



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física

**PROPUESTA PARA CONTEXTUALIZAR LA ENSEÑANZA DE LA
CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE
SIMULADORES VIRTUALES**

Autor: Bryan Josué Viteri Guano

Director -Tutor: Oswaldo Jesús Martínez-Padrón, PhD.

Quito, octubre 2024

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Bryan Josue Viteri Guano con C.I. 1751152214 autor del trabajo de graduación titulado **“Propuesta para contextualizar la enseñanza de la conservación de la energía mediante la integración de simuladores virtuales”**, previa a la obtención del grado académico de **Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 04 de octubre 2024



Nombre: Bryan Josue Viteri Guano

C.I.: 1751152214

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: ***“Propuesta para contextualizar la enseñanza de la conservación de la energía mediante la integración de simuladores virtuales”***, presentado por el maestrante **Bryan Josue Viteri Guano**, titular de la Cédula de Identidad N° **1751152214**, para optar al Grado de **Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física**, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 04 días del mes de Octubre de 2024.



Director: **Oswaldo Jesús Martínez Padrón, PhD.**

C.I. **1758647067**

Correo-e: **ommadail@gmail.com**; **ojmartinez@puce.edu.ec**

Teléfono: **00593998817377**

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5% de índice de similitud con otras fuentes.

NOMBRE DEL TRABAJO

Josué Viteri - 03-10-2024.docx

AUTOR

Bryan Josué Viteri Guano

RECuento DE PALABRAS

29395 Words

RECuento DE CARACTERES

171147 Characters

RECuento DE PÁGINAS

139 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.7MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 4, 2024 4:51 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 4, 2024 4:53 PM GMT-5

● 5% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente



firmado electrónicamente por:
OSWALDO JESUS
MARTINEZ PADRON

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Bryan Josue Viteri Guano, titular de la Cédula de Identidad N° 1751152214, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 04 días del mes de octubre 2024.

Firma:



Nombre: Bryan Josue Viteri Guano

C.I.: 1751152214

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

Introducción	1
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Formulación del problema.....	4
1.2. Interrogantes de la investigación	7
Pregunta general de investigación	7
Preguntas específicas de investigación	8
1.3. Objetivos de la investigación.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
1.4. Justificación de la investigación	9
Científica.....	10
Social.....	10
Institucional.....	10
Profesional	11
CAPÍTULO II	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Antecedentes de la investigación	12
2.2 Bases teóricas.....	15
2.2.1 Enseñanza contextualizada	15

2.2.2 La conservación de la energía	17
2.2.3 Simuladores virtuales	19
2.2.4 Integración de simuladores virtuales para la enseñanza de la conservación de la energía	25
2.3 Bases legales	26
2.3.1 La Constitución de la República del Ecuador (2008)	27
2.3.2 Plan de creación de oportunidades 2021-2025 (2021).....	28
2.3.3 Ley orgánica de educación intercultural (LOEI) (2011).....	28
2.3.4 Código de la Niñez y la Adolescencia (2003).....	29
CAPÍTULO III.....	31
METODOLOGÍA	31
3.1. Tipo de investigación.....	31
3.2. Enfoque de la investigación.....	32
3.3. Diseño de la investigación.....	33
3.4. Unidad de estudio	34
Población.....	34
Muestra	34
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.6. Técnica de análisis de datos.....	35
3.7. Operacionalización de las variables	36
CAPÍTULO IV.....	41
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	41

4.1	Análisis e interpretación en base a los resultados derivados de la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle de la ciudad de Quito.	41
4.1.1	Nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía: conocimiento teórico.....	41
4.1.2	Nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía: aplicación práctica	49
4.1.3	Disponibilidad y uso de recursos digitales para el estudio y el aprendizaje sobre la conservación de la energía.	53
4.1.4	Percepción sobre el uso de simuladores virtuales	59
4.2	Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los docentes del campo de las Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito	65
4.2.1	Conocimiento profesional especializado en la enseñanza de la conservación de la energía	65
4.2.2	Caracterización de la enseñanza de la conservación de la energía respecto al currículo y estándares educativos	74
4.2.3	Uso de herramientas digitales en la Enseñanza de la Conservación de la Energía	80
4.2.4	Diseño de actividades prácticas con simuladores virtuales	85
	CAPÍTULO V	93
	LA PROPUESTA.....	93
5.1	Denominación y definición de la propuesta.....	93

5.1.1 Título de la propuesta.....	93
5.1.2 Descripción de la propuesta	93
5.2 Justificación de la propuesta	95
5.3 Descripción de los beneficiarios	95
5.4 Descripción de los responsables	95
5.5 Objetivos	96
5.5.1 Objetivo general.....	96
5.5.2 Objetivos específicos	96
5.6 Funcionamiento de la propuesta	96
5.7 Factibilidad	97
CAPÍTULO VI.....	120
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
6.1 Conclusiones	120
6.2 Recomendaciones	122
Referencias.....	124
ANEXOS	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Operacionalización de variables de estudiantes</i>	36
Tabla 2	<i>Operacionalización de variables de docentes</i>	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Interfaz principal del simulador PhET	24
Figura 2	Materias vistas dentro del simulador PhET.....	24
Figura 3	Tipos de simuladores PhET	25
Figura 4	Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 1	42
Figura 5	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 2	42
Figura 6	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 3	43
Figura 7	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 4	45
Figura 8	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 5	45
Figura 9	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 6	46
Figura 10	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta 7	46
Figura 11	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 8	49
Figura 12	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 10.....	50
Figura 13	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 9.....	52
Figura 14	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 11	53
Figura 15	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 12.....	54
Figura 16	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 13	57
Figura 17	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 14.....	57
Figura 18	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 15.....	59
Figura 19	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 16.....	60
Figura 20	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 18.....	60
Figura 21	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 16.....	62
Figura 22	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 19.....	63
Figura 23	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 1	66
Figura 24	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 2	66

Figura 25	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 3	67
Figura 26	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 4	69
Figura 27	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 5	70
Figura 28	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 6	72
Figura 29	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 7	72
Figura 30	Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 8	75
Figura 31	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 9	77
Figura 32	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 10	78
Figura 33	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 11	79
Figura 34	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 12	81
Figura 35	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 13	83
Figura 36	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 14	84
Figura 37	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 15	86
Figura 38	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 16	87
Figura 39	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 17	88
Figura 40	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 18	90
Figura 41	Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 19	91

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**PROPUESTA PARA CONTEXTUALIZAR LA ENSEÑANZA DE LA
CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE
SIMULADORES VIRTUALES**

Autor: Bryan Josue Viteri Guano
Director -Tutor: Oswaldo Jesús Martínez-Padrón, PhD
Fecha: Julio, 2024

RESUMEN

La necesidad de comprender aspectos vinculados con la Física, como la conservación de la energía, puede presentar dificultades debido a que la comprensión y visualización de estos conceptos se vuelven abstractas y complejas cuando se enseñan a través de métodos tradicionales. En este contexto, los simuladores virtuales surgen como una herramienta educativa innovadora que sirve para ayudar en la comprensión y la formación académica de los estudiantes. Por consiguiente, esta investigación busca proponer una guía para la enseñanza contextualizada de la conservación de la energía mediante el uso de simuladores virtuales. Metodológicamente, se basó en una investigación proyectiva, empleando un enfoque mixto y utilizando un diseño no experimental, utilizando encuestas como técnicas de recolección de datos, apoyadas en cuestionarios aplicados a docentes y estudiantes. La población del estudio incluyó a 7 docentes y 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P. "San José" La Salle, Quito, Ecuador y se le consideró como una muestra censal. Los datos recopilados en las encuestas fueron analizados utilizando distribuciones de frecuencia específicas de la estadística descriptiva. Estos resultados se interpretaron a la luz de la literatura revisada y de los antecedentes considerados. Entre los hallazgos, se determinó la necesidad de abordar la instrucción sobre la preservación de la energía basándose en herramientas digitales como los simuladores virtuales, con el objetivo de generar un impacto favorable en la comprensión de este concepto por parte de los educandos. Esto fue la base para diseñar una propuesta de enseñanza contextualizada sobre la conservación de la energía, utilizando simuladores virtuales, configurada con actividades dirigidas a aumentar el interés y una mejor predisposición de los estudiantes para abordar este tema en las clases de Física.

Palabras clave: Conservación de la energía. Enseñanza contextualizada. Herramienta pedagógica. Propuesta didáctica. Simuladores virtuales.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**PROPOSAL TO CONTEXTUALIZE THE TEACHING OF ENERGY
CONSERVATION THROUGH THE INTEGRATION OF VIRTUAL SIMULATORS**

Author: Bryan Josué Viteri Guano
Director-Counselor: Oswaldo Jesús Martínez-Padrón, PhD
Date: July, 2024

ABSTRACT

The need to understand concepts related to Physics, such as the conservation of energy, can pose challenges because these concepts become abstract and complex when taught through traditional methods. In this context, virtual simulators emerge as an innovative educational tool that aids in both the comprehension and academic training of students. This research, therefore, aims to propose a guide for the contextualized teaching of energy conservation using virtual simulators. Methodologically, the study employed a projective research approach with a mixed-methods, non-experimental design, utilizing surveys as the primary data collection technique, supported by questionnaires administered to teachers and students. The study population consisted of 7 teachers and 110 second-year students from BGU at UEP "San José" La Salle, Quito, Ecuador, and was treated as a census sample. The data collected through the surveys were analyzed using specific frequency distributions in descriptive statistics. These results were interpreted in light of the reviewed literature and the study's background. Among the findings, the need for a new methodology was identified that integrates digital tools like virtual simulators to improve students' understanding of energy conservation. This served as the foundation for designing a contextualized teaching proposal on energy conservation using virtual simulators, with activities aimed at increasing student engagement and fostering a more positive approach to this topic in Physics classes.

Keywords: Contextualized teaching. Didactic proposal. Energy conservation. Pedagogical tool. Virtual simulators.

Introducción

El principio de conservación de la energía, que es esencial en el campo de la física, establece que la cantidad total de energía en un sistema cerrado se mantiene constante con el transcurso del tiempo. Este axioma indica que la energía no puede ser creada ni destruida, sino únicamente transformada de una modalidad a otra, preservando así su magnitud total en el sistema considerado (Espinoza & Suca, 2022). En el mundo actual, este concepto es de gran importancia en diversos ámbitos científicos y tecnológicos, ya que entender este principio fundamental nos proporciona las herramientas necesarias para afrontar los retos energéticos presentes y venideros.

En el contexto académico, la instrucción sobre la conservación de la energía constituye un elemento esencial para el fomento de competencias científicas. Sin embargo, la dificultad de entender este concepto y la necesidad de visualizar, así como experimentar con diversas situaciones relacionadas con la energía representa un desafío importante en el desarrollo cognitivo. Dentro de este marco de referencia que la integración de simuladores virtuales emerge como una herramienta innovadora y efectiva para facilitar la comprensión de la preservación de la energía.

La utilización de simuladores virtuales en la educación de la preservación de la energía brinda numerosos beneficios tanto para los educadores como para los estudiantes. Estas herramientas interactivas permiten, como destaca Cortines (2020), visualizar de manera más didáctica los conceptos teóricos, facilitando la manera de comprender los fenómenos energéticos complejos y abstractos. Uno de los beneficios de implementar simuladores virtuales en la educación es que ofrecen la posibilidad de recrear entornos seguros y controlados para llevar a cabo experimentos virtuales, lo que potencia el aprendizaje práctico e interactivo del estudiantado.

Una manera eficaz de impulsar el desarrollo de competencias tecnológicas y digitales en los estudiantes es mediante el uso de simuladores virtuales como recursos pedagógicos dentro del entorno educativo y en la conservación de la energía, cultivando en ellos una mentalidad crítica y analítica para afrontar los retos de los constantes cambios de un mundo cada vez más tecnológico. Además, estas herramientas fomentan el trabajo en equipo y la innovación, aspectos esenciales en el crecimiento integral de los estudiantes.

La incorporación de entornos de simulación virtual en el contexto pedagógico de la preservación energética representa una oportunidad única para enriquecer la adquisición de conocimientos, incentivar a los alumnos y potenciar su comprensión de un concepto fundamental en la física. La introducción de simuladores virtuales y la producción de un compendio instructivo destinado al cuerpo docente son pasos importantes que permitirán a la U.E.P. "San José" La Salle, Quito, optimizar los estándares educativos de la conservación de la energía e instruir a sus educandos para abordar los retos contemporáneos globales.

En el estudio actual, se explora en detalle cómo la ejecución de simuladores virtuales puede modificar de manera positiva la instrucción sobre la conservación de la energía y potenciar significativamente la experiencia educativa del alumnado. De acuerdo con esta necesidad, se generan 6 capítulos que desglosan de manera detallada el proceso investigativo donde se propone una guía para la enseñanza contextualizada de la conservación de la energía mediante el uso de simuladores virtuales:

Capítulo I: se presenta la exposición del problema, la formulación del mismo, las interrogantes de investigación, así como los objetivos y la razón de ser del estudio. Donde se detalla de una manera general y específica, la secuencia del problema con la enseñanza y comprensión de la conservación de la energía.

Capítulo II: en esta sección se describe el marco teórico, que comprende los antecedentes de la investigación, junto con las bases teóricas utilizadas en el estudio, que

contemplan la enseñanza contextualizada, la conservación de energía y los simuladores virtuales, así como las normas legales relevantes.

Capítulo III: describe la metodología utilizada para lograr el propósito de la investigación, abordando el tipo de investigación, su enfoque y su diseño. Además, se tratan las unidades de análisis, tales como la población y la muestra, junto con los métodos y herramientas empleados para la recopilación de información, los procedimientos de evaluación de datos y la definición operativa de las variables.

Capítulo IV: se determinan los resultados de la utilización de herramientas para evaluar el grado de comprensión sobre la conservación de la energía, tanto por parte de los profesores como de los alumnos, realizando la recopilación y análisis de los datos conseguidos.

Capítulo V: se propone la creación de una guía que pueda ayudar en la implementación de simuladores virtuales con el objetivo de potenciar la enseñanza acerca de la conservación de la energía. Esta propuesta contiene una descripción exhaustiva, una fundamentación, una identificación de los beneficiarios y encargados, así como los logros que se pretenden lograr. Asimismo, se crea un manual educativo que emplea el simulador virtual PhET como recurso pedagógico con el fin de ayudar en la comprensión del concepto de conservación de la energía.

Capítulo VI: se muestran las conclusiones y sugerencias de la investigación, después de haber analizado y tabulado los datos. Asimismo, la bibliografía utilizada se incluye como base teórica para lograr el objetivo. Por último, se adjuntan los anexos que muestran el desarrollo de la labor de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En un mundo cada vez más desarrollado resulta fundamental que las nuevas generaciones comprendan los principios de la energía. Hoy en día, la comprensión de la conservación de la energía juega un papel crucial en el entendimiento de diversos fenómenos naturales y tecnológicos (Pérez D. , 2024). Sin embargo, las estrategias habituales de enseñanza de este concepto suelen no ser del todo efectivas y no favorecen a un aprendizaje completo y significativo.

A continuación, se presenta un planteamiento del problema que busca proponer o innovar a través de una guía dirigida a profesores y a alumnos, simuladores virtuales para la educación de la preservación de la energía y así tener resultados positivos en la educación de los alumnos y solapar las deficiencias que acarrea la enseñanza tradicional.

1.1. Formulación del problema

En la sociedad, la educación siempre ha sido un pilar fundamental de progreso, por lo cual es necesario que esta se adapte a los nuevos requerimientos y retos, debido a sus evoluciones constantes. En este sentido, los docentes juegan un papel crucial al innovar sus estrategias de enseñanza mediante la incorporación de herramientas digitales (Collado et al., (2020).

La pedagogía convencional de los principios de la conservación de la energía en el ámbito de la física plantea diversos retos en cuanto a la consecución del aprendizaje relevante por parte de los estudiantes ya que, esta suele ser abstracta y poco atractiva, basándose en su mayoría en explicaciones teóricas y problemas matemáticos. A menudo, requieren de un entorno donde se puedan realizar prácticas de demostración para poder relacionar estas ideas en contextos reales y así llegar a la solución de desafíos contextualizados.

En el continuo afán por alcanzar estándares superiores en la educación, las instituciones educativas se acoplan a enfoques pedagógicos que sitúan al estudiante como el protagonismo activo en la administración de su propio proceso de aprendizaje y desarrollo. En la disciplina pedagógica de la física, Touriñán (2022) destaca la importancia de este enfoque, afirmando que, el estudiante debe ser un agente activo en la comprensión de fenómenos naturales y artificiales.

A través de su participación en el proceso de explicación y análisis, construye de manera significativa los conocimientos sobre el mundo físico. Es más, es el encargado de edificar, adquirir y afianzar su propio paradigma del universo. En este proceso, el docente juega un papel fundamental al diseñar actividades, fomentar disposiciones y facilitar un entorno donde el estudiante y el docente purifique gradualmente la comprensión científica del universo. La mayoría de las instituciones educativas enfrentan desafíos en cuanto al desarrollo relativo a la disciplina de la física y a la hora de abordar conceptos como la conservación de la energía.

Disponer de laboratorios donde se lleven a cabo prácticas es fundamental para que los estudiantes experimenten e internalicen estos principios de manera tangible. Sin embargo, muchas instituciones carecen de la infraestructura y el equipamiento adecuados para llevar a cabo estas actividades. Debido a las limitaciones de equipamiento en algunos laboratorios de física, los profesores pueden tener dificultades para ayudar a los estudiantes en el aprendizaje de saberes y destrezas completas de la conservación de la energía, lo que podría afectar la experiencia general de aprendizaje.

Abordar los desafíos de infraestructura que enfrentan las instituciones educativas es fundamental para asegurar la paridad en la oportunidad de recibir una educación superior en física para todos los estudiantes, por lo que se deben implementar soluciones innovadoras y estrategias efectivas para permitir que los estudiantes se involucren plenamente y comprendan los principios físicos. De este modo, el uso de simuladores virtuales en la educación, que

faciliten la exploración interactiva de fenómenos físicos, podría abordar eficazmente los desafíos educativos que plantea la escasez de recursos de laboratorio. Al proporcionar a los alumnos un ambiente de enseñanza-aprendizaje adecuado e interactivo, mejorando su percepción y asimilación de teorías físicas, lo que lleva a obtener mejores resultados educativos.

Es importante, que los alumnos y docentes, previo al establecimiento de simuladores virtuales tengan claro el concepto de simulación, entendido según Cortines (2020) como la representación de una entidad abstracta, manifestada mediante un sistema particular, típicamente interactivo, susceptible de ser de origen natural, artificial o conceptual.

La implementación de entornos virtuales simulados en la dinámica de enseñanza y aprendizaje de la física, particularmente en temas como la conservación de la energía, promueve la obtención de competencias y destrezas de manera efectiva. Touriñán (2022) mencionan que esto se debe a la ejecución de estrategias pedagógicas activas que inducen un efecto positivo en el ciclo de aprendizaje y enseñanza. En este contexto, la utilización de recursos didácticos personalizados, adaptados a los requerimientos y preferencias de cada estudiante, resulta fundamental. De esta manera, trasciende la mera transferencia de saberes, fomentando en los estudiantes nuevas formas de concebir y comprender los conceptos físicos.

La instrucción del principio de conservación de la energía en física presenta diversos desafíos, para estudiantes y docentes por igual. Los estudiantes suelen encontrar dificultades para comprender este concepto abstracto, mientras que los profesores enfrentan obstáculos para explicarlo de manera efectiva. La falta de recursos adecuados en los laboratorios y la ausencia de guías didácticas basadas en estrategias innovadoras de enseñanza agravan aún más la situación.

Esta problemática requiere de soluciones creativas que aborden las necesidades tanto de los estudiantes como de los profesores. Se hace necesario desarrollar materiales didácticos

novedosos y experiencias prácticas que faciliten la comprensión de la instrucción del principio de conservación de la energía.

A su vez, es primordial proporcionar a los educadores la formación y recursos imprescindibles para que puedan realizar sus funciones eficazmente al implementar estrategias de enseñanza efectivas y motivadoras. La implementación de estas medidas permitirá optimizar de manera sustancial los mecanismos cognitivos y pedagógicos de este sistema importante concepto en física.

Incorporar simuladores virtuales en la instrucción de la conservación de energía en la U.E. Particular San José La Salle abre una oportunidad para optimizar la calidad del aprendizaje. Esta propuesta requiere de una guía integral que proporcione un marco teórico-práctico sólido, alineado con el Currículo Nacional y adaptado a los requerimientos específicos del colectivo escolar. Dicha herramienta proporcionará a los docentes de las habilidades necesarias para maximizar la capacidad de los simuladores virtuales, facilitando la internalización y el dominio profundo de los fundamentos energéticos entre los estudiantes y equipándolos con las aptitudes y conocimientos necesarios para alcanzar el éxito tanto en su desarrollo académico como personal.

1.2. Interrogantes de la investigación

En el marco de la investigación, se permite formular preguntas que profundicen en el tema y la problemática planteados con anterioridad.

Pregunta general de investigación

¿Cómo diseñar una guía para mejorar la enseñanza de la conservación de la energía, dirigida a docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle utilizando simuladores virtuales?

Preguntas específicas de investigación

- ¿Cuál es el nivel de conocimientos de los conceptos relacionados con la conservación de la energía en los alumnos de bachillerato de la U.E.P. “San José” La Salle, durante el año lectivo 2023 – 2024, ¿considerando la ausencia de herramientas digitales y simuladores virtuales en su proceso educativo?
- ¿Cómo plantear los principales conceptos, leyes y características de la conservación de la energía que deben enseñarse en bachillerato en 2° de BGU, considerando el currículo y los estándares educativos para la asignatura de Física en Ecuador?
- ¿Cuál es la necesidad de uso de simuladores virtuales que tienen los docentes de la U.E.P. “San José” La Salle para mejorar la enseñanza de la conservación de la energía?
- ¿Cuáles serían las actividades prácticas dirigidas a fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas contextualizados sobre conservación de la energía?

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Proponer una guía para la enseñanza contextualizada de la conservación de la energía mediante el uso de simuladores virtuales dirigida a docentes del área de Ciencias Exactas de la U.E.P. “San José” La Salle, Quito.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimientos de los conceptos relacionados con la conservación de la energía de los estudiantes de bachillerato de la U.E.P. “San José” La Salle, durante el año lectivo 2023 – 2024, tomando en cuenta la ausencia de herramientas digitales y simuladores virtuales en su proceso educativo.

- Caracterizar los principales conceptos y leyes relacionadas con la conservación de la energía que deben enseñarse en bachillerato en 2° de BGU, considerando el currículo y los estándares educativos para la asignatura de Física en Ecuador.
- Identificar la necesidad de uso de simuladores virtuales que tienen los docentes de la U.E.P. “San José” La Salle para mejorar la enseñanza de la conservación de la energía.
- Determinar las actividades prácticas dirigidas a fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas contextualizados sobre conservación de la energía.
- Diseñar actividades prácticas dirigidas a fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas contextualizados sobre conservación de la energía, con apoyo de simuladores virtuales.

1.4. Justificación de la investigación

La integración de simuladores virtuales en la enseñanza del principio de conservación de la energía en la U.E.P. "San José" La Salle durante el ciclo académico 2023-2024 representa una iniciativa vanguardista con la habilidad de transformar de manera constructiva el procedimiento de adquisición de conocimientos. Estos simuladores ofrecen un entorno dinámico e interactivo donde los alumnos pueden observar, manipular y poner a prueba conceptos abstractos de forma significativa, promoviendo un aprendizaje activo y profundo.

A través de simulaciones seguras y sin restricciones, los estudiantes tendrán la oportunidad de investigar diversos contextos y parámetros, promoviendo el desarrollo de competencias en pensamiento crítico, solución de problemas y análisis. Además, los docentes se beneficiarán de un recurso de gran utilidad para elevar el estándar de la enseñanza, diversificar sus recursos didácticos y optimizar el tiempo de clase. En definitiva, la

implementación de simuladores virtuales contribuirá a una enseñanza más robusta, motivadora y eficaz para toda la comunidad educativa de la U.E.P. "San José" La Salle.

Científica

La enseñanza del principio de conservación de la energía constituye un fundamento clave en el campo de la física clásica, proporcionando a los estudiantes una fundamentación robusta en esta asignatura y desarrollando competencias como la capacidad de análisis y la destreza para abordar y solucionar problemas. Sin embargo, este principio fundamental se extiende más allá de la mecánica, impregnando distintas subdisciplinas de la física, tales como la termodinámica, el electromagnetismo, la química, la física nuclear y la astrofísica (Álvarez, 2023).

La indagación sobre la creación de un manual de enseñanza que emplee simuladores virtuales tal como menciona Ayón y Vítores (2020) representa una opción para promover las metodologías activas dentro del ciclo de instrucción, aprendizaje y evaluación facilitará una mayor comprensión de este tema entre los educandos.

Social

El sistema educativo ecuatoriano requiere de una educación de calidad, para ello es esencial una sociedad informada y capacitada. Al diseñar un manual educativo que fomente el aprendizaje interactivo y la exploración de conceptos científicos, como la conservación de energía para elevar el estándar de la de la educación y capacitar a los estudiantes para abordar los retos científicos y tecnológicos venideros (Ministerio de Educación de Ecuador [MinEduc], (2023).

Institucional

La ausencia de un laboratorio de física equipado en la U. E. P. “San José” La Salle de Quito no debería representar una barrera para la adquisición de conocimientos en física. La implementación de simuladores virtuales como herramienta docente surge como una

alternativa eficaz para dinamizar las clases, actualizar los programas académicos y despertar el nivel de interés y entusiasmo de los estudiantes. Estos simuladores permitirán a los alumnos interactuar con fenómenos físicos relacionados con la conservación de la energía, enriqueciendo su experiencia educativa y fomentando una comprensión más profunda de la materia (Gamboa, 2023).

Profesional

La presente investigación brinda a los docentes de la U. E. P. “San José” La Salle una valiosa oportunidad para potenciar y refinar sus competencias pedagógicas. La elaboración de la guía didáctica exigirá una meticulosa planificación y organización, así como la destreza para implementar estrategias de enseñanza novedosas. Este proceso permitirá a los docentes consolidar su profesionalismo y enriquecer sus prácticas educativas, impactando positivamente en el aprendizaje de sus alumnos.

La sociedad progresa inexorablemente hacia la resolución integral de problemas, involucrando diversas disciplinas. Por lo tanto, la educación debe adaptarse mediante la integración de estas disciplinas en el currículo, fomentando relaciones interdisciplinarias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo sienta las bases para los avances en la investigación. La integración de los antecedentes de la investigación, bases teóricas y bases legales, que permite comprender el problema de estudio desde una perspectiva amplia y multidisciplinaria, guiando el proceso de investigación y fortaleciendo la validez y confiabilidad de los resultados.

2.1 Antecedentes de la investigación

En este apartado, se llevará a cabo un análisis de estudios anteriores vinculados al tema de investigación, identificando los principales hallazgos, aportes y limitaciones de las mismas. Esto permitirá contextualizar la investigación actual y establecer su relevancia dentro del campo de conocimiento.

En una investigación realizada en Argentina, Lora y González (2022) plantearon como objetivo principal analizar el efecto de la implementación de simuladores interactivos PhET como recurso educativo en la enseñanza de la física para alumnos de educación media superior. Adoptaron un enfoque descriptivo-analítico, utilizando técnicas como la revisión documental, la observación en el aula, la implementación de encuestas y la conducción de entrevistas a un grupo seleccionado al azar de 34 estudiantes de décimo grado, pertenecientes a una población total de 62 estudiantes de bachillerato. Considerando criterios como la edad, el nivel socioeconómico y el rendimiento académico, encontraron que el simulador PhET sobresale en términos de excelencia e idoneidad para la práctica docente, en comparación con otros simuladores como Edumedia, Geogebra y Educaplus, los cuales requieren licencias de uso y presentan mayor complejidad en su manejo, dificultando la interacción fluida entre el estudiante y el simulador.

Lora y González concluyeron que los recursos virtuales, como el simulador PhET integrado en las guías didácticas, son herramientas útiles, motivadoras y de alta calidad que

fomentan la adquisición de conocimientos científicos, la colaboración en grupo y el interés del estudiante por aprender. Asimismo, determinaron que las guías de laboratorio fundamentadas en simulaciones PhET son fundamentales para los docentes de bachillerato en la formulación de sus currículos académicos, beneficiando así el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, León y Aroca (2022) efectuaron una investigación realizada en un colegio privado de Colombia, con el propósito de desarrollar una representación gráfica de las disparidades en los rendimientos de los estudiantes de una muestra, al emplear dos métodos educativos para abordar el principio de la conservación de la energía mecánica. Se compararon estrategias de enseñanza transmisiva y de descubrimiento, utilizando el simulador web PhET. Este estudio se enmarcó en una metodología de enfoque mixto para recopilar datos tanto cualitativos como cuantitativos, que se correlacionaron con los resultados de aprendizaje, tomando en consideración el interés y la comprensión de los estudiantes. La información se obtuvo mediante pruebas diagnósticas de conocimientos previos y de cierre, así como pruebas pretest y posttest, revelando hallazgos positivos a favor del método de enseñanza mediante el uso de simuladores web de PhET para la enseñanza de fenómenos físicos en el contexto educativo. En conclusión, se evidencia que la estrategia de enseñanza por descubrimiento fomenta una comprensión más profunda y sustantiva en los educandos, en comparación con la estrategia tradicional de transmisión de conocimientos. Esto se debe a que la estrategia por descubrimiento logra crear el conocimiento de manera significativa, relacionándolo con sus experiencias y contexto, lo que resulta en un aprendizaje más situado y relevante.

En el trabajo de investigación realizado en Perú por Cruz (2020) planteó como objetivo de su investigación evaluar el alcance del aprendizaje significativo en Física entre los estudiantes de secundaria, donde, se compararon dos métodos de enseñanza: el laboratorio tradicional y las simulaciones PhET. El estudio se efectuó utilizando un enfoque experimental de naturaleza explicativa, adoptó un diseño de pos prueba con grupo de control. Se trabajó con

estudiantes, divididos en grupos aleatorios. Se desarrollaron manuales de prácticas de laboratorio y simulación, además de un criterio de evaluación detallado. Los hallazgos indicaron la ausencia de disparidades significativas en el logro de aprendizaje entre ambos métodos. Al utilizar la prueba de hipótesis de Student, no se encontraron evidencias suficientes para desechar la hipótesis nula, lo que sugiere que tanto el laboratorio presencial como las simulaciones PhET son estrategias efectivas para la instrucción de Física en este nivel de educación.

En la investigación realizada en Colombia por Pérez y Solano (2021) presentaron su trabajo de tesis de maestría teniendo como objetivo principal optimizar la adquisición y progreso en las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la Educación Ambiental a través de la implementación de simulaciones virtuales preconfiguradas en el noveno año de la Institución Educativa Alfonso Builes Correa, ubicada en el Municipio de Planeta Rica. La metodología utilizada por los autores en esta investigación fue cualitativa, a partir la realización de encuestas, un protocolo de verificación y entrevistas semiestructuradas a profesores especializados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la institución educativa en estudio. Los resultados indicaron que los simuladores virtuales preconfigurados fueron efectivamente adoptados como una estrategia crucial para la formación en educación ambiental dirigida a alumnos de noveno grado de la institución objeto de análisis. Tanto los docentes como los estudiantes del noveno grado, en general, evaluaron positivamente esta herramienta educativa considerando la implementación de los simuladores como un enfoque adecuado y relevante para la instrucción en educación ambiental, por lo tanto, se aconseja su implementación en el ámbito educativo.

Por su parte, en un trabajo de investigación realizado en Ecuador por Guaila (2023) tuvo como propósito, analizar cómo el Simulador PhET afecta la comprensión de la Segunda Ley de Newton en estudiantes de segundo año de Bachillerato General. El estudio adoptó un

enfoque cuantitativo utilizando un diseño cuasi experimental, ya que, buscó distinguir el impacto del uso de simuladores PhET. En cuanto a la validez interna, se caracteriza por identificar la variable independiente que influye en la variable dependiente, utilizando un diseño de muestreo intencional no probabilístico que abarca dos grupos: el grupo cuasi-experimental y el grupo de control. Se aplicó un pretest para asegurar la homogeneidad de los grupos, evidenciándose medias de 5.32 y 5.9 respectivamente. Después de un período de 20 horas con diferentes actividades de aprendizaje, se administró un post-test, revelando una mejora en el promedio del grupo que utilizó el simulador PhET. El grupo de control obtuvo un promedio de 7.16, mientras que el grupo experimental logró obtener un promedio de 9.00. Se concluyó que el uso del Simulador PhET favorece significativamente la comprensión de la Segunda Ley de Newton, ya que los estudiantes del grupo experimental mostraron un rendimiento considerablemente mejor en comparación con los del grupo de control. Se sugiere poner en práctica esta herramienta educativa siempre y cuando se realice una formación previa en el uso del simulador para facilitar la realización de experimentos virtuales en el aprendizaje de la física.

2.2 Bases teóricas

Para abordar de manera profunda y conocer aspectos teóricos de esta área de estudio investigativo, es necesario realizar una evaluación completa de los conceptos, teorías y enfoques que lo sustentan. Esta revisión, denominada bases teóricas, servirá como pilar fundamental para la construcción del estudio, proporcionando los cimientos teóricos y conceptuales necesarios para su desarrollo.

2.2.1 Enseñanza contextualizada

“La contextualización de la enseñanza consiste en adaptar los contenidos, estrategias y recursos a la realidad social, cultural y ecológica de los estudiantes; también, implica desarrollar las temáticas y sesiones de aprendizajes, utilizando ejemplos de la vida cotidiana”

(Acosta & Barrios, 2023, p. 103). Esto implica que los profesores toman en cuenta las experiencias anteriores, las inclinaciones y los requerimientos de sus alumnos para crear experiencias de aprendizaje más relevantes y significativas utilizando casos comunes en la vida diaria.

En la enseñanza contextualizada, los estudiantes no solo adquieren conocimientos conceptos abstractos, además, potencian la habilidad de aplicarlos a situaciones reales. Esto les permite mejorar la comprensión del entorno circundante y convertirse en ciudadanos más participativos y responsables.

En el panorama educativo actual, surge un enfoque pedagógico innovador que transforma la manera en que los estudiantes aprenden: la enseñanza contextualizada, Castro et al. (2021) exponen que “La contextualización en la educación es un tema muy analizado en los tiempos actuales, que se prevalece a partir de la necesidad de brindar una educación de calidad y calidez a todas y todos los educandos” (p. 2).

Esta metodología revolucionaria rompe con los paradigmas tradicionales de la enseñanza tradicional, sumergiendo a los participantes del programa educativo en un aprendizaje activo y significativo al vincular los conocimientos académicos con sus propias experiencias y realidades.

A diferencia de los métodos tradicionales que priorizan la memorización y el examen, a través de la enseñanza contextualizada el proceso de aprendizaje se convierte en una vivencia vibrante y relevante. Los estudiantes toman un papel principal en su proceso educativo, explorando el mundo que les rodea y desarrollando su propio entendimiento mediante la aplicación práctica.

Este enfoque no solo facilita una comprensión más profunda de los conceptos académicos, sino que además fomenta el desarrollo de herramientas y habilidades fundamentales para una la sociedad se encuentra cada día en constantes avances tecnológicos,

tales como habilidades de análisis crítico, solución de problemas, comunicación eficaz y colaboración en equipo. “Cabe mencionar que la contextualización de los conocimientos no es una tarea sencilla, pues se requiere investigar los entornos educativos y reconocer las circunstancias en las que se desarrolla el aprendizaje para lograr el éxito y la calidad anhelada” (Castro, 2022, p. 12).

Al conectar el aprendizaje con los desafíos y oportunidades del mundo real, la enseñanza contextualizada motiva a los estudiantes a transformarse en ciudadanos participativos, comprometidos y preparados para enfrentar los retos del futuro venidero.

En definitiva, la enseñanza contextualizada se visualiza como un faro de esperanza en el campo educativo, transformando la educación en una experiencia que prepara a las nuevas generaciones para tener éxito en un entorno dinámico y evolutivo.

La integración contextual en la educación es un área ampliamente discutida en el presente, surgiendo de la necesidad de brindar una educación personalizada y de alta calidad para todos los estudiantes.

2.2.2 La conservación de la energía

En el contexto cósmico expansivo la energía se presenta como un bien invaluable, inmutable en su cantidad total, pero en constante cambio de forma. El principio de conservación de la energía revela esta verdad fundamental,

Esta ley establece que la energía mecánica de un sistema cerrado siempre permanece constante. Dentro de este sistema puede haber distintas formas de energía que se van transformando unas en otras por la interacción de las fuerzas internas que actúan (Stella, 2023, p. 2).

Se fundamenta en la premisa que afirma que la energía en un sistema aislado se mantiene constante, transformándose de una forma a otra sin pérdida ni creación de energía. Esta ley, pilar fundamental de la física moderna, nos permite comprender el funcionamiento del cosmos, desde las partículas más pequeñas hasta las estrellas más colosales.

Su importancia se extiende más allá del ámbito científico, marcando gran notoriedad en la ingeniería, donde se transforma en un recurso indispensable para el diseño de máquinas, motores y sistemas energéticos. En el ámbito de la mecánica analítica, la energía se deriva como resultado de la evolución temporal de los sistemas, reafirmando su carácter inmutable (Vázquez et al., (2020).

Sin embargo, en un mundo marcado por el desarrollo acelerado y la creciente demanda energética, la conservación de la energía adquiere una dimensión aún más profunda. Los recursos energéticos que utilizamos, si bien transformados por la ley de conservación, no son infinitos. La excesiva dependencia de los combustibles fósiles ha generado un impacto ambiental alarmante, incluyendo fenómenos como el calentamiento climático y la polución atmosférica.

Es aquí donde la conservación de la energía se convierte en un pilar fundamental, no únicamente con la finalidad de conservar el medio ambiente, sino también asegurando la sostenibilidad de los recursos para las futuras generaciones. Reducir nuestro consumo energético no solo mitiga el impacto ambiental, sino que también se traduce en beneficios económicos tangibles, como la disminución de las facturas de energía.

Conservar la energía no es solo un asunto del presente, sino una inversión en el futuro. Al comprender y aplicar este principio fundamental, podemos construir un mundo más sostenible, próspero y equitativo para las generaciones venideras.

2.2.3 Simuladores virtuales

“Un simulador virtual es un programa digital que trata de representar posibles situaciones de la vida real, poniendo a disposición del usuario las funcionalidades de un producto o técnica para probarlo por sí mismo” (Romero & De Benito, 2020, p. 3). Los simuladores virtuales sirven como herramientas tecnológicas que nos abren las puertas y recrean entornos y escenarios prácticos, permitiendo a los usuarios experimentar y aprender de manera práctica, gracias a los gráficos en 3D, sonidos envolventes y dispositivos de retroalimentación sensorial (Camacho & Medina, 2022). En el ámbito educativo, estos simuladores han adquirido una importancia significativa en el proceso educativo, proporcionando una variedad de beneficios que mejoran la formación de los estudiantes de manera positiva. Además, facilitan la aplicación práctica de los conocimientos por parte de los estudiantes, permitiendo explorar conceptos complejos y realizar experimentos que en el mundo real podrían ser riesgosos o difíciles de llevar a cabo.

Uno de los beneficios principales de los simuladores virtuales es la capacidad de proporcionar experiencias de aprendizaje seguras y controladas en entornos netamente virtuales y controlados. A diferencia de las prácticas tradicionales y en entornos reales, que pueden ser riesgosas, los simuladores virtuales facilitan a los estudiantes la exploración y experimentación sin riesgo de equivocaciones o sufrir consecuencias negativas (Mullo, 2023). Esto resulta valioso en áreas como la medicina, la ingeniería o la aviación, donde las prácticas reales implican un alto grado de riesgo.

Los simuladores también permiten el desarrollo de competencias de aprendizaje activo y experiencial, involucrando al alumnado de manera directa en el contexto del proceso educativo. Al interactuar con el simulador, los estudiantes pueden aplicar sus competencias adquiridas, desarrollar habilidades y tomar decisiones, recibiendo retroalimentación inmediata sobre su desempeño. Esta experiencia práctica les permite comprender mejor los conceptos y

principios teóricos, que por medio de una enseñanza tradicional estos se vuelven abstractos y difíciles de comprender, fortaleciendo su retención y aplicación en situaciones reales.

Además, los simuladores virtuales facilitan la personalización del aprendizaje, permitiendo a cada estudiante que progrese de manera autónoma y se concentre en las áreas que requieren mayor atención. Los simuladores pueden adaptarse a diferentes niveles de conocimiento y habilidades, ofreciendo desafíos y escenarios diseñados de manera personalizada para satisfacer las necesidades particulares de cada estudiante. Esto amplía considerablemente las posibilidades de aprendizaje y enriquece la experiencia educativa.

Asimismo, los entornos de simulación virtual fomentan el trabajo colaborativo y la comunicación entre el estudiantado. Al trabajar juntos en simulaciones grupales, los estudiantes pueden cultivar competencias en colaboración grupal, liderazgo y comunicación efectiva. Además, la experiencia compartida puede generar debates y reflexiones valiosas que enriquecen el proceso de aprendizaje (Góngora & Santana, 2021).

Los simuladores virtuales han adquirido una relevancia significativa como recursos educativos de vanguardia, proporcionando una diversidad extensa de beneficios que impactan positivamente durante el proceso en el que los estudiantes obtienen conocimientos. Su capacidad para ofrecer experiencias seguras, promover el aprendizaje activo, personalizar el proceso educativo y facilitar el acceso a escenarios complejos los convierte en recursos indispensables para la formación holística de los estudiantes en múltiples disciplinas del conocimiento.

El simulador que se utilizó es parte del conjunto de simulaciones interactivas ofrecidas por PhET, una plataforma desarrollada para la formación en matemáticas y ciencias. Dentro de esta plataforma, se seleccionará específicamente el simulador relacionado con la Conservación de la Energía y la Energía Mecánica, que permite a los estudiantes explorar conceptos

fundamentales como la energía cinética, potencial y la relación entre ellas en diferentes escenarios (Universidad de Colorado, 2021).

El simulador es creado por el PhET Interactive Simulation Project en la Universidad de Colorado Boulder. Este proyecto fue iniciado en 2002 por Carl Wieman, Premio Nobel de Física, con el objetivo de mejorar la educación en ciencias mediante el uso de simulaciones interactivas que son accesibles y comprensibles para todos los estudiantes (Universidad de Colorado, 2021).

El simulador PhET de Conservación de la Energía se caracteriza por ser altamente interactivo y visualmente intuitivo. Los usuarios pueden manipular variables como la masa, la altura y la velocidad de un objeto para observar cómo estos cambios afectan la energía cinética y potencial. Además, ofrece una representación gráfica en tiempo real de las magnitudes físicas involucradas, facilitando la comprensión de conceptos abstractos. Los estudiantes pueden realizar experimentos virtuales donde visualizan el intercambio de energía dentro de sistemas cerrados, proporcionando una experiencia de aprendizaje práctica sin la necesidad de equipos físicos costosos (Universidad de Colorado, 2021).

El simulador PhET ofrece múltiples ventajas educativas: está disponible de forma gratuita en línea, permitiendo su uso en cualquier lugar y momento; permite a los estudiantes experimentar de manera directa con los conceptos, promoviendo un aprendizaje activo y exploratorio; puede ser utilizado en diferentes niveles educativos, adaptándose tanto a estudiantes de secundaria como a universitarios; ofrece gráficos y animaciones en tiempo real que ayudan a visualizar conceptos que de otra manera serían abstractos, mejorando la comprensión; y tiene soporte en múltiples idiomas, incluido el español, lo que amplía su accesibilidad a estudiantes de diferentes partes del mundo (Universidad de Colorado, 2021).

El alcance del simulador PhET es amplio, incluyendo no solo la instrucción sobre la conservación de la energía, sino también otros temas en biología, física, matemáticas, química,

y geociencias. Su uso en el aula puede ser complementado con actividades guiadas, tareas, y proyectos que habiliten a los alumnos a poner en práctica lo enseñado en circunstancias reales. Además, PhET se actualiza constantemente para incluir nuevas simulaciones y mejorar las existentes, asegurando que se mantenga como una herramienta relevante y efectiva para la educación científica. En resumen, el simulador PhET es un recurso valioso que mejora tanto la enseñanza como el aprendizaje de conceptos científicos, permitiendo a los estudiantes experimentar y visualizar el comportamiento de diferentes sistemas físicos de una manera interactiva y atractiva (Universidad de Colorado, 2021).

En la actualidad, hay una amplia variedad de herramientas tecnológicas, que contribuyen a la formación del estudiante, las cuales son aplicables al estudio de la física y matemáticas, tal como lo muestran diversas investigaciones (Gallardo et al., (2020). Entre los diferentes simuladores virtuales que se pueden encontrar para ayudar a la comprensión de diferentes ramas de la física y matemáticas están: *oPhysics*, *The Physics Classroom*, *Labster*, Franklin Education y PhET.

En esta oportunidad el simulador que se utilizó como herramienta didáctica fue el *PhET Interactive Simulations* es una plataforma que proporciona simulaciones virtuales de física accesibles en línea. Fundada por Carl Wieman, premio Nobel de física, en la Universidad de Colorado en Boulder en 2002, esta herramienta ofrece una amplia gama de simulaciones interactivas que permiten a los usuarios investigar temas como la cinemática, la dinámica, los circuitos eléctricos, la termodinámica y experimentos relacionados con ondas sonoras y lumínicas. PhET se ha convertido en una herramienta invaluable, ofreciendo simulaciones interactivas gratuitas en una variedad de áreas (Universidad de Colorado, 2021).

Esta iniciativa de PhET, originada en la Universidad de Colorado en Boulder, dispone de recursos interactivos gratuitos enfocados en el ámbito educativo. Las simulaciones sumergen a los estudiantes en un entorno similar a un juego, donde el objetivo del aprendizaje

es la exploración y el descubrimiento (Lino, López, Barberán, & Gómez, 2023). No se necesita permiso para usar estas simulaciones, ya que son materiales educativos de acceso público que pueden ser utilizados sin costo alguno tanto por maestros como por alumnos. Además, no es obligatorio registrarse para acceder a las simulaciones o descargarlas; únicamente sería necesario crear una cuenta si se desea bajar las tareas enviadas por los docentes o ver sus vídeos. No obstante, en ocasiones específicas no es posible llevar a cabo todos los experimentos, debido a que han sido creados en tres lenguajes de codificación diferentes: Java, Flash y HTML5. Cada idioma de programación opera en diversas máquinas, lo que indica que algunos dispositivos son compatibles, mientras que otros no lo son (Sánchez, 2021).

Villavicencio (2021) menciona que PhET ofrece simulaciones interactivas, divertidas y gratuitas de ciencias, que se fundamentan en investigaciones. Se han justificado y evaluado minuciosamente todas las actividades para asegurar un aprendizaje significativo. Estas simulaciones involucran entrevistas a los estudiantes y observaciones de su uso en el aula.

Además, según Gallego (2022), se indica que la plataforma de simulación PhET ofrece simulaciones en línea interactivas de forma gratuita, las cuales están creadas para la educación y el proceso de aprendizaje en el ámbito de las ciencias. Los modelos visuales son resaltados, junto con las relaciones de causa y efecto, y las representaciones múltiples. La efectividad aumenta cuando los estudiantes pueden interactuar con las actividades ya sea de forma individual o en grupos pequeños.

Gracias a este simulador el estudiante puede ver los temas relacionados con física y matemáticas de forma atractiva, es posible utilizar este simulador tanto en línea como sin conexión, ya que permite descargar cualquier simulación. Además, se puede crear una cuenta adaptada a las necesidades del usuario, ya sea estudiante o profesor, incorporando habilidades digitales. Esto busca generar un gran interés en los estudiantes cuando se implementan estas

herramientas en el aula. A continuación, en las Figuras 1, 2 y 3, se logra apreciar la presentación de inicio del portal web de PhET para generación de simulaciones interactivas.

Figura 1

Interfaz principal del simulador PhET



Nota. Imagen tomada de la página web oficial de PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado (2024).

Figura 2

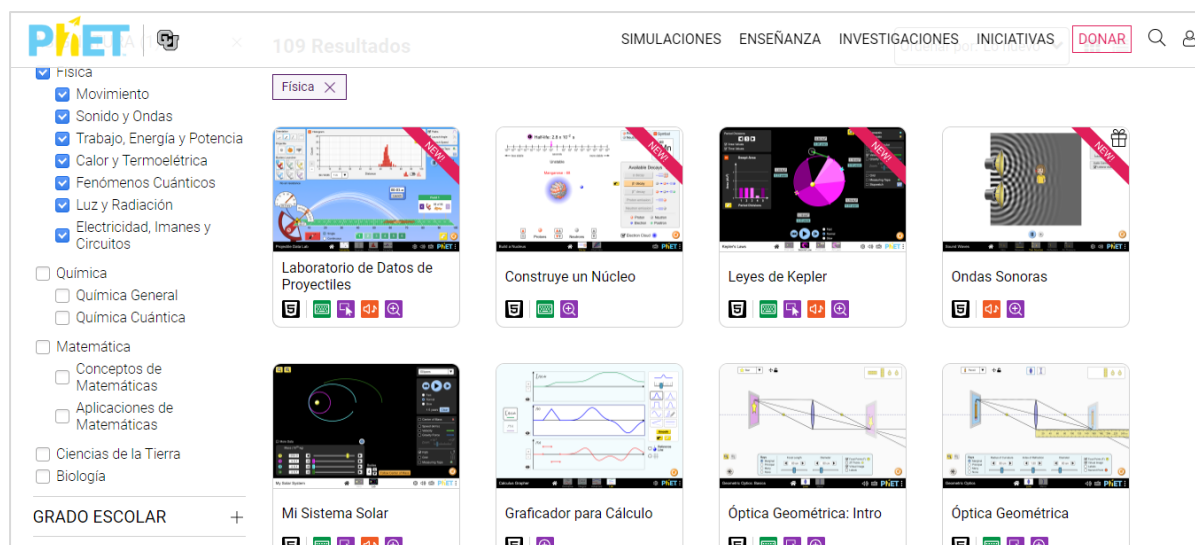
Materias vistas dentro del simulador PhET



Nota. Imagen tomada de la página web oficial de PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado (2024).

Figura 3

Tipos de simuladores PhET



Nota. Imagen tomada de la página web oficial de PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado (2024).

2.2.4 Integración de simuladores virtuales para la enseñanza de la conservación de la energía

El paradigma convencional de la enseñanza sobre la conservación de la energía ha dependido principalmente de métodos expositivos y experimentales, los cuales, si bien proporcionan una base sólida, pueden tener limitaciones en cuanto al entendimiento en profundidad y al estímulo intrínseco de los estudiantes (Pérez & Solano, 2021). En esta situación, se introduce la adopción de simuladores virtuales como una herramienta pedagógica avanzada con un amplio potencial para mejorar significativamente el proceso educativo.

Estos simuladores ofrecen entornos interactivos y dinámicos que permiten a los alumnos la visualización y la manipulación de conceptos abstractos relacionados con la conservación de la energía de una manera más efectiva. A través de simulaciones cuidadosamente diseñadas, tienen la capacidad de investigar múltiples contextos físicos y realizar experimentos con variadas variables y observar las transformaciones de energía en tiempo real. Esta experiencia práctica y atractiva promueve una visión más profunda de los

principios físicos fundamentales, promoviendo la obtención de destrezas en pensamiento crítico, examen y solución de dificultades.

Más allá de mejorar la comprensión conceptual, los simuladores virtuales también pueden fomentar la estimulación del interés y la motivación de los alumnos en relación con el estudio de la física. La naturaleza interactiva y atractiva de estas herramientas permite la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, creando un ambiente enriquecedor y propicio para la adquisición de conocimientos.

La integración de simuladores virtuales en la instrucción sobre el principio de conservación energética representa una herramienta pedagógica innovadora con un gran potencial con el objetivo de aumentar la comprensión de conceptos y estimular la motivación entre los alumnos y potenciar la experiencia de aprendizaje de manera significativa.

2.3 Bases legales

Este estudio se sustenta en un marco legal que encuadra la investigación y le otorga sustento jurídico. En este sentido, se tomaron en cuenta varios preceptos previstos en documentos oficiales tales como la Carta Magna del Ecuador (2008), el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 (2021), la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (2011); y el Código de la Niñez y la Adolescencia (2003) representan los fundamentos primordiales que sostienen la investigación. Estos instrumentos legales, en su conjunto, establecen los principios, derechos y obligaciones que garantizan el bienestar holístico de los menores y adolescentes, estableciendo los cimientos para la formulación de políticas públicas y acciones encaminadas a su protección y desarrollo. A continuación, se procederá a describir los artículos específicos de cada uno de estos marcos legales que constituyen la base normativa para esta investigación.

2.3.1 La Constitución de la República del Ecuador (2008)

Según el Capítulo Primero de la Constitución de la República del Ecuador (2008), Sección Quinta de la constitución vigente en materia educativa, se establece que:

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (Constitución de la Republica del Ecuador. Registro Oficial 449, 2008, p. 16).

Art. 44.- El Estado, la sociedad y la familia promoverán de forma prioritaria el desarrollo integral de las niñas, niños y adolescentes, y asegurarán el ejercicio pleno de sus derechos; se atenderá al principio de su interés superior y sus derechos prevalecerán sobre los de las demás personas.

Las niñas, niños y adolescentes tendrán derecho a su desarrollo integral, entendido como proceso de crecimiento, maduración y despliegue de su intelecto y de sus capacidades, potencialidades y aspiraciones, en un entorno familiar, escolar, social y comunitario de afectividad y seguridad. Este entorno permitirá la satisfacción de sus necesidades sociales, afectivo-emocionales y culturales, con el apoyo de políticas intersectoriales nacionales y locales (Constitución de la Republica del Ecuador. Registro Oficial 449, 2008, p. 21).

Los artículos mencionados detallan el papel del Estado en la promulgación de regulaciones que respalden los derechos de los individuos en el ámbito de la educación, siendo este el foco central del estudio. Se destaca la importancia del derecho a la educación en estos artículos, enfatizando su papel crucial en el crecimiento holístico de los individuos y de la comunidad en su conjunto.

2.3.2 Plan de creación de oportunidades 2021-2025 (2021)

La investigación realizada ha determinado que el Objetivo 7 es fundamental para el desarrollo sostenible. Basándose en la política 7.2 que expresa que “Promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas” (Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, 2021, p. 69).

La incorporación de la innovación y los recursos tecnológicos en el contexto educativo contemporáneo como la contextualización de la enseñanza, tiene el potencial de transformar positivamente la sociedad en su conjunto. Al modernizar y mejorar la eficiencia de los procesos educativos se puede preparar a las nuevas generaciones para hacer frente de manera más eficaz a los desafíos del mundo contemporáneo.

2.3.3 Ley orgánica de educación intercultural (LOEI) (2011)

En la sección III del Currículo Nacional, se establece un marco fundamental para las adaptaciones curriculares, definiéndolas como modificaciones y ajustes realizados en el currículo con el objetivo de atender a las particularidades educativas de los estudiantes y asegurar su completa integración en el proceso educativo. El Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023) establece que:

Art. 10.- Flexibilización curricular. - Las instituciones educativas que integran el Sistema Nacional de Educación podrán alinear y adecuar el currículo nacional, de acuerdo con los intereses y necesidades de sus estudiantes y de la comunidad educativa,

considerando el entorno, espacios, tiempos y especificidades sociales y culturales, así como sus modelos educativos (p. 4).

Respecto a la LOEI (2011) el artículo se enfoca a nivel de didáctica curricular, estratégico a la hora de ejecutar alguna metodología, pues nos denota parámetros a cumplir en base a la ley para poder brindar una educación de calidad.

2.3.4 Código de la Niñez y la Adolescencia (2003)

El Código de la Niñez y Adolescencia del Ecuador (2003) en su primer libro, en el Capítulo III se establece que:

Art. 37.- Derecho a la educación. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Este derecho demanda de un sistema educativo que:

...

3. Contemple propuestas educacionales flexibles y alternativas para atender las necesidades de todos los niños, niñas y adolescentes, con prioridad de quienes tienen discapacidad, trabajan o viven una situación que requiera mayores oportunidades para aprender;

4. Garantice que los niños, niñas y adolescentes cuenten con docentes, materiales didácticos, laboratorios, locales, instalaciones y recursos adecuados y gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. Este derecho incluye el acceso efectivo a la educación inicial de cero a cinco años, y por lo tanto se desarrollarán programas y proyectos flexibles y abiertos, adecuados a las necesidades culturales de los educandos (p. 9).

La incorporación del marco legal, en referencia, establece una base fundamental del derecho a la educación, señalado en el artículo 27 de la Constitución del Ecuador (2008), la cual es garante de la capacitación integral con carácter de calidad e inclusivo. Tales sustentos son imprescindibles para la utilización de simuladores virtuales para facilitar el aprendizaje activo mediante herramientas interactivas online. En dicho marco legal, también se menciona

el artículo 44 de la misma constitución, que protege el derecho a la tecnología basada en la ciencia en función del desarrollo técnico y holístico científico para la creación de dichos simuladores. En contraste, el Plan de Creación de Oportunidades (2021) impulsa la actualización educativa constante mediante la explotación de la innovación, que, de forma comparativa, en la LOEI (2011), se establecen pautas para la flexibilización curricular, indispensable para la modernización de las metodologías de enseñanza, hechos, que también son acompañados por el Código de la Niñez y la Adolescencia (2003), que promueve el adiestramiento con herramientas tecnológicas avanzadas.

La consideración de todos estos instrumentos legales tales como la Constitución del Ecuador (2008), el Plan de Creación de Oportunidades (2021), la LOEI (2011) y el Código de la Niñez y la Adolescencia (2003) es vital, dado que abogan por una educación de calidad, progresista, flexible y de calidad, basada en la innovación científica. Además, reúnen de forma suficiente un carácter claramente integral, enfocándose en la perspectiva del marco de la formación intelectual y técnica, mediante la integración y aplicación de herramientas didácticas. Siendo así, funge como custodio legal del derecho a la educación mediante el fomento de competencias tecnológicas. Es por ello, que la implementación de los simuladores virtuales, no solo es satisfecha por los principios legales estipulados en las leyes naturales y vigentes del Ecuador, sino que también, generan la promoción consecuente del adiestramiento de calidad efectivo, respecto de las ciencias exactas. Por lo tanto, las leyes previamente señaladas son fundamentales para promover la enseñanza tecnológica.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

En esta sección se exponen las consideraciones metodológicas que guiaron el desarrollo del estudio. Se describen elementos como la naturaleza y la estructura del estudio, la población, muestra y las herramientas analíticas que se emplearon para interpretar los datos recolectados.

3.1. Tipo de investigación

Este estudio se desarrolló mediante una investigación de tipo proyectiva, tal como lo refiere Pérez y Dávila (2023). En efecto, asumiendo que lo misma se enfoca en el desarrollo de propuestas o planes de acción como posibles soluciones a problemas o necesidades identificadas empíricamente (Arias & Covinos, 2021). En este sentido, centró sus esfuerzos en la creación de una propuesta para la enseñanza de la conservación de la energía constituidas por actividades didácticas postuladas para generar posibles soluciones del problema educativo, diagnosticado durante la investigación. Siendo así, no se limitó solo a analizar lo diagnosticado, sino que propone mejorar las prácticas educativas actuales, proponiendo un método más interactivo y contextualizado para enseñar un concepto científico complejo como la conservación de la energía.

A pesar del carácter proyectivo del estudio, este trabajo también se sustenta en bases teóricas y empíricas. La viabilidad y la potencial contribución de la propuesta, busca contextualizar la instrucción sobre el principio de conservación de la energía, mediante la integración de simuladores virtuales. En este contexto, el estudio plantea introducir una mejora u optimización del proceso de enseñanza, teniendo en cuenta lo que destaca Gañan (2020), al mencionar que, con el apoyo de recursos educativos abiertos, se pueden afrontar las dificultades que por el método tradicional de enseñanza se hace complejo.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque metodológico de esta investigación es de naturaleza mixta, teniendo en consideración lo planteado por Rebollo y Ávalos (2022), quienes distinguen dicha naturaleza por la integración de componentes de la investigación cuantitativa y cualitativa. De este modo, se aprovechan las ventajas de ambos enfoques para lograr una caracterización completa y detallada del fenómeno en estudio.

En este marco de investigación, los datos cuantitativos están representados por aquellos captados mediante los cuestionarios asociados con las encuestas dirigidas al cuerpo docente y de estudiantes. Por otro lado, la data cualitativa, fue obtenida de la revisión de la bibliografía que trata el tema, la cual está constituida por informes asociados al programa de formación en ciencias del Ministerio de Educación ecuatoriano (2023), textos de Física (Alba, 2023), página web oficial de PhET Interactive Simulation (2021) y otros documentos como Trabajos de Titulación (Castro, 2022), artículos científicos (Pinilla, 2023), literatura sobre didáctica (Cruz, 2020), enseñanza virtual, aula invertida (Pérez & Solano, 2021). Todos estos documentos, junto con los resultados de las encuestas, sustentaron la construcción de la propuesta, considerando definiciones, caracterizaciones, perspectivas, patrones, algoritmos, modelos, alcances, actividades, experiencias, factibilidades y usabilidad de la herramienta digital, entre otros aspectos concomitantes a la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación del principio de la conservación de la energía.

Sobre la base de este enfoque, y tomando en cuenta las interpretaciones hechas a la información recolectada (numérica y no numérica), recién mencionada, se estructuró la propuesta pedagógica que busca optimizar el proceso de instrucción sobre el principio de conservación de la energía y sus caracterizaciones y aplicaciones, siempre orientado por el uso de recursos vanguardistas tales como los simuladores virtuales.

3.3. Diseño de la investigación

Teniendo en consideración el propósito en esta investigación, se eligió un diseño no experimental, el cual se caracteriza porque no hay control experimental de las variables por parte del investigador, sino que se estudian tal y como se presentan (Rebollo & Ábalos, 2022). En este sentido, el marco de la propuesta para contextualizar la enseñanza del principio de conservación de la energía a través de simuladores virtuales no tuvo en cuenta la intervención intencionada del investigador en las variables. En su lugar, se buscó analizar el método pedagógico actual de la U. E. P. "San José" La Salle, con el objetivo de identificar oportunidades para integrar herramientas de simulación virtual que eleven la calidad del aprendizaje.

La investigación aquí presentada fue clasificada como de categoría de campo, porque implicó la recolección directa de los datos en el entorno natural (Vizcaíno et al., 2023). En este sentido, los datos se recolectaron directamente tanto en estudiantes como en el personal docente de la U. E. P. "San José" La Salle, Ecuador.

El estudio adoptó un diseño transversal o transaccional, debido a que se compiló información en un único momento en el tiempo con el fin de realizar un análisis exhaustivo del fenómeno o situación de interés (Guerrero & Guerrero, 2020). En este orden de ideas, se recolectaron los datos en un momento único, basándose en los cuestionarios administrados a los profesores y alumnos, a partir de los cuales se formuló la propuesta para contextualizar la instrucción sobre el principio de conservación de la energía mediante la integración de simuladores virtuales. La investigación se desarrolló en el presente año lectivo, 2023-2024, buscando soluciones a una problemática latente en la institución educativa, la cual se caracterizó por la formulación de la propuesta, mediante la instrucción sobre los simuladores virtuales. Este hecho, es resaltado debido a la estrategia que se implementó para abordar las carencias identificadas en dicho estudio, para finalmente, alcanzar mejoras en las habilidades

de comprensión y promoción del interés intelectual sobre los estudiantes, para resultados **más** dinámicos.

3.4. Unidad de estudio

La unidad de análisis hace referencia a la entidad o conjunto de elementos que son objeto de análisis en una investigación (Frías & Pascual , 2021). Este estudio toma como unidad de análisis a los estudiantes de segundo año de BGU y a los profesores del departamento de Ciencias Exactas de la U.E.P "San José" La Salle, situada en la ciudad de Quito, durante el ciclo escolar 2023-2024.

Población

El estudio se centró en los profesores del campo de las Ciencias Exactas, que comprende un grupo de 7 docentes, así como en los alumnos de segundo año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Particular “San José” La Salle, ubicada en la ciudad de Quito, los cuales representan un total de 110 alumnos. Según Mucha et al. (2021), la población en el ámbito de la investigación es la totalidad de personas que comparten una característica en común que constituye el foco de estudio.

Muestra

Para este estudio de investigación, no se implementó un proceso de muestreo dado que se incluye la totalidad de la población, compuesta por docentes y estudiantes. Se recopilaron datos de 7 profesores del área de Ciencias Exactas y 110 alumnos de segundo año de BGU de la Unidad Educativa Particular "San José" La Salle en la ciudad de Quito, esto es lo que se conoce como muestra censal debido a que se decidió incluir a toda la población en el estudio ya que su tamaño la convertía en un grupo viable para su análisis (Frías & Pascual, 2021).

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este estudio, se eligió la encuesta como método para la recolección de datos. De acuerdo con Guerrero y Guerrero (2020), dicha técnica se apoya en la cualidad de reunir de

forma consistente, ordenada y coherente, data respecto del tema tratado, las cuales fueron el cual fue es diseñado para cuantificar o valorar una o más variables del estudio, en relación con el problema planteado, siendo tomado de fuentes confiables y afiliadas al tema de forma directa.

Las encuestas se llevaron a cabo utilizando dos instrumentos tipo cuestionario, diseñados para evaluar diversas características a través de ítems basados en una escala tipo Likert. Esto hizo más sencilla la recolección de datos de manera estructurada y coherente con las respuestas seleccionadas, asegurando así la precisión en la información recopilada, conforme a las recomendaciones de un estudio realizado por (Mar, Barbosa, & Molar , 2020). Tales cuestionarios fueron sometidos a una validación por parte de tres expertos en el área, lo que garantizó la pertinencia y suficiencia de las preguntas para obtener resultados exactos y precisos. El primer cuestionario se destinó a educadores especializados en Ciencias Exactas (ver Anexo 1), mientras que el segundo se aplicó a estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU) en la U. E. P. "San José" La Salle (ver Anexo 2).

3.6. Técnica de análisis de datos

El análisis de la información recabada mediante los cuestionarios administrados a docentes y estudiantes fue de carácter descriptivo, en este sentido, se tabularon los datos y las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas fueron calculadas en base a las cantidades de unidades de investigación que, de alguna manera, están relacionadas con una pregunta particular (Mar, Barbosa, & Molar , 2020). Se utilizó el software Microsoft Excel (2016) para el análisis de estos datos, útil para sustentar el análisis estadístico descriptivo, aprovechando su capacidad para la distribución sobre la gestión de datos y la creación de tablas y gráficos estadísticos.

3.7. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables de estudiantes

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
				Estudiantes
Nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía	El grado en que los estudiantes entienden, comprenden y aplican los conceptos y leyes de la conservación de la energía en problemas y situaciones cotidianas.	Conocimiento teórico	Comprensión sobre los diferentes tipos de energía.	1,2,3
			Capacidad para describir el principio de conservación de la energía y su relación con otros temas y contextos	4, 5, 6, 7
		Aplicación práctica	Capacidad para aplicar los conceptos sobre la conservación de la energía aplicadas a la solución de problemas prácticos.	8, 10
			Habilidad para identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real.	9
Acceso y utilización de recursos digitales para el estudio y el aprendizaje sobre la conservación de la energía	El nivel en que los estudiantes pueden acceder y utilizan herramientas digitales para mejorar su aprendizaje en temas de física, como la conservación de la energía.	Acceso y utilización de herramientas digitales	Disponibilidad de acceso a Internet y dispositivos electrónicos para el uso de simuladores virtuales.	11, 12
			Percepción de la mejora en el transcurso del aprendizaje y disposición para utilizar simuladores virtuales en el estudio de la conservación de energía.	13, 14

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
				Estudiantes
Percepción sobre el uso de simuladores virtuales	La opinión de los estudiantes acerca de la utilización de simuladores virtuales en el aprendizaje de la conservación de la energía en física.	Percepción General	Estímulo para emplear simuladores virtuales en la enseñanza de la física y en la preservación de la energía.	15, 17, 18
			Experimentación y comprensión de la conservación de energía con simuladores virtuales.	16, 19

Nota. Los valores que aparecen en la última columna de la derecha se corresponden con el cuestionario dirigido a los estudiantes. Elaboración propia.

Tabla 2

Operacionalización de variables de docentes

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
				Docentes
Conocimiento profesional especializado en la enseñanza de la conservación de la energía	La capacidad profesional de los docentes para evaluar y promover en sus estudiantes la comprensión y aplicación de los principios de conservación de la energía, abarcando tanto aspectos teóricos como prácticos, y su habilidad para integrar estos conceptos en situaciones reales y resolver problemas.	Comprensión de la conservación de la energía	Evaluación de la capacidad de los estudiantes para comprender los distintos tipos de energía.	1, 2, 3
		Explicación y Relevancia del Principio de Conservación	Habilidad percibida en los estudiantes para explicar los principios de la conservación de la energía y reconocer su relevancia en diferentes contextos	4, 5

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems Docentes
		Aplicación Práctica y Resolución de Problemas	Nivel de destrezas y habilidades percibidas en los estudiantes para resolver problemas aplicando conceptos de conservación de energía y proponer soluciones innovadoras a problemas reales.	6, 7
Caracterización de la Enseñanza de la Conservación de la Energía respecto al currículo y estándares educativos	La evaluación de los aspectos curriculares, estándares educativos, disponibilidad de material didáctico y el uso de ejemplos contextualizados en la enseñanza de la conservación de la energía en el Bachillerato General	Integración de estándares educativos relacionados con la conservación de la energía, previstos en el currículo del BGU	Inclusión de los conceptos relacionados con la conservación de la energía en el currículo del BGU	8
			Promoción de la comprensión de la conservación de la energía a través de los estándares educativos del BGU	9
			Disponibilidad de material didáctico adecuado para la enseñanza de la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.	10
			Acceso de recursos tecnológicos para la utilización de ejemplos contextualizados para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.	11

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems
				Docentes
Uso de herramientas digitales en la enseñanza de la conservación de la energía	La viabilidad y efectividad de la implementación de simuladores virtuales en la enseñanza de la conservación de la energía, evaluando la disponibilidad de recursos, la participación estudiantil y el avance en la comprensión de los conceptos.	Viabilidad en el uso de Simuladores Virtuales	Disponibilidad de recursos en la institución educativa para implementar simuladores virtuales.	12
			Facilidad de los simuladores virtuales para incentivar la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.	13
			Nivel de ayuda de los simuladores virtuales en comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes	14
Diseño de actividades prácticas con simuladores virtuales	Evaluación de las características necesarias en el diseño de actividades prácticas utilizando simuladores virtuales para la enseñanza de la conservación de la energía, enfocándose en la interfaz, usabilidad y contextualización.	Interfaz, usabilidad y contextualización	Atractividad de la interfaz de los simuladores en línea para atraer la atención de los estudiantes.	15
			Intuitividad y facilidad de uso de los simuladores virtuales para los estudiantes	16, 17
			Contextualización de los simuladores virtuales a la realidad de los estudiantes y su capacidad para poner en práctica conocimientos teóricos.	18, 19

Nota. Esta tabla de operacionalización de variables toma en cuentas los ítems del cuestionario creado, dirigido a los docentes. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo de la investigación, se analizaron los datos recolectados, a través de encuestas dirigidas a 7 docentes del campo de las Ciencias Exactas y 110 estudiantes de segundo año de Bachillerato de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito. Las encuestas aplicadas cuentan cada una con 19 preguntas con opciones de respuestas, tipo escala de Likert, los mencionados instrumentos fueron evaluados y aprobados mediante la opinión de expertos, los respectivos documentos se pueden visualizar en el anexo 3.

4.1 Análisis e interpretación en base a los resultados derivados de la encuesta aplicada a los estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle de la ciudad de Quito.

Para el análisis e interpretación se llevó a cabo una sistematización de los resultados obtenidos de acuerdo con la tabla de operacionalización de las variables de este modo, los datos recolectados a través de los instrumentos se presentan por bloques de preguntas que siguen una misma línea según su variable, definición operacional e indicador como se puede apreciar a continuación:

4.1.1 Nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía: conocimiento teórico

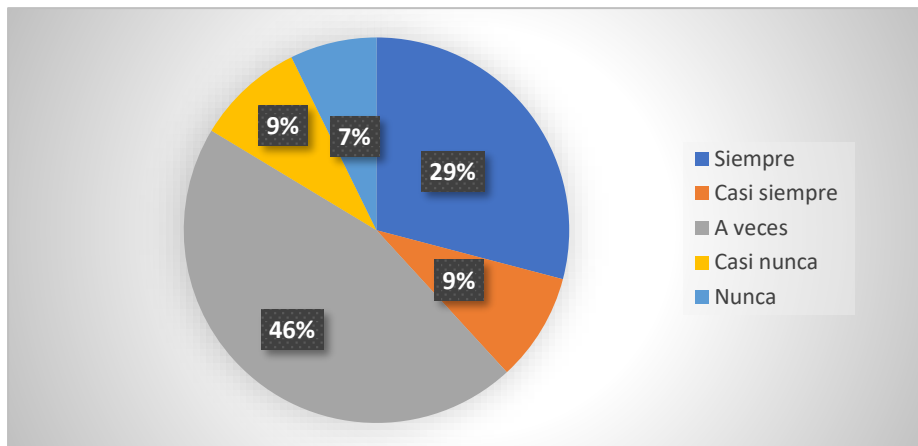
En este estudio, el nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía es asumido como el grado en que los estudiantes entienden, comprenden y aplican los conceptos y leyes de la conservación de la energía en problemas y situaciones cotidianas. En este sentido, se vislumbra el conocimiento teórico manifestado en los siguientes indicadores.

4.1.1.1 La comprensión que tienen los estudiantes, respecto a los diferentes tipos de energía

Pregunta 1. Comprendo que la energía cinética de un objeto depende de su movimiento.

Figura 4

Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 1

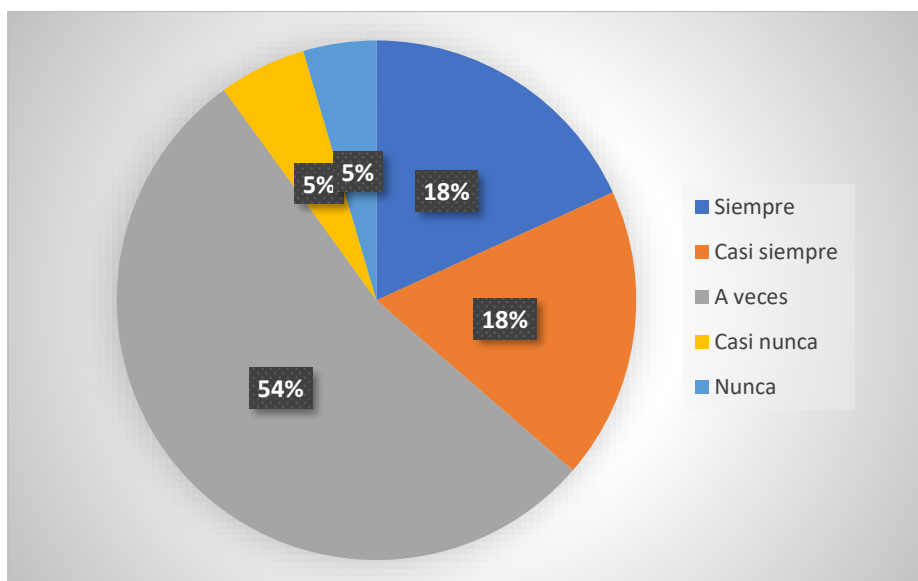


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 2. Comprendo que la energía potencial gravitatoria de un objeto depende de su posición.

Figura 5

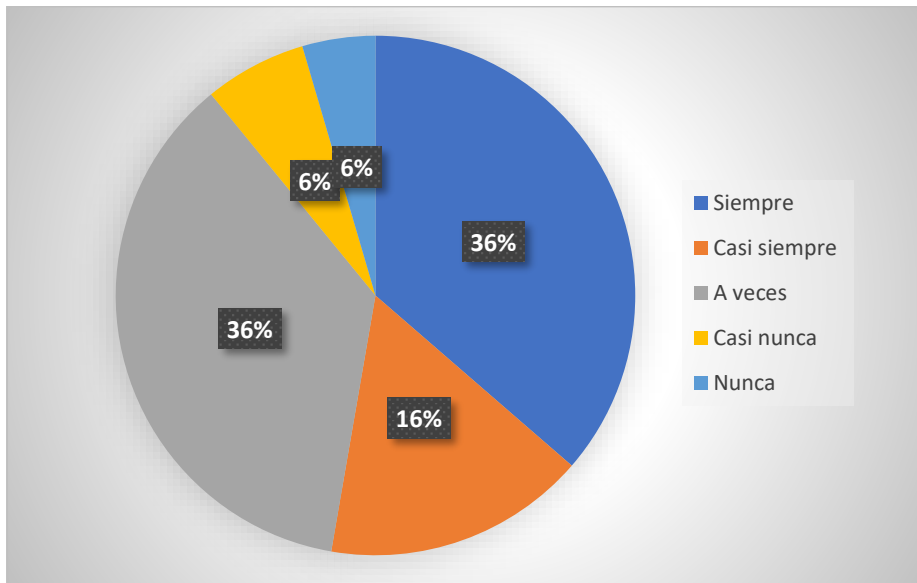
Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 2



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 3. Comprendo que la energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.

Figura 6
Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 3



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la comprensión sobre los diferentes tipos de energía

Los hallazgos obtenidos en las preguntas 1, 2 y 3 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle de la ciudad de Quito indican que:

En relación a los resultados clave, 46% de los esos estudiantes encuestados a veces no comprende que la energía cinética de un objeto está determinada por su movimiento. Este porcentaje se incrementa al 62% (ver Figura 4) cuando se agregan los casos donde nunca o casi nunca comprenden este concepto. Tal realidad expresa una falencia dominante en la muestra estudiantil encuestada, dado que prevalecen las dificultades para comprender lo referido a la energía cinética de un objeto. Esta discrepancia puede deberse a muchos factores como la complejidad de dicho concepto o al hecho de haber sido enseñado mediante el uso de metodologías tradicionales que suelen dificultar la comprensión de los fundamentos esenciales de esta forma de energía, tal como se detallará en otras respuestas proporcionadas por los estudiantes.

En cuanto a la relación con teorías relevantes, una situación similar ocurre con el hecho de que la energía potencial gravitatoria de un objeto está determinada por su ubicación, dado que apenas el 36% de los estudiantes (ver Figura 5) lo comprende siempre o casi siempre. En relación con la energía mecánica (ver Figura 6), casi la mitad de los estudiantes (el 47% de los casos) no logra comprender que la misma se corresponde con la acumulación de todas las energías presentes en un objeto o sistema: cinética y potencial, lo cual representa una falencia neurálgica, en virtud de la simplicidad de este concepto.

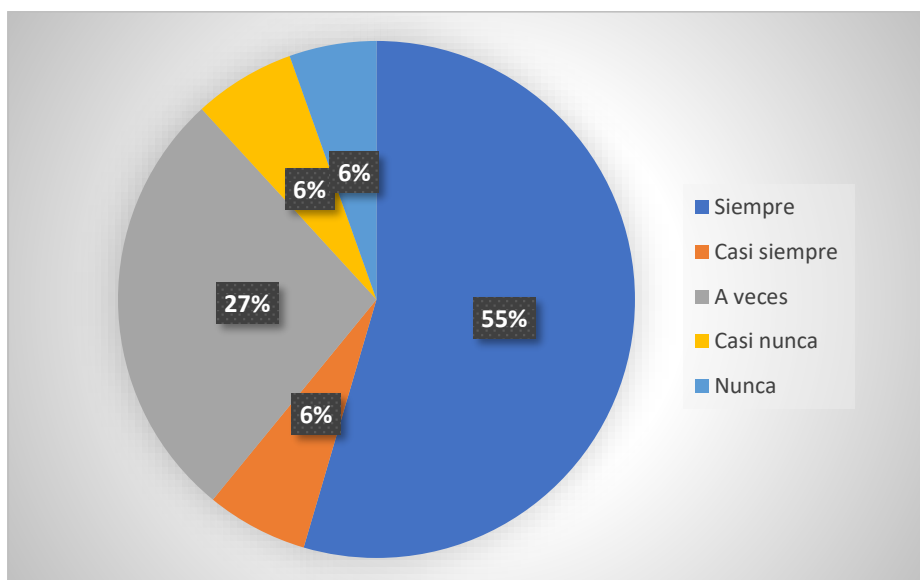
Conforme a investigaciones previas, las falencias manifestadas por los estudiantes, en los tres casos mencionados, pueden deberse a una multiplicidad de factores, entre ellos la de estar acostumbrados a recibir sus clases mediante el uso de metodologías de enseñanza donde no se trasciende la repetición de definiciones, la memorización de fórmulas o “las tradicionales ejercitaciones rutinarias y descontextualizadas que forman parte de las clases impartidas en muchas aulas donde se enseña Matemática” (García & Martínez, 2021, pág. 86), u otras áreas del saber, como la Física. Siendo así, se estaría bajo un enfoque tradicional. Tal tradicionalidad, coincide con lo expuesto por Lora y González (2022) quienes afirman que cuando se utiliza dicho enfoque para enseñar temas relacionados con la física suele dificultarse la comprensión de los conceptos básicos. Similares consideraciones manifiestan Cruz (2020) y Mera (2023), donde el primero afirma que la instrucción convencional en física a menudo plantea desafíos para los alumnos comprendan perfectamente conceptos abstractos como la energía potencial gravitatoria, y el segundo asevera que resulta necesario implementar técnicas pedagógicas que asistan a los alumnos en el proceso de adquirir los conocimientos base de la energía mecánica.

4.1.1.2 La capacidad para explicar el principio de conservación de la energía y su relación con otros temas y contextos

Pregunta 4. Entiendo que la energía en un sistema permanece constante, es decir, la energía no puede ser creada ni destruida, solo puede transformarse.

Figura 7

Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 4

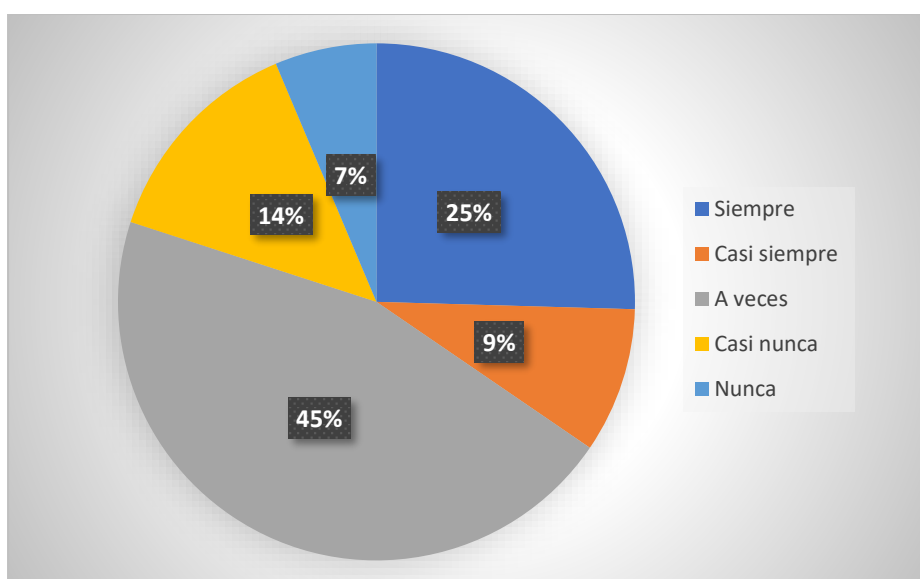


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 5. Puedo explicar el principio de la conservación de la energía utilizando mis propias palabras.

Figura 8

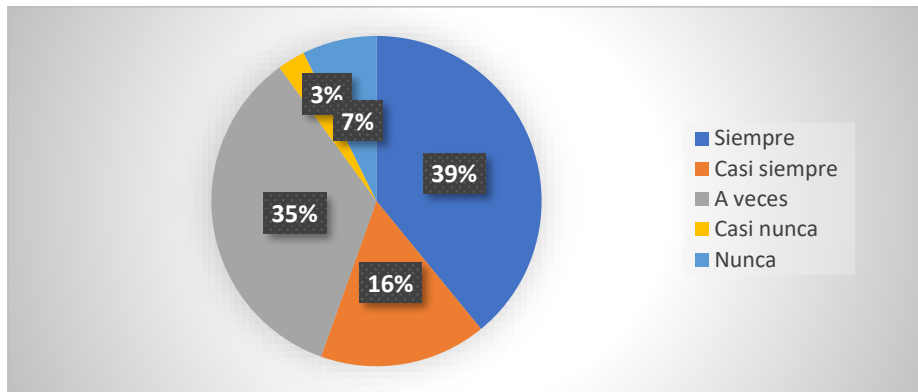
Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 5



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 6. La conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física.

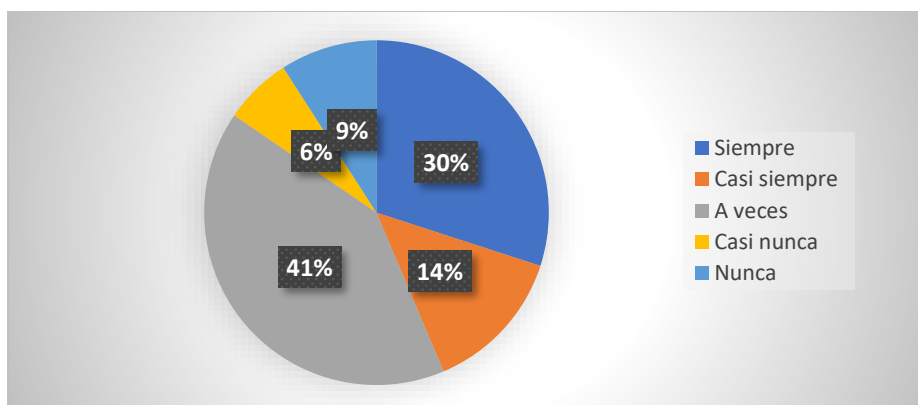
Figura 9
Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 6



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 7. Reconozco la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos físicos.

Figura 10
Distribución porcentual de las respuestas a la pregunta 7



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la capacidad para explicar el principio de conservación de la energía y su relación con otros temas y contextos

Los datos recopilados en los ítems 4, 5, 6 y 7 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle indican que:

- El 55% de los estudiantes siempre comprende completamente el principio de conservación de la energía establece que la cantidad total de energía en un sistema dado permanece constante, lo que significa que la energía no puede crearse ni destruirse, sino que solo puede cambiar de forma, este porcentaje aumenta al 61% con los casos los estudiantes que marcaron la opción de casi siempre, mientras que el 39% de los estudiantes encuestados no siempre logra entender el concepto de la ley de la conservación de la energía (ver Figura 7).
- El 45% de los estudiantes encuestados a veces no puede explicar el principio de la conservación de la energía utilizando sus propias palabras, llegando a un 65% cuando se le suman los casos de casi nunca y nunca, representando una porción mayor al 50% de la población encuestada (ver Figura 8).
- El 55% de los estudiantes comprende, siempre o casi siempre, que la conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física, logrando tener conocimientos bases acerca del tema. Mientras que el 45% restante manifiesta lo contrario (ver Figura 9).
- El 41% de los estudiantes a veces no tiene certeza de la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos físicos, este porcentaje se incrementa a un 56% con los casos añadidos por la condición de casi nunca y nunca, a su vez, el 44% de los estudiantes si contemplan esta premisa (ver Figura 10).

La comprensión teórica señalada por los estudiantes proporciona una base para la incorporación de simuladores virtuales en el proceso de enseñanza de la conservación de la energía. Los simuladores pueden ofrecer una plataforma interactiva donde los estudiantes puedan aplicar y experimentar estos conceptos de manera práctica, reforzando aún más su comprensión teórica y facilitando la aplicación de estos conocimientos en situaciones reales. Este enfoque no solo mejora la generación de conocimientos y la creación de saberes, sino que

también aumenta la motivación y el interés de los estudiantes en la física, alineándose con los principios educativos modernos que promueven metodologías activas y participativas, según los resultados de las figuras 7, 8, 9 y 10.

Sobre la base del indicador correspondiente y en relación a las teorías relevantes, los hallazgos de la encuesta indican que, aunque la mayor parte de los estudiantes comprenden el concepto básico de la ley de la conservación de la energía, existen áreas que requieren atención para fortalecer la comprensión de conceptos, la capacidad de explicación y la apreciación de su relevancia en diferentes contextos. Para eliminar incertidumbres en el conocimiento, León y Arocha (2022) sugieren que es necesario implementar metodologías innovadoras que faciliten el entendimiento de la ley de la conservación de la energía. Esta tendencia es similar con la que plantea Ruiz y Torres (2020) donde evalúa los datos obtenidos, resultando necesario implementar estrategias con una enseñanza contextualizada que sirva de herramienta a los estudiantes para interiorizar el principio de la conservación de la energía.

En lo que respecta a la relación con la propuesta, los hallazgos respaldan la importancia de emplear simuladores virtuales como un recurso para incrementar la comprensión de los estudiantes acerca de la importancia de conservar la energía en varios escenarios. Los simuladores pueden ofrecer escenarios interactivos y variados donde los estudiantes puedan ver y experimentar cómo se aplica este principio en situaciones reales y prácticas.

Por ejemplo, un simulador que permita experimentar con diferentes tipos de energía en diversos contextos físicos (como el movimiento de un péndulo, la caída libre de un objeto, o la conversión de energía en una montaña rusa) es capaz de lograr que los estudiantes aprecien la universalidad del principio de conservación de la energía. Esta herramienta puede ser especialmente útil para aquellos estudiantes que actualmente solo reconocen esta relevancia "a veces" o casi nunca.

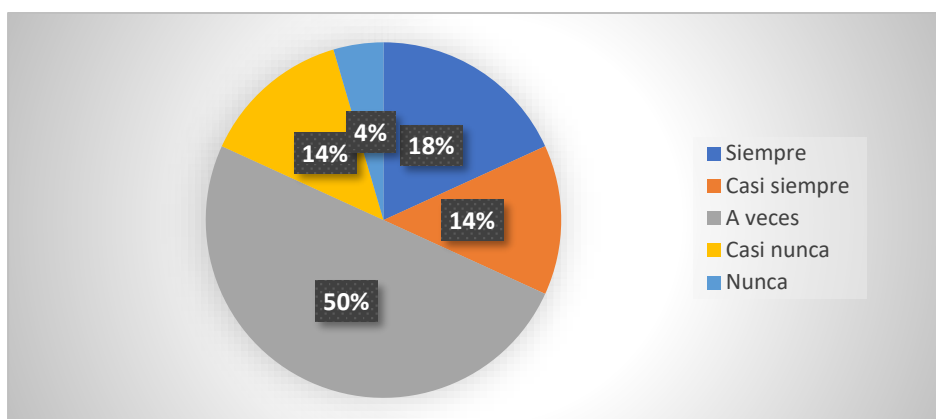
4.1.2 Nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía: aplicación práctica

Nuevamente corresponde tomar en cuenta el nivel de comprensión y aplicación de la conservación de la energía, pero ahora desde la aplicación práctica, ahora manifiesta en los siguientes indicadores.

4.1.2.1 Capacidad para aplicar los conceptos de conservación de la energía en la resolución de problemas prácticos

Pregunta 8. Soy capaz de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos

Figura 11
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 8

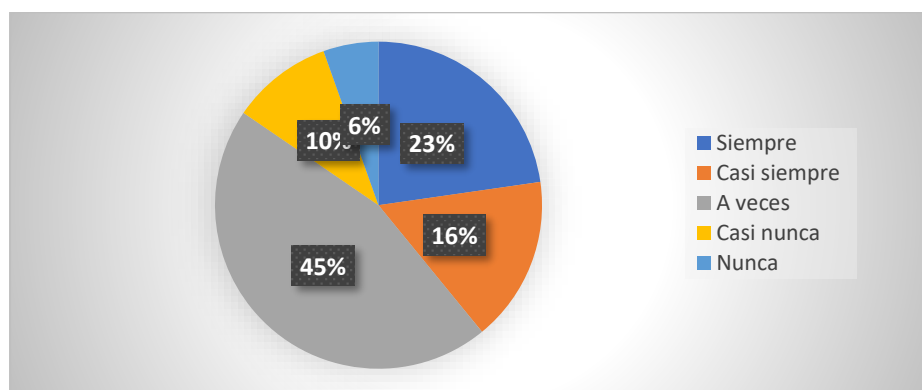


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 10. Utilizó las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de problemas.

Figura 12

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 10



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos de conservación de la energía en la resolución de problemas prácticos.

Los resultados obtenidos en las preguntas 8 y 10 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle indican que:

- El 50% de los estudiantes a veces no son capaces de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos, este porcentaje aumenta cuando se le añaden los casos de casi nunca y nunca llegando a un 68% (ver Figura 11), representado un alto porcentaje de la población estudiantil encuestada, lo que genera un punto de atención ya que más la mitad de los estudiantes no cuentan con las bases sólidas de conocimiento para resolver problemas prácticos aplicando la ley de la conservación de la energía.
- Algo similar sucede con la información obtenida en la pregunta 10, donde el 45% de los estudiantes a veces no utiliza las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de problemas, aumentando a un 61% con los casos de casi nunca y nunca, mostrando una discrepancia con la población estudiantil que si atiende a esta premisa que corresponde al 39% (ver Figura 12).

Los resultados correspondientes a las teorías relevantes, son evidenciados según la encuesta, la cual revela que más de la mitad de los estudiantes no logran aplicar los principios de conservación de la energía a problemas prácticos, y un porcentaje similar tiene dificultades para usar las fórmulas relacionadas. Esta situación es preocupante, ya que la ley de conservación de la energía es fundamental en física y su aplicación práctica es esencial para comprender diversos fenómenos del mundo real. En este sentido, se deben gestar estrategias de enseñanza que integren problemas prácticos y fortalezcan la comprensión conceptual con el objetivo de potenciar las destrezas de los alumnos en esta área (Guailla, 2023). Por otro lado, Castro et al. (2021) sugieren, que para que se ejecute un crecimiento en el manejo de fórmulas se pueden aplicar herramientas innovadoras y de sencillo entendimiento para solucionar problemas donde se involucren principios de esta naturaleza.

Por otro lado, respecto a la conexión con la propuesta, se concluye que los resultados resaltan la importancia de emplear simuladores virtuales para fortalecer la habilidad de los estudiantes en la aplicación práctica de los principios de conservación de la energía. Los simuladores pueden ofrecer experiencias interactivas y prácticas donde los estudiantes puedan aplicar y experimentar con estos conceptos en un entorno controlado y seguro.

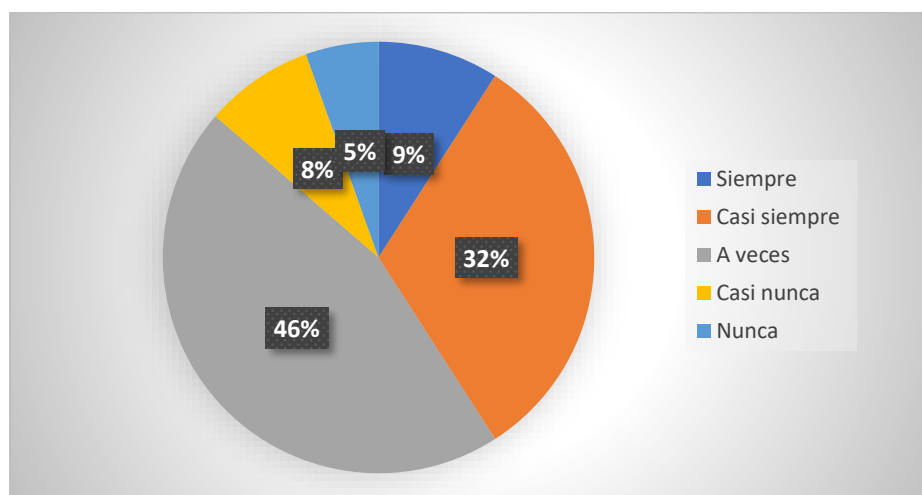
Por ejemplo, simuladores que permitan resolver problemas prácticos como la conversión de energía en diferentes sistemas físicos, la solución de cuestiones energéticas en máquinas simples, o la simulación de situaciones del mundo real donde se aplican principios de conservación de la energía, pueden ser útiles. Estas herramientas pueden proporcionar apoyo a los estudiantes a pasar de una comprensión teórica a una aplicación práctica más consistente y efectiva.

4.1.2.2 Habilidad para identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real

Pregunta 9. Puedo identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real.

Figura 13

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 9



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la habilidad para identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real

En cuanto a la relación con teorías relevantes, los datos recopilados de la novena pregunta de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle de la ciudad de Quito indican que el 59% de los estudiantes a veces, casi nunca o nunca puede identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real, mientras que apenas, un 41% lo hace siempre o casi siempre (ver Figura 13). Esta realidad demanda reforzar el entendimiento en la vida real, siendo necesario presentar un mayor número de ejemplos prácticos en el proceso de enseñanza, preferiblemente haciendo uso metodologías innovadoras que recreen escenarios reales y seguros para la población estudiantil (León & Aroca, 2022).

Por otro lado, la conexión con la propuesta conforme a la variable analizada en el presente apartado, establece que los resultados destacan la necesidad de utilizar simuladores virtuales y ejercicios prácticos que capaciten a los estudiantes observar y analizar ejemplos reales de conservación de la energía. Los simuladores pueden ofrecer escenarios interactivos y situaciones de la vida diaria donde los estudiantes puedan identificar y explicar de qué manera

se implementa el principio de conservación de la energía. Por ejemplo, simuladores que presenten situaciones como sucede en el funcionamiento de una montaña rusa, el uso de electrodomésticos, o la transferencia de energía en sistemas naturales, pueden ser útiles. Estas herramientas pueden asistir a los estudiantes a conectar el conocimiento teórico con la observación práctica, mejorando su habilidad para identificar y comprender ejemplos de conservación de la energía en la vida real.

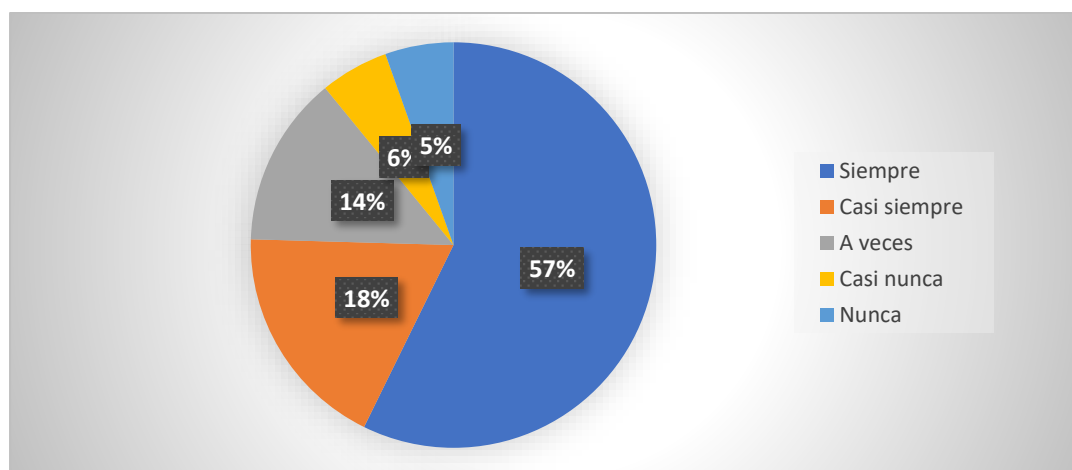
4.1.3 Disponibilidad y uso de recursos digitales para el estudio y el aprendizaje sobre la conservación de la energía.

En esta investigación, el uso de herramientas digitales para el aprendizaje y estudio de la conservación de la energía se define como la medida en que los alumnos acceden y utilizan herramientas digitales con el propósito de mejorar su comprensión en áreas de la física, como, por ejemplo, la conservación de la energía. En este sentido, se distingue el acceso y utilización de herramientas digitales, como se refleja en los siguientes indicadores.

4.1.3.1 La disponibilidad de acceso a Internet y dispositivos electrónicos para el uso de simuladores virtuales

Pregunta 11. Tengo acceso a Internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en mi educación.

Figura 14
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 11

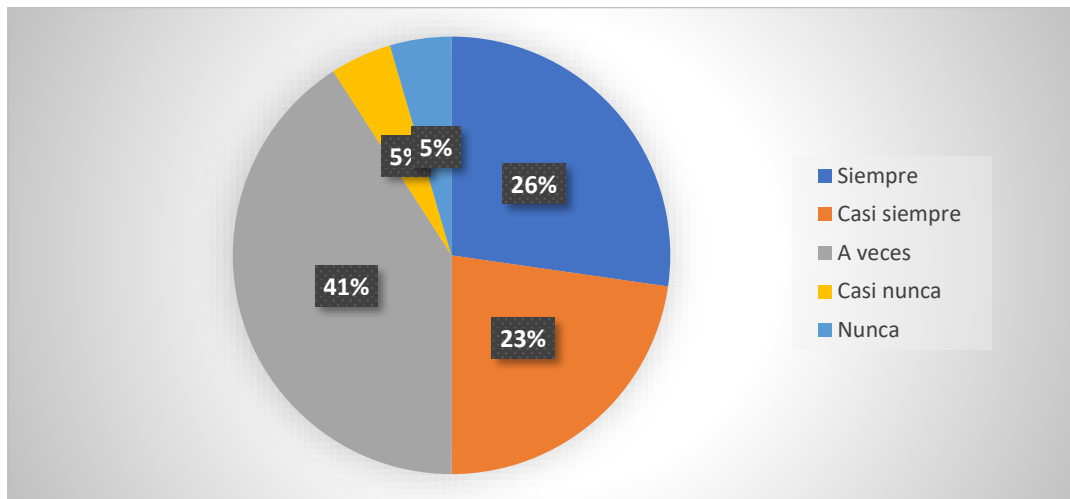


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 12. Tengo acceso a herramientas digitales que permiten el entendimiento de temas de física como la conservación de la energía.

Figura 15

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 12



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la disponibilidad de acceso a Internet y dispositivos electrónicos para el uso de simuladores virtuales por parte de los estudiantes

Los resultados alcanzados en las preguntas 11 y 12 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle indican que:

- Un 75% de los estudiantes encuestados tienen la posibilidad de acceder a internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en su educación (ver Figura 14), lo que podría ayudar a un mejor desarrollo y comprensión de los principios y conceptos de la conservación de la energía, si se aplica la alimentación de simuladores virtuales. Sin embargo, el 25% restante queda excluido de esta disponibilidad, lo que representa una situación grave y limitante puesto que no todos los estudiantes disponen de los recursos necesarios que le garanticen una educación

inclusiva de calidad, tal como lo establece la LOEI (2011), de igual manera, lo indica la Agenda 2030 de la ONU (2023); así como Martínez (2021).

- El 50% de los estudiantes tiene acceso a herramientas digitales que les permiten comprender temas de física como la conservación de la energía, mientras que la otra mitad que corresponde al 50% afirman no tener acceso a las herramientas digitales (ver Figura 15). Tal situación es preocupante, dado que esa mitad de los estudiantes quedaría fuera de toda posibilidad de participar en actividades enclavadas en entornos virtuales y eso es un indicativo que acentúa la brecha educativa digital característica de toda la región latinoamericana (Martínez et al., (2022).

Los resultados de la encuesta revelan tanto oportunidades como desafíos. La disponibilidad de uso de internet y de los dispositivos electrónicos adecuados para una parte importante de la población estudiantil representa un aspecto positivo, ya que facilita la participación en el aula mediante el uso de estrategias educativas innovadoras, como los simuladores virtuales. No obstante, la brecha digital, que excluye al 50% de los estudiantes, constituye un serio obstáculo. Esta brecha digital debe ser abordada para reducir o eliminar la segregación escolar y mejorar la atención a los grupos desatendidos o excluidos del sistema educativo debido a la falta de dispositivos adecuados o de un acceso constante a internet, lo que restringiría su habilidad para participar plenamente en las actividades de aprendizaje (Martínez, De Tejada, & De Tejada, 2022). Superar estas barreras podría contribuir a un mejor desarrollo y comprensión de los principios y conceptos de la conservación de la energía (Pérez & Solano, 2021).

En este orden de ideas, debe tenerse claro que el acceso y uso de herramientas digitales en el estudio y aprendizaje sobre la conservación de la energía es un factor que se emplea para medir hasta qué punto los estudiantes acceden a y utilizan estas herramientas digitales para potenciar su aprendizaje en temas de física, como es el caso de la conservación de la energía.

Esta variable se enmarca dentro de la dimensión del acceso y utilización de recursos digitales por parte de los estudiantes y se mide a través del indicador de la percepción y la mejora en el proceso educativo y la voluntad de emplear simuladores virtuales para el estudio de la conservación de energía.

En cuanto a los resultados, indican la necesidad de asegurar un acceso más consistente y equitativo a herramientas digitales educativas para todos los estudiantes. Para abordar las barreras identificadas, se pueden implementar las siguientes estrategias: mejorar la infraestructura tecnológica en áreas subatendidas para garantizar que todos los estudiantes tengan la posibilidad de acceder a herramientas digitales; establecer programas que proporcionen dispositivos electrónicos a estudiantes que no los tienen; desarrollar y promover el uso de plataformas educativas que sean accesibles y fáciles de usar, incluso con conexiones de Internet más lentas; formar a los docentes en la utilización de herramientas digitales educativas para optimizar su eficacia en el aula.

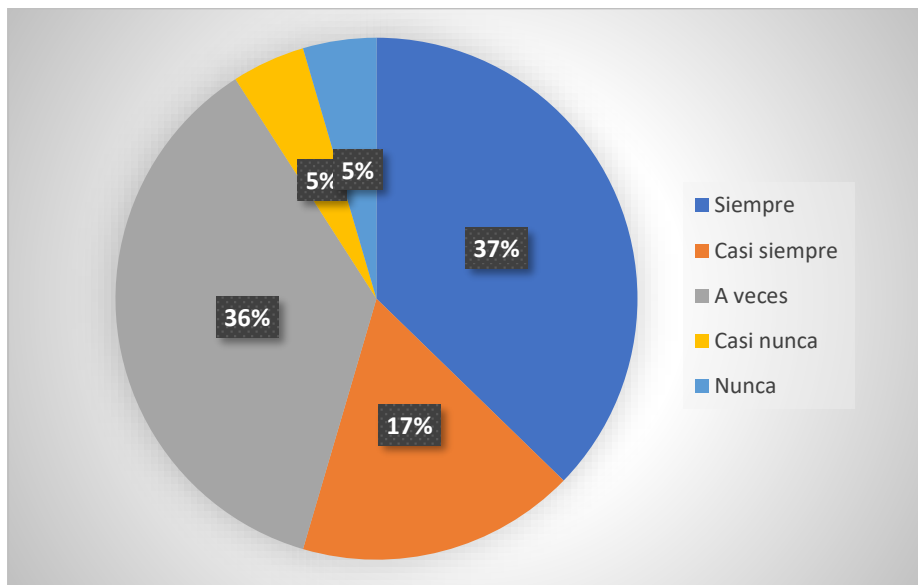
Garantizar que cada estudiante cuente con acceso a estas herramientas digitales y fomentar una educación inclusiva y de excelencia para todos es fundamental para mejorar la educación en todas sus dimensiones y, en este ejemplo, para la comprensión de la conservación de la energía y otras ideas relacionadas con la física.

4.1.3.1 Percepción de la mejora en el proceso de aprendizaje y disposición para utilizar simuladores virtuales en el estudio de la conservación de energía.

Pregunta 13. Las herramientas digitales que he utilizado han mejorado mi proceso de aprendizaje en el área de física.

Figura 16

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 13

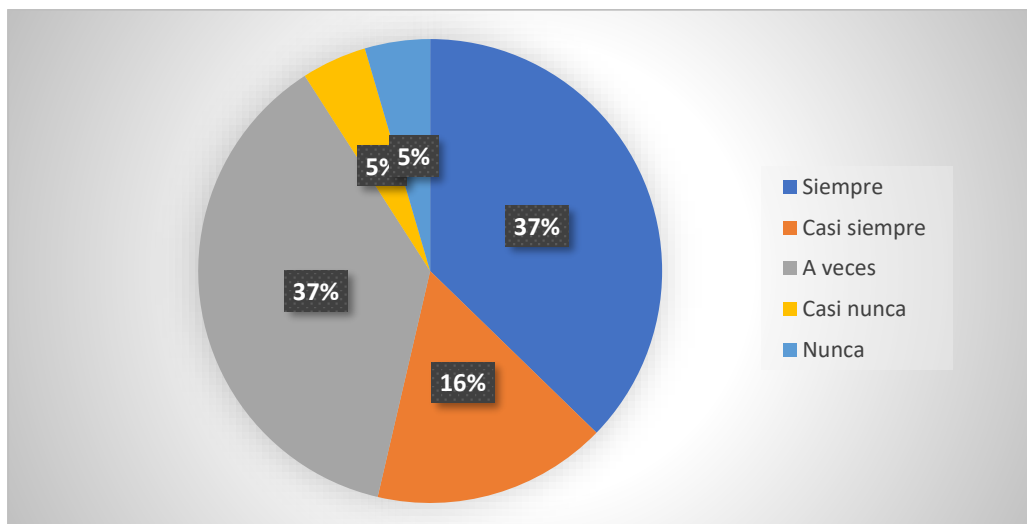


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 14. Utilizaría simuladores virtuales en mis estudios de física en temas como la conservación de energía

Figura 17

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 14



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la percepción y la mejora en el proceso de aprendizaje y disposición para utilizar simuladores virtuales en el estudio de la conservación de energía

Los resultados conseguidos en las preguntas 13 y 14 del cuestionario, respondida por los 110 estudiantes de segundo año de la institución en análisis indican que:

- El 54% muestra que la mayor parte de los estudiantes creen que las herramientas digitales han mejorado su proceso de enseñanza en el campo de la física. Sin embargo, cabe destacar que existe un 36% que a veces no estar de acuerdo con esta premisa, aumentando a un 46% con los casos de casi nunca y nunca (ver Figura 16).
- El 37% de los estudiantes siempre utilizaría simuladores virtuales en estudios relacionados a temas de física como la conservación de energía, a su vez el 16% que respondió con casi siempre, se podría considerar como una respuesta positiva, obteniendo un total de 53% de estudiantes inclinados al uso de simuladores como herramienta de estudio. Sin embargo, existe un 47% de estudiantes que difieren en una respuesta positiva (ver Figura 17).

Tales resultados sugieren que las herramientas digitales y los simuladores virtuales pueden ser herramientas muy útiles para el estudio de la física, pero su efectividad depende de varios factores, como la forma en que se implementan y las características individuales de los estudiantes.

Es importante realizar un análisis más profundo de las respuestas para identificar las herramientas digitales específicas que han sido más útiles para los estudiantes, así como las áreas en las que estas herramientas podrían mejorarse (Stella, 2023). Esta inclinación hacia el uso de simuladores virtuales coincide con los hallazgos de Trujillo et al. (2023) quienes señalan que los estudiantes que utilizan este tipo de herramientas presentan un mejor desempeño en su aprendizaje, ya que posibilitan la visualización y experimentación de conceptos de forma interactiva, lo cual ayuda en su entendimiento y memorización. Los resultados también indican la necesidad de asegurar un acceso más consistente y equitativo a herramientas digitales educativas para todos los estudiantes.

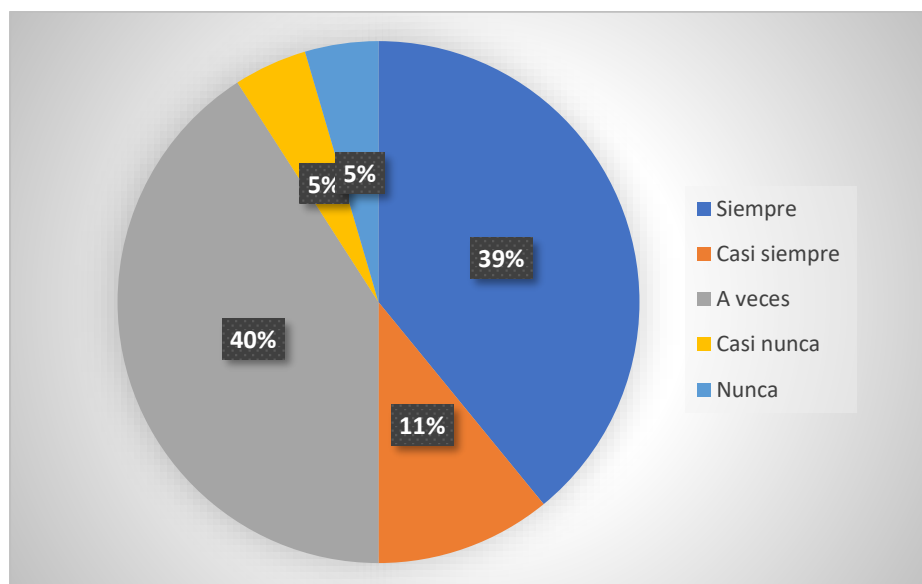
4.1.4 Percepción sobre el uso de simuladores virtuales

En esta investigación, la percepción acerca del uso de simuladores virtuales se relaciona con la percepción que los estudiantes tienen sobre la utilización de simuladores virtuales en el aprendizaje de la conservación de la energía en física. Por consiguiente, lo anterior se enmarca dentro de la dimensión de percepción general, sobre la base de las siguientes premisas: uno de los indicadores es la motivación para emplear simuladores digitales en la enseñanza de la física y la conservación de energía. El otro indicador se refiere a la experimentación y comprensión de la conservación de energía mediante el uso de simuladores virtuales.

4.1.4.1 Motivación para utilizar simuladores, experimentación y comprensión para el uso de simuladores virtuales

Pregunta 15. El uso de tecnología en educación me motiva para aprender temas de física como la conservación de energía

Figura 18
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 15

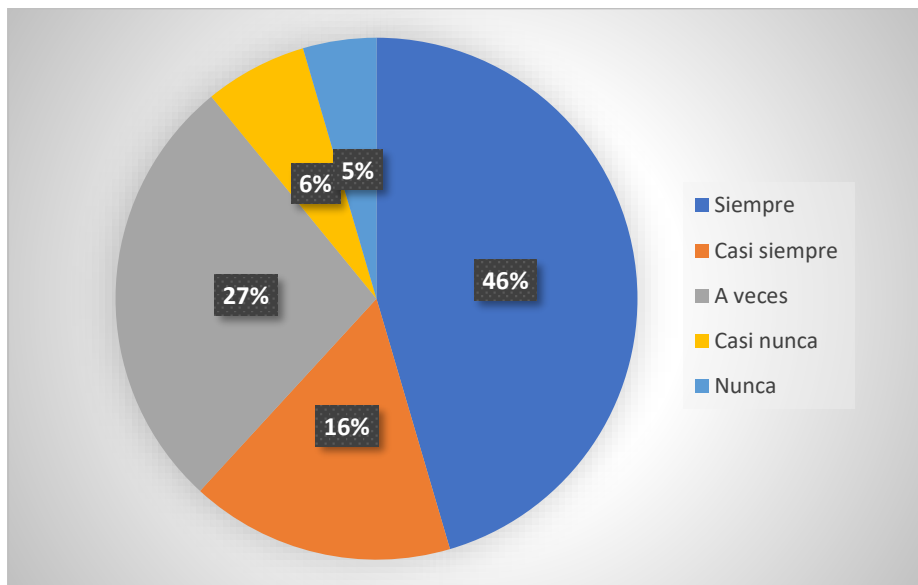


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 17. Apoyaría la utilización de simuladores virtuales para el aprendizaje de la conservación de la energía.

Figura 19

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 17

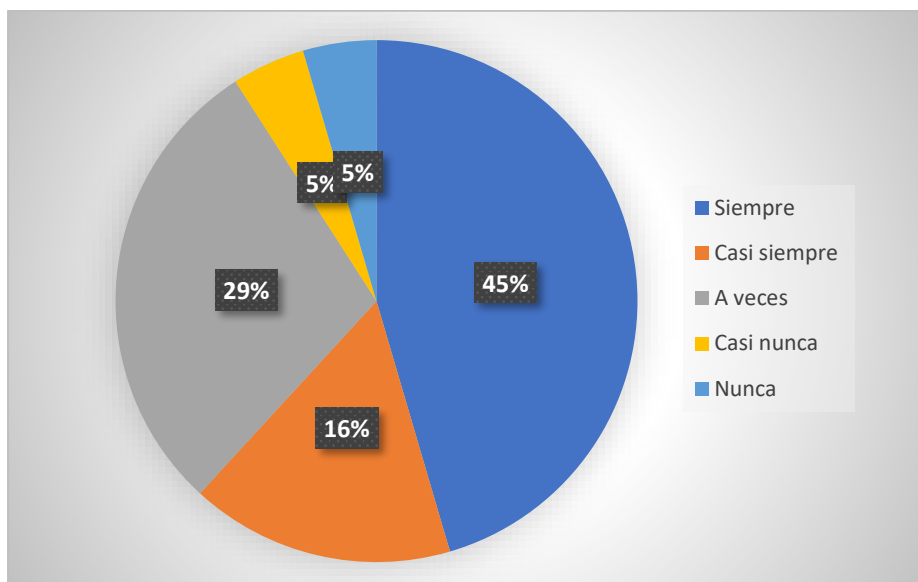


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 18. El uso de tecnologías digitales en educación mejora significativamente mi rendimiento académico en física.

Figura 20

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 18



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la motivación para utilizar simuladores virtuales en el aprendizaje de física y la conservación de energía.

Los datos recopilados en las preguntas 15, 17 y 18 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle indican que:

- El 50% de los estudiantes encuentran motivación en la utilización de la tecnología para estudiar conceptos de física como la conservación de energía, mientras que el otro 50% no asegura la premisa (ver Figura 18),
- 62% de estudiantes apoyaría el uso de simuladores virtuales como herramienta de aprendizaje, un 46% indicando siempre y un 16% casi siempre respectivamente, respuesta positiva inclinada a la gran parte de los estudiantes. No obstante, resulta importante indicar que el 38% de estudiantes aún no tiene la certeza del uso de simuladores (ver Figura 19).
- El 45% de estudiantes indica que el uso de las tecnologías mejora su rendimiento académico en la física, adicionalmente el 16% casi siempre apoya este criterio, generando una totalidad de 61% de resultados positivos. Sin embargo, existe una población estudiantil 39% que difiere en este planteamiento (ver Figura 20), es necesario evaluar que otros factores podrían comprometer los resultados y mejorar el diseño de las tecnologías implementadas en la enseñanza de la física, para que el aumento del rendimiento académico, sea predominante.

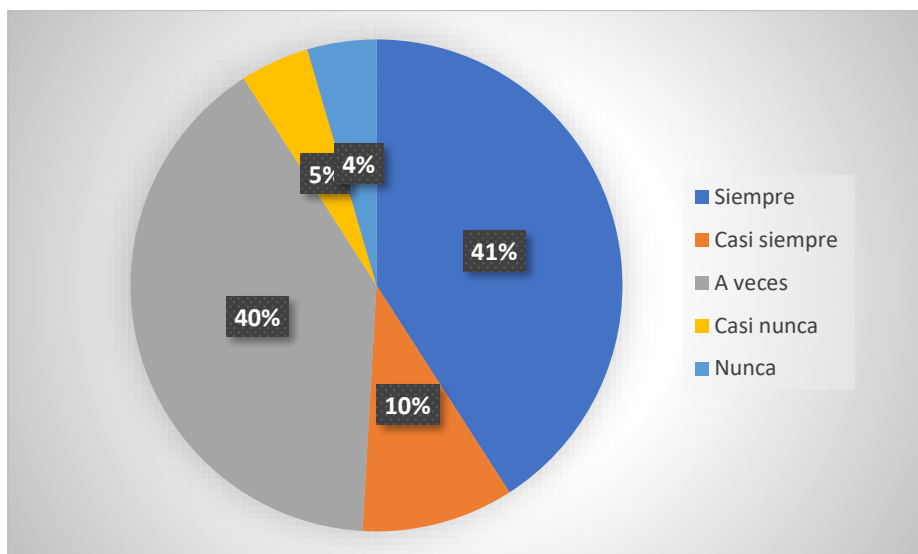
En cuanto a la relación con las bases teorías afines, los datos de la encuesta indican que la tecnología podría ser utilizada de forma beneficiosa para potenciar la instrucción y el proceso de adquisición de conocimientos en el ámbito de la física. Sin embargo, se evidencia un escenario medio en el uso de las tecnologías, lo que indica que es necesario un enfoque cuidadosamente diseñado y adaptado a las particularidades de los estudiantes y el entorno educativo (León & Aroca, 2022). Por otro lado, los resultados obtenidos coinciden con lo mencionado por Pinilla (2023) donde se podrían implementar capacitaciones adicionales y

diseñar otros modelos de simuladores educativos que ayuden a los estudiantes a desarrollar prácticas en temas de física como la conservación de la energía.

4.1.4.2 Experimentación y comprensión de la conservación de energía con simuladores virtuales

Pregunta 16. La experimentación a través de simuladores virtuales permite comprender la conservación de energía.

Figura 21
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 16

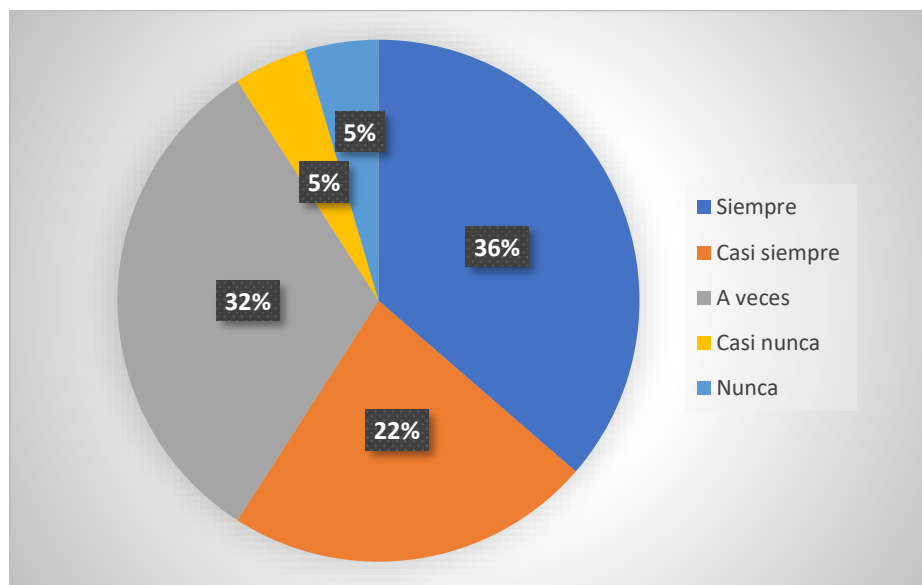


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Pregunta 19. Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra para aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía

Figura 22

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 19



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los estudiantes. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la experimentación y comprensión de la conservación de energía con simuladores virtuales.

Los resultados alcanzados en las preguntas 16 y 19 de la encuesta respondida por los 110 estudiantes de segundo año de BGU en la U.E.P "San José" La Salle indican que:

- El 41% de estudiantes siempre experimenta con simuladores virtuales para comprender temas de la física como la conservación de la energía, a su vez el 10% casi siempre recurre al uso de simuladores, obteniendo un 51% de resultados favorables. Sin embargo, existe un 49% de estudiantes que no aseguran experimentar con estas herramientas tecnológicas (ver Figura 21).
- Un 58% de estudiantes se inclina a dedicar tiempo extra en aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía. Sin embargo, existe un 32% de estudiantes encuestados que respondieron a veces, un 5% casi nunca y un 5% nunca, que difiere en usar tiempo extra, haciendo un total de 42% (ver Figura 22).

Los resultados sugieren que los simuladores virtuales tienen un potencial significativo con el objetivo de facilitar la comprensión de la conservación de la energía en los estudiantes. Sin embargo, es necesario implementar estrategias para aumentar su adopción y abordar las barreras que impiden que algunos estudiantes los utilicen. Tales resultados coinciden con las ideas de Martorell (2023) donde menciona que la brecha de estudiantes que experimentan con simuladores virtuales es reducida, lo que es un escenario plausible para establecer como estrategia de enseñanza la implementación de experimentos prácticos y de instrucción directa que motiven a los estudiantes a utilizar simuladores virtuales en la investigación sobre la preservación de la energía. Es fundamental señalar que si se establecen estrategias de enseñanzas que capten el interés estudiantil, los resultados pueden continuar siendo positivos, asegurando que usar simuladores virtuales para la comprensión de temas como la conservación de la energía es particularmente efectivo (Guevara, 2020).

En este contexto, cabe destacar que los resultados subrayan la importancia de asegurar un acceso equitativo a tecnologías digitales educativas. Para abordar las barreras identificadas, se deben mejorar la infraestructura tecnológica en instituciones educativas, especialmente en áreas menos atendidas, y establecer programas de préstamo de dispositivos para estudiantes sin acceso. Además, es fundamental desarrollar y promover plataformas educativas accesibles que funcionen con conexiones de internet limitadas, y formar a los educadores en la implementación de estas herramientas con el fin de optimizar su eficacia en el entorno educativo. Estas estrategias garantizarán que todos los estudiantes puedan utilizar tecnologías digitales para mejorar su comprensión de la conservación de la energía y otros conceptos, promoviendo un aprendizaje más inclusivo y motivador.

4.2 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los docentes del campo de las Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito

Para el análisis e interpretación se realizó una organización a partir de los resultados obtenidos en relación con la tabla de operacionalización de las variables. De este modo, los datos recolectados a través de los instrumentos se presentan por bloques de preguntas que siguen una misma línea según su variable, definición operacional e indicador como se puede apreciar a continuación:

4.2.1 Conocimiento profesional especializado en la enseñanza de la conservación de la energía

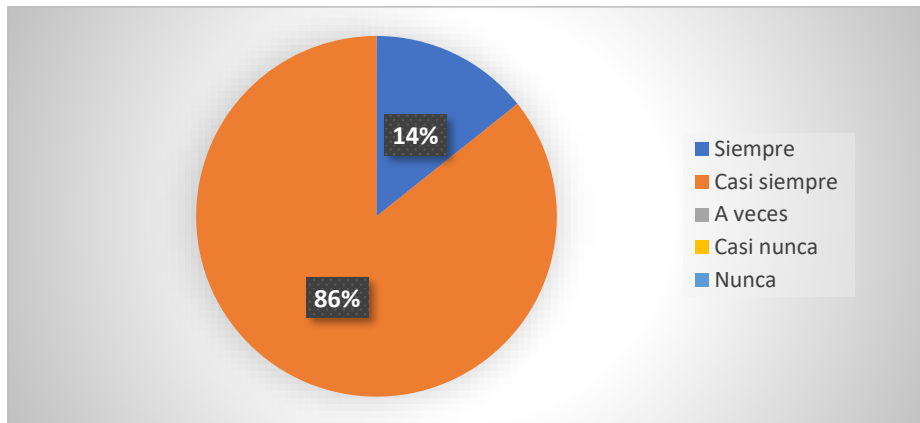
Este análisis se centra en el conocimiento profesional especializado de los docentes en la enseñanza de la conservación de la energía, definido operacionalmente como la capacidad de los educadores para evaluar, promover y permitir una comprensión exhaustiva y la implementación eficiente de los principios vinculados al ahorro de energía. Para medir este conocimiento, se consideran indicadores como la evaluación del grado de comprensión de los estudiantes respecto a los diferentes tipos de energía y los principios de conservación; la habilidad percibida de los estudiantes para explicar estos principios y reconocer su relevancia en diversos contextos; y el grado de competencia y habilidades de los estudiantes para resolver problemas aplicando conceptos de conservación de energía y proponer soluciones innovadoras a problemas reales.

Estos indicadores permiten una evaluación integral del impacto del conocimiento especializado de los docentes en la comprensión y aplicación de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.

4.2.1.1 Evaluación del nivel de comprensión de los estudiantes sobre los tipos de energía

Pregunta 1. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto.

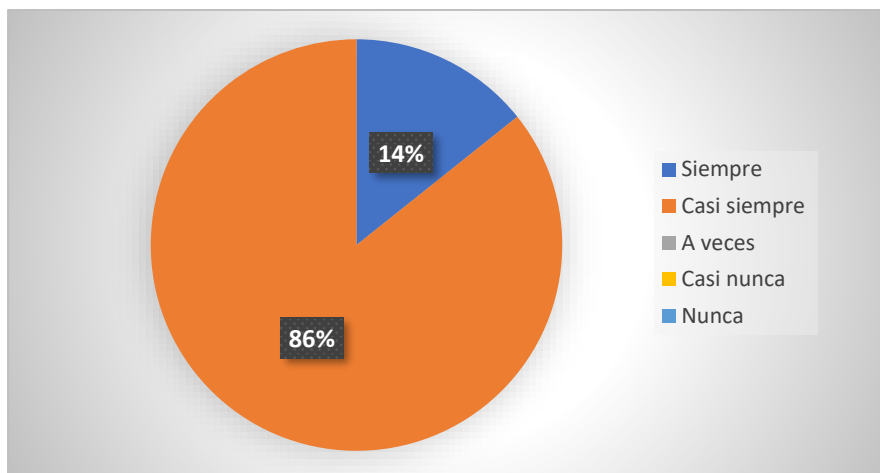
Figura 23
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 1



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 2. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía potencial gravitatoria con la posición de un objeto.

Figura 24
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 2

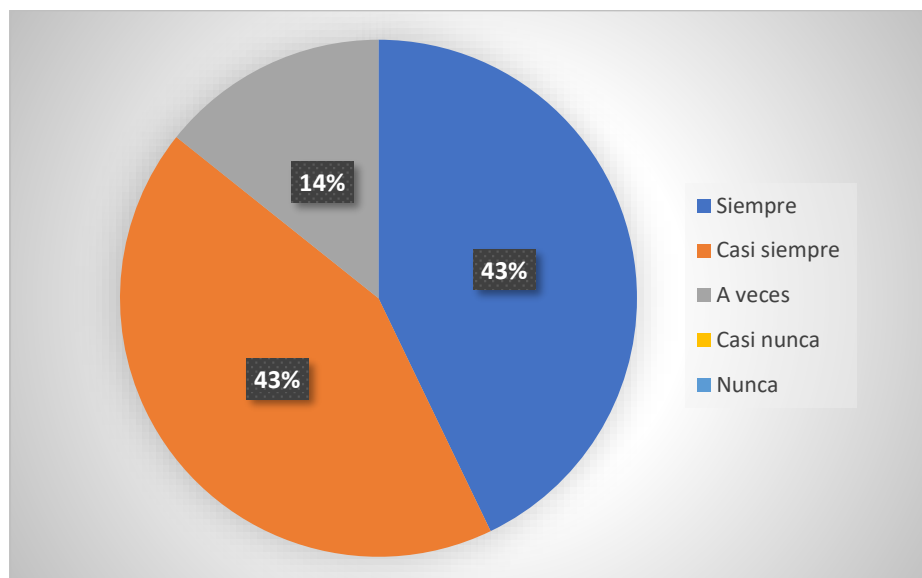


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 3. Los estudiantes comprenden la energía mecánica como la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.

Figura 25

Distribución porcentual de la respuesta de la pregunta 3



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la evaluación del nivel de comprensión de los estudiantes sobre los tipos de energía.

Los hallazgos derivados de las interrogantes 1, 2 y 3 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito, indican que:

- El 86% de los profesores encuestados indica que casi siempre los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto y un 14% establece que siempre tienen un entendimiento sólido de este principio físico (ver Figura 23).
- El 86% de los profesores encuestados indica que casi siempre los estudiantes muestran una comprensión sólida al concepto base de la energía potencial gravitatoria y un 14% establece que siempre tienen un entendimiento sólido de este principio físico (ver Figura 24).
- El 86% de los maestros expresan una respuesta afirmativa en la comprensión del comportamiento de la energía mecánica como la totalidad de todas las energías

presentes en un objeto o sistema, a su, mientras que el 14% no tiene certeza de apoyar positivamente este comportamiento (ver Figura 25).

Sí bien la mayoría de los profesores perciben una comprensión sólida por parte de sus estudiantes, todavía existe un porcentaje minoritario que no está completamente seguro del dominio de estos conceptos. Cisneros (2022) sugiere que, si bien los estudiantes tienen nociones básicas del tema, se podrían evaluar las metodologías de aprendizaje para abordar el principio de energía potencial gravitatoria de manera más clara, precisa y completa para así solapar a aquellos que no logren comprender dichos temas. En este sentido, se recomienda realizar un análisis más profundo de este grupo de estudiantes para identificar las áreas específicas que necesitan mejorar y proporcionarles el apoyo necesario. Además, sería beneficioso implementar estrategias pedagógicas que fortalezcan la comprensión de los alumnos acerca de la relación entre la energía cinética, potencial gravitatorio y la mecánica.

Es importante enfatizar que el modelo de enseñanza sea de un entendimiento claro y completo, como lo sugiere Picos & Mora (2020). Esto podría incluir el uso de ejemplos prácticos, experimentos y actividades que facilitan a los estudiantes la representación y la experimentación de estos conceptos de forma más tangible.

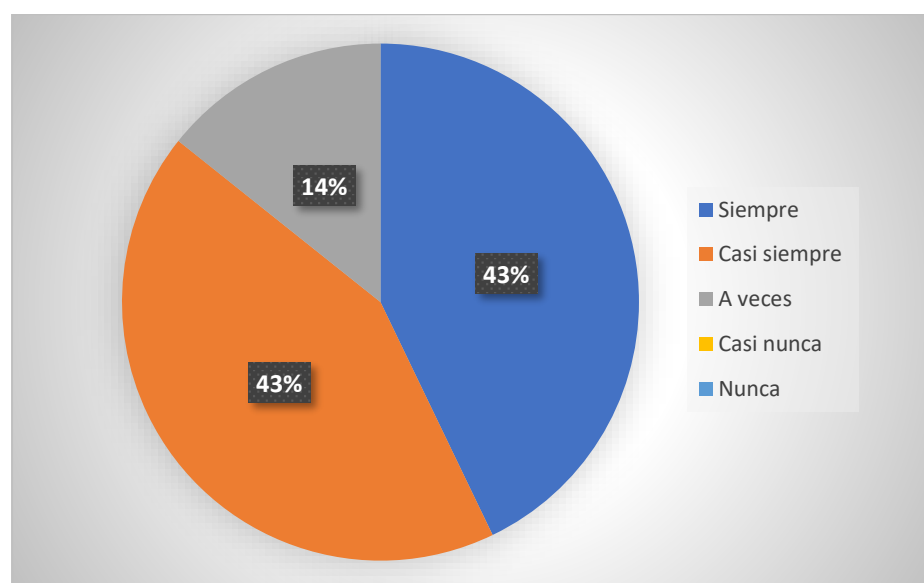
En términos generales, los datos de la investigación ofrecen un fundamento firme para evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes sobre estos conceptos fundamentales de la física. Sin embargo, es importante continuar con el monitoreo y el análisis para descubrir sectores para mejorar y generar tácticas de instrucción efectivas para garantizar que todos los estudiantes logren un dominio completo de estos temas. Haciendo una evaluación general de los resultados, estos, coinciden con las ideas de Duque (2021) donde se demuestra que los estudiantes poseen conocimientos fundamentales sobre el tema, se podría revisar los modelos de enseñanzas para abordar una mayor claridad, precisión y exhaustividad el concepto de energía cinética.

En este sentido, la propuesta para la guía de enseñanza contextualizada sobre la conservación de la energía se centra en optimizar la comprensión cognitiva de los estudiantes mediante simuladores virtuales. Aunque la mayoría de los docentes perciben un buen dominio de conceptos como energía cinética y potencial, se observa un porcentaje de alumnos que presentan dificultades en su proceso de aprendizaje. Siguiendo la recomendación de Cisneros (2022) y apoyado por Picos & Mora (2020) y Duque (2021), la guía propone utilizar simuladores para visualizar y experimentar estos conceptos de manera más clara y efectiva.

4.2.1.1 Habilidad percibida en los estudiantes para explicar los principios de la conservación de la energía y reconocer su relevancia en diferentes contextos

Pregunta 4. Los estudiantes pueden explicar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras.

Figura 26
Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 4

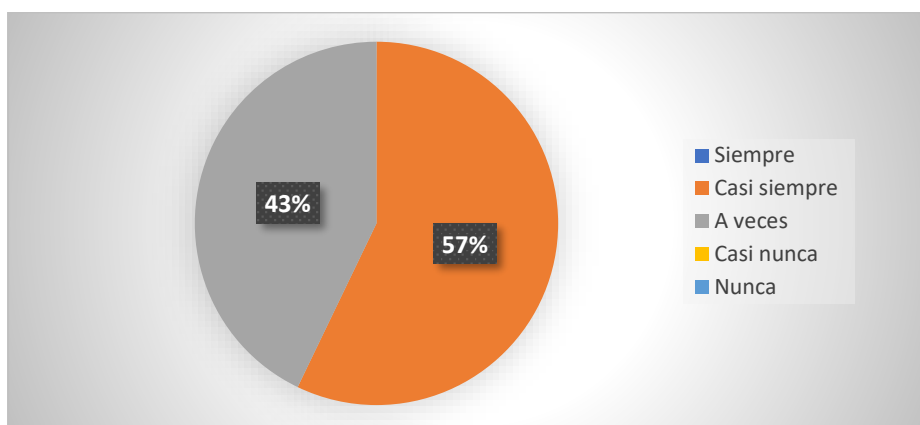


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 5. Los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física.

Figura 27

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 5



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la habilidad percibida en los estudiantes para explicar los principios de la conservación de la energía y reconocer su relevancia en diferentes contextos

Los hallazgos derivados de las preguntas 4 y 5 de la encuesta administrada a los siete docentes del área de Ciencias Exactas de la Unidad Educativa Particular “San José” La Salle, revelan que:

- El 43% de los profesores asegura que los estudiantes son capaces de enunciar y fundamentar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras, a su vez el 43% de profesores casi siempre comparten este comportamiento dando un total de 86%, mientras que el 14% no tiene certeza de apoyarlo completamente (ver Figura 26).
- El 57% de los profesores se inclinan a que casi siempre los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física, mientras que el 43% a veces comparte esta afirmación (ver Figura 27), se puede observar que existe una grande incertidumbre de los profesores hacia los estudiantes en el manejo de la relevancia que tiene la conservación de la energía en temas de la física.

Tales resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes ha desarrollado una comprensión fundamental del principio de conservación de la energía y reconocen su relevancia en la física. Sin embargo, también existe evidencia que indica que algunos estudiantes aún podrían tener dificultades con el concepto y su aplicación. Se recomienda a los profesores que continúen reforzando el principio de conservación de la energía y proporcionen a los estudiantes oportunidades para aplicarlo a diferentes situaciones físicas. En este sentido, para que los estudiantes puedan contar con la seguridad de explicar con sus propias palabras este principio físico, deben contar con bases sólidas de conocimiento y esto se logra con una metodología contextual de enseñanza completa (Kurz et al., (2022). Estos resultados coinciden con los arrojados por Carcedo (2020) donde también se observa un porcentaje que indica que los estudiantes están conscientes de los conceptos de la conservación de la energía aplicada en diferentes contextos de la física.

Respecto a la conexión con la propuesta, la misma, es basada en la guía para la enseñanza de la conservación de la energía mediante simuladores virtuales responde a los resultados de los últimos tres gráficos, que muestran una buena comprensión general de los conceptos, pero también indican dificultades en la aplicación del principio en diferentes contextos. Aunque los estudiantes pueden explicar los conceptos de energía, tienen problemas para reconocer su relevancia en diversas situaciones físicas.

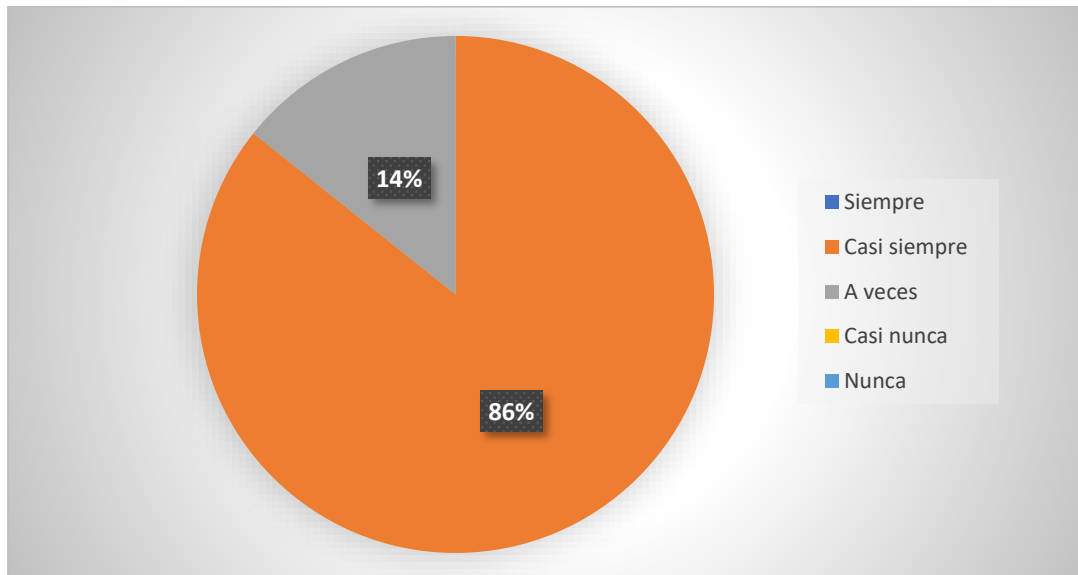
La guía propone usar simuladores para proporcionar experiencias prácticas que ayuden a los estudiantes a visualizar y experimentar la conservación de la energía en distintos contextos, mejorando así su comprensión y aplicación consistente del principio.

4.2.1.1 Nivel de destrezas y habilidades percibidas en los estudiantes para resolver problemas aplicando conceptos de conservación de energía y proponer soluciones innovadoras a problemas reales.

Pregunta 6. Los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas.

Figura 28

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 6

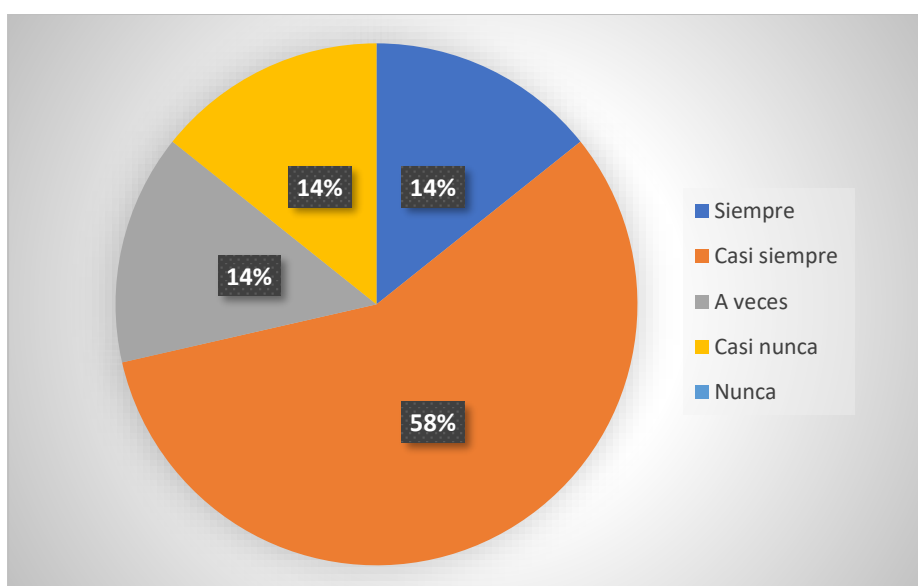


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 7. Los estudiantes utilizan sus conocimientos sobre la conservación de energía para proponer soluciones innovadoras a problemas reales.

Figura 29

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 7



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto al nivel de destrezas y habilidades percibidas en los estudiantes para resolver problemas aplicando conceptos de conservación de energía y proponer soluciones innovadoras a problemas reales.

Los datos recolectados de las preguntas 6 y 7 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle, indican que:

- El 86% casi siempre, apoya el planteamiento de que los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas, mientras que el 14% a veces apoya este comportamiento (ver Figura 28).
- El 72% de los profesores afirma que, siempre (14%) o casi siempre (58%), los estudiantes utilizan sus conocimientos acerca de la preservación de la energía, con el objetivo de desarrollar soluciones innovadoras para abordar desafíos concretos. No obstante, el 14% de los docentes aprueba esta premisa solo a veces, mientras que otro 14% casi nunca la apoya (ver Figura 29).

Estos resultados muestran una tendencia similar a los de la investigación de León y Aroca (2022) donde se observan cifras porcentuales similares, llegando a la conclusión que se pueden implementar mayores estrategias innovadoras a soluciones de problemas reales, con fines prácticos y que despierten interés al estudiante en su desarrollo de conocimientos sobre la conservación de la energía. De manera general, Lora y González (2022) indican que se pueden establecer estrategias de enseñanza más dinámicas y participativas que faciliten al estudiante el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, para que el porcentaje de participación aumente positivamente.

La presentación de la directriz para la instrucción contextualizada sobre la conservación de la energía, que emplea simuladores virtuales, busca abordar las necesidades identificadas en los últimos resultados. Aunque el 86% de los estudiantes resuelve problemas aplicando

conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas, solo el 14% utiliza estos conocimientos siempre para proponer soluciones innovadoras, y un 28% enfrenta dificultades. La guía propuesta pretende mejorar estas áreas al proporcionar herramientas interactivas que permitan a los estudiantes experimentar de manera práctica con la conservación de energía en diversos contextos reales. Los simuladores virtuales facilitarán la visualización y aplicación de los conceptos, promoviendo un entendimiento más profundo y consistente. Esto apoyará la aplicación efectiva de los conceptos en contextos diversos, así como la competencia de los estudiantes para desarrollar soluciones innovadoras, fortaleciendo así la conexión entre la teoría y la práctica en problemas reales.

4.2.2 Caracterización de la enseñanza de la conservación de la energía respecto al currículo y estándares educativos

La presente investigación se enfoca en el análisis de la efectividad de los métodos de instrucción utilizados en la enseñanza de la energía en el BGU, tomando como referencia el currículo y los estándares educativos vigentes. El estudio busca determinar si los estudiantes comprenden y aplican efectivamente los conceptos y leyes relacionados con este principio fundamental en situaciones cotidianas. Para ello, se analizarán en profundidad los aspectos curriculares, los estándares educativos establecidos, la disponibilidad de material didáctico adecuado y la pertinencia de los ejemplos utilizados en la enseñanza de la conservación de la energía. Basándose en los resultados alcanzados, se prevé identificar las áreas fuertes y áreas a mejorar de la enseñanza presente, con la finalidad de sugerir cambios que mejoren la eficiencia del aprendizaje y aseguren una comprensión cabal de este concepto por parte de los estudiantes del BGU. De este modo, se toman en consideración los siguientes indicadores:

- Inclusión de los conceptos relacionados con la conservación de la energía en el currículo del BGU

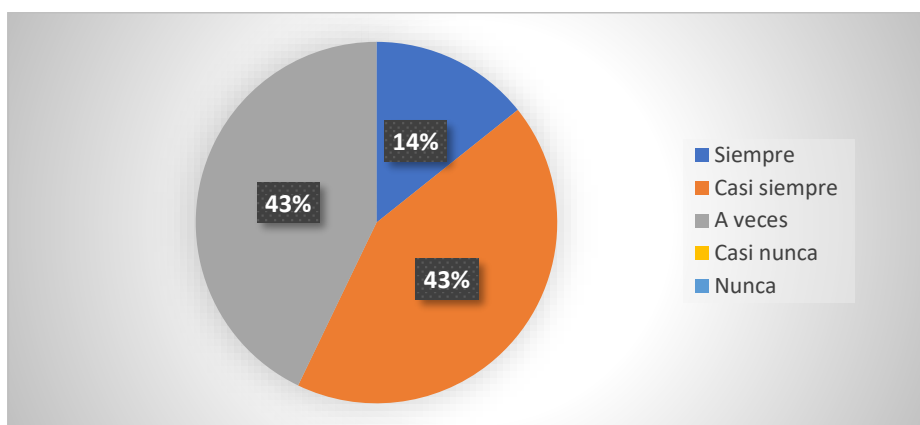
- Promoción de la comprensión de la conservación de la energía a través de los estándares educativos del BGU.
- Disponibilidad de material didáctico adecuado para la enseñanza de la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.
- Utilización de ejemplos contextualizados para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.

4.2.2.1 Inclusión de los conceptos relacionados con la conservación de la energía en el currículo del BGU.

Pregunta 8. El currículo del BGU abarca los conceptos relacionados con la conservación de la energía.

Figura 30

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 8



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la inclusión de los conceptos relacionados con la conservación de la energía en el currículo del BGU

El resultado obtenido en la pregunta 8 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle, indica que el currículo abarca siempre o casi siempre (57%) los conceptos relacionados con la conservación de la energía (ver Figura 30).

Esta misma tendencia se refleja en el trabajo de investigación de Cruz (2020) donde propone llevar a cabo una evaluación del nivel de adquisición de aprendizajes significativos en el área de Física entre los estudiantes de quinto grado de secundaria, en los cuales, un porcentaje importante apoya el planteamiento. De manera general, se evidencia que el BGU se encuentra sustanciado con conocimientos básicos en asignaturas que manejen conceptos físicos, lo que es positivo para el futuro desarrollo profesional del estudiante.

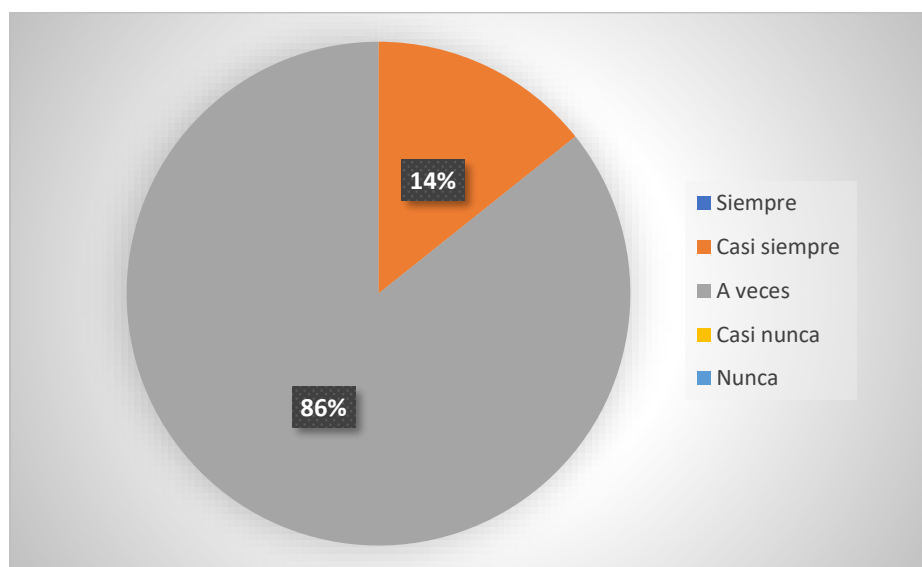
La conexión con la propuesta para la guía de enseñanza contextualizada sobre la conservación de la energía se ve en la necesidad identificada de una cobertura más consistente en el currículo del BGU. La propuesta de usar simuladores virtuales busca complementar y reforzar el currículo existente al ofrecer experiencias prácticas que cubran de manera más completa los conceptos de conservación de la energía. Al integrar simuladores en la enseñanza, se puede asegurar una aplicación práctica y contextualizada de los conceptos, ayudando a llenar los vacíos y optimizar la comprensión de los alumnos. Esto fortalecerá la enseñanza de la conservación de la energía y permitirá una mejor alineación con los objetivos curriculares, asegurando que todos los estudiantes tengan una comprensión sólida y aplicable del tema.

4.2.2.2 Promoción de la comprensión de la conservación de la energía a través de los estándares educativos del BGU.

Pregunta 9. Los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía.

Figura 31

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 9



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores.

Análisis e interpretación respecto a la promoción de la comprensión de la conservación de la energía a través de los estándares educativos del BGU

El resultado obtenido en la pregunta 9 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle, indica que el 86% de los profesores a veces plantea que el estándar educativo del BGU promueve la comprensión de la conservación de la energía, mientras que el 14% casi siempre apoya el planteamiento (ver Figura 31).

Se puede interpretar que el estándar educativo incorpora el concepto, pero no lo enfatiza como tema principal, es decir no de manera profunda y constante, para cambiar esta tendencia, se podrían implementar más actividades y recursos educativos enfocados específicamente en la conservación de la energía (Guaila, 2023).

La conexión con la propuesta para la guía de enseñanza contextualizada se basa en los resultados de la pregunta 9, que muestran que los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía solo de manera limitada. La propuesta de usar simuladores virtuales busca abordar esta deficiencia al ofrecer experiencias prácticas y

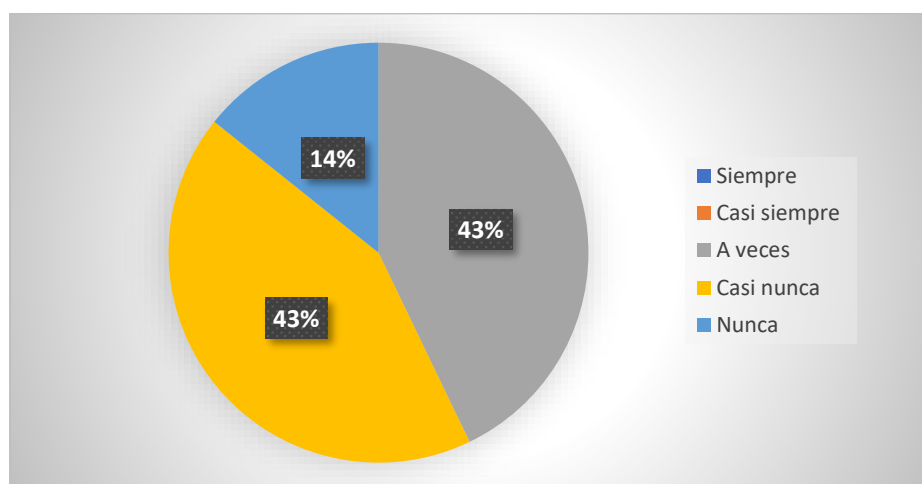
contextualizadas que refuercen la comprensión de estos conceptos. Dado que los estándares actuales no garantizan una promoción constante y efectiva, la guía pretende proporcionar herramientas adicionales que completen y refuercen la enseñanza de la conservación de la energía, asegurando una comprensión más profunda y consistente en los estudiantes.

4.2.2.3 Disponibilidad de material didáctico adecuado para la enseñanza de la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.

Pregunta 10. Hay suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle

Figura 32

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 10



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la disponibilidad de material didáctico adecuado para la enseñanza de la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle

El resultado obtenido en la pregunta 10 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito, indica que el 43% de los profesores manifiesta que a veces no cuentan con suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle, un 43% responde que casi nunca, el 14% restante indica que nunca (ver Figura 32).

Estos resultados son un punto de atención, que mide la deficiencia que tiene la unidad educativa en el manejo de recursos para el aprendizaje, es importante incrementar el manejo de material didáctico, que estén dentro de los parámetros de la innovación para que el estudiante pueda apoyarse en el desarrollo de sus conocimientos (Alba, 2023).

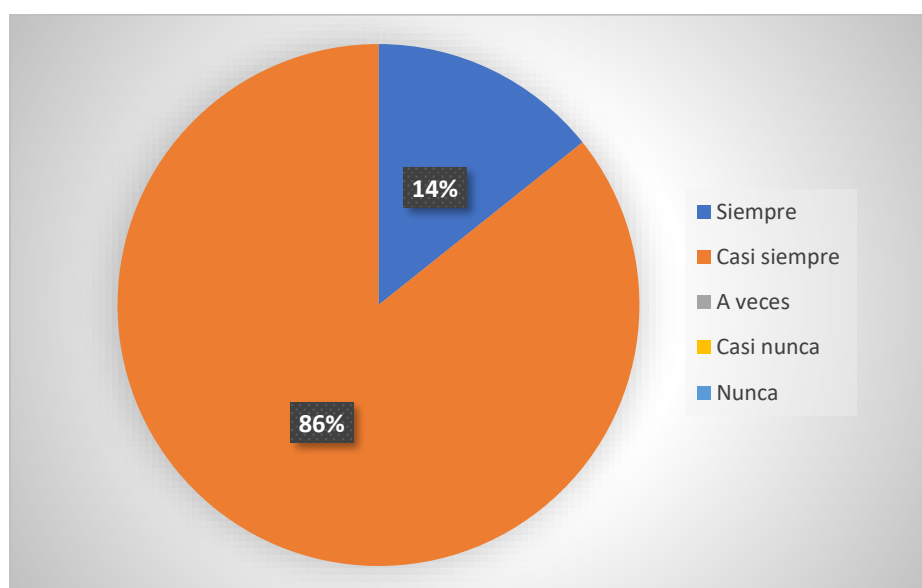
La conexión con la propuesta para la guía de enseñanza contextualizada se basa en la evidente carencia de herramientas pedagógicas para enseñar la conservación de la energía. La propuesta de integrar simuladores virtuales y otros recursos educativos busca abordar esta deficiencia al proporcionar herramientas prácticas y accesibles que complementen el material existente. Al ofrecer recursos adicionales y dinámicos, la guía tiene el objetivo de enriquecer la enseñanza, facilitar la comprensión de los conceptos y asegurar que los docentes tengan el apoyo necesario para impartir el tema de manera efectiva.

4.2.2.4 Acceso de recursos tecnológicos para la utilización de ejemplos contextualizados para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.

Pregunta 11. Los ejemplos contextualizados sirven para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.

Figura 33

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 11



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la utilización de ejemplos contextualizados para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU

El resultado obtenido en la pregunta 11 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito, indica que los profesores casi siempre apoyan el planteamiento en un 86% y en un 14% siempre dando una totalidad de 100% (ver Figura 33). Eso asegura que los ejemplos contextualizados son preferibles para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.

Estos modelos de enseñanza permiten comprender de manera práctica los conceptos fundamentales de la conservación de la energía (Stella, 2023), pudiendo establecer una aplicación contextual más recurrente en los campos de estudio de los estudiantes.

La propuesta para la guía de enseñanza contextualizada se alinea con la alta valoración de los ejemplos contextualizados en la enseñanza de la conservación de la energía. Dado que estos ejemplos son ampliamente considerados efectivos, integrar simuladores virtuales y recursos que proporcionen contextos prácticos y relevantes fortalecerá aún más su impacto. Al incorporar ejemplos concretos y situacionales en los simuladores, la guía puede facilitar una mejor comprensión y aplicación de los conceptos, maximizando así el aprendizaje de los estudiantes y asegurando que la enseñanza sea tanto efectiva como relevante en situaciones reales.

4.2.3 Uso de herramientas digitales en la Enseñanza de la Conservación de la Energía

En esta investigación se evalúa la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la conservación de la energía, definido como la viabilidad y efectividad del empleo de simuladores virtuales en la enseñanza de la conservación de la energía, evaluando la disponibilidad de recursos, la participación estudiantil y el enriquecimiento de la comprensión de los conceptos. De este modo, la dimensión a tomar en consideración es la

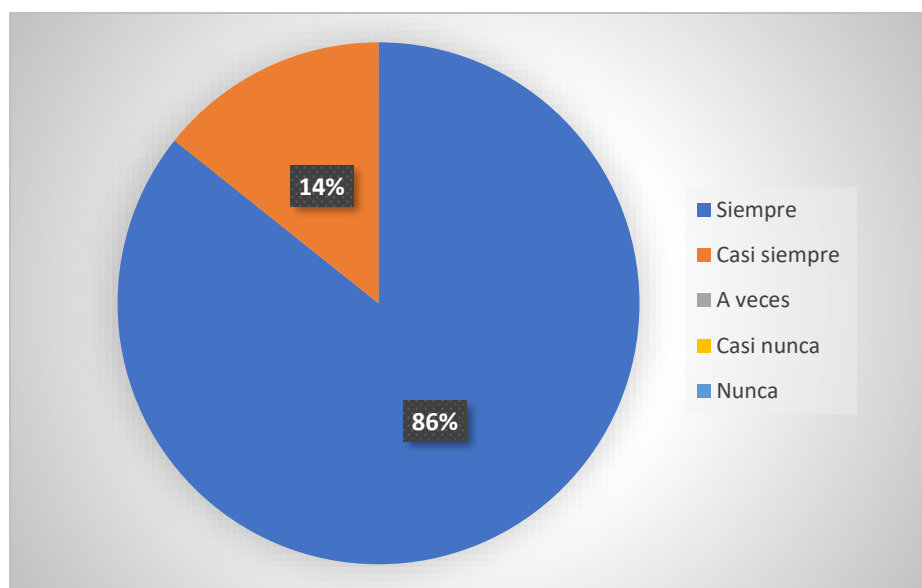
viabilidad en el uso de Simuladores Virtuales, los indicadores correspondientes son: disponibilidad de recursos en la institución educativa para implementar simuladores virtuales; facilidad de los simuladores virtuales para incentivar la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía; y nivel de ayuda de los simuladores virtuales en comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.

4.2.3.1 Disponibilidad de recursos en la institución educativa para implementar simuladores virtuales.

Pregunta 12. La implementación de simuladores virtuales es viable con los recursos disponibles actualmente en nuestra institución educativa.

Figura 34

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 12



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la disponibilidad de recursos en la institución educativa para implementar simuladores virtuales

El resultado obtenido en la pregunta 12 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle, asegura que el 86% de los docentes siempre está de acuerdo en implementar el uso de simuladores virtuales en la clase.

Tales resultados son positivos, ya que aprueban la viabilidad de aplicar simuladores virtuales utilizando los recursos disponibles en la institución educativa en este periodo.

Aprovechar los recursos disponibles en la unidad educativa ahorraría tiempo en la instalación, en la inversión de nueva infraestructura y presenta una oportunidad de aprovechamiento de recursos y capacitación inmediata a la población estudiantil. Lo anterior coincide con las ideas de Romero y De Benito (2020) quienes indican la aplicación de simuladores virtuales con los recursos disponibles de la institución bajo estudio.

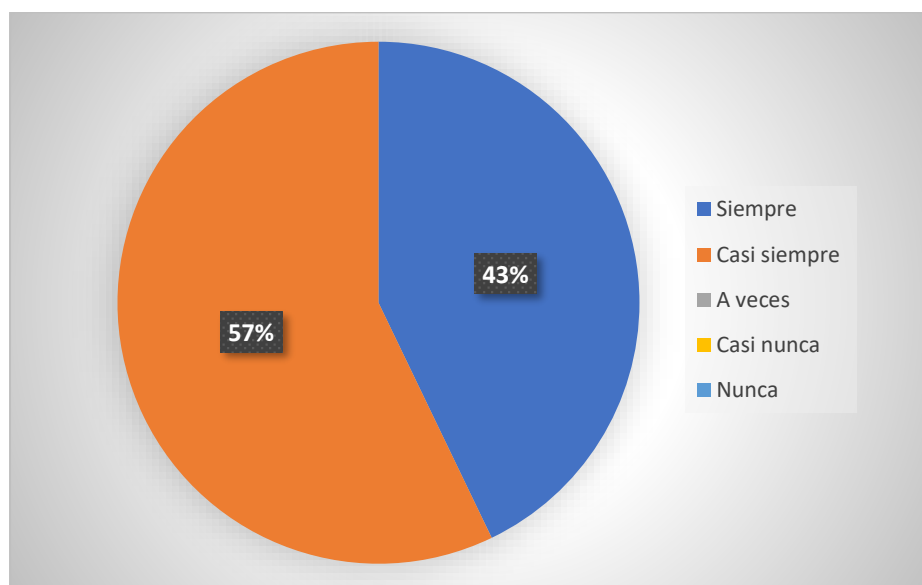
Respecto de la conexión a la propuesta, la alta percepción positiva sobre la viabilidad de implementar simuladores virtuales con los recursos disponibles respalda firmemente la propuesta de integrarlos en la guía de enseñanza contextualizada. Dado que los recursos actuales de la institución son considerados adecuados para esta tecnología, la incorporación de simuladores virtuales se presenta como una solución factible y beneficiosa. Esta integración permitirá aprovechar los recursos existentes para enriquecer la educación en la sostenibilidad energética, ofreciendo a los estudiantes experiencias prácticas y contextualizadas que mejorarán su comprensión y aplicación de los conceptos.

4.2.3.2 Facilidad de los simuladores virtuales para incentivar la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.

Pregunta 13. Los simuladores virtuales facilitan la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.

Figura 35

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 13



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la facilidad de los simuladores virtuales para incentivar la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.

Es relevante que el 100% de los casos indique que siempre o casi siempre los simuladores virtuales facilitan la participación de los alumnos en el aprendizaje de la conservación de la energía (ver Figura 35). Estos resultados coinciden con la investigación Mullo (2023) donde los datos obtenidos representan una mayoría indicando que los simuladores virtuales ayudan a los educandos en la interpretación de contenidos referentes a la física.

De manera general, usar un simulador virtual es positivo como estrategia innovadora de enseñanza para los estudiantes, ya que pueden recurrir al desarrollo práctico y didáctico de escenarios para el aprendizaje de la conservación de la energía.

En lo que respecta a la conexión con la propuesta, la percepción general de que los simuladores virtuales facilitan significativamente la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía refuerza la propuesta de integrarlos en la guía de

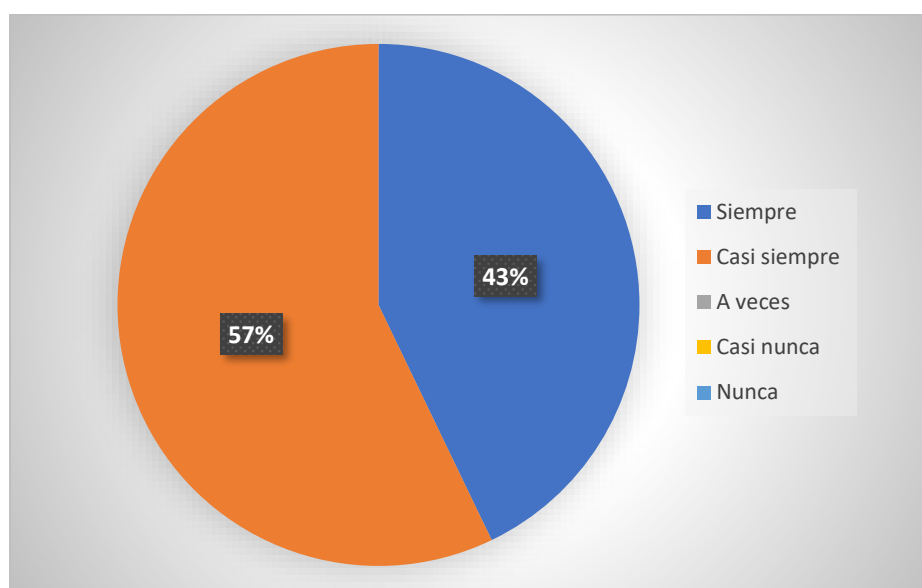
enseñanza. Al ser considerados efectivos para mejorar el compromiso y la interacción, estos simuladores pueden actuar como un elemento determinante en la aplicación de la propuesta, brindando a los estudiantes experiencias más dinámicas y participativas. Esta integración busca aprovechar la alta valoración de los simuladores para enriquecer la enseñanza, asegurando una mayor participación de los estudiantes y una interpretación más detallada de los conceptos de conservación energética.

4.2.3.3 Nivel de ayuda de los simuladores virtuales en comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.

Pregunta 14. El uso de simuladores virtuales ayudaría la comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.

Figura 36

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 14



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto al nivel de ayuda de los simuladores virtuales en comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes

En la Figura 36 se observa que el 57% de los profesores indica que casi siempre el uso de simuladores virtuales ayudaría a los estudiantes a la comprensión de la conservación de la

energía, adicionalmente el 43% indica que siempre se cumple este planteamiento y eso conforma un 100% relevante para tal situación.

De manera general, usar un simulador virtual es positivo como estrategia innovadora de enseñanza para los estudiantes, ya que pueden servir como apoyo a conceptos que tengan grado de dificultad, logrando un mejor entendimiento de la conservación de la energía (Góngora & Santana, 2021).

La valoración favorable de los estudiantes respecto a la utilidad de los simuladores virtuales respalda firmemente la propuesta de integrarlos en la guía de enseñanza para la conservación de la energía. La alta valoración de estos simuladores como herramientas útiles para comprender mejor el tema indica que su incorporación en la guía no solo es viable, sino también prometedora. Aprovechar esta percepción positiva permitirá que los simuladores virtuales se utilicen de manera efectiva para mejorar la enseñanza, proporcionando a los alumnos, una vivencia educativa más participativa y eficiente. Esto favorecerá una asimilación más integral y práctica de los principios de conservación de la energía.

4.2.4 Diseño de actividades prácticas con simuladores virtuales

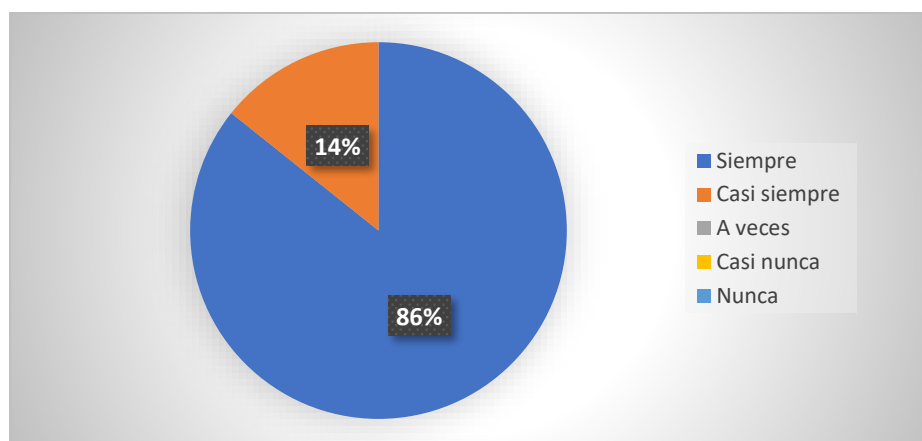
Esta investigación evalúa las características necesarias para diseñar actividades prácticas con simuladores virtuales en la enseñanza de la conservación de la energía, esta se define como la evaluación de las características necesarias en el diseño de actividades prácticas utilizando simuladores virtuales para la enseñanza de la conservación de la energía, de este modo, su dimensión evaluada es la interfaz, usabilidad y contextualización; los indicadores correspondientes son: atractividad de la interfaz de simuladores virtuales como herramienta para estimular la motivación y el interés de los estudiantes; grado de intuitividad y usabilidad de los simuladores virtuales en el proceso de aprendizaje estudiantil; y ajuste y adaptación de los simuladores virtuales a las realidades contextuales de los estudiantes.

4.2.4.1 Atractividad de la interfaz de los simuladores virtuales para captar el interés de los estudiantes.

Pregunta 15. Es importante que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para captar el interés de los estudiantes.

Figura 37

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 15



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la atractividad de la interfaz de los simuladores virtuales para captar el interés de los estudiantes

El resultado obtenido en la pregunta 15 de la encuesta respondida por los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle, indica que:

- El 86% de los profesores apoyan en su totalidad que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para suscitar el interés de los estudiantes, mientras el 14% señala casi siempre puede ser importante esta interfaz (ver Figura 37).

Es importante destacar que mientras más interés se logre captar de la población estudiantil los resultados positivos serán mayores y esto se logra presentando una interfaz amigable y de fácil entendimiento para los estudiantes, que cuente con ejemplos y escenarios prácticos reales para la resolución de problemas planteados. Esta tendencia coincide con previos estudios donde los estudiantes demuestran satisfacción por el uso de simuladores virtuales (Pérez & Solano, 2021).

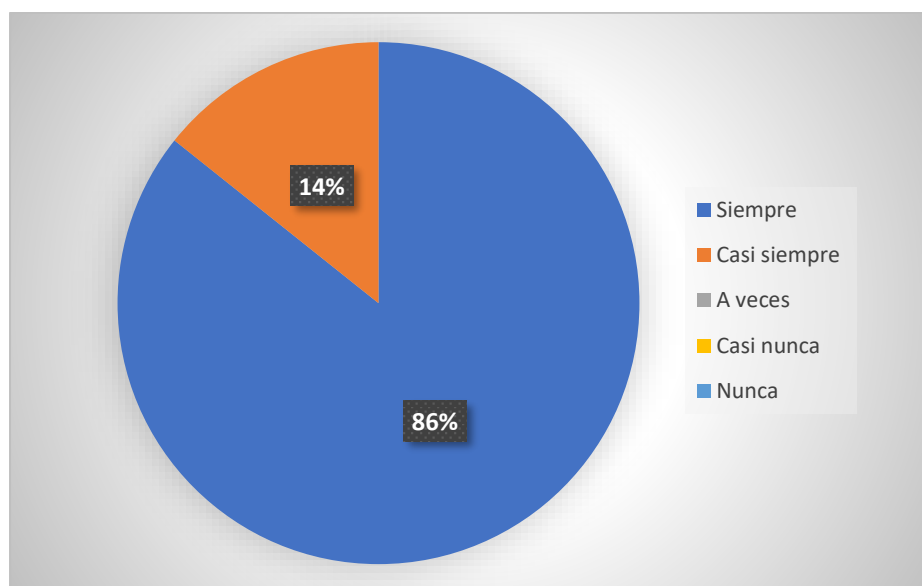
La fuerte percepción de que una interfaz llamativa en los simuladores virtuales es crucial para despertar el interés de los alumnos respalda la propuesta de la guía de enseñanza contextualizada. Dado que una interfaz atractiva es vista como fundamental para mantener la atención y el compromiso, la propuesta debe enfocarse en el desarrollo de simuladores con diseños visuales envolventes. Integrar estos elementos en los simuladores virtuales no solo mejorará la experiencia educativa, sino que también facilitará una mayor interacción y motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía, maximizando así el impacto y la eficacia de la enseñanza.

4.2.4.2 Intuitividad y facilidad de uso de los simuladores virtuales para los estudiantes.

Pregunta 16. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser intuitivos para los estudiantes.

Figura 38

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 16

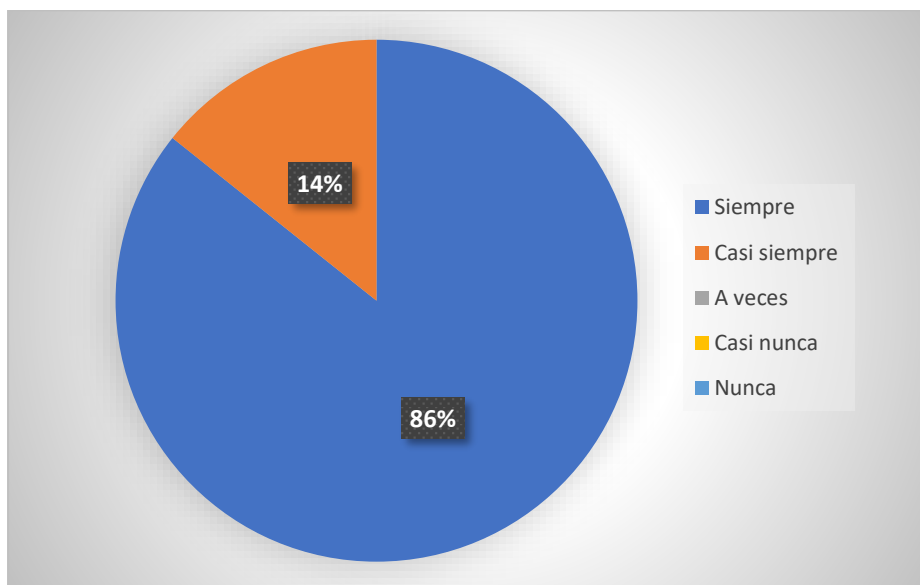


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 17. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser fáciles de utilizar para los estudiantes.

Figura 39

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 17



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la intuitividad y facilidad de uso de los simuladores virtuales para los estudiantes

Los resultados derivados de las preguntas 16 y 17 de la encuesta realizada a los 7 docentes del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle de Quito, revelan que:

- El 86% de los profesores que cree que los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser "siempre" fáciles de utilizar subrayan la relevancia de la accesibilidad para todos los alumnos. La facilidad de uso asegura que los estudiantes no se enfrenten a problemas técnicos, permitiéndoles centrarse en aprender los conceptos complejos de manera efectiva. Además, un simulador intuitivo promueve una mayor participación y compromiso, adaptándose mejor a diversos estilos de aprendizaje y niveles de competencia. Esta simplicidad facilita una experiencia educativa inclusiva y maximiza el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas (ver Figura 38).
- El 14% de los profesores que considera que los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser "casi siempre" fáciles de utilizar para los

estudiantes puede explicarse por varias razones. Algunos docentes pueden observar que, aunque la facilidad de uso es importante, hay situaciones en las que no es absolutamente crucial. Esto puede depender del nivel de competencia tecnológica de los estudiantes o del contexto particular en el que se utilizan los simuladores. Además, las limitaciones prácticas o tecnológicas a veces impiden que los simuladores sean completamente intuitivos (ver Figura 39).

Estos datos arrojados coinciden con el estudio realizado por Camacho y Medina (2022) donde indican una cantidad porcentual alta a favor de la fiabilidad que los docentes tienen sobre los simuladores virtuales para la enseñanza de temas relacionados a la física. En este sentido, es muy importante contar con simuladores virtuales que sean fáciles de entender y utilizar para los estudiantes, su diseño debe ser completo, preciso y sencillo, considerar esta premisa para la formulación y construcción de próximas herramientas educativas orientadas a la preservación de la energía entre los estudiantes. De manera general, Mera (2023) en su trabajo de investigación, enfatiza que contar con simuladores virtuales que sean fáciles de entender y utilizar para estudiantes en diferentes niveles de experiencia, es de vital importancia para contar con resultados positivos, considerar esta premisa en el diseño la incorporación de elementos interactivos y atractivos que sostengan el interés y la dedicación de los estudiantes hacia el contenido.

En cuanto a la conexión con la propuesta, la alta valoración de la facilidad de uso en los simuladores virtuales respalda la propuesta de diseñar estos recursos con una interfaz simple e intuitiva. La necesidad expresada por la mayoría de que los simuladores sean fáciles de utilizar subraya la importancia de eliminar barreras tecnológicas que puedan dificultar la interacción de los estudiantes. Incorporar esta característica en la guía de enseñanza asegurará que los simuladores sean accesibles y efectivos, permitiendo a los estudiantes centrarse en

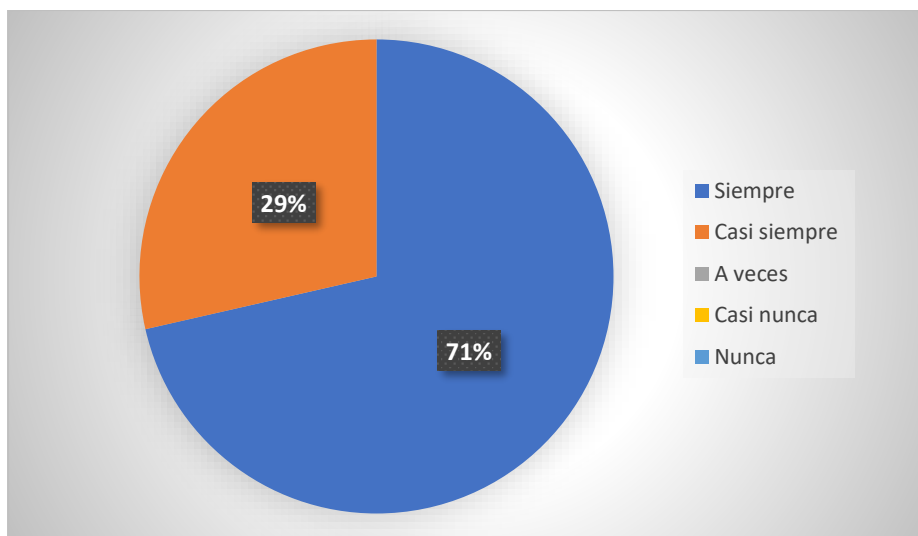
aprender sobre la conservación de la energía sin enfrentar dificultades técnicas. Esto maximizará la efectividad del aprendizaje y el aprovechamiento de los simuladores en el aula.

4.2.4.3 contextualización de los simuladores virtuales a la realidad de los estudiantes y su capacidad para poner en práctica conocimientos teóricos.

Pregunta 18. Los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes.

Figura 40

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 18

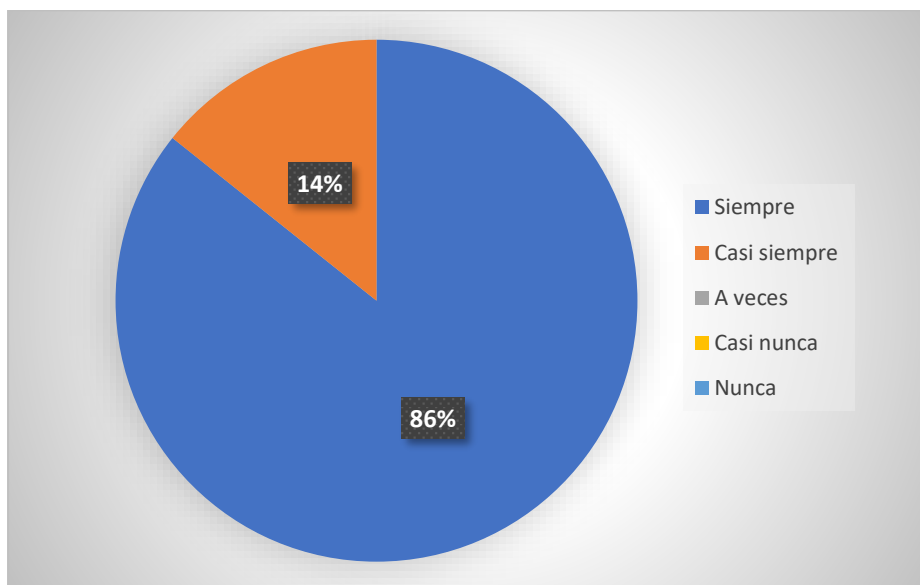


Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Pregunta 19. La integración de simuladores virtuales brinda actividades que ponen en práctica los conocimientos teóricos.

Figura 41

Distribución porcentual de las respuestas de la pregunta 19



Nota. Elaborada con los datos arrojados por la encuesta aplicada a los profesores. Elaboración propia.

Análisis e interpretación respecto a la contextualización de los simuladores virtuales a la realidad de los estudiantes y su capacidad para poner en práctica conocimientos teóricos.

Los resultados alcanzados en las preguntas 18 y 19 de la encuesta completada por los 7 maestros del área de Ciencias Exactas de la U. E. P. “San José” La Salle en Quito, evidencian que:

- El 71% de los profesores apoya en su totalidad que los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes, mientras el 14% señala casi siempre pueden estar contextualizados (ver Figura 41).
- El 86% de los profesores respalda la integración de simuladores virtuales, ya que estos ofrecen actividades que permiten aplicar los conocimientos teóricos, mientras que el 14% señala que, en la mayor parte de los casos, también aprueba esta idea (ver Figura 41).

Estos datos coinciden con el estudio realizado por Acosta y Barrios (2023) donde mencionan las ventajas de una educación contextualizada implementando simuladores virtuales. Se debe considerar en el diseño de los simuladores virtuales, plantear escenarios reales para que los estudiantes pueden entender de manera clara los problemas a resolver, es importante contar con información del nivel académico y el alcance del simulador virtual de conservación de la energía, a la hora de realizar el diseño. Por otro lado, se evidencia que los simuladores virtuales son percibidos como una herramienta valiosa en la práctica de conocimientos teóricos para el desarrollo estudiantil, como menciona Hernández (2024) en su investigación, resulta necesario evaluar la implementación recurrente, de simuladores virtuales, con interfaz amigable, de fácil entendimiento y con información contextualizada de acuerdo a nivel educativo, para la capacitación profesional de los estudiantes en relación con la conservación energética

En lo que respecta a la conexión con la propuesta, La percepción de que los simuladores virtuales deben estar contextualizados y proporcionar actividades prácticas refuerza la propuesta de integrar estos recursos en la guía de enseñanza para la conservación de la energía. Dado que una mayoría significativa considera esencial que los simuladores reflejen la realidad de los estudiantes y ofrezcan oportunidades para aplicar conocimientos teóricos, es crucial diseñar simuladores que cumplan con estos requisitos. Incorporar simuladores contextualizados y prácticos en la guía permitirá que los estudiantes conecten mejor los conceptos con situaciones reales, mejorando así su comprensión y aplicación de la conservación de la energía en contextos prácticos.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

5.1 Denominación y definición de la propuesta

5.1.1 Título de la propuesta

Integración de simuladores virtuales para potenciar la enseñanza de la conservación de la energía.

5.1.2 Descripción de la propuesta

Inculcar el principio de conservación de la energía en la educación científica resulta crucial para formar ciudadanos responsables, conscientes del impacto ambiental y sus consecuencias. Sin embargo, uno de los retos que persisten es conseguir que los alumnos internalicen e implementen estos principios de una manera efectiva, esto es debido a la existencia de métodos de enseñanza convencionales que suelen emplearse, carecen de entornos donde se puedan ejecutar y poner en práctica los conceptos de la conservación de la energía (Penadillo, Guerrero , Toledo , & Huamaní, 2024).

En respuesta a estas necesidades, se propone una guía donde se explique, metodológicamente, la integración de simuladores virtuales como herramienta sistemática innovadora en el contexto de este estudio. Esta propuesta es realizada con el propósito de fortalecer la instrucción y el conocimiento de la conservación de la energía a través del uso de tecnologías dinámicas e interactivas, como lo son los simuladores virtuales, concebidos como grandes aliados “en las aulas de clase, debido a que permiten dinamizar los ambientes de aprendizaje y por tanto son un recurso facilitador de enseñanza” (Lora & González, 2022, p. 43).

En este sentido, son capaces no solo de recrear entornos virtuales con escenarios reales y seguros, sino de fomentar el pensamiento crítico, para que los estudiantes puedan entender, de forma contextualizada, como se conserva la energía de los diferentes sistemas.

Sobre la base de lo expuesto, esta guía se presenta como un modelo de enseñanza alternativo para los docentes, dirigida a desarrollar, en los estudiantes, destrezas y habilidades adaptadas a la adquisición de competencias respecto a la conservación de la energía. Esto se propone a través de un conjunto de experiencias teórico-prácticas, que el docente debe plantear para que sus estudiantes se conecten al conocimiento de este tema mediante aplicaciones reales, lo cual persigue incrementar su entendimiento sobre la conservación de la energía y alcanzar un mayor nivel de competencia y, por ende, un mejor desempeño académico (Cevallos & Jácome, 2023).

El objetivo principal es dejar a un lado la manera tradicional de enseñanza del laboratorio, donde los conceptos referidos a los tipos de energía suelen ser abstractos y complejos de entender, llevando las prácticas de laboratorio a un nivel donde las experiencias sean atractivas, motivadoras, dinámicas y contextualizadas, inculcando el aprendizaje mediante pasos cuidadosamente diseñados.

“El uso de esta herramienta tecnológica motiva a los estudiantes a participar en este proceso educativo, lo cual, muestra la apropiación de la estrategia docente, siendo la intención de nuestra investigación” (Pérez & Solano, 2021, p. 15). De este modo, la guía se convierte en un recurso que pudiera considerarse como innovador y motivador para la conservación de la energía, promocionando así un aprendizaje representativo y duradero.

5.2 Justificación de la propuesta

En los campos que se derivan de las ciencias aplicadas como la física, la ingeniería y hasta en la rutina diaria, la conservación de la energía es un concepto de gran relevancia, ya que se integra a una gran variedad de aplicaciones, por lo que es de gran importancia comprender sus conceptos y aplicarlos en contextos de la vida real, en general, en cualquier momento y espacio (Espinoza & Suca, 2022).

Como la mayoría de estos conceptos suelen ser abstractos y difíciles de comprender, por esta razón, se propone esta guía didáctica elaborada con el propósito de servir como material de apoyo para reforzar la formación en conservación de la energía para los educadores de Ciencias Exactas y los estudiantes de 2do BGU de la U.E.P. “San José” La Salle de Quito.

5.3 Descripción de los beneficiarios

Los beneficiados por esta propuesta serán los maestros del campo de Ciencias Exactas y los estudiantes de 2do BGU de la U.E.P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito, quienes dispondrán de una guía didáctica para manipular recursos tecnológicos o simuladores para la educación en la preservación de la energía. Esto también propende en beneficios de los estudiantes, quienes son invitados a colocar en escena esta propuesta.

5.4 Descripción de los responsables

Responsable técnico de seguimiento y ejecución de la propuesta: Bryan Josué Viteri Guano.

5.5 Objetivos

5.5.1 Objetivo general

Incorporar simuladores virtuales en los planes de estudio de Física, como herramientas didácticas para fortalecer la comprensión de la conservación de la energía e incrementar el rendimiento académico de los estudiantes de 2do BGU de la U.E.P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito-Ecuador, en esta temática de estudio.

5.5.2 Objetivos específicos

- Guiar a los estudiantes en la comprensión de los principios de la conservación de la energía a la solución de problemas prácticos mediante el uso de simuladores virtuales.
- Promover el pensamiento crítico y la toma de decisiones mediante el uso de simuladores virtuales para recrear diferentes escenarios de resolución de problemas contextualizados.
- Diseñar instrumentos de evaluación para medir el impacto de la usabilidad de simuladores virtuales en la comprensión de la conservación de la energía y el rendimiento académico de los estudiantes.

5.6 Funcionamiento de la propuesta

La enseñanza tradicional de la Física, a menudo basada en métodos expositivos y memorización, puede resultar poco efectiva para lograr un entendimiento exhaustivo de conceptos difíciles, como la conservación de la energía. En este contexto, los simuladores virtuales como PhET emergen como herramientas pedagógicas que permiten a los estudiantes interactuar de manera dinámica con los fenómenos físicos, promoviendo un aprendizaje activo y significativo (Velásquez, 2020).

El simulador PhET, ofrece un entorno virtual interactivo en los que los estudiantes tienen la oportunidad de investigar y experimentar directamente los principios de la conservación de la energía mecánica (Gallego , 2022). Al manipular variables como la altura, la velocidad y la presencia de fricción, los estudiantes pueden observar cómo la energía cinética y la potencial gravitatoria se transforman entre sí, manteniendo una suma total constante.

Esta experiencia interactiva facilita la construcción de modelos mentales concretos sobre la conservación de la energía, superando las limitaciones de las explicaciones abstractas y fomentando una comprensión conceptual sólida.

Además, el simulador permite realizar análisis cuantitativos mediante herramientas integradas, conectando los conceptos teóricos con datos numéricos y gráficos, lo que refuerza el aprendizaje y desarrolla habilidades de pensamiento crítico para los estudiantes de 2do BGU de la U.E.P. “San José” La Salle de la ciudad de Quito.

5.7 Factibilidad

La implementación de una guía para el aprendizaje de la conservación de la energía, utilizando un simulador virtual requiere una planificación minuciosa y un entendimiento de los términos considerados, Alba (2023) expone que “Los simuladores virtuales son una herramienta cada vez más popular en la enseñanza de la física, permitiendo a los estudiantes experimentar con conceptos y teorías de una manera práctica y visual” (p. 17). En primer lugar, es primordial asegurar contar con la disposición a dispositivos electrónicos, computadoras, tabletas o teléfonos móviles y a una conexión a internet estable y confiable para todos los estudiantes de 2do BGU de la U.E.P. “San José” La Salle. Permitiendo así, que cada alumno pueda disfrutar las plataformas y recursos digitales disponibles que ofrece la guía.

Un aspecto fundamental a considerar es la infraestructura tecnológica, donde es indispensable enriquecer las habilidades digitales de los estudiantes. Se debe ofrecer formación

para que desarrollen habilidades y destrezas básicas como usar el navegador web, hacer uso de aplicaciones y descargar archivos (Castro, 2022). Además, es importante inculcar la motivación hacia el uso de simuladores virtuales, dando por hecho que estas son herramientas útiles y atractivas para el aprendizaje.

En cuanto a la plataforma a usar y a los recursos digitales, se debe priorizar el uso de interfaces intuitivas y atractivas que despierten el interés de los estudiantes y preserven su atención a lo largo del proceso formativo. Las actividades a proponer deben ser dinámicas e interactivas, promover la participación y ofrecer un sistema de reconocimiento al esfuerzo y objetivos alcanzados por los estudiantes.

Para garantizar una implementación exitosa desde el enfoque educativo, es imperativo el desarrollo profesional de los docentes. Los educadores deben estar familiarizados con la guía, las aplicaciones y los recursos didácticos que esta ofrece. Se recomienda brindar formación continua para mantenerlos actualizados en el uso de plataformas de simulación y en las estrategias efectivas de enseñanza tecnológica. “La educación y el entrenamiento basados en simulación han demostrado su efectividad en múltiples áreas. Específicamente ha demostrado mejorar la adquisición de conocimiento médico, la comunicación y el trabajo en equipo, el desarrollo de ciertas habilidades (...)” (Martínez L. , 2021, p. 19). Asimismo, es importante establecer un equipo técnico disponible para solventar y que dé seguimiento a cualquier problema técnico que pueda surgir durante la implementación de la guía.

5.8 Prototipo de la guía didáctica apoyada con el simulador virtual PhET

Los conceptos relacionados con la conservación de la energía que se presentan a continuación están respaldados en los textos de autores relevantes como lo son (Serway & Jewett, 2008) y (Tippens, 2011).



**GUÍA DIDÁCTICA CON EL SIMULADOR VIRTUAL PhET COMO
HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN DE LA
CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA**

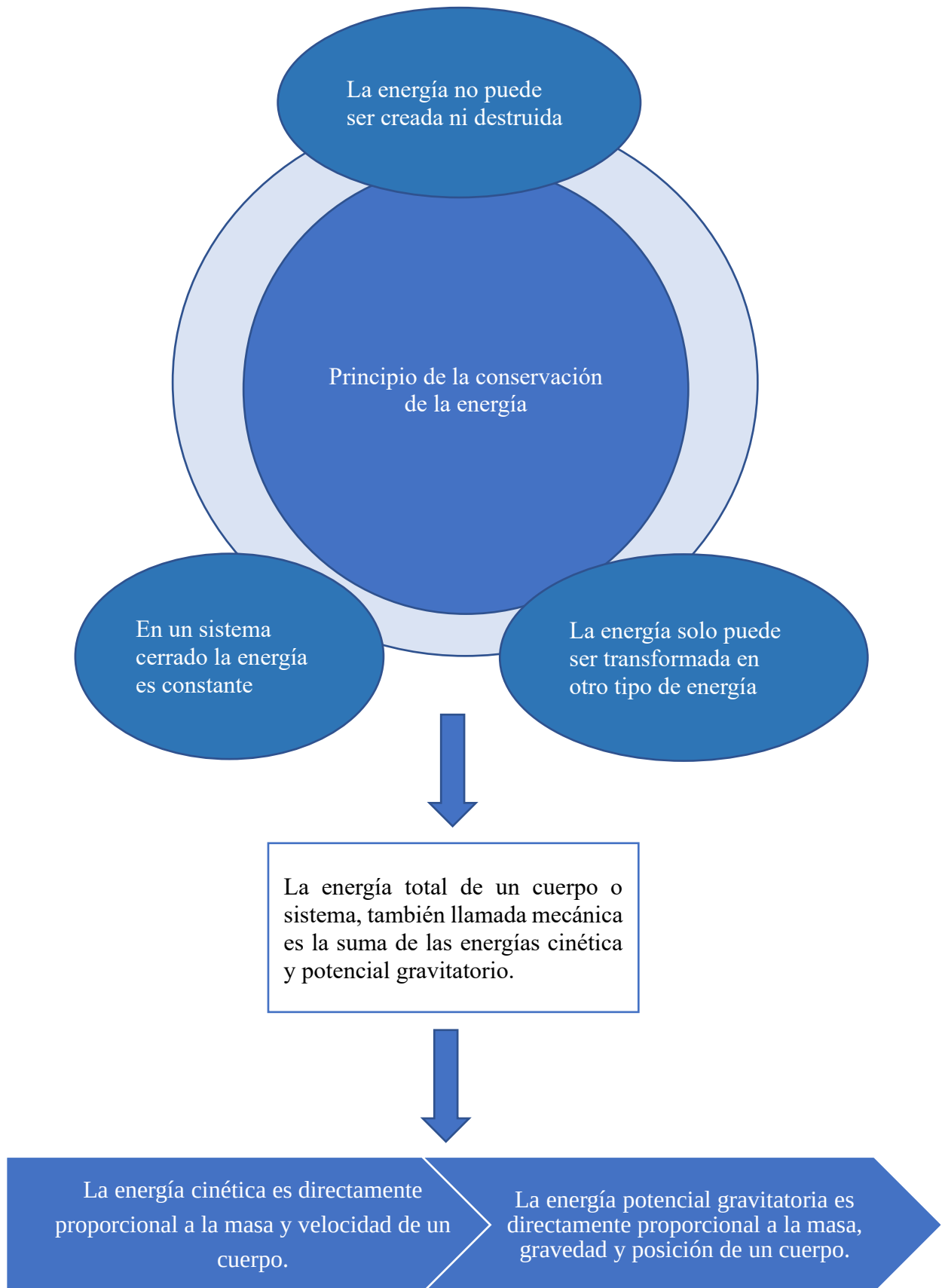


Autor: Bryan Josué Viteri Guano

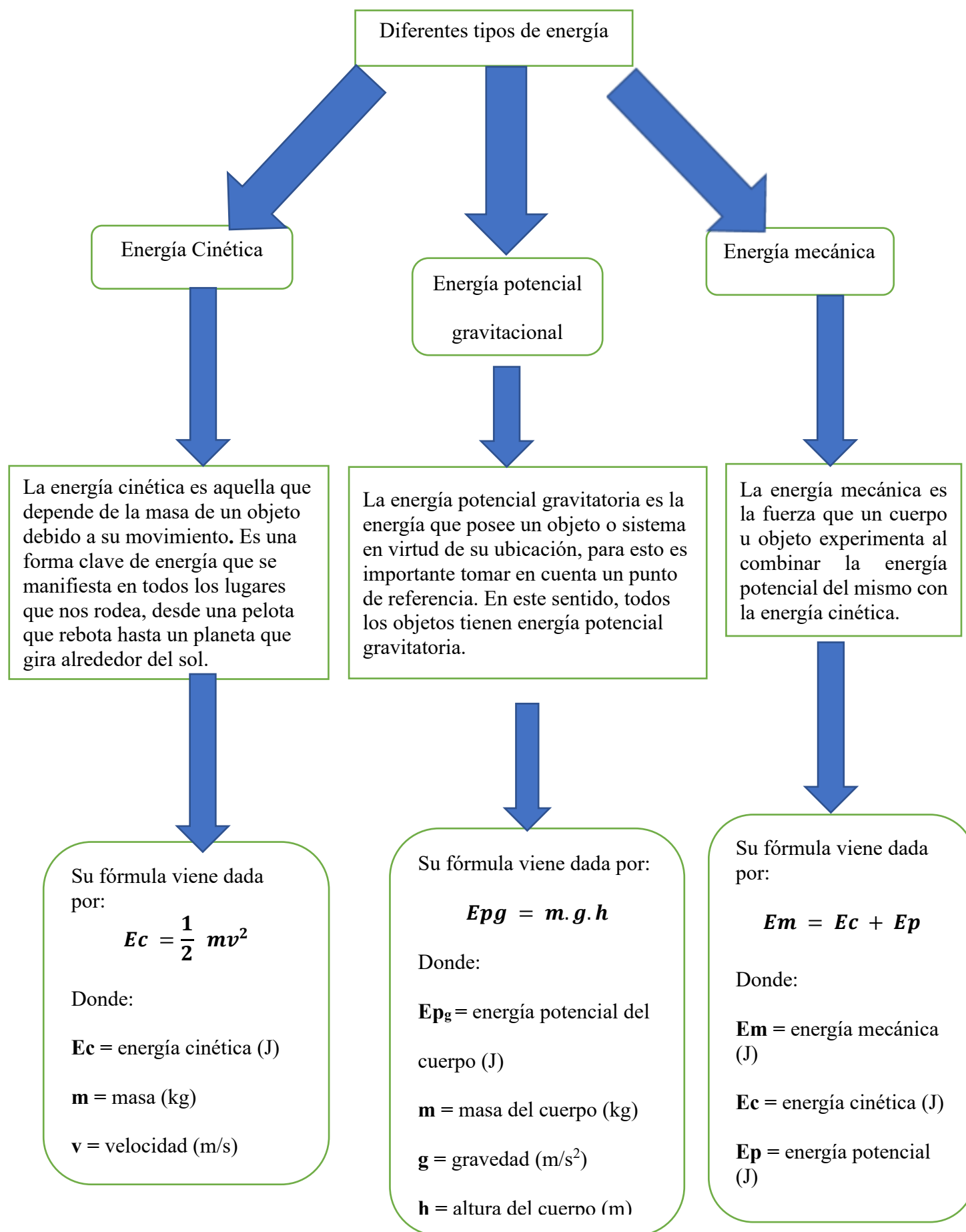
Director -Tutor: Oswaldo Jesús Martínez-Padrón, PhD

Quito, febrero 2024

La conservación de la energía



Tipos de energía



Actividad: Energía en la pista de patinaje



Objetivos	Describir la conservación de la energía en términos de energía cinética y potencial gravitatoria.
	Identificar las variables que dependen de la energía cinética y potencial gravitatoria.
Destreza	Demostrar la conservación de energía de forma analítica en un sistema en donde intervienen las energías cinéticas y potencial gravitatorio, apoyado con el uso del simulador virtual.
Materiales	Simulador PhET: Energía en la pista de patinaje.
	Proyector
	PC, móvil
	Calculadora
	Hojas a cuadros

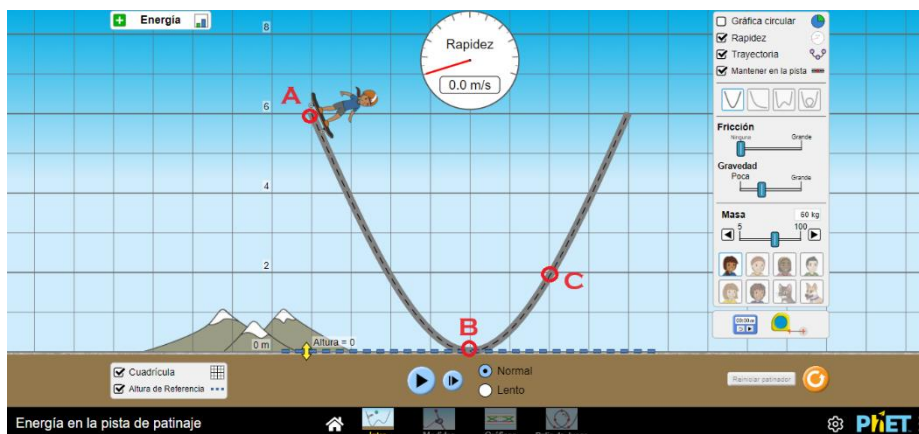
Energía en la pista de patinaje

El uso del simulador virtual PhET como recurso, en este caso, es el que permite examinar la dinámica energética en la pista de patinaje, donde en la sección “intro” se muestra la interacción para comprender conceptos de energía cinética, potencial gravitatoria y mecánica, donde de manera interactiva se puede observar cómo varían los diferentes tipos de energía (ver Figura 49). En este experimento observará que el patinador estará moviéndose a voluntad del investigador, según requiera, de izquierda a derecha y viceversa, sobre la pista en forma de U. Para ingresar a esta actividad debe hacer clic en el siguiente enlace:

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-skate-park>

Figura 42

Energía en la pista de patinaje “intro” indicados por el simulador PhET



Nota. Fase de intro de Simulador virtual PhET, Imagen tomada de <https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-skate-park>

A continuación, se presentarán las actividades siguiendo el siguiente formato ordenado:

1. Marco Teórico
2. Problema contextualizado
3. Resolución del problema contextualizado
4. Simulación en PhET del problema contextualizado
5. Aplicación teórica – práctica (simulador virtual PhET)
6. Cuestionario y conclusiones

MARCO TEÓRICO

En física, dentro de la conservación de la energía, se tiene muy presente el concepto de energía mecánica, ya que es fundamental para entender cómo se transfiere y transforma la energía en sistemas físicos. La energía mecánica (E_m) de un sistema es la suma de su energía en movimiento (E_c) y su energía almacenada por posición en un campo gravitatorio (E_{pg}). Este marco teórico tiene como objetivo explicar cómo los factores conocidos y desconocidos intervienen en la estimación de la energía mecánica en un sistema dado.

$$E_m = E_c + E_{pg}$$

1. Masa (m)

La masa es un aspecto clave en el cálculo tanto de la energía cinética como de la energía potencial debida a la gravedad. La masa se determina en kilogramos (kg) y simboliza la cantidad de materia de un objeto que afecta la energía mecánica de las siguientes maneras:

- Energía Cinética: La masa se incluye directamente en la relación de la energía cinética:

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

Un cuerpo con mayor masa poseerá una mayor energía cinética para una velocidad específica, dado que la energía cinética es directamente proporcional a la masa.

- Energía Potencial Gravitatoria: La masa también es un componente de la energía potencial gravitatoria:

$$E_{pg} = m \cdot g \cdot h$$

Al igual que sucede con la energía cinética, un aumento en la masa conlleva un incremento en la energía potencial para una altura particular.

2. Gravedad (g)

La gravedad se define como la aceleración a la que los cuerpos descienden hacia la Tierra, expresada en metros por segundo al cuadrado (m/s^2). En la mayoría de los problemas en la superficie del planeta, se estima un valor estable de aproximadamente $9,8 m/s^2$. La gravedad incide únicamente en la energía potencial gravitatoria.

Una mayor aceleración debida a la gravedad aumentaría la energía potencial gravitacional de un objeto situado a una altura concreta. En la superficie terrestre, esta aceleración se mantiene constante lo que facilita los cálculos, pero en otros planetas o en condiciones de microgravedad, este valor podría variar.

3. Altura (h)

La altura es la distancia vertical desde un punto de referencia (generalmente el nivel del suelo o la base de la pista) hasta el punto donde se encuentra el objeto. Se mide en metros (m). La altura es un factor clave en la energía potencial gravitatoria.

Cuanto mayor es la altura de un objeto, mayor es su energía potencial gravitatoria. Esto se debe a que el objeto tiene un mayor “potencial” de realizar trabajo al caer.

4. Velocidad (v)

La velocidad es una medida de la rapidez con la que un objeto cambia de posición, medida en metros por segundo (m/s). La velocidad influye directamente en la energía cinética de un objeto.

Una mayor velocidad resulta en una mayor energía cinética, ya que esta es proporcional al cuadrado de la velocidad. Esto significa que duplicar la velocidad de un objeto cuadruplica su energía cinética.

5. Energía Mecánica Total (E_m)

La energía mecánica total es la suma de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria. En un sistema sin pérdidas de energía (como en el caso idealizado sin fricción de la pista de patinaje), la energía mecánica total se conserva. Esto significa que cualquier cambio en la energía potencial gravitatoria se compensa con un cambio en la energía cinética, y viceversa.

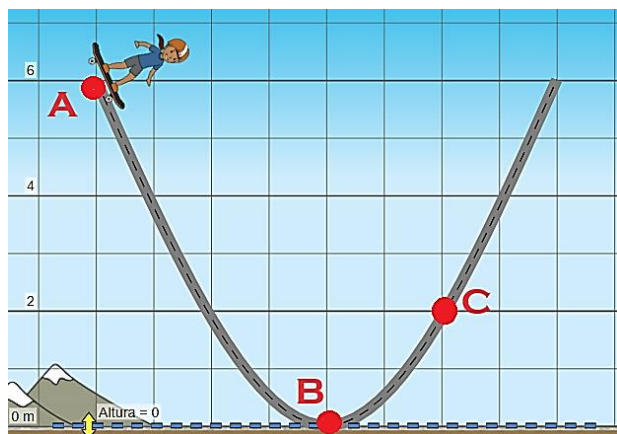
6. Punto de Referencia

El punto de referencia para medir la altura es fundamental para definir la energía potencial gravitatoria. En problemas contextualizados, el nivel del suelo se toma como referencia, se dice que la altura es de 0 metros, lo que permite asignar una energía potencial de 0 J en ese punto. Esto facilita la comparación de los valores de energía potencial gravitatoria en diferentes puntos de una trayectoria.

En este marco teórico, hemos identificado los factores clave que influyen en el cálculo de la energía mecánica: masa, gravedad, altura, y velocidad. Estos factores determinan cómo se distribuyen la energía cinética y la energía potencial gravitatoria en un sistema. La conservación de la energía mecánica asegura que, en ausencia de fuerzas externas no conservativas (como la fricción), permanece constante la sumatoria de las energías cinética y potencial gravitatoria. Esto nos permite predecir y calcular con precisión los valores de energía en diferentes puntos de una trayectoria.

PROBLEMA CONTEXTUALIZADO

Un patinador tiene una masa de 60 kg, se encuentra en una pista de patinaje en forma de parábola, si parte del reposo desde el punto A situado a 6 metros de altura.



Determine:

- Energía mecánica en el punto A (E_{m_A})
- Velocidad en el punto B con $h=0\text{m}$.
- Velocidad en el punto C con $h=2\text{m}$.
- Energía mecánica en el punto C.

RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA CONTEXTUALIZADO

Datos:

$$m = 60 \text{ kg}$$

$$h_A = 6 \text{ m}$$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Incógnitas:

$$- E_{m_A} = ?$$

$$- V_B = ?$$

$$- V_c = ?$$

$$- E_{m_c} = ?$$

- Cálculo de la Energía Mecánica en el Punto A (E_{m_A})

Para determinar la energía mecánica es necesario calcular las energías cinética y potencial gravitatorio en el punto A.

En el punto A, el patinador se encuentra en su altura máxima ($h = 6 \text{ m}$) y parte del reposo, por lo tanto, su velocidad inicial es cero ($v_A = 0 \text{ m/s}$). De este modo, la energía cinética en A es:

$$E_{c_A} = \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$E_{c_A} = \frac{1}{2} (60 \text{ kg}) (0 \text{ m/s})^2$$

$$E_{c_A} = 0 \text{ J}$$

Eso quiere decir que la energía cinética del patinador en el punto A es nula.

Ahora calculamos la energía potencial gravitatoria en el punto A cuando $h_A = 6 \text{ m}$:

$$E_{p_{g_A}} = m \cdot g \cdot h_A.$$

$$E_{p_{g_A}} = (60 \text{ kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (6 \text{ m})$$

$$E_{p_g} = 3528 \text{ J}$$

Por lo tanto, a 6 metros del suelo, el patinador tiene una energía potencial gravitatoria igual a 3528 J.

Finalmente, calculamos la energía mecánica total en el punto A

$$E_{m_A} = E_{p_g} + E_{c_A}$$

$$E_{m_A} = 3528 \text{ J} + 0 \text{ J}$$

$$Em_A = 3528 J$$

Respuesta: La energía mecánica en el punto A es 3528 Joules cuando el patinador parte del reposo y se ubica a 6 m sobre el suelo.

- **Cálculo de la velocidad en el Punto B (v_B)**

En el punto B, que corresponde al punto más bajo de la pista de patinaje, toda la energía mecánica se ha transformado en energía cinética, ya que se asume que la altura en B es cero (punto de referencia). Por lo tanto, la energía potencial gravitatoria en B es cero y la energía mecánica es igual a la energía cinética en ese punto.

Sabemos que $Em_A = Em_B = 3528 J$, porque la energía mecánica total se conserva:

$$Em_A = Em_B$$

$$3528 J = Ec_B + Ep_{g_B}$$

$$3528 J = \frac{1}{2}m(v_B)^2 + 0J$$

$$3528 J = \frac{1}{2}(60kg)(v_B)^2 + 0J$$

Resolviendo para v:

$$v_B^2 = \frac{(3528 J) \cdot 2}{60 kg}$$

$$v_B^2 = 117,6 m^2/s^2$$

$$v_B^2 = \sqrt{117,6 m^2/s^2}$$

$$v_B \approx 10,84 m/s$$

Respuesta: La velocidad en el punto B es aproximadamente 10,84 m/s.

- **Cálculo de la Velocidad en el Punto C (V_c)**

En el punto C, el patinador se encuentra en una posición intermedia en la pista. La altura en C es de 2 metros, pero debe hallar la velocidad con la que llega a ese punto utilizando la conservación de la energía mecánica.

La energía mecánica total en C es la suma de la energía cinética y la energía potencial gravitatoria:

- Energía potencial gravitatoria en C (E_{pg_c}):

$$E_{pg_c} = m \cdot g \cdot h_c$$

$$E_{pg_c} = (60 \text{ kg}) \cdot \left(9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot (2 \text{ m})$$

$$E_{pg_c} = 1176 \text{ J}$$

- Energía cinética en C (E_{c_c}):

$$E_{c_c} = \frac{1}{2} m v_c^2$$

Sabemos que $E_{m_C} = E_{m_A} = 3528 \text{ J}$:

$$E_{m_A} = E_{m_C}$$

$$3528 \text{ J} = E_{c_c} + E_{pg_c}$$

$$3528 \text{ J} = \frac{1}{2} m (v_c)^2 + m \cdot g \cdot h_c$$

$$3528 \text{ J} = \frac{1}{2} (60 \text{ kg}) (v_c)^2 + (60 \text{ kg}) \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (2 \text{ m})$$

$$3528 \text{ J} = 30 \text{ kg} \cdot v_c^2 + 1176 \text{ J}$$

$$2352 \text{ J} = 30 \text{ kg} \cdot v_c^2$$

$$\sqrt{v_c^2} \approx \sqrt{\frac{2352 \text{ J}}{30 \text{ kg}}}$$

$$v_c \approx 8,85 \text{ m/s}$$

Respuesta: La velocidad en el punto C es 8,85 m/s con una altura en el punto C de 2 metros.

- Conservación de la energía en el Punto C

Para verificar si la energía mecánica sigue siendo constante en el punto C, se suma la energía cinética y la energía potencial gravitatoria calculadas en el punto C.

- Energía potencial en C (E_{pg_c}):

$$Epg_c = m \cdot g \cdot h_c = 60 \text{ kg} \cdot (9,8 \text{ m/s}^2) \cdot (2 \text{ m}) = 1176 \text{ J}$$

- Energía cinética en C (E_c):

$$E_{c_c} = \frac{1}{2} \cdot 60 \text{ kg} \cdot (8,85 \text{ m/s})^2$$

$$E_{c_c} = 2352 \text{ J}$$

- Energía mecánica total en C (E_{mc}):

$$E_{m_c} = E_{c_c} + Epg_c$$

$$E_{m_c} = 2352 + 1176$$

$$E_{m_c} = 3528 \text{ J}$$

Respuesta: Sí, la energía mecánica en el punto C sigue siendo constante y es aproximadamente 3528 Joules, coincidiendo con la energía inicial en el punto A.

[SIMULACIÓN EN PHET DEL PROBLEMA CONTEXTUALIZADO](#)

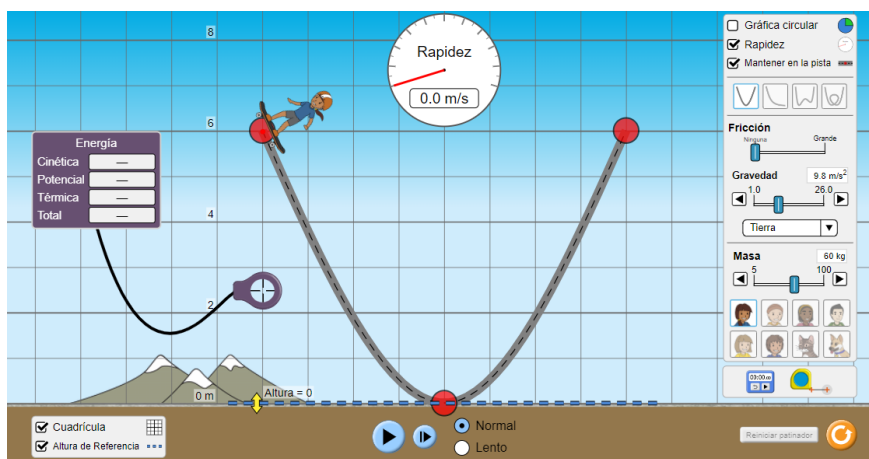
1. Ingresar a la página del simulador virtual Phet

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_all.html

2. Seleccionar y dar click en medidas



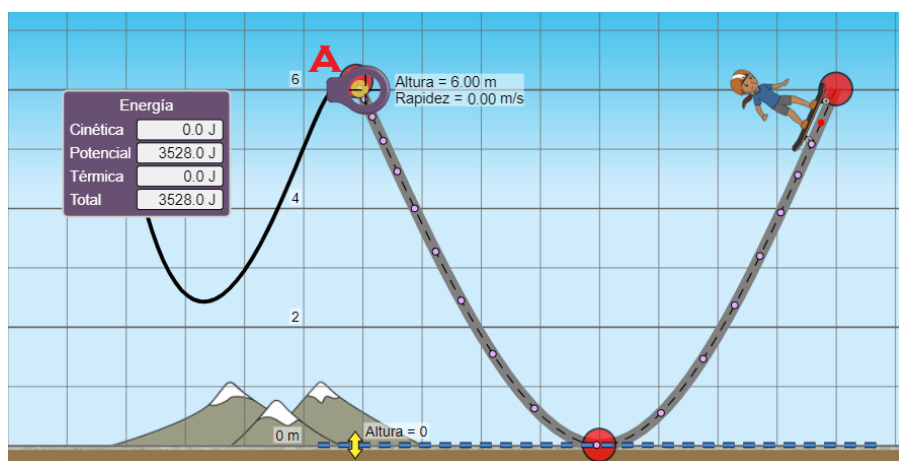
3. Activar con un click los recursos de cuadrícula, altura de referencia, rapidez. Además, verificar que el patinador tenga una masa de 60 kg y que esté ubicado a 6 metros de altura en el extremo izquierdo de la pista.



4. Seguir el trayecto del patinador y verificar los valores obtenidos de manera teórica.

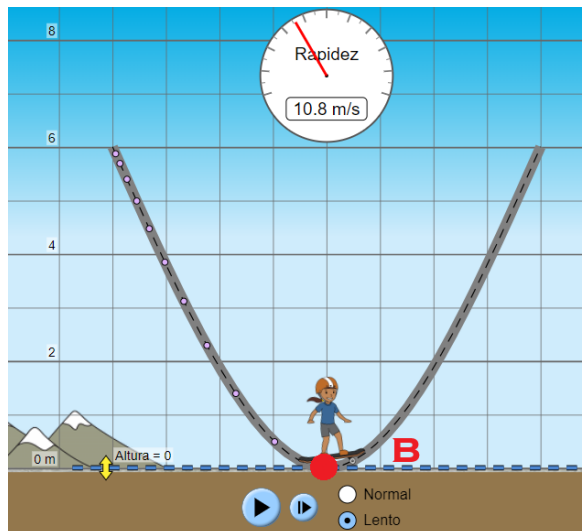
a. Energía mecánica en el punto A

En la ilustración podemos observar el trayecto del patinador, utilizando el medidor de energías se aprecia que en el punto A situado a 6 metros del suelo, la energía cinética es cero, mientras que la energía potencial gravitatoria es 3528 J, en este sentido, la energía mecánica en el punto A es de 3528 J, este resultado coincide con el manera teórica aplicando las fórmulas presentadas en el marco teórico.



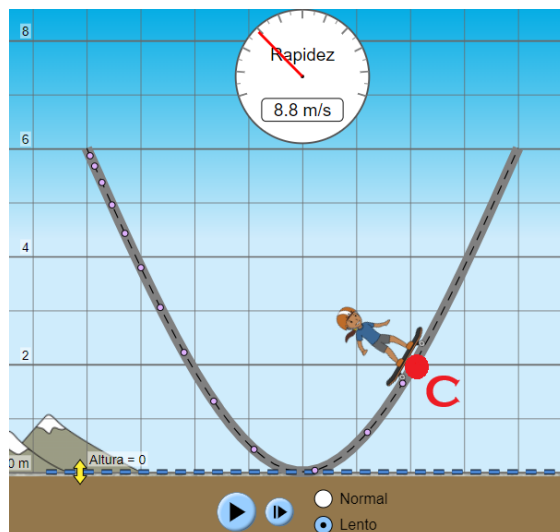
b. Velocidad en el punto B

En el simulador se puede apreciar el medidor de rapidez, el mismo que marca 10,8 m/s cuando se encuentra en el punto B a cero metros del suelo. Este resultado coincide con 10,84 m/s que se obtuvo tras aplicar los conceptos de conservación de energía.



c. Velocidad en el punto C

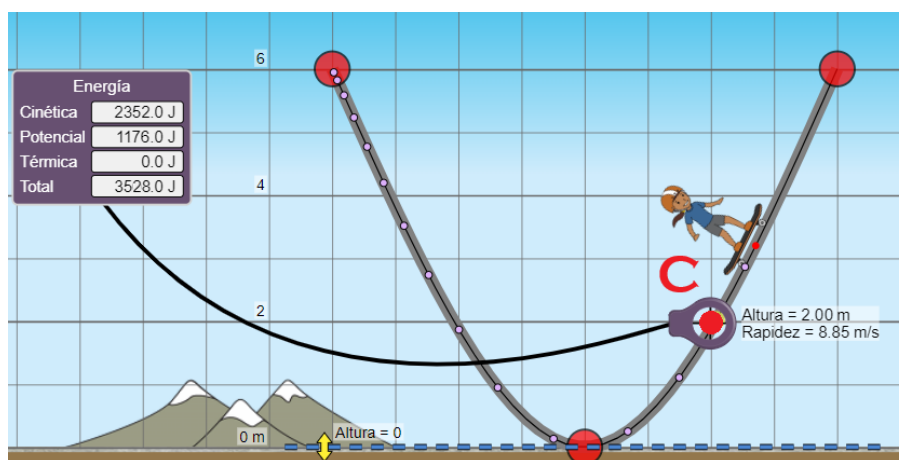
En la ilustración podemos observar que al medir la rapidez del patinador cuando se encuentra en el punto C, 2 metros del suelo, es de 8,8 m/s. De este modo corroboramos que el resultado 8,85 m/s, tras haber realizado los cálculos, es acertado.



d. Energía mecánica en el punto C

En el simulador podemos observar que cuando el patinador se encuentra en el punto C a 2 metros del suelo tiene energía cinética y energía potencial gravitatoria con valores de 2350 J y 1176 J, respectivamente; de este modo, la suma de dichos valores corresponde a la energía mecánica o total de 3528 J. Los resultados arrojados por el simulador coinciden con

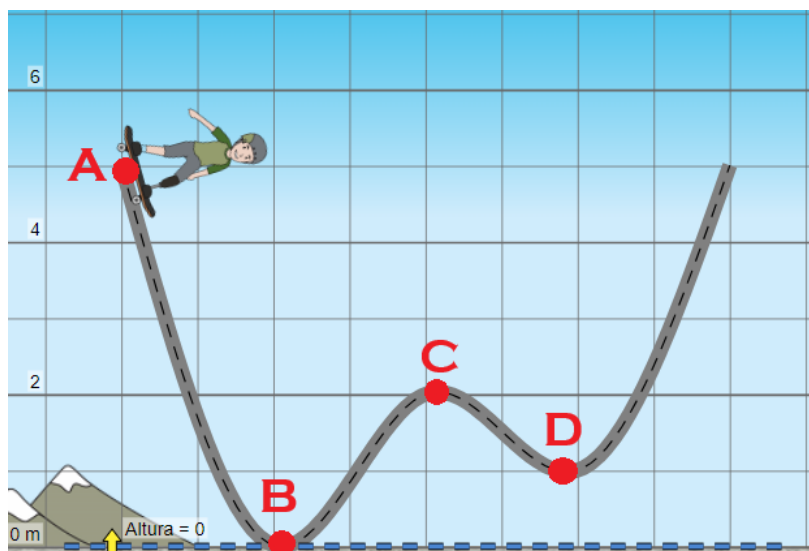
los resultados obtenidos a través de la aplicación de las fórmulas y principio de conservación de energía.



APLICACIÓN TEÓRICA – PRÁCTICA (SIMULADOR VIRTUAL PhET)

Determine la solución al siguiente problema contextualizado, debe aplicar los conceptos y fórmulas detallados en el marco teórico. Adicional, apoyar las respuestas obtenidas a través del simulador virtual PhET.

Problema contextualizado



Un patinador de 40 kg recorre una pista en forma de W como se observa en el gráfico, si no existe fricción entre las llantas de la patineta y la pista; también, este parte del reposo desde una altura de 5 metros. Determine:

- La energía mecánica en el punto A, situado de 5 metros del suelo.
- La velocidad con que llega al punto B, situado a 0 metro del suelo.
- La energía mecánica en el punto B
- La velocidad con que llega al punto C, situado de 2 metros del suelo.

(e) La energía mecánica en el punto C

(f) La velocidad con que llega al punto D, situado a un metro del suelo.

(g) La energía mecánica en el punto D.

Resolución del problema aplicando las fórmulas de conservación de energía	
Datos e incógnitas	Bosquejo del problema
(a)	
(b)	(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

Verificación de resultados a través del simulador PhET	
Captura de pantalla de la situación planteada en el simulador PhET:	
Indicación: Pegar una captura de pantalla del simulador virtual PhET en donde se observe las medidas de las incógnitas descritas en el problema.	
(a) La energía mecánica en el punto A, situado de 5 metros del suelo. [pegar captura de pantalla]	(b) La velocidad con que llega al punto B, situado a 0 metro del suelo. [pegar captura de pantalla]
(c) La energía mecánica en el punto B [pegar captura de pantalla]	(d) La velocidad con que llega al punto C, situado de 2 metros del suelo. [pegar captura de pantalla]

(e) La energía mecánica en el punto C [pegar captura de pantalla]	(f) La velocidad con que llega al punto D, situado a un metro del suelo. [pegar captura de pantalla]
(g) La energía mecánica en el punto D [pegar captura de pantalla]	

Cuestionario y conclusiones

Responda las siguientes interrogantes, las cuales tienen como objetivo indagar en los conocimientos sobre la conservación de la energía:

1. En el ejercicio del patinador, si la masa del patinador fuera mayor, ¿cómo afectaría esto a la energía mecánica total en el punto A? Justifique su respuesta.

-
-
-
2. Si el patinador se encontrara en un planeta con menor gravedad que la Tierra, ¿cómo cambiaría su energía mecánica total en comparación con la del ejercicio actual?

-
-
-
3. En el ejercicio, ¿qué papel juega la altura de los puntos A, B y C en la determinación de la energía mecánica total? ¿Por qué es relevante esta información?

-
-
-
4. Si se cambiara el punto de referencia para la altura del patinador a la base de la pista, ¿cómo afectaría esto al cálculo de la energía mecánica total en los puntos A y C? Explique los posibles cambios.

-
-
-
5. Explique cómo la energía cinética del patinador cambia entre los puntos A, B y C. ¿En qué punto es máxima y por qué?
-
-
-

6. Si el patinador se mueve a una velocidad constante en una sección plana de la pista, ¿cómo se ve afectada su energía cinética? Explique.

7. En el ejercicio del patinador, si la gravedad aumentara a 15 m/s^2 , ¿cómo afectaría esto a la energía potencial gravitatoria en el punto A? Explique su razonamiento.

8. En el ejercicio del patinador, si la gravedad aumentara a 15 m/s^2 , ¿cómo afectaría esto a la energía potencial gravitatoria en el punto A? Explique su razonamiento.

9. Redacte tres conclusiones sobre la resolución del problema contextualizado con la ayuda del simulador virtual PhET.

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SIMULADOR PhET

La siguiente encuesta se realiza con el objetivo de conocer la experiencia después de haber utilizado el simulador PhET como herramienta de aprendizaje para el tema de conservación de energía.

Instrucciones: Lea cada una de las siguientes afirmaciones. Por favor, señale su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación, utilizando la siguiente escala:

1	Totalmente en desacuerdo
2	Medianamente de acuerdo
3	Neutral
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Tabla 3

Evaluación de uso del PhET

Ítem	Afirmaciones	1	2	3	4	5
1	¿Está satisfecho con la facilidad de uso del simulador PhET?					
2	¿Le pareció atractiva la interfaz del simulador?					
3	¿Le parecieron útiles las retroalimentaciones y evaluaciones proporcionadas por el simulador?					
4	¿Considera que el nivel de dificultad de las actividades del simulador es adecuado?					
5	¿Recomendaría el uso del simulador a otros compañeros, para aprender sobre conservación de la energía?					
6	¿Se sintió motivado con el uso del simulador de conservación de la energía PhET?					
7	¿Considera que el simulador PhET proporciona resultados confiables en comparación con los obtenidos de manera manual?					

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones derivadas de esta investigación. Las conclusiones se basan en el análisis de los datos recopilados a través de diversas metodologías de investigación, incluyendo las encuestas, observaciones y análisis de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Las recomendaciones, por su parte, se ofrecen con el objetivo de orientar a docentes, diseñadores instruccionales e instituciones educativas en la implementación efectiva de simuladores virtuales para la enseñanza de la conservación de la energía.

6.1 Conclusiones

De acuerdo con el objetivo específico N°1, El diagnóstico realizado, apoyado en los ejercicios del manual y las respuestas de los alumnos, muestra que, aunque los estudiantes tienen una comprensión básica de los conceptos fundamentales de la conservación de la energía, como la energía cinética y potencial, la falta de simuladores virtuales ha limitado su capacidad para aplicar estos conocimientos en situaciones prácticas. Los ejercicios demostraron que muchos estudiantes encuentran dificultades al resolver problemas sin el apoyo de herramientas digitales, lo que resalta la importancia de integrar simuladores para mejorar su comprensión y aplicación en contextos reales.

Respecto del objetivo específico N°2, Los ejercicios del manual y las respuestas de los alumnos permitieron identificar que, aunque se abordan correctamente conceptos como la energía cinética y potencial en el currículo actual, existe una brecha en la aplicación práctica de estos conocimientos. Los docentes reconocieron en sus respuestas que, si bien el currículo cubre los aspectos teóricos, los estudiantes a menudo no logran conectar estos conceptos con situaciones de la vida real. Esto subraya la necesidad de reforzar y contextualizar estos temas

dentro del currículo, utilizando simuladores que permitan a los estudiantes visualizar y experimentar cómo funcionan estos principios en diversos escenarios.

Conforme al objetivo específico N°3, Las respuestas de los docentes, junto con la revisión de los ejercicios del manual, revelaron una clara necesidad de integrar simuladores virtuales en la enseñanza. Los docentes mencionaron que, aunque intentan explicar conceptos complejos como la conservación de la energía, la falta de herramientas digitales dificulta la comprensión profunda por parte de los estudiantes. Los simuladores, como reflejaron las respuestas, no solo ayudarían a visualizar mejor estos conceptos, sino que también permitirían a los estudiantes experimentar de forma interactiva, lo que podría mejorar significativamente su aprendizaje y participación.

En alusión a los resultados obtenidos en base al objetivo específico N°4, Las respuestas de los docentes, junto con la revisión de los ejercicios del manual, revelaron una clara necesidad de integrar simuladores virtuales en la enseñanza. Los docentes mencionaron que, aunque intentan explicar conceptos complejos como la conservación de la energía, la falta de herramientas digitales dificulta la comprensión profunda por parte de los estudiantes. Los simuladores, como reflejaron las respuestas, no solo ayudarían a visualizar mejor estos conceptos, sino que también permitirían a los estudiantes experimentar de forma interactiva, lo que podría mejorar significativamente su aprendizaje y participación.

Finalmente, en cuanto al objetivo específico N°5, Las actividades prácticas apoyadas por simuladores virtuales, tal como lo reflejaron los ejercicios del manual y las respuestas tanto de estudiantes como de docentes, han demostrado ser altamente efectivas. Los estudiantes manifestaron en sus respuestas que estas actividades no solo hicieron el aprendizaje más dinámico, sino que también les permitieron comprender y aplicar los conceptos de conservación de la energía en contextos reales. Los docentes también destacaron que estas

herramientas facilitaron la enseñanza, haciendo que los conceptos complejos fueran más accesibles y motivando a los estudiantes a participar activamente en su aprendizaje.

6.2 Recomendaciones

Implementar programas de refuerzo desde etapas educativas previas para fortalecer los conceptos básicos de la conservación de la energía, especialmente en relación con la energía cinética y potencial, con el fin de asegurar una comprensión sólida y aplicada en los estudiantes de bachillerato.

Fomentar activamente la formación continua de los docentes en el uso y aplicación de simuladores virtuales como herramienta educativa. Esto contribuirá a mejorar la calidad de la enseñanza de la conservación de la energía y facilitará la integración efectiva de tecnologías innovadoras en el aula

Desarrollar recursos educativos digitales variados y accesibles que respalden el aprendizaje de la conservación de la energía, incluyendo la creación de bancos de recursos multimedia, simuladores interactivos y material didáctico actualizado. Estos recursos permitirán a los estudiantes explorar en profundidad los conceptos teóricos aprendidos en clase

Diseñar y emplear ejemplos contextualizados que relacionen la conservación de la energía con situaciones de la vida real. Estos ejemplos no solo facilitan la comprensión teórica, sino que también destacan la relevancia práctica de los conceptos físicos, motivando así a los estudiantes y aumentando su interés por la materia

Invertir en la adquisición y desarrollo de material didáctico adecuado y suficiente para apoyar la enseñanza de la conservación de la energía en la U.E.P. "San José" La Salle. Esto implica buscar recursos educativos modernos y adaptados al currículo, así como implementar políticas institucionales que garanticen un acceso equitativo y efectivo a estos materiales

Continuar promoviendo la integración de simuladores virtuales en la enseñanza de la conservación de la energía, asegurando que estos recursos sean intuitivos, atractivos y efectivos

para los estudiantes. Esta medida no solo mejorará la comprensión conceptual, sino que también fomentará la participación activa y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de la física.

Referencias

- Acosta, S., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(40), 103-126.
doi:<https://doi.org/10.46925/rdluz.40.06>
- Alba, D. (2023). *Implementación del simulador virtual desarrollado por la Universidad Nacional Autónoma de México como estrategia pedagógica para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el tema de caída libre en el área de ciencias naturales física en Estudiante*. [Tesis de Grado, Universidad de Cartagena], Repositorio Institucional Udec. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/0a02d945-85df-487b-9abb-3e3c21946ba3>
- Álvarez, E. (2023). *El tiempo desde una perspectiva de la física clásica en relación con la energía y sus transformaciones*. [Tesis de Grado, Universidad Pedagógica Nacional], Repositorio Institucional UPN. Obtenido de <https://acortar.link/WmWYDz>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1 ed.). ENFOQUES CONSULTING EIRL. Obtenido de <https://acortar.link/eDFesr>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2003). Código de la niñez y adolescencia. Retrieved from <https://acortar.link/ZWpsQ>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. Registro Oficial 449. Retrieved from https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la Republica del Ecuador. Registro Oficial 449. Retrieved from https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

- Avila, M. (2022). *Diseño y construcción de un prototipo para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía potencial*. [Tesis de Grado, Universidad Técnica del Norte], Repositorio Institucional UTN. Obtenido de <https://acortar.link/Ah2CZF>
- Ayón, E., & Vítores, M. (2020). La simulación estrategia de apoyo en la enseñanza de las ciencias naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 4-22. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1204>
- Baloco, C., & Lopez, O. (2022). Ambientes virtuales de aprendizaje con metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP). *Praxis*, 18(2), 1-22. Obtenido de <https://acortar.link/GdRZw2>
- Bermúdez, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77-89. Obtenido de <https://acortar.link/fEUYOY>
- Camacho, A., & Medina, P. (2022). Simuladores virtuales para la transferencia de conocimientos sobre números enteros. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(6), 236-246. Obtenido de <https://acortar.link/GnaE46>
- Carcedo, J. (2020). *La motivación en el aprendizaje de la física y la química en el aula a través del estudio del contexto cercano*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cantabria], Repositorio Institucional UC. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10902/19860>
- Castro, V. (2022). *Modelo de educación contextualizada para optimizar el aprendizaje significativo en la Unidad Educativa Babahoyo, Ecuador – 2021*. [Tesis de Grado, Universidad César Vallejo], Repositorio Institucional UCV. Retrieved from <https://acortar.link/Q8viO7>

- Castro, V., Vélez, J., Delgado, C., & Cruz, V. (2021). Educación contextualizada como modelo para optimizar el aprendizaje significativo. *Sinergias Educativas*, E(1), 1-17. Retrieved from <https://acortar.link/vqp50C>
- Cevallos, D., & Jácome, J. (2023). *Simuladores interactivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en segundo de bachillerato*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica], Repositorio Institucional UTI. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/5628>
- Cisneros, J. (2022). *Aprendizaje significativo y comprensión del concepto función : un estudio con estudiantes de Licenciatura de Matemáticas y Física en la Universidad de Antioquia*. [Tesis de grado, Universidad de Antioquia], Repositorio Institucional FaHCE-UNLP. Obtenido de <https://acortar.link/BluQPt>
- Collado, J., Falconí, F., & Malo, A. (2020). Educación ambiental y praxis intercultural desde la filosofía ancestral del Sumak Kawsay. *Revista Internacional de Filosofía y Teoría Social*(90), 120-135. doi:<http://doi.org/10.5281/zenodo.3872522>
- Congreso Nacional del Ecuador. (2003). Código de la Niñez y la Adolescencia. Registro Oficial 737. Retrieved from https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_C%C3%B3digo-Ni%C3%B1ez-Adolescencia.pdf
- Constitución de la República del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No.417*. Obtenido de https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/04/ley_org%C3%A1nica_educacion_intercultural_abril2021.pdf
- Cortines, L. (2020). *Uso de simuladores en la enseñanza-aprendizaje de la electricidad de 1º de bachillerato*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Rioja], Repertorio Institucional UR. Obtenido de <https://acortar.link/HG5pQO>

- Cruz, E. (2020). *Aprendizaje significativo del área de ciencia y tecnología (física), a través de laboratorio y simulación en el software Phet en estudiantes del 5° grado de secundaria- I. E. Eusebio Corazao de Lamay, 2019*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco], Repositorio Institucional UNSAAC. Obtenido de <https://acortar.link/d9G67G>
- Duque, J. (2021). *Propuesta didáctica para la conceptualización de la energía desde un enfoque de sistemas e interacciones*. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia], Repositorio Institucional UNAL. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80973>
- Espinoza, F., & Suca, J. (2022). *Reducir la huella ecológica economizando y no desperdiciando la energía*. [Trabajo de Investigación, Universidad Católica de Santa María], Repositorio Institucional UCSM. Obtenido de <https://acortar.link/NdP5bR>
- Francisco, J., & Dávila, A. (2023). *Elaboración de trabajos de titulación basados en investigaciones proyectivas. Guía teórico-práctica* (Primera ed.). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/499e919e-41e9-4421-babe-da1c523907b6/download>
- Frías, D., & Pascual, M. (2021). *Diseño de la investigación, análisis y redacción de los resultados* (2 ed.). Palmero Ediciones. doi:<https://doi.org/10.17605/osf.io/hetw2>
- Gallardo, I., Castro, A., & Fernández, H. (2020). Interacción y uso de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 38(1), 119-138. doi:<https://doi.org/10.6018/educatio.413441>
- Gallego, L. (2022). Evaluación del simulador PhET como estrategia para el aprendizaje de la gravitación en física en la educación media universitaria. *MLS Inclusion and Society Journal*, 2(1), 107-120. Obtenido de <https://acortar.link/xbQsQS>

- Gamboa, A. (2023). *Implementación de laboratorios virtuales para la enseñanza de la célula en estudiantes de quinto de primaria de la institución educativa Nueva Delhi IED (Bógota)*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cartagena], Repositorio Institucional UdeC. Obtenido de <https://acortar.link/iy2GEO>
- Gañan, D. (2020). Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. *Números: Revista didáctica de las matemáticas*, 104, 147-169. Obtenido de <https://acortar.link/8Ik29p>
- García, M., & Martínez, O. (2021). Conocimiento emocional de profesores de matemáticas. *Educación matemática*, 32(01), 157-177. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-80892020000100157&script=sci_arttext
- Góngora, R., & Santana, F. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay. *Revista Cognosis*, VI(2). doi:<https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2922>
- Guailla, J. (2023). *El simulador PhET en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la segunda ley de Newton*. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo], Repositorio Institucional UNACH. Obtenido de <https://acortar.link/wlOoEx>
- Guerrero , G., & Guerrero, M. (2020). *Metodología de la investigación* (2 ed.). Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://acortar.link/99wN3x>
- Guevara, E. (2020). *El aprendizaje de las ciencias sociales desde una perspectiva didáctica contextual*. [Tesis de Grado, Universidad César Vallejo], Repositorio Institucional UCV. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48406>
- Hernández, O. (2024). *Integración de laboratorios virtuales de química para la formación en competencias del área de estudiantes de básica secundaria y media*. [Tesis de

Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana], Repositorio Institucional UPB.

Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/11815>

Kurz, D., Stockmanns, B., & Bedin, E. (2022). Metodología y contextualización dicumba en la enseñanza de la química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), 1-16. Obtenido de <https://acortar.link/1S43W2>

León, L., & Aroca, N. (2022). *Aprendizaje de la física a través del uso de simuladores web, en el marco de la enseñanza por descubrimiento vs enseñanza transmisionista*. [Trabajo de Maestría, Universidad Minuto de Dios], Repositorio Institucional UNIMINUTO. Obtenido de <https://acortar.link/CfnOWN>

Lino, V., López, R., Barberán, J., & Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de física. *MQRInvestigar*, 7(3), 2297-2322.
doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>

Lora, J., & González, D. (2022). *Evaluación de guías de laboratorio basadas en simuladores PhET para el aprendizaje de la física en estudiantes de media académica de la institución educativa Jean Piaget del Municipio de Chinú Córdoba*. [Trabajo de Maestría, Universidad de Cordoba], Repositorio Institucional UNC. Retrieved from <https://acortar.link/V9tml5>

Mar, C., Barbosa, A., & Molar, J. (2020). *Metodología de la investigación métodos y técnicas* (1 ed.). Grupo Editorial Patria. Retrieved from <https://acortar.link/qNwqqx>

Martínez, L. (2021). *Propuesta de innovación para la implementación de prácticas simuladas mediante la modalidad de enseñanza virtual en la cátedra de anatomía I de la licenciatura en obstetricia (Universidad Nacional de Villa Mercedes)*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de la Plata], Repositorio Institucional UNLP. Retrieved from <https://acortar.link/pkKufB>

- Martínez, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 237-256. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011135012.pdf>
- Martínez, O. (2021). El afecto en la resolución de problemas de Matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 86-100. Obtenido de <https://revistas.isfodosu.edu.do/index.php/recie/article/view/264/259>
- Martínez, O., & Tapia, O. (2022). Compromisos de los docentes que enseñan contenidos matemáticos. *Dialnet*, 09(06), 119-123. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8498353>
- Martínez, O., De Tejada, O., & De Tejada, M. (2022). Resiliencia en aprendices de contenidos matemáticos. *Revista Electrónica Educare*, 26(02), 1-20. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582022000200464&script=sci_arttext
- Martorell, J. (2023). *Simuladores virtuales PheT para desarrollar la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos en estudiantes de 2.º grado de Educación Secundaria*. [Tesis de grado, Universidad de Piura], Repositorio Institucional UDEP. Obtenido de <https://acortar.link/SBmm71>
- Mena, E. (2021). *ChmLab y Modellus como herramientas de simulación de laboratorio virtual en química y física*. [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica], Repertorio Institucional UTI. Obtenido de <https://acortar.link/5NnEC5>
- Mera, J. (2023). Simuladores PhET: una herramienta didáctica para el mejoramiento del rendimiento académico de estudiantes en energía mecánica. *MQRInvestigar*, 7(4), 112-130. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.112-130>
- Microsoft Corporation. (2016). *Microsoft Excel (Versión 1806)*. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/download/office.aspx>

- Ministerio de Educación de Ecuador. (2023). *Memorias de la política Pública en Educación Básica y Media del Ecuador 2021-2023*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/Informe-de-acciones-transformacion-educativa.pdf>
- Moncayo, H., & Prieto, Y. (2022). El uso de metodologías de aprendizaje activo para fomentar el desarrollo del pensamiento visible en los estudiantes de bachillerato de U.E.F. Víctor Naranjo Fiallo. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(1), 43-57. Obtenido de <https://acortar.link/4CC16k>
- Morán, F., Morán , F., Morán , F., & Sánchez, J. (2021). Tecnologías digitales en las clases sincrónicas de la modalidad en línea en la educación superior. *Revista de ciencias sociales*, 27(3), 317-333. Obtenido de <https://acortar.link/fnuTeR>
- Mucha, L., Chamorro, R., Oseda, M., & Alania, R. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos*, 12(1), 50-7. doi: <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253>
- Mullo, E. (2023). *Los simuladores virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato], Repositorio Institucional UTA. Obtenido de <https://acortar.link/Xul7nj>
- Organización de Naciones Unidas. (2023). *La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Penadillo, R., Guerrero , V., Toledo , C., & Huamaní, A. (2024). *Educación ambiental prácticas pedagógicas en el entorno del parque nacional Huascarán* (1 ed.). Fondo Editorial Universitario. Retrieved from <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5937>

- Pérez, D. (2024). *Energía solar térmica, fundamentos, tecnologías y aplicaciones* (1 ed.). Marcombo. Obtenido de <https://acortar.link/EcF7UB>
- Pérez, E., & Solano, E. (2021). *Implementación de simuladores virtuales prediseñados PhET como estrategia de enseñanza de educación ambiental en grado noveno de la Institución Educativa Alfonso Builes Correa, del municipio de Planeta Rica*. [Tesis de Maestría, Universidad de Cordoba], Repositorio Institucional UNC. Retrieved from <https://acortar.link/vZtbZx>
- Picos, A., & Mora, C. (2020). Aprendizaje de la energía mecánica y sus propiedades desde la perspectiva estratégica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 14(1). Obtenido de <https://acortar.link/EOAirv>
- Pinilla, A. (2023). *Implementación de prácticas de laboratorio mediante el uso simuladores virtuales para el mejoramiento de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” en la asignatura ciencias-física*. [Trabajo de grado, Universidad de Santander], Repositorio Institucional UDES. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9387>
- Rebollo, P., & Ábalos, E. (2022). *Metodología de la investigación/recopilación* (1 ed.). Autores de Argentina. Obtenido de <https://acortar.link/usOIp0>
- Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2023). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Retrieved from <https://acortar.link/0i1TBY>
- Romero, D., & De Benito, B. (2020). Diseño de una propuesta didáctica para el uso de simuladores virtuales en la rama sanitaria de formación profesional. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*(8), 1-16. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/riite.383431>

- Ruiz, F., & Estrada, R. (2021). La Metodología del aprendizaje basado en la Investigación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1079-1093. Obtenido de <https://acortar.link/WgHhz9>
- Ruiz, J., & Torres, M. (2020). Análisis de las dificultades de los estudiantes para comprender el principio de conservación de la energía. *Revista de Enseñanza y Aprendizaje en Ciencias Físicas*, 21(2), 1-12. Obtenido de <https://acortar.link/LQvrX2>
- Sánchez, W. (2021). La simulación Phet en el aprendizaje de las ciencias naturales y las matemáticas. *Revista Arjé*, 4(1). Obtenido de <https://acortar.link/8d1EW9>
- Secretaria Nacional de Planificación. (2021). Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025. Retrieved from <https://acortar.link/HM1p7I>
- Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. Cengage Learning Editores.
- Soto, P. (2020). Manifestación de la energía cinética y potencial. *Vida Científica Boletín Científico De La Escuela Preparatoria*, 8(16), 43-44. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/6136>
- Stella, C. (2023). *Conservación de la energía mecánica*. [Trabajo de investigación, Universidad Nacional de la Pampa], Repositorio Institucional UNLPAM. Retrieved from <https://acortar.link/xDOF4R>
- Tippens, P. (2011). *Física: conceptos y aplicaciones*. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.

- Touriñán, J. (2022). Construyendo educación de calidad desde la pedagogía. *Sophia, colección de Filosofía de la Educación*, 1(32), 41-95.
doi:<https://doi.org/10.17163/soph.n32.2022.01>
- Trujillo, W., Curo, L., Paredes, L., & Carbajal, K. (2023). Eficiencia de los simuladores virtuales en la competencia de indagación para el aprendizaje de física elemental. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 25(2), 459-476.
Obtenido de <https://acortar.link/AI3eg0>
- Universidad de Colorado. (8 de Marzo de 2021). *PhET interactive simulations*. Recuperado el 2024, de <https://phet.colorado.edu/es/research#sims>
- University of Colorado. (2024). *PhET*. Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/>
- University of Colorado. (2024). *PhET*. Obtenido de Simulaciones:
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/filter?subjects=physics&type=html>
- Varela, C. (2020). Aplicaciones de energía cinética en electromovilidad autónoma y sostenible. *Revista UIS Ingenierías*, 19(4), 167-180. Obtenido de <https://acortar.link/cwYWF6>
- Vásquez, Y., Pérez, E., Rojas, L., & Ancelmo, J. (2020). Ley de la conservación de la energía. *Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 7(14), 62-65. Obtenido de <https://acortar.link/sBzsUA>
- Velásquez, K. (2020). *Simulador PhET como recurso didáctico para el aprendizaje de química inorgánica con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de la pedagogía de la química y biología período abril-agosto del 2020*. [Tesis de investigación, Universidad de Chimborazo], Repositorio Institucional Unach.
Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7056>
- Vera, R., Merchán, W., Maldonado, K., & Castro, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *Serie Científica de*

la Universidad de las Ciencias Informáticas, 14(3), 142-155. Obtenido de

<https://acortar.link/0UQRX8>

Villavicencio, J. (2021). *Implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET*

para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de física. Estudio de

caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan. [Tesis de Maestría,

Tecnológico de Monterrey], Repositorio Institucional ITESM. Obtenido de

<https://hdl.handle.net/11285/637309>

ANEXOS

Anexo 1.

Cuestionario dirigido a los alumnos

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

El siguiente cuestionario se realiza con el objetivo de diagnosticar las competencias referentes al tema de conservación de la energía y su experiencia en el uso de simuladores virtuales como herramientas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Instrucciones: Lea cada una de las siguientes afirmaciones. Por favor, señale su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación, utilizando la siguiente escala:

1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

Ítem	Afirmaciones	1	2	3	4	5
Conocimiento teórico						
1	Comprendo que la energía cinética de un objeto depende de su movimiento.					
2	Comprendo que la energía potencial gravitatoria de un objeto depende de su posición.					
3	Comprendo que la energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.					
4	Entiendo que la energía en un sistema permanece constante, es decir, la energía no puede ser creada ni destruida, solo puede transformarse.					
5	Puedo explicar el principio de la conservación de la energía utilizando mis propias palabras.					
6	La conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física.					
7	Reconozco la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos físicos.					
Aplicación práctica						
8	Soy capaz de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos.					
9	Puedo identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real					
10	Utilizo las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de ejercicios y problemas.					
Acceso y Utilización de Herramientas Digitales						
11	Tengo acceso a Internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en mi educación.					

Ítem	Afirmaciones	1	2	3	4	5
12	Tengo acceso a herramientas digitales que permiten el entendimiento de temas de física como la conservación de la energía.					
13	Las herramientas digitales que he utilizado han mejorado mi proceso de aprendizaje en el área de física.					
14	Utilizaría simuladores virtuales en mis estudios de física en temas como la conservación de energía.					
Percepción sobre el uso de simuladores virtuales						
15	El uso de tecnología en educación me motiva para aprender temas de física como la conservación de energía.					
16	La experimentación a través de simuladores virtuales permite comprender la conservación de energía					
17	Apoyaría la utilización de simuladores virtuales para el aprendizaje de la conservación de la energía.					
18	El uso de tecnologías digitales en educación mejora significativamente mi rendimiento académico en física.					
19	Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra para aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía.					

Anexo 2.

Cuestionario dirigido a los profesores

CUESTIONARIO PARA DOCENTES

El siguiente cuestionario se realiza con el objetivo de determinar la receptividad hacia el uso de simuladores virtuales como herramientas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la conservación de la energía.

Instrucciones: Lea cada una de las siguientes afirmaciones. Por favor, señale su grado de acuerdo con cada afirmación utilizando la siguiente escala:

1	Nunca
2	Casi nunca
3	A veces
4	Casi siempre
5	Siempre

Ítem	Afirmaciones	1	2	3	4	5
Comprensión de la Conservación de la Energía						
1	Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto.					
2	Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía potencial gravitatoria con la posición de un objeto.					
3	Los estudiantes comprenden la energía mecánica como la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema					
4	Los estudiantes pueden explicar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras					
5	Los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física.					
6	Los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas.					
7	Los estudiantes utilizan sus conocimientos sobre la conservación de energía para proponer soluciones innovadoras a problemas reales.					
Caracterización de la conservación de energía						
8	El currículo del BGU abarca los conceptos relacionados con la conservación de la energía.					
9	Los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía.					
10	Hay suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.					

Ítem	Afirmaciones	1	2	3	4	5
11	Los ejemplos contextualizados sirven para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.					
Necesidad de Uso de Simuladores Virtuales						
12	La implementación de simuladores virtuales es viable con los recursos disponibles actualmente en nuestra institución educativa.					
13	Los simuladores virtuales facilitan la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.					
14	El uso de simuladores virtuales ayudaría la comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.					
Diseño de Actividades Prácticas						
15	Es importante que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para captar el interés de los estudiantes.					
16	Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser intuitivos para los estudiantes.					
17	Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser fáciles de utilizar para los estudiantes.					
18	Los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes.					
19	La integración de simuladores virtuales brinda actividades que ponen en práctica los conocimientos teóricos.					

Anexo 3.

Validación de instrumentos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre: MSc. Ángel Montaluisa Vivas

C.C. 1704429875

Profesión: Docente Universitario

Institución en donde trabaja: Universidad Central del Ecuador

Área: Educación

Asignatura que dicta: Evaluación y Didáctica de la Matemática **Antigüedad:** 40 años

PARTE A

Para cada ítem del instrumento, por favor, marque X por Si o No, según aplique al criterio Pertinencia, Claridad o Libre de Sesgo. También para su recomendación de Mantener, Corregir o Eliminar el ítem.

Revisar el cuadro de operacionalización de variables y los instrumentos que se anexan al documento.

Instrumento 1 – Cuestionario para estudiantes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Comprendo que la energía cinética de un objeto depende de su movimiento.	X		X		X		X		
2. Comprendo que la energía potencial gravitatoria de un objeto depende de su posición.	X		X		X		X		
3. Comprendo que la energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.	X		X		X		X		
4. Entiendo que la energía en un sistema permanece constante, es decir, la energía no puede ser creada ni destruida, solo puede transformarse.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
5. Puedo explicar el principio de la conservación de la energía utilizando mis propias palabras.	X		X		X		X		
6. La conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física.	X		X		X		X		
7. Reconozco la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos físicos.	X		X		X		X		
8. Soy capaz de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos.	X		X		X		X		
9. Puedo identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real	X		X		X		X		
10. Utilizo las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de ejercicios y problemas.	X		X		X		X		
11. Tengo acceso a Internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en mi educación.	X		X		X		X		
12. Tengo acceso a herramientas digitales que permiten el entendimiento de temas de física como la conservación de la energía.	X		X		X		X		
13. Las herramientas digitales que he utilizado han mejorado mi proceso de aprendizaje en el área de física.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
14. Utilizaría simuladores virtuales en mis estudios de física en temas como la conservación de energía.	X		X		X		X		
15. El uso de tecnología en educación me motiva para aprender temas de física como la conservación de energía.	X		X		X		X		
16. La experimentación a través de simuladores virtuales permite comprender la conservación de energía	X		X		X		X		
17. Apoyaría la utilización de simuladores virtuales para el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
18. El uso de tecnologías digitales en educación mejora significativamente mi rendimiento académico en física.	X		X		X		X		
19. Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra para aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		

Instrumento 2 – Cuestionario para docentes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto.	X		X		X		X		
2. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía potencial gravitatoria con la posición de un objeto.	X		X		X		X		
3. Los estudiantes comprenden la energía mecánica como la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema	X		X		X		X		
4. Los estudiantes pueden explicar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras	X		X		X		X		
5. Los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física.	X		X		X		X		
6. Los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas.	X		X		X		X		
7. Los estudiantes utilizan sus conocimientos sobre la conservación de energía para proponer soluciones innovadoras a problemas reales.	X		X		X		X		
8. El currículo del BGU abarca los conceptos relacionados con la conservación de la energía.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
9. Los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
10. Hay suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.	X		X		X		X		
11. Los ejemplos contextualizados sirven para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.	X		X		X		X		
12. La implementación de simuladores virtuales es viable con los recursos disponibles actualmente en nuestra institución educativa.	X		X		X		X		
13. Los simuladores virtuales facilitan la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
14. El uso de simuladores virtuales ayudaría la comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.	X		X		X		X		
15. Es importante que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para captar el interés de los estudiantes.	X		X		X		X		
16. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser intuitivos para los estudiantes.	X		X		X		X		
17. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser fáciles de utilizar para los estudiantes.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
18. Los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes.	X		X		X		X		
19. La integración de simuladores virtuales brinda actividades que ponen en práctica los conocimientos teóricos.	X		X		X		X		

Parte B

Observaciones generales:

Los instrumentos son aptos para ser aplicados.

Elaborado por:	Revisado por:
	
Josué Viteri	Ángel Montaluisa Vivas
Fecha: 16-06-2024	Fecha: 21-06-2024

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre: Mgtr. Jonathan Eduardo Hernández Reinoso

C.C. 0502811672

Profesión: Magíster en Gestión de Proyectos

Institución en donde trabaja: Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Área: Cooperación Técnica

Antigüedad: 1 año

PARTE A

Para cada ítem del instrumento, por favor, marque X por Si o No, según aplique al criterio Pertinencia, Claridad o Libre de Sesgo. También para su recomendación de Mantener, Corregir o Eliminar el ítem.

Revisar el cuadro de operacionalización de variables y los instrumentos que se anexan al documento.

Instrumento 1 – Cuestionario para estudiantes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Comprendo que la energía cinética de un objeto depende de su movimiento.	X		X		X		X		
2. Comprendo que la energía potencial gravitatoria de un objeto depende de su posición.	X		X		X		X		
3. Comprendo que la energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.	X		X		X		X		
4. Entiendo que la energía en un sistema permanece constante, es decir, la energía no puede ser creada ni destruida, solo puede transformarse.	X		X		X		X		
5. Puedo explicar el principio de la conservación de la energía utilizando mis propias palabras.	X		X		X		X		
6. La conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física.	X		X		X		X		
7. Reconozco la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos físicos.	X		X		X		X		
8. Soy capaz de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
9. Puedo identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real	X		X		X		X		
10. Utilizo las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de ejercicios y problemas.	X		X		X		X		
11. Tengo acceso a Internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en mi educación.	X		X		X		X		
12. Tengo acceso a herramientas digitales que permiten el entendimiento de temas de física como la conservación de la energía.	X		X		X		X		
13. Las herramientas digitales que he utilizado han mejorado mi proceso de aprendizaje en el área de física.	X		X		X		X		
14. Utilizaría simuladores virtuales en mis estudios de física en temas como la conservación de energía.	X		X		X		X		
15. El uso de tecnología en educación me motiva para aprender temas de física como la conservación de energía.	X		X		X		X		
16. La experimentación a través de simuladores virtuales permite comprender la conservación de energía	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
17. Apoyaría la utilización de simuladores virtuales para el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
18. El uso de tecnologías digitales en educación mejora significativamente mi rendimiento académico en física.	X		X		X		X		
19. Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra para aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		

Instrumento 2 – Cuestionario para docentes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto.	X		X		X		X		
2. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía potencial gravitatoria con la posición de un objeto.	X		X		X		X		
3. Los estudiantes comprenden la energía mecánica como la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema	X		X		X		X		
4. Los estudiantes pueden explicar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras	X		X		X		X		
5. Los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física.	X		X		X		X		
6. Los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas.	X		X		X		X		
7. Los estudiantes utilizan sus conocimientos sobre la conservación de energía para proponer soluciones innovadoras a problemas reales.	X		X		X		X		
8. El currículo del BGU abarca los conceptos relacionados con la conservación de la energía.	X		X		X		X		

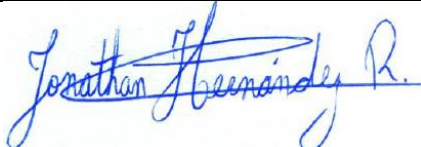
Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
9. Los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
10. Hay suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.	X		X		X		X		
11. Los ejemplos contextualizados sirven para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.	X		X		X		X		
12. La implementación de simuladores virtuales es viable con los recursos disponibles actualmente en nuestra institución educativa.	X		X		X		X		
13. Los simuladores virtuales facilitan la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
14. El uso de simuladores virtuales ayudaría la comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.	X		X		X		X		
15. Es importante que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para captar el interés de los estudiantes.	X		X		X		X		
16. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser intuitivos para los estudiantes.	X		X		X		X		
17. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser fáciles de utilizar para los estudiantes.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
18. Los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes.	X		X		X		X		
19. La integración de simuladores virtuales brinda actividades que ponen en práctica los conocimientos teóricos.	X		X		X		X		

Parte B

Observaciones generales:

Preguntas adecuadas y relevantes para cumplir con el objetivo de la investigación.

Elaborado por:	Revisado por:
	
Josué Viteri	Jonathan Hernández R.
Fecha: 16-06-2024	Fecha: 18-06-2024

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Nombre: Emilse Camacho Cañar

C.C. 0910768928

Profesión: Docente Universitario

Institución en donde trabaja: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Área: Matemática

Asignatura que dicta: Matemática y Estadística

PARTE A

Para cada ítem del instrumento, por favor, marque X por Si o No, según aplique al criterio Pertinencia, Claridad o Libre de Sesgo. También para su recomendación de Mantener, Corregir o Eliminar el ítem.

Revisar el cuadro de operacionalización de variables y los instrumentos que se anexan al documento.

Instrumento 1 – Cuestionario para estudiantes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Comprendo que la energía cinética de un objeto depende de su movimiento.	X		X		X		X		
2. Comprendo que la energía potencial gravitatoria de un objeto depende de su posición.	X		X		X		X		
3. Comprendo que la energía mecánica es la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema.	X		X		X		X		
4. Entiendo que la energía en un sistema permanece constante, es decir, la energía no puede ser creada ni destruida, solo puede transformarse.	X		X		X		X		
5. Puedo explicar el principio de la conservación de la energía utilizando mis propias palabras.	X		X		X		X		
6. La conservación de la energía es un tema que se relaciona con otros temas de la física.	X		X		X		X		
7. Reconozco la relevancia de la conservación de la energía	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
en diferentes contextos físicos.									
8. Soy capaz de aplicar los conceptos de conservación de la energía para resolver problemas prácticos.	X		X		X		X		
9. Puedo identificar ejemplos de conservación de la energía en la vida real	X		X		X		X		
10. Utilizo las fórmulas relacionadas con la conservación de la energía en la resolución de ejercicios y problemas.	X		X		X		X		
11. Tengo acceso a Internet y dispositivos electrónicos para la utilización de simuladores virtuales en mi educación.	X		X		X		X		
12. Tengo acceso a herramientas digitales que permiten el entendimiento de temas de física como la conservación de la energía.	X		X		X		X		
13. Las herramientas digitales que he utilizado han mejorado mi proceso de aprendizaje en el área de física.	X		X		X		X		
14. Utilizaría simuladores virtuales en mis estudios de física en temas como la conservación de energía.	X		X		X		X		
15. El uso de tecnología en educación me motiva para aprender temas de física como la conservación de energía.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
16. La experimentación a través de simuladores virtuales permite comprender la conservación de energía	X		X		X		X		
17. Apoyaría la utilización de simuladores virtuales para el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
18. El uso de tecnologías digitales en educación mejora significativamente mi rendimiento académico en física.	X		X		X		X		
19. Estoy dispuesto a dedicar tiempo extra para aprender a utilizar simuladores virtuales para la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		

Instrumento 2 – Cuestionario para docentes

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
1. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía cinética con el movimiento de un objeto.	X		X		X		X		
2. Los estudiantes muestran una comprensión sólida relacionando la energía potencial gravitatoria con la posición de un objeto.	X		X		X		X		
3. Los estudiantes comprenden la energía mecánica como la suma de todas las energías presentes en un objeto o sistema	X		X		X		X		
4. Los estudiantes pueden explicar el principio de conservación de la energía con sus propias palabras	X		X		X		X		
5. Los estudiantes reconocen la relevancia de la conservación de la energía en diferentes contextos de la física.	X		X		X		X		
6. Los estudiantes resuelven problemas aplicando conceptos de conservación de energía en situaciones contextualizadas.	X		X		X		X		
7. Los estudiantes utilizan sus conocimientos sobre la conservación de energía para proponer soluciones innovadoras a problemas reales.	X		X		X		X		
8. El currículo del BGU abarca los conceptos relacionados con la conservación de la energía.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
9. Los estándares educativos del BGU promueven la comprensión de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
10. Hay suficiente material didáctico para enseñar la conservación de la energía en la U. E. P. San José La Salle.	X		X		X		X		
11. Los ejemplos contextualizados sirven para enseñar sobre la conservación de la energía en el BGU.	X		X		X		X		
12. La implementación de simuladores virtuales es viable con los recursos disponibles actualmente en nuestra institución educativa.	X		X		X		X		
13. Los simuladores virtuales facilitan la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la conservación de la energía.	X		X		X		X		
14. El uso de simuladores virtuales ayudaría la comprensión de la conservación de la energía por parte de los estudiantes.	X		X		X		X		
15. Es importante que los simuladores virtuales ofrezcan una interfaz llamativa para captar el interés de los estudiantes.	X		X		X		X		
16. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser intuitivos para los estudiantes.	X		X		X		X		
17. Los simuladores virtuales para la conservación de la energía deben ser fáciles de utilizar para los estudiantes.	X		X		X		X		

Ítem	Pertinencia		Claridad		Libre de sesgo		Recomendación		
	Si	No	Si	No	Si	No	Mantener	Corregir	Eliminar
18. Los simuladores virtuales sobre conservación de energía deben estar contextualizados a la realidad de los estudiantes.	X		X		X		X		
19. La integración de simuladores virtuales brinda actividades que ponen en práctica los conocimientos teóricos.	X		X		X		X		

Parte B

Observaciones generales:

No hay observaciones

Elaborado por:	Revisado por:
	
Josué Viteri	Emilse Camacho
Fecha: 16-06-2024	Fecha: 25-06-2024