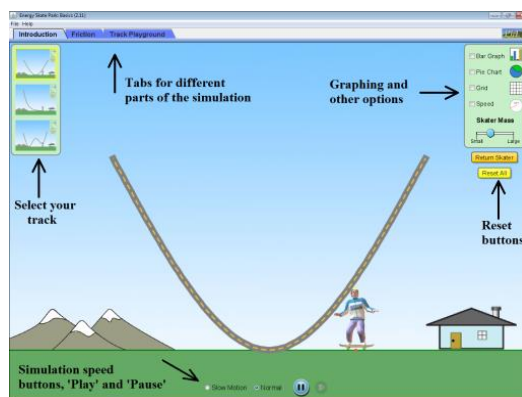
Simulación energética Skate Park – energía cinética, energía potencial, energía térmica y conservación de la energía

Propósito:

En este laboratorio, se analizará la transferencia de energía entre la energía potencial gravitatoria, energía cinética y energía perdida debido a colisiones o fricción (energía térmica) con un patinador y paseos a lo largo de la pista.

Instrucciones: Ir a dirección web descrita abajo y haga clic en el botón "Ejecutar ahora". La simulación se abrirá en el momento de.

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park-basics>



Tomar algún tiempo para jugar con la simulación. Encienda el '**gráfico de barras**', '**red**' y '**velocidad**' opciones del lado derecho de la pantalla. Familiarizarse con los botones '**Reset**' a la derecha y cómo cambiar la velocidad de la simulación con los botones en la parte inferior.

Parte I: Introducción (*Encender el 'gráfico de barras', 'red' y 'velocidad' en opciones.*)

Establecer el patinador a 2 metros por encima del suelo en la rampa y liberarlo.

1. ¿Qué tipos de energía tiene el patinador en la marca de 2 metros?
2. ¿A qué altura llega el patinador en el otro extremo de la rampa?
3. Explicar, en términos de la conservación de la energía, por qué el patinador nunca irá más alto que su respuesta a la pregunta 2 en este punto.

Presiona el botón "Reset All".

4. ¿Si colocara el patinador en la marca de 5 metros de altura, el patinador irá al otro lado de la pista?

Prueba para confirmar su predicción.

5. ¿Cómo cambia la energía **cinética** de la patinadora mientras se mueve **hacia abajo sobre** la rampa?

6. ¿Cómo cambia la energía **cinética** de la patinadora mientras se mueve hacia arriba sobre la rampa?

7. ¿cómo cambia la energía **potencial** de la patinadora mientras se mueve **hacia abajo de** la rampa?

8. ¿Cómo cambia la energía **potencial** de la patinadora mientras se mueve hacia arriba de la rampa?

9. ¿Cómo cambia la energía **total** de la patinadora mientras se mueve **hacia abajo de** la rampa?

10. ¿Cómo cambia la energía **total** de la patinadora mientras se mueve hacia arriba de la rampa?

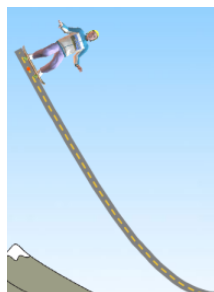
11. Describa la energía **cinética en la parte inferior** de la rampa del patinador.

12. Describa la energía **potencial en la parte inferior** de la rampa del patinador.

13. ¿Qué sucede cuando **el patinador se deja caer en la rampa** de arriba? (Pista: Mira el gráfico de barras.)

¿Qué sucede con la **energía total** cuando **el patinador se deja caer en la rampa** de arriba? (Otra vez, ver el gráfico de barras).

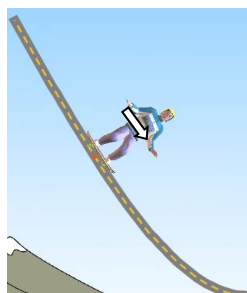
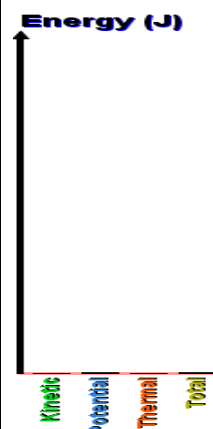
14. Observe las siguientes situaciones. Dibuje los gráficos de barras posibles para la situación que se muestra. Comparar sus resultados con un grupo cercano de laboratorio, después de haber completado esta sección.



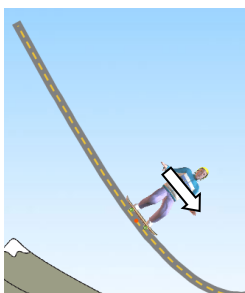
Parte superior de la rampa, que se detuvo por sólo una instancia.



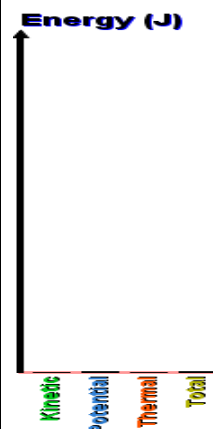
Parte inferior de la rampa, zoom más allá de la media..



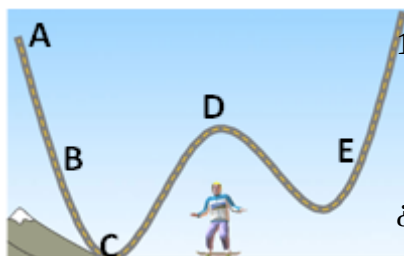
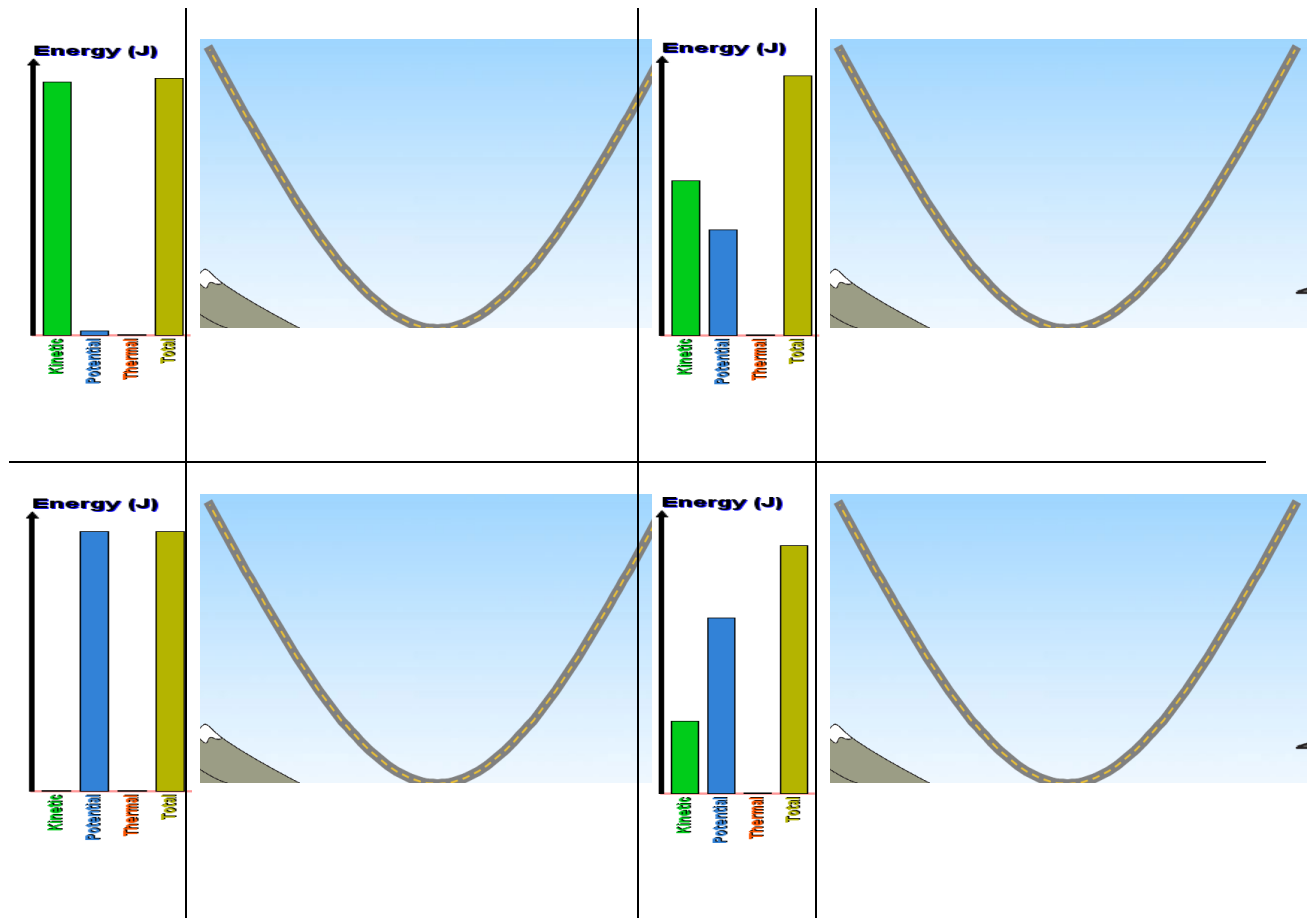
A medio camino por la rampa, movimiento de velocidad media.



3/4 del camino por la rampa, se mueve muy rápido.



15. Dibuje donde podría estar el patinador basado en los gráficos de barras que se muestra. Comparar sus resultados con un grupo cercano de laboratorio, después de haber completado esta sección.



16. considere esta pista estrafalaria. ¿Qué punto o puntos en esta pista tendría el patinador...

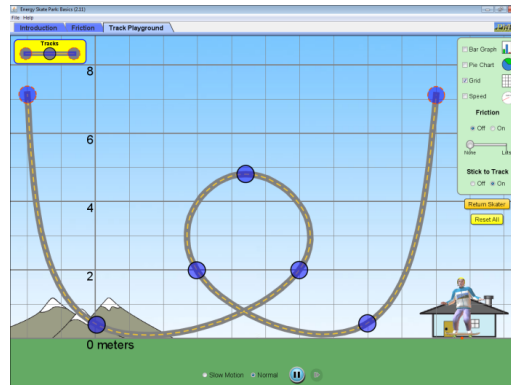
¿La **mayoría** de la energía **cinética**? _____

¿La **mayoría** de la energía **potencial**? _____

La **misma cinética** energía (dos puntos) ____ y ____

Parte II: Pista patio

Haga clic en la pestaña 'Pista Playground' en la parte superior. Utilizando las piezas de la pista en la parte superior derecha de la página, construir una pista con un **circuito simple**, como la pista se muestra en la imagen siguiente. Asegúrese de que la extrema izquierda y extrema derecha de la pista sean más altas que el bucle.



Encienda el '**gráfico de barras**', '**red**' y las opciones. Por ahora, establezca la opción de '**fricción**' a '**Off**' y el '**palo a pista**' opción.'

Uso de la red, ¿cuál es la altura de la **parte superior** del bucle: ____

Intente colocar su patinador en diferentes puntos de partida en un lado de la pista.

16. ¿Cuál es la **mínima altura en la que** puede colocar el patinador que lo hace recorrer todo el camino alrededor del lazo?

17. Explique, en términos de energía, por qué el patinador debe estar a la altura en cuestión 17 para hacerlo a través del lazo.

18. ¿Con la fricción de la **cinética** energía **nunca** llega tan alto como la energía **total**? ¿Si es así, cuando? Si no, por qué?

Crear una pista propia. Dibújela en el siguiente diagrama. Etiqueta donde el esquema tiene la mayor energía cinética, la energía potencial más grande y dos lugares que tienen la misma energía potencial.

