



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 MENCIÓN
MATEMÁTICA Y FÍSICA

**USO DE SIMULADORES PHET PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE
CINEMÁTICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS ESTADOS UNIDOS Y JOSE
RICARDO CHIRIBOGA**

Autor: Rubén Andrés Tapia Moreira

Director - Tutor: M.Sc. Víctor Jesús Sánchez Guachamín

Quito, 31 de agosto de 2025

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, RUBÉN ANDRÉS TAPIA MOREIRA, en calidad de autor del trabajo de graduación titulado “USO DE SIMULADORES PHET PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE CINEMÁTICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS ESTADOS UNIDOS Y JOSE RICARDO CHIRIBOGA ” previo a la obtención del grado académico de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA:

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 SENESCYT 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 de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 31 de agosto de 2025.



Rubén Andrés Tapia Moreira

C.C.: 172597195-4

Telf.: 0998087592

Correo: ratapiam@puce.edu.ec



APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director - Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: “USO DE SIMULADORES PHET PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE CINEMÁTICA EN LAS UNIDADES EDUCATIVAS ESTADOS UNIDOS Y JOSE RICARDO CHIRIBOGA ”, presentado por el maestrante RUBÉN ANDRÉS TAPIA MOREIRA, titular de la Cédula de Identidad N° 172597195-4, para optar al Grado de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN 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 31 días del mes de agosto de 2025.



Firmado electrónicamente por:
**VÍCTOR JESUS
SANCHEZ GUACHAMIN**

Validar únicamente con FirmaEC

M.Sc. Víctor Jesús Sánchez Guachamín

C.C. 171963216-6

Correo: vjsanchezg@puce.edu.ec

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 4 % índice de similitud con otras fuentes.



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, RUBÉN ANDRÉS TAPIA MOREIRA, titular de la Cédula de Identidad N° 172597195-4, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención 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 31 días del mes de agosto de 2025.

Rubén Andrés Tapia Moreira

C.C.: 172597195-4

Telf.: 0998087592

Correo: ratapiam@puce.edu.ec

DEDICATORIA

A mis padres Edgar Rubén Tapia Calvopiña y Yenny María Moreira Rivera, a mis hermanos Edgar, Belén y Andrea, por brindarme siempre su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento que me motivan a continuar y superar cada etapa de mis estudios. A mis docentes quienes con su profesionalismo, paciencia y dedicación me transmitieron conocimientos de una manera clara, lo cual me ha permitido aplicarlos en la elaboración de este proyecto.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia que me ha brindado los recursos económicos para continuar con mis estudios, a mis amigos por ser parte de este proceso y ayudarme a solventar cualquier inquietud, a todos los docentes de la Maestría que me enseñaron lo mejor que pudieron y a mi tutor de tesis Víctor Sánchez que me supo guiar de manera clara y precisa durante este proceso para lograr culminar este proyecto.

Índice general

Declaración y Autorización	II
Declaración de autenticidad y responsabilidad	VI
Dedicatoria	VII
Agradecimientos	VIII
Índice general	IX
Índice de tablas	XI
Índice de figuras	XIII
Resumen	XV
Abstract	XVII
Introducción	1
1. Planteamiento del problema	3
1.1. Formulación del problema	3
1.2. Objetivos de la investigación	7
1.2.1. Objetivo General	7

1.2.2.	Objetivos Específicos	7
1.3.	Justificación de la investigación	7
1.3.1.	Relevancia institucional	8
1.3.2.	Relevancia científica	9
1.3.3.	Relevancia social	9
2.	Fundamentación Teórica	10
2.1.	Antecedentes de la Investigación	10
2.2.	Bases Teóricas	14
2.2.1.	Recursos didácticos	14
2.2.2.	Teorías del aprendizaje	16
2.2.3.	Aprendizaje activo y pasivo	17
2.2.4.	Aprendizaje significativo	19
2.2.5.	Simulación	20
2.2.6.	Simuladores PhET	21
2.2.7.	Cinemática	22
2.2.8.	Guía didáctica	23
2.3.	Bases Legales	24
3.	Metodología de la investigación	27
3.1.	Tipo de investigación	27
3.2.	Diseño de investigación	28
3.3.	Unidades de estudio	29
3.3.1.	Población	29
3.3.2.	Muestra	30
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5.	Técnica de análisis de datos	31

3.6. Operacionalización de las variables	32
4. Presentación y análisis de datos	34
4.1. Tabulación de los resultados obtenidos	34
4.2. Análisis e interpretación de resultados	36
4.2.1. Encuesta aplicada a estudiantes	37
4.2.2. Encuesta aplicada a docentes	52
4.2.3. Análisis de los principales hallazgos	64
5. Presentación de la propuesta	66
5.1. Denominación y definición de la propuesta	66
5.2. Justificación de la propuesta	67
5.3. Descripción de los destinatarios	68
5.4. Objetivo de la propuesta	68
5.4.1. Objetivo General	68
5.4.2. Objetivos Específicos	68
5.5. Funcionamientos	69
5.5.1. Explicación del proceso	69
5.5.2. Contenidos	70
5.5.3. Planificación	70
5.5.4. Evaluación de la propuesta	72
5.6. Propuesta pedagógica	73
Conclusiones y Recomendaciones	99
Referencias Bibliográficas	102
Anexos	108

Índice de tablas

3.6.1. Matriz de operacionalización de variables.	32
4.1.1. Resultados de la encuesta realizada a estudiantes.	35
4.1.2. Resultados de la encuesta realizada a docentes.	36
4.2.3. Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a estudiantes.	37
4.2.4. Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a estudiantes.	38
4.2.5. Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a estudiantes.	39
4.2.6. Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a estudiantes.	41
4.2.7. Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a estudiantes.	42
4.2.8. Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a estudiantes.	44
4.2.9. Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a estudiantes.	45
4.2.10. Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a estudiantes.	47
4.2.11. Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a estudiantes.	48
4.2.12. Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a estudiantes.	49
4.2.13. Resultados de la pregunta 11 del cuestionario dirigido a estudiantes.	51
4.2.14. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a docentes.	52
4.2.15. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a docentes.	53
4.2.16. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a docentes.	54
4.2.17. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a docentes.	55
4.2.18. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada a docentes.	56

4.2.1	Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada a docentes.	57
4.2.2	Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada a docentes.	58
4.2.2	Resultados de la pregunta 8 de la encuesta aplicada a docentes.	60
4.2.2	Resultados de la pregunta 9 de la encuesta aplicada a docentes.	61
4.2.2	Resultados de la pregunta 10 de la encuesta aplicada a docentes.	62
5.5.1.	Contenidos de la propuesta.	70
5.5.2.	Instrumento de evaluación la propuesta (estudiantes).	73
5.5.3.	Instrumento de evaluación la propuesta (Docentes).	73

Índice de figuras

4.1. Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a estudiantes.	37
4.2. Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a estudiantes.	38
4.3. Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a estudiantes.	40
4.4. Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a estudiantes.	41
4.5. Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a estudiantes.	43
4.6. Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a estudiantes.	44
4.7. Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a estudiantes.	46
4.8. Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a estudiantes.	47
4.9. Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a estudiantes.	48
4.10. Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a estudiantes.	50
4.11. Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a docentes.	52
4.12. Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a docentes.	53
4.13. Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a docentes.	54
4.14. Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a docentes.	55
4.15. Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a docentes.	56
4.16. Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a docentes.	57
4.17. Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a docentes.	59
4.18. Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a docentes.	60
4.19. Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a docentes.	61
4.20. Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a docentes.	63

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

**Guía de actividades de refuerzo de los aprendizajes básicos de matemática basado
en la gamificación dirigida a estudiantes de nivel de educación básico superior**

Autor: Rubén Andrés Tapia Moreira

Director-Tutor: Víctor Jesús Sánchez Guachamín

Fecha: 31 de agosto de 2025

RESUMEN

El estudio se centra en la relevancia del uso de software de simulación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de primero de bachillerato, con el fin de lograr un aprendizaje significativo en cinemática. El problema que se aborda son las dificultades que enfrentan los estudiantes para entender los conceptos de cinemática a través de métodos tradicionales. El objetivo de esta investigación fue determinar cómo el uso de simuladores virtuales puede ayudar a mejorar la comprensión de los contenidos de cinemática y fomentar un aprendizaje más significativo. La metodología utilizada fue de enfoque mixto con un diseño proyectivo, considerando como unidades de estudio a estudiantes y docentes de primero de bachillerato; se aplicaron encuestas de satisfacción para recopilar información y se realizó un análisis estadístico descriptivo para procesar los datos. Los resultados muestran que la mayoría de los participantes reconoce la utilidad de los simuladores para entender los conceptos de cinemática, destacando su valor como recurso educativo que facilita la visualización y experimentación de fenómenos físicos. En conclusión, se sugiere la creación de guías didácticas que orienten sobre el uso adecuado de los simuladores en el aula, proporcionando instrucciones y procedimientos claros que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje significativo de la cinemática. Estas guías son un recurso práctico que integra tecnología y educación, fortaleciendo el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje, Cinemática , Guía didáctica, Recursos tecnológicos, Simulador virtual.

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

**Guide of activities to reinforce basic learning in mathematics based on gamification
aimed at students of higher basic education level**

Author: Rubén Andrés Tapia Moreira

Director-Tutor: Víctor Jesús Sánchez Guachamín

Date: 31 de agosto de 2025

ABSTRACT

This study focuses on the relevance of using simulation software in the teaching-learning process for first-year high school students, in order to achieve meaningful learning in kinematics. The problem addressed is the difficulties students face in understanding kinematics concepts through traditional methods. The objective of this research was to determine how the use of virtual simulators can help improve the understanding of kinematics content and foster more meaningful learning. The methodology used was a mixed-method approach with a projective design, considering first-year high school students and teachers as units of study; satisfaction surveys were administered to collect information, and descriptive statistical analysis was performed to process the data. The results show that most participants recognize the usefulness of simulators in understanding kinematics concepts, highlighting their value as an educational resource that facilitates the visualization and experimentation of physical phenomena. In conclusion, we suggest creating teaching guides that guide the proper use of simulators in the classroom, providing clear instructions and procedures that promote meaningful teaching and learning of kinematics. These guides are a practical resource that integrates technology and education, strengthening active learning and student engagement.

Keywords: Learning activities, Kinematics, Teaching Guide, Technological Resources, Virtual Simulator.

Introducción

La enseñanza de la Física en el nivel de bachillerato enfrenta desafíos importantes, especialmente en el estudio de la cinemática, un área que exige no solo la comprensión de conceptos teóricos, sino también su vinculación con fenómenos reales y observables. Sin embargo, la limitada disponibilidad de recursos y el tiempo restringido para el uso de laboratorios dificultan la realización de prácticas experimentales, lo que en ocasiones obstaculiza la comprensión y aplicación efectiva de los contenidos. Estas son algunas dificultades que se presentan, sin embargo, para Guevara (2024), menciona que existen mas factores que pueden afectar, como la pandemia COVID-19, cambios constantes en planificaciones, poca capacitación de los docentes y otros factores que también afectan a la enseñanza de Física.

Ante esta realidad, los simuladores virtuales surgen como una herramienta pedagógica innovadora y eficaz. Estos permiten recrear experimentos con alto nivel de realismo, ofreciendo la posibilidad de manipular variables, observar resultados de manera inmediata y comprender mejor los procesos físicos. Su integración en la enseñanza de la cinemática no solo facilita la visualización de fenómenos, sino que también incrementa la motivación del estudiante y fomenta el desarrollo de competencias científicas y habilidades de pensamiento crítico.

Partiendo de esta premisa, la presente investigación tiene como objetivo principal diseñar una guía didáctica para la implementación de simuladores virtuales como recurso de apoyo en la enseñanza de la cinemática a estudiantes de primero de bachillerato. Este diseño busca no solo optimizar la adquisición de conocimientos, sino también propiciar experiencias de aprendizaje más interactivas, autónomas y significativas.

El trabajo se estructura en cinco capítulos. En el primer capítulo se presenta y contex-

tualiza el problema de investigación, describiendo las dificultades actuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la cinemática, así como las razones que justifican la búsqueda de soluciones innovadoras. El segundo capítulo expone la fundamentación teórica, abordando los principios de la enseñanza de la Física y el sustento conceptual y pedagógico del uso de simuladores virtuales. En el tercer capítulo se describe el enfoque metodológico, incluyendo el tipo de investigación, los métodos, técnicas e instrumentos empleados para la recolección y análisis de datos. El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos a partir de la investigación de campo y su análisis detallado, identificando los beneficios y limitaciones percibidos por docentes y estudiantes en el uso de simuladores. Finalmente, el quinto capítulo propone el diseño de la guía didáctica, especificando su estructura, las actividades sugeridas, las orientaciones para su implementación y las recomendaciones finales para su integración en el aula.

De esta manera, la investigación no solo pretende aportar una herramienta práctica para el profesorado, sino también contribuir al avance de estrategias didácticas innovadoras que respondan a las necesidades de la educación científica del siglo XXI.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1. Formulación del problema

La Física es una ciencia denominada teórica y experimental, en la cual la parte teórica debe ir de la mano con la parte experimental. Al momento de que se deje de lado la parte experimental no se puede lograr comprender del todo lo que conlleva la existencia de cada uno de los fenómenos que afectan a las acciones que se realiza, y además, si no existe una fase teórica en donde se pueda comprender el porqué de las cosas y cuál es la causa que lo provoca no se podría aprender solamente de manera experimental.

Al ser una asignatura que explica por qué ocurren diversos fenómenos naturales, la Física se convierte en un área del conocimiento fundamental. Es importante que los estudiantes comprendan cada uno de los temas, ya que estos se encuentran estrechamente relacionados entre sí. El objetivo es que, a medida que se adentren en el mundo de la Física, puedan desarrollar una comprensión más profunda e interés por conocer las causas de los fenómenos que los rodean, así como aprender a visualizarlos en su vida cotidiana.

Por ello, es de gran importancia que tanto la parte teórica como la experimental puedan relacionarse y complementarse mutuamente. En los últimos años, el avance de la tecnología ha permitido el desarrollo y el acceso a software de simulaciones en línea, lo que representa una herramienta innovadora para la enseñanza de la Física. En este contexto, resulta necesario investigar la relevancia del uso de software de simulación que

facilite la comprensión del tema de cinemática, específicamente en los subtemas de movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado, caída libre y movimiento parabólico, en estudiantes de primero de bachillerato.

La enseñanza de la materia de física en el primero de bachillerato ha sido siempre un reto el afrontarla, debido a que los docentes son muy conservadores al momento de impartir esta materia. Se la realiza de una manera tradicional en donde no existe un espacio en el cual los estudiantes puedan aplicar lo aprendido de una manera experimental y que no solo sea teórica y esto se puede corroborar en una investigación realizada por Lorduy Flórez y Naranjo Zuluaga (2020) donde concluyen que en clases observadas predomina la enseñanza tradicional y conductista. Y esto es algo que no está tan alejado de la realidad, debido a que en ocasiones los docentes se cierran en la posibilidad de poder adentrarse en la tecnología y prefieren mantenerse al margen y seguir utilizando métodos tradicionales que en sus tiempos de estudiante le pudieron haber servido.

Es por ello que se evidencia que los estudiantes de primero de bachillerato tienen dificultades al momento de aplicar el tema de cinemática con ejemplos de la vida real, debido a que no presentan algún tipo de curiosidad o motivación para comprender que la física se relaciona con los fenómenos que se pueden ver en la vida cotidiana. Al no existir espacios donde se pueda realizar experimentalmente lo aprendido, el estudiante no logra comprender la importancia y la aplicación de la cinemática en acciones que se realizan.

La falta de experimentación ha llevado a que los estudiantes no logran un aprendizaje significativo por lo cual no puedan aplicar al modelo de aprendizaje por competencias, ya que les cuesta mucho trabajo relacionar lo aprendido con alguna situación que pasen en el diario vivir.

Para complementar esta afirmación Cumbal Toapanta (2020) en su trabajo de titulación afirma que “La utilización de los simuladores educativos, mejoraran el aprendizaje de física ya que permiten el desarrollo de habilidades y destrezas, en donde los estudiantes observan los fenómenos físicos que ocurren en la vida cotidiana”. Debido a que en la institución educativa en la cual se analiza esta problemática no cuenta con un espacio que sea destinado a realizar prácticas experimentales se tiene que buscar una solución que esté enfocada en solucionar o mejorar el entendimiento completo del tema de cinemática.

Actualmente nos encontramos en una era tecnológica donde tenemos la facilidad de tener varias herramientas que nos permitan tener una mejor comprensión de ciertos temas, lo cual ha sido investigado por diferentes autores que ayudan a ratificar que el uso de simuladores contribuye a una mejor comprensión de la materia de física.

Al encontrarnos en un tiempo donde la tecnología avanza a grandes pasos, es bueno tratar de aprovechar esta oportunidad, en donde los estudiantes se vuelven cada vez más interesados en recursos que tengan que ver con la tecnología. Para lo cual como docentes debemos beneficiarnos de este interés que tienen ellos para canalizarlo hacia la educación, y es aquí en donde entra la adaptación y utilización de algún software de simulación que a la vez de que llame la atención de los estudiantes, les permita aprender un tema en específico.

Se realizará una investigación en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Estados Unidos de Norteamérica y el Colegio José Ricardo Chiriboga en donde se aplicará el uso de software de simulación para comprobar que los estudiantes que utilizan una ayuda tecnológica logran comprender de una mejor manera conceptos de cinemática y sobre todo puedan aplicarlo a la vida cotidiana.

Con la presente investigación se busca apoyar a los estudiantes y servir como guía en el uso de diferentes simuladores que faciliten una mejor comprensión de determinados temas. En particular, se destaca los simuladores PhET de acceso gratuito¹, un proyecto desarrollado por la Universidad de Colorado cuyo objetivo principal es ofrecer al público una forma interactiva de entender ciertos temas ligados a la Física, la Química y otros campos de estudio. Estos simuladores presentan animaciones basadas en situaciones de la vida cotidiana si como representaciones a escala microscópica que no son visibles al ojo humano.

Este simulador será de gran utilidad para el aprendizaje del tema de cinemática, ya que permitirá realizar actividades interactivas en las que se podrán modificar las condiciones iniciales según sea necesario, facilitando así la experimentación en diferentes escenarios propuestos por el propio estudiante. Gracias a esta característica, se busca fomentar el interés de los estudiantes por comprender cada uno de los conceptos que abarca la ci-

¹<https://phet.colorado.edu/es/>

nemática, una rama de la física que estudia el movimiento de los objetos en función del tiempo, sin considerar las causas que lo generan.

Con el uso del simulador PhET y otro tipo de simuladores que se pueden incluir como apoyo, vamos a determinar si el uso de simuladores y la inclusión de los mismos en las planificaciones ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y sobre todo que los estudiantes logren llegar a tener un aprendizaje significativo en el cual cada uno de ellos pueda plasmar en ejemplos o situaciones que les sucede en la vida cotidiana, lo que han logrado aprender tanto en la parte teórica como en la parte práctica. Para complementar esta afirmación Yáñez Pozo (2018) en su trabajo de titulación afirma que *“Los estudiantes no han trabajado nunca con un Simulador educativo que les permita comprobar digitalmente algunos conceptos relacionados con la Física; pero les motiva el aprender de una manera innovadora en la asignatura impartida”* (p, 30)

Al incorporar el uso de simuladores como apoyo en la enseñanza de la Física, se espera que los estudiantes adquieran los conocimientos de manera más interactiva y entretenida. Esta metodología no solo busca captar el interés del estudiantado, sino también motivar al personal docente a continuar desarrollando materiales didácticos innovadores. Como resultado, se incentivará a la institución educativa a seguir incorporando medios tecnológicos en sus procesos de enseñanza, con el objetivo de mantener y fortalecer esta estrategia en beneficio de las futuras generaciones de estudiantes.

En base al contexto e investigaciones que se ha realizado surgen las siguientes preguntas directrices para la investigación:

- ¿Cómo influye el uso de software de simulación en el proceso de enseñanza aprendizaje del tema cinemática, de la materia física, en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga?
- ¿Qué importancia tiene la utilización de simuladores en la enseñanza de física, en el tema de cinemática, en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga?

- ¿Cómo perciben los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga la innovación dentro del aula al incluir simuladores en la enseñanza del tema de cinemática?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Analizar la importancia que tiene el uso de software de simulación en el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes de primero de bachillerato para que puedan lograr un aprendizaje significativo.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Diseñar estrategias enfocadas en el uso de simuladores para la enseñanza de cinemática y evaluar el impacto que tienen en la comprensión de los movimientos en el tema de cinemática
2. Comprender las características que se tiene que cumplir para que los estudiantes logren alcanzar un aprendizaje significativo.
3. Analizar la perspectiva de los estudiantes al aprender mediante el uso de simuladores el tema de cinemática con sus respectivos movimientos.

1.3. Justificación de la investigación

Es fundamental incorporar el uso de simuladores como herramienta complementaria que permita al docente facilitar el desarrollo de destrezas en los estudiantes. De igual manera, se busca propiciar un aprendizaje significativo, de manera que los conocimientos adquiridos en el aula puedan ser contextualizados y aplicados en la vida cotidiana.

Ante la inexistencia de un laboratorio dedicado a la práctica de conceptos de físicos, la utilización de simuladores constituye una alternativa valiosa para que los estudiantes interactúen con situaciones que son reflejadas en su entorno real. Este acercamiento enriquece el proceso formativo de los estudiantes al integrar experiencias cercanas a su contexto.

La actual era digital llena de videojuegos, videos y simuladores que tienen un alto nivel de realismo ha favorecido que los estudiantes se encuentren familiarizados con entornos virtuales y simulaciones. En este sentido, se debe aprovechar esta oportunidad pedagógica de incluir recursos tecnológicos en los temas que se estudien.

Del mismo modo, la implementación de simuladores en el aprendizaje brinda a los docentes un medio de actualización profesional, permitiéndole adquirir conocimientos en el uso de recursos educativos tecnológicos. Esto va a permitir alinearse a nuevos pensamientos, actividades y recursos propios de las nuevas generaciones de estudiantes que muestran claramente una vinculación con entornos digitales.

Es de mucha importancia tener en cuenta que, en la actualidad, la mayoría de los estudiantes poseen al menos un dispositivo tecnológico como un computador, una tableta o un teléfonos celular, que va a favorecer el integrar simuladores como recurso de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta disponibilidad de cada estudiante refuerza la factibilidad de implementar nuevas estrategias que sean innovadoras y adaptadas a los estudiantes que van a estar orientadas a mejorar la calidad educativa

La presente investigación en la Unidad Educativa Municipal Jose Ricardo Chiriboga y la Unidad Educativa Estados Unidos de Norteamérica tiene una relevancia institucional, científica y social.

1.3.1. Relevancia institucional

El uso de simuladores virtuales en las instituciones educativas donde se realizará la investigación, va a permitir modernizar y colaborar con el currículo de física, ya que va a promover el uso de herramientas digitales dentro de la enseñanza, lo cual va a fortalecer también la capacidad de los docentes de integrar nuevas prácticas pedagógicas que sean

interactivas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que implica que va a existir una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes involucrados.

1.3.2. Relevancia científica

Al ser una investigación, va a contribuir en el campo de la didáctica al presentar la inclusión de simuladores dentro del aula, que contribuirá a que exista un mejor aprendizaje y un mejor ambiente dentro del aula. Los resultados que se vayan a obtener pueden contribuir a futuras investigaciones que estén alineadas al propósito y objetivos de esta investigación

1.3.3. Relevancia social

Esta investigación tiene el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes en base al uso de simuladores y la manera de afrontar ese aprendizaje, debido a que se considera que la física es una materia que tiene un nivel de complejidad alto. Después de que puedan relacionar los conceptos aprendidos con situaciones que se presentan en los simuladores, se espera que cada estudiante tenga una mejor comprensión de lo que aprendió. También, se busca que los estudiantes tengan un mayor interés por materias que estén dentro del campo de las ciencias, y que en un futuro tengan ese interés para aprender más y puedan contribuir con el avance científico y tecnológico de la sociedad.

En resumen, realizar esta investigación va a contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, lo cual traerá también otros beneficios como fortalecer el currículo que se aplica para la física, además de ayudar a que los docentes se actualicen con la era tecnológica, y finalmente se pretende que en base a los resultados más docentes incluyan simuladores dentro de su planificación para que los estudiantes se interesen en aprender más física y que en un futuro, esto pueda contribuir a que la sociedad avance científica y tecnológicamente.

Capítulo 2

Fundamentación Teórica

2.1. Antecedentes de la Investigación

Dado a que la educación en la actualidad se encuentra en constante cambio, la tecnología a formado un papel fundamental al brindar varios recursos que ayudan a que se siga dando y mejorando este cambio.

Mediante esta investigación se analizarán diferentes posibilidades de software educativo como recurso tecnológico de apoyo dentro del aula. El estudio promueve el uso de simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por ello, se consideran antecedentes centrados en su aplicación en contextos educativos. Cada una de estas investigaciones y sus conclusiones será tomada en cuenta para sustentar que los simuladores constituyen una herramienta innovadora en el aula, capaz de motivar a los estudiantes y favorecer una mejor comprensión de los contenidos.

Los temas principales que guían la selección de los antecedentes son: el aprendizaje significativo, el uso de simuladores en el aula y los resultados obtenidos a partir de su implementación. Además, se incluyen investigaciones relacionadas con la cinemática aplicada mediante simuladores, dado que este constituye el eje central de la presente investigación.

Al analizar la investigación de Inca Galarza (2022), titula *“Uso de software de simulación para fortalecer el aprendizaje de cinemática en primero de bachillerato”*, se

observa que, a partir del análisis de la información recabada, el software de simulación más idóneo para la enseñanza-aprendizaje de la física es PhET, debido a su facilidad de manipulación, accesibilidad y contenidos interactivos. Con este antecedente, se considera que la propuesta del presente trabajo de investigación es factible para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa José Ricardo Chiriboga, pudiendo mejorar significativamente su rendimiento académico. Este impacto se evidenciaría al aplicar la evaluación sumativa a dos grupos de estudiantes, mientras que las estrategias y actividades diseñadas responderían de manera satisfactoria al objetivo planteado.

Bajo estos mismos conceptos Villalobos Atupaña (2022) realizó una investigación con enfoque mixto, que trataba el *Uso de simuladores para la mejora del aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes de octavo año del centro comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A Comenio”*, El autor realizó una guía metodológica basada en actividades con simuladores virtuales como PhET, Anatomy 3D y EduMedia, lo que generó un entorno de aprendizaje favorable. Los estudiantes en este proceso mostraron bastante predisposición, motivación y una actitud espontánea frente al aprendizaje, esto se dio gracias al uso de recursos interactivos.

En el grupo experimental evidenció una mejora en el aprendizaje de ciencias naturales, ya que en la prueba aplicada después de la guía metodológica se encontró con varias respuestas correctas en base a las preguntas realizadas. Esto pudo afirmar que utilizar recursos interactivos mejoró la comprensión ya que en una prueba aplicada antes del uso de la guía los estudiantes no tuvieron respuestas del todo correctas y mostraron debilidades en la comprensión de los temas tratados.

Estos análisis confirman que el empleo de simuladores incremento de una manera significativa la comprensión de los contenidos, lo que implica que, las herramientas digitales impactan positivamente en la enseñanza, ya que facilitan la conexión entre los conocimientos adquiridos y aplicaciones de la vida cotidiana

La investigación titulada *“Simuladores Virtuales en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales”* realizada por Orrego Riofrío et al. (2022) bajo un enfoque cua-

litativo, los autores destacan que los simuladores virtuales son herramientas educativas que ofrecen diversos beneficios para el aprendizaje de las ciencias experimentales, ya que promueven una comprensión profunda, motivan la participación del estudiante y facilitan la práctica de conceptos teóricos. Además, permiten el desarrollo de habilidades de manera segura, se adaptan al nivel individual de cada estudiante y fomenta la apropiación tecnológica. Resultan especialmente útiles en situaciones extraordinarias, al facilitar el aprendizaje en entornos virtuales.

En esta investigación se recopilaron fundamentos teóricos que abordan la eficacia y la implementación de los simuladores virtuales en el aprendizaje de las ciencias experimentales. El análisis de estos estudios permitió identificar cómo los simuladores virtuales pueden contribuir significativamente al proceso de aprendizaje al ofrecer experiencias interactivas y prácticas. Esta perspectiva más profunda no solo ayuda a valorar la utilización de los simuladores virtuales, sino que también permite identificar áreas específicas donde pueden mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en las ciencias experimentales.

Con base en esta investigación sobre el uso de simuladores, se confirma que la aplicación de este recurso favorece la comprensión de los temas y que el rendimiento académico de los estudiantes mejora tras su utilización, esto contribuye a darle seguimiento a investigaciones similares y a seguir reafirmando que la utilización de simuladores mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La presente investigación guarda relación directa con el tema propuesto en este trabajo de titulación, pues se refiere al estudio titulado “*Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Central del Ecuador en el periodo 2020-2001*” y desarrollado por Cumbal Toapanta (2020) bajo un enfoque cualitativo. En dicho trabajo se concluye que la utilización de simuladores educativos mejora el aprendizaje de la física al permitir el desarrollo de habilidades y destrezas, posibilitando que los estudiantes observen fenómenos físicos presentes en la vida cotidiana, calculen variables y comprueben resultados, estableciendo así una relación directa entre los hechos físicos,

su entorno y su verificación experimental.

La investigación determinó que los simuladores que mejor se ajustan a las necesidades de la enseñanza de la física son PhET y Algodoo, ya que permiten ejemplificar en el aula, de forma interactiva y didáctica, fenómenos diversos, incorporando actividades con retroalimentación automática y fomentando la autoayuda entre el usuario y el software. Este enfoque incrementa significativamente el desarrollo cognitivo del estudiante en comparación con una clase tradicional de física, ofreciendo un acceso más amplio y dinámico al conocimiento.

Asimismo, se comprobó que el uso de simuladores no solo mejora las habilidades y destrezas de los estudiantes, sino que también eleva su rendimiento académico. Los resultados evidencian que quienes emplearon simuladores alcanzaron un desarrollo cognitivo superior al de aquellos que recibieron clases sin su uso, reafirmando que estas herramientas constituyen un recurso eficaz y positivo para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para finalizar, se tomo como antecedente a una investigación realizada por Farfán y Gómez (2023), titulada “*Simuladores PhET: como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje experimental de física.*” la cual se realizó bajo un enfoque cuantitativo. Las conclusiones de este trabajo resultan valiosas para el desarrollo y sustento del presente estudio, ya que dentro de este trabajo se concluye que el enfoque de la enseñanza de la Física basado en la supervisión experimental a través del simulador PhET ha demostrado ser efectivo en la formación de una concepción integradora de la asignatura en los estudiantes. Esto se tradujo en un progreso gradual tanto en conocimientos como en el dominio de habilidades esenciales de la disciplina. Además, los valores colectivos, como la responsabilidad, independencia, colaboración, honestidad y respeto, también se vieron fortalecidos.

Los programas de simulación en la clase de Física obtuvieron resultados positivos, ya que los estudiantes encontraron la herramienta útil para su aprendizaje, permitiéndoles verificar y mejorar su comprensión e los conceptos básicos. Sin embargo, es crucial que los docentes que utilicen el simulador estén sólidamente capacitados para garantizar una experiencia efectiva y evitar enseñar algo que no dominan. La familiaridad gradual con

el software facilita su uso y mejora la comprensión teórica, mientras que los cálculos se realizan de manera eficaz y ágil. La integración de la simulación en las sesiones de clase se vuelve más accesibles y comprensibles.

En base a los antecedentes tomados como referencia para esta investigación, se puede tener como conclusión que, los simuladores virtuales, son una herramienta que proporciona cierta ventaja al momento de enseñar, en especial el simulador PhET permite a los estudiantes aprender experimentando ya que de manera virtual se puede realizar las funciones que se hace en un laboratorio, en el caso de que en la institución no exista, y además provoca cierta motivación en los estudiantes lo que induce a que exista cierto interés y curiosidad por parte de los estudiantes. Es por ello que la elaboración de una guía didáctica que incluya simuladores, va a contribuir a que exista un aprendizaje activo y más participativo por parte los estudiantes en la materia de física.

2.2. Bases Teóricas

Considerando que el objetivo de esta investigación es analizar el impacto del uso de simuladores en el aprendizaje de física en la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga y en la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica, se plantea la necesidad de conceptualizar términos clave que permitan una comprensión adecuada de los elementos abordados. Estos conceptos, relacionados con la educación, las estrategias y técnicas de aprendizaje, así como con el uso de herramientas que optimizan este proceso, se encuentran alineados con los objetivos y propósitos del estudio, y tienen como finalidad aportar claridad sobre el problema investigado y los factores que intervienen en él.

2.2.1. Recursos didácticos

Para Ramírez et al. (2019) *“Los Recursos Didácticos se definen como Instrumentos pedagógicos que se encargan de proporcionar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula.”* (p, 31) Esto implica que cada elemento que se utilice como apoyo para una mejor explicación dentro del aula se lo considera un recurso didáctico. La utilización de los recursos didácticos debe consistir en un proceso organizado y sistematizado que facilite la

interpretación de los contenidos que se han de enseñar. La correcta selección y utilización de los diferentes recursos va a condicionar la eficacia del proceso formativo. De este modo, los recursos pueden convertirse en verdaderos instrumentos del pensamiento, de innovación, de motivación del aprendizaje, etc. Facilitando la acción procedimental o metodológica, la expresión de valores, emociones, comunicaciones, etc.

En base a lo expuesto, es necesario que el docente se encargue de buscar un buen recurso que le ayude dentro de su práctica docente ya que un buen recurso, puede ayudar a mejorar la comprensión de cada estudiante para que así se pueda librar los objetivos de la clase, y cada estudiante vaya teniendo un papel más activo dentro del aula.

Los recursos didácticos pueden clasificarse de diversas maneras; sin embargo, para esta investigación se toma como referencia la clasificación propuesta por Almache Cabrera (2024) en su trabajo de investigación, en el cual el autor los organiza de la siguiente forma:

Recursos didácticos tradicionales:

- Textos impresos: En donde se toma en consideración a todo aquel material tangible como libros, folletos, periódicos, mapas, guías y otros materiales que estén impresos.
- Material audiovisual: según Bastidas (2004) se entiende como técnica audiovisual al “conjunto de recursos didácticos con sus respectivos procedimientos que estimulan al alumno a través de la vista, el oído o ambos.” (p,155) Para este grupo entran materiales como videos, películas, CD, pinturas, fotografías u otros materiales que cumplan la función de una técnica audiovisual.
- Técnicas verbales: Tienen que ver con interacciones entre el docente y el alumno que facilite la comunicación entre ambos entre las cuales se puede contemplar a técnicas como anécdotas, relato de experiencia y discusión.

Recursos didácticos digitales: con el avance de la tecnología, los recursos didácticos tradicionales también han evolucionado y se han modernizado. Esto significa que algunos materiales que se utilizaban anteriormente no han sido reemplazados, sino actualizados,

lo que ha dado lugar a su denominación como recursos tecnológicos. Según Morán Choquehuanca (2018), estos recursos constituyen una forma distinta de diseñar, conducir y evaluar el proceso completo de enseñanza, aprovechando el uso de diversas herramientas que potencian la labor educativa. Con base en ello, se los puede clasificar de la siguiente manera:

- **Recurso Audiovisual:** Según Botía y Marín (2019), es todo aquel material de almacenamiento de contenido visual y sonoro que según Barros Bastida y Barros Morales (2015) se convierten en herramientas de gran valor en la educación tanto potencial como a distancia y como auxiliares didácticos en la práctica docente. Bajo estos razonamientos se consideran materiales como películas, videojuegos, videos de diferentes plataformas que contribuyen o relacionan la contenidos curriculares y además ofrecen la oportunidad de que los estudiantes tengan un trabajo autónomo.
- **Recursos digitales:** poco a poco van tomando más importancia en el contexto educativo, en especial porque es un material que aporta de manera positiva el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que brinda un apoyo didáctico a los docentes. El objetivo primordial es mejorar la comprensión de cada estudiante así presentarle varias alternativas y herramientas de refuerzo y retroalimentación que siempre están disponibles.

2.2.2. Teorías del aprendizaje

Una teoría de aprendizaje es un conjunto de constructos ligados entre si, que observan, describen y explican el proceso de aprendizaje de las personas y aquello con lo que se piensa que está relacionado dicho proceso. Para esta investigación se considera necesario conocer ciertas teorías del aprendizaje como:

Constructivismo: es una corriente pedagógica propuesta por Piaget y Vygotsky, y consiste en dar a los estudiantes herramientas y conocimientos que le permiten crear sus propios procesos para resolver una situación problemática bajo su aprendizaje. Para Gómez y Ortiz (2018), el aprendizaje constructivista, implica a los estudiantes en su propio proceso educativo para que ellos mismos saquen sus propias conclusiones mediante la

experimentación creativa y la elaboración de productos. En base a esto, Cabral López y Benítez Mendieta (2016) divide el aprendizaje de las siguientes maneras:

- El Alumno es el principal responsable de su aprendizaje. Este va a ser quien reconstruya los conocimientos propios de su cultura y participe de forma activa cuando los manipula, explora, descubre o crea.
- La actividad mental constructivista va a aplicar los contenidos en los cuales ya existe un conocimiento que es resultado de la construcción social que tiene el alumno.
- Los alumnos construyen conocimiento previamente establecido, como cuando aprenden un lenguaje ya desarrollado o ejecutan operaciones que han sido realizadas con anterioridad.

Cognitivismo: según Leiva (2005), el cognitivismo es una teoría o enfoque del aprendizaje que se encarga de estudiar el proceso de adquisición de conocimientos en el ser humano. Por su parte, Zumalabe Makirriain (2012) lo define como el surgimiento y la expansión de la ciencia cognitiva.

En apoyo a estas perspectivas, el conocimiento se genera mediante un proceso completo de construcción cuyo protagonista es el propio sujeto. En general, el cognitivismo se encarga de estudiar los procesos que suceden en la mente de cada persona, cómo los asimila y la manera en que interpreta cada proceso, y estudia temas como la atención, el pensamiento y el aprendizaje que tiene cada persona.

En el ámbito educativo analizar esto es de mucha importancia porque de el análisis de procesos personales han surgido metodológicas educativas que promueven estructuras mentales, como es el aprendizaje basado en problemas y aprendizaje por descubrimiento que son metodologías que buscan que el estudiante cree esas estructuras mentales y vayan más allá del pensamiento es decir, se realice una meta cognición.

2.2.3. Aprendizaje activo y pasivo

Al referirse al aprendizaje activo, Rosas y Rosetti (2022) señala que este constituye un modelo que facilita el diseño de estrategias constructivistas orientadas a estimular

los procesos de conciencia que se generan durante el desarrollo de competencias en los estudiantes. Sierra Gómez (2013) afirma que para que exista aprendizaje activo los estudiantes deben hacer mucho más que simplemente oír, tienen que leer, razonar, discutir, utilizar conceptos y reglas dadas para resolver problemas. En base a los criterios de los autores citados, dentro de un aprendizaje activo el alumno se vuelve más que un espectador dentro del aula, ya que han adquirido responsabilidad acerca de lo que aprenden, ponen más énfasis en desarrollar habilidades y destrezas. Todo esto parte de un proceso de motivación que presenta el estudiante, lo que en un futuro le llevará a desarrollar habilidades más completas y además podrán transferir su conocimiento.

Es importante lograr que los estudiantes formen esa responsabilidad en sí mismos, y esto se lograra a través del aprendizaje activo y constructivista, ya que según Uribe Escamilla et al. (2005): en una enseñanza magistral tradicional, un 40 % de los estudiantes adquieren el 40 % de la materia, por otro lado, si se utiliza un enfoque constructivista se puede alcanzar un 60 %. Hay que poner en consideración la hipótesis de que aquellos conocimientos que no se traducen a acciones tienden a perderse o olvidarse, es por ello que varios autores han determinado que el nivel de lo que se recuerda esta medido mediante un cono de aprendizaje. De acuerdo con Baldeón et al. (2017), en este modelo se distinguen dos tipos de aprendizaje:

- Aprendizaje pasivo: es el tipo de aprendizaje en el curso, cada estudiante no se involucra de una manera directa y activa durante el proceso, lo que significa que no hace más que prestar a la información que le des presentada, lo que puede darse por algunas maneras como videos, audios, explicación del docente y otras. Bajo estos recursos, el estudiante no logra asociar ningún medio de transmisión a elementos o experiencias que sean de su vida cotidiana y eso da como resultado que exista una limitación en la capacidad que tiene para almacenar conocimientos. Recordamos el 10 % de lo que leemos, un 20 % de lo que escuchamos, le sigue un 30 % de lo que vemos y un 50 % de lo que vemos leemos y escuchamos de una manera simultánea. Todos estos porcentajes se encuentran aun en un nivel de participación pasiva de parte del estudiante.
- Aprendizaje activo: es el tipo de aprendizaje en el que cada estudiante empieza a te-

ner más participación dentro del proceso, es decir, empieza a reflexionar, a resolver problemas, entrar en debates y realizando simulaciones que le permitan relacionar lo aprendido con experiencias que ve en su vida diaria, y comienza a entender las razones de lo que está haciendo. Este análisis y avance que tiene el estudiante le ayudará a recordar la información de una manera más efectiva. Cuando el estudiante ya empieza a participar en un discurso, a debatir ideas y presentar sus opiniones tiende a recordar un 70 % de lo que realizó, mientras que al realizar una representación de lo aprendido, haciendo una tarea o realizando experimentos en base a lo aprendido tiende a recordar un 90 % de lo que dice y hace. En base a esta opinión respecto a lo que se tiende a recordar, es importante tener en cuenta que la aplicación de simuladores entraría dentro de un aprendizaje activo, en el cual, el estudiante realizará la experimentación de lo aprendido en clase, lo que implica que posiblemente va a recordar el 90 % de esa experiencia.

2.2.4. Aprendizaje significativo

Moreira (2000) menciona que *“sabemos que el aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo.”* (p, 22) En ese proceso, que es no literal y ni arbitrario, el nuevo conocimiento adquiere significados para el aprendiz y el conocimiento previo queda más rico, más diferenciado, más elaborado en relación con los significados ya presentes y, sobre todo, más estable. Para Reyes (2021), el aprendizaje significativo es sentir como de pronto encajan todas las piezas de un concepto, una idea, una teoría o un razonamiento. Esto será un aprendizaje relacional.

El aprendizaje significativo implica tener una capacidad de poder relacionar conceptos previos con conceptos nuevos, con el objetivo de aplicar ese conocimiento en la resolución de alguna nueva interrogante. Cada autor tiene su perspectiva, sin embargo, ambas se alinean a que es necesario que todo individuo tiene que llegar a tener ese aprendizaje.

2.2.5. Simulación

De acuerdo con Cabero-Almenara y Costas (2016), la simulación es un proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema, que consiste en la utilización de software y hardware para generar aplicaciones que permiten simular situaciones complejas de forma aproximada a la realidad. Además, según Castro (2008), la simulación permite al aprendiz a llegar al conocimiento por medio del trabajo exploratorio, la inferencia, el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades implicadas en la investigación de un fenómeno de naturaleza física o social.

Cada uno de los autores se alinean a una visión de que los simuladores, son aplicaciones que permiten a los estudiantes explorar fenómenos que se pueden presentar en la vida cotidiana, mediante este análisis, se desarrollan habilidades en los estudiantes como la inferencia, aprendizaje por descubrimiento y otras habilidades que están relacionadas con la investigación. Es importante reconocer que un simulador desempeña una función esencial, ya que en muchas ocasiones resulta difícil modelar un experimento que vincule conceptos teóricos con la verificación experimental. En este contexto, el simulador cumple un papel fundamental al posibilitar la realización de experimentos que permiten relacionar dichos conceptos con la experiencia práctica.

Fiallos (2012) establece que un simulador es una configuración de hardware y software en la que, mediante algoritmos de cálculo, se reproduce el comportamiento de un determinado proceso o sistema físico, el cual se sustituye las situaciones reales con otras, las cuales se crean de una manera artificial.

Esta visión apoya a las dos anteriores sobre los simuladores y el proceso que existe dentro de la simulación, es importante tener en cuenta que, dentro de temas de física, la teoría siempre se apoya de lo experimental, es por ello que con la utilización de simuladores se busca complementar cada uno de los conceptos aprendidos, con prácticas que permitan entender la aplicación que se tiene.

Para complementar cada una de estas ideas, Contreras Olive et al. (2018) establece que un simulador tiene las siguientes características:

- Se construye para ser transmitido

- Es una representación de la realidad que ayuda a entender cómo funciona
- Es una construcción intelectual y descriptiva de una entidad en la cual un observador tiene interés
- Es una abstracción de la realidad

En base a estas características el autor Vargas Guadir (2020) afirma que “*los simuladores son una técnica didáctica que se puede utilizar para mejorar el aprendizaje.*” (p, 45)

2.2.6. Simuladores PhET

Para Díaz Pinzón (2018), los simuladores PhET son herramientas interactivas que se encuentran dentro de la web, que proporcionan simulaciones científicas y matemáticas de una manera digital e interactiva, con el objetivo de despertar interés en aprender por parte de los estudiantes.

Según Paredes et al. (2020), los simuladores PhET fueron creados para realizar interacciones gratuitas, que en sus inicios estuvo destinado como un proyecto de la Universidad de Colorado en los Estados Unidos, utilizando simuladores en la asignatura de física y que conforme la demanda creció comenzó a tener apertura en otras áreas del conocimiento como Química, Biología y Matemáticas.

Los simuladores PhET han tenido un impacto significativo desde su creación y evolución, logrando abrirse camino en diversas áreas del conocimiento. Su uso resulta especialmente valioso, ya que contribuye al desarrollo y la innovación dentro del aula. En este sentido, Díaz Pinzón (2018) señala que los simuladores PhET desempeñan un papel importante en el desarrollo de habilidades de investigación por parte del estudiante, así como en la función del docente en la orientación y manipulación adecuada de estas herramientas.

Lo mas importante de estos simuladores es que permiten que el estudiante tenga más participación, motivación y además que pueda tener ciertos espacios de autonomía en base la experimentación, claramente esto va a contribuir a que cada estudiante logre llegar a

tener un aprendizaje significativo, además de poder ir construyendo conocimiento a partir de experiencias.

Es de mucha importancia considerar que esta página de simulación es de fácil acceso y gratuita (disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/>), estas características la convierten en una herramienta que es accesible para la mayoría de los estudiantes y docentes, además de ello, es una plataforma amigable que tiene una manera llamativa e interactiva de mostrar cada fenómeno, sus características y además es fácil de manipular.

Cada uno de estos términos ha sido seleccionado considerando el contexto específico en el que se desarrolla esta investigación. Es fundamental tener en cuenta a los autores citados en las distintas definiciones y conceptos presentados, ya que sus aportes constituyen la base teórica que sustenta este trabajo.

2.2.7. Cinemática

Según Olmedo (2012), la cinemática es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos, denominados en sentido general como partículas u objetos. Por su parte, García-Hernández et al. (2020) señala que la cinemática se ocupa de describir el movimiento de los objetos sin considerar las causas que lo producen.

En términos generales, la cinemática es una rama de la mecánica que describe el movimiento de los cuerpos sin analizar los factores que lo originan. De acuerdo con diversos autores, la cinemática se subdivide en:

Movimiento rectilíneo uniforme (MRU): Según Vallejo y Zambrano (2010), este tipo de movimiento se presenta cuando un móvil se desplaza siguiendo una trayectoria rectilínea y mantiene una velocidad constante en todo momento; es decir, su módulo, dirección y sentido permanecen invariables a lo largo del recorrido. Para López Palma (2022), un móvil presenta este tipo de movimiento cuando se mueve recorriendo espacios equivalentes en tiempos equivalentes, cuyo desplazamiento tiene como trayectoria una línea recta y su velocidad es constante.

Teniendo en cuenta ambos puntos de vista, un movimiento rectilíneo uniforme se da cuando un móvil, sigue una trayectoria rectilínea y su velocidad es constante en todo

momento, es decir, la velocidad es constante en su módulo, dirección y sentido.

Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV): Para Pérez Pérez (2023), es aquel movimiento en el que un móvil se desplaza sobre una trayectoria recta estando sometido a una aceleración constante. Alineado a esto, García Ávila (2023) dice que un movimiento rectilíneo uniformemente variado se establece cuando la rapidez y la velocidad de una partícula cambia uniformemente y la aceleración es constante. Basado en ambos criterios se puede obtener que este movimiento tiene las siguientes características:

- La aceleración es constante.
- Es un movimiento con trayectoria rectilínea.
- Existen desplazamientos diferentes para tiempos diferentes.

Dentro de este movimiento, se puede tomar en consideración ciertas variantes, como lo son la caída libre y el tiro vertical. Ambas variables utilizan el mismo concepto de una aceleración constante y una velocidad que cambia a través del tiempo, con la diferencia que, se mantiene una aceleración fija, que para estos casos se toma en cuenta la aceleración de la gravedad del planeta.

Particularmente, el tiro parabólico se analiza en dos dimensiones. La primera corresponde al eje x (coordenada horizontal), donde el movimiento es rectilíneo uniforme, manteniendo una velocidad constante a lo largo del recorrido. La segunda corresponde al eje y (coordenada vertical), que se estudia bajo las condiciones de un movimiento rectilíneo uniformemente variado, considerando que la aceleración debida a la gravedad permanece constante. Al ser el tiro parabólico la combinación de ambos movimientos, su trayectoria adopta una forma característica de parábola.

2.2.8. Guía didáctica

Para Torrens y Arbolaez (2020), una guía didáctica es un recurso didáctico que utiliza el docente con un fin general o específico, puede ser de material o virtual y le va a permitir planificar, orientar, dirigir o facilitar la enseñanza-aprendizaje como proceso único.

Además según Estévez y Sierra (2004), es un instrumento básico que orienta al estudiante en cómo realizar un proceso en el desarrollo de una clase.

Dadas las definiciones de ambos autores, las guías didácticas son materiales que tienen como objetivo intervenir de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que, según sus características, muestran beneficios como motivar, facilitar y orientar el proceso de aprendizaje en una clase. Es por ello que también se debe tomar en cuenta que es un recurso que debe ser planificado para no caer en improvisaciones, además de ser flexible y adaptable a cualquier contexto que se presente para que el aprendizaje sea más dinámico y menos monótono.

2.3. Bases Legales

La presente investigación tiene respaldo en la Constitución de la República del Ecuador y Ley Orgánica de Educación Intercultural teniendo en cuenta los siguientes artículos:

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

Art. 26.-La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Es responsabilidad del estado proporcionar los recursos necesarios para que todas las personas accedan al derecho de tener educación.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura.

Art. 344.- El sistema nacional de educación comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el sistema de educación superior. Este artículo es importante tenerlo en cuenta ya que los simuladores se consideran como un recurso didáctico que se puede utilizar para mejorar el aprendizaje.

Art.385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía,

tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.

2. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

Estos artículos sirven como apoyo legal para que se pueda entender que el objetivo del sistema de educación es desarrollar las capacidades de cada alumno, por ello la implementación de simuladores contribuirá a esto ya que al incluirlos dentro del aula los estudiantes podrán aprender de una mejor manera los temas, teniendo un aprendizaje significativo y además aprenden a utilizar recursos tecnológicos de educación que pueden contribuir a largo plazo a crear un interés por crear más recursos.

LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL

Art. 2.- La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo. Este artículo fomenta el uso de herramientas tecnológicas como simuladores, para el desarrollo de la clase.

Art. 4.- La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la República y condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos

Art. 6.- Obligaciones. - La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley.

Art. 7.- Derechos.- Las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

a. Ser actores fundamentales en el proceso educativo;

b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos, libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación;

De acuerdo a los artículos mencionados que se contemplan dentro de la constitución y de la Ley orgánica de educación intercultural, la educación debe apoyarse en la utilización de diferentes recursos que ayuden a mejorar el aprendizaje y impulsen a que los estudiantes tengan un aprendizaje activo, es por ello que se los toma como apoyo para poder implementar simuladores que permitan utilizar los recursos tecnológicos que presenten las instituciones educativas, con el objetivo de mejorar el aprendizaje y que tengan un papel mas participativo en el proceso de enseñanza.

Capítulo 3

Metodología de la investigación

3.1. Tipo de investigación

En base al objetivo de la investigación, será de tipo proyectiva ya que se va a proponer una alternativa para mejorar el aprendizaje de Física. Según Mousalli-Kayat (2015): La investigación proyectiva se asocia a la elaboración de un modelo, plan o propuesta como solución al problema detectado por el investigador. Para este tipo de investigación se necesita crear algún proyecto, alternativa o propuestas que busquen analizar un problema existente y proponer soluciones que resuelvan el problema encontrado. Es por ello que para cumplir el objetivo de esta investigación se va a elaborar una guía didáctica que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de física en los estudiantes de primero de bachillerato en la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga. Para este proceso se va a utilizar un enfoque mixto que permitirá el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de manera cualitativa y de manera cuantitativa. Es necesario conocer que implica cada enfoque, por ello, según Palacios (2006). El enfoque cualitativo tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad, no se trata de probar o medir en que grado una cierta cualidad se encuentra en un acontecimiento dato, sino, de descubrir tantas cualidades como sea posible. En este sentido es importante reconocer que este enfoque buscara conocer una opinión personal de cada individuo, lo que permitirá que se pueda obtener varias cualidades o opiniones

acerca de lo que se va a investigar.

Según Hernández Sampieri et al. (2014), el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y validar teorías. En conclusión, este enfoque se centra en el uso de datos medibles que, una vez interpretados, permiten comprobar las hipótesis planteadas dentro de una investigación.

Considerando las características de los enfoques metodológicos, en esta investigación se adoptará un enfoque mixto. Este permitirá, por un lado, recopilar las percepciones y opiniones del público participante, y por otro, realizar una medición cuantitativa de los datos obtenidos. De esta forma, se facilitará un análisis integral que conduzca a conclusiones fundamentadas y enriquecidas tanto desde la perspectiva cualitativa como cuantitativa.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación puede clasificarse en función de diversos criterios. Para esta investigación, se toma como referencia a Grajales (2000), quien establece las siguientes categorías:

Según el criterio lugar y recursos:

- Investigación documental: Es la investigación que se realiza en base a consultas de varios documentos (libros, revistas, periódicos, registros)
- Investigación de campo: Es aquella que se efectúa en el lugar y tiempo en el que ocurre el fenómeno a estudiar.

Para este estudio la investigación elegida es la de campo, ya que los datos que se obtendrán serán recolectados directamente a los estudiantes en su contexto educativo, es decir que se observará el fenómeno tal y como ocurre. Además de ello será un estudio de tipo no experimental, que según Agudelo Viana y Aigner Aburto (2008) la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, en donde se observa fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después

analizarlos. Estas condiciones permitirán que se pueda analizar las variables de una manera directa, lo que posteriormente permitirán una comprensión directa del objeto de estudio de la investigación.

Complementando al diseño de investigación, se utilizara un alcance descriptivo, el cual, según Hernández Sampieri et al. (2014), tiene como propósito especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Además, el diseño será de tipo transversal, lo que implica que se recolecta los datos en un solo momento, se describen variables y se realiza su relación (Hernández et al., 2017). Este enfoque y diseño de la investigación permite que exista una visión clara y precisa de la importancia que tiene el uso de simuladores en el aprendizaje de cinemática en la materia de Física.

3.3. Unidades de estudio

Según Rebollo y Ábalos (2022), las unidades o elementos de estudio son aquellos que se analizan con el fin de comprender un fenómeno o problema. La elección adecuada de estas unidades es fundamental, ya que en base a eso se determina el nivel en que se recopilarán y analizarán los datos, por ello es importante definir las unidades de estudio para asegurar una validez y confiabilidad del estudio.

Para el presente estudio, las unidades de análisis estarán conformadas por los estudiantes de primero de bachillerato, quienes serán los participantes directos en la aplicación de simuladores para el aprendizaje del tema de cinemática. Además, se considerará como segunda unidad de estudio a los docentes que imparten la asignatura de Física en primero de bachillerato, con el propósito de obtener información complementaria basada en la observación de las reacciones, el desempeño y el interés mostrado por los estudiantes durante el uso de estas herramientas tecnológicas.

3.3.1. Población

Según Hernández Sampieri et al. (2014) una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Será la totalidad de los involu-

crados en el fenómeno a estudiar, en donde, todos poseen una característica en común, la cual se estudia y da origen a datos de la investigación.

La población a analizar en el presente estudio está conformada por los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica ubicada en la ciudad de Quito, en donde, existe un total de 11 estudiantes matriculados en el periodo 2025-2026 y también por estudiantes de la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga, ubicada en la ciudad de Quito que cuenta con 44 estudiantes matriculados en el periodo 2024-2025. Se consideró a esta población ya que son los estudiantes a los cuales se analizará la influencia que tienen los simuladores en su proceso de aprendizaje de física.

Además de ellos, se tomará a docentes que son responsables de impartir la asignatura de Física en primero de bachillerato. La elección de estudiantes y docentes ayuda a que se pueda obtener un análisis completo de la influencia que tienen los simuladores, en lo cual se obtendrá la perspectiva que tiene cada sujeto, estudiantes en los que se aplicó simuladores y en docentes que incluyen simuladores dentro de su planificación y evalúan el desarrollo de la actividad.

3.3.2. Muestra

Para López-Roldán, Fachelli et al. (2015) la muestra es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados validos para el universo total investigado, dentro de unos limites de error y de probabilidad que se pueden determinar en cada caso.

Dentro de esta investigación se trabajó con la totalidad de la población objetivo, la cual estuvo conformada por todos los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y de la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga, y también se consideró a docentes que imparten la asignatura de Física dentro del mismo nivel y que hayan tenido experiencia en el uso de simuladores. Se eligió trabajar con toda la población ya que el tamaño es accesible y además permite tener una visión completa del fenómeno que se esta analizando, para este caso es necesario conocer la experiencia que tuvieron los estudiantes, su nivel de satisfacción y obstáculos

que pudieron surgir y también es necesario conocer la perspectiva que tienen los docentes que han utilizado simuladores al impartir su clase.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Caro (2017), las técnicas e instrumentos de recolección de datos son mecanismos utilizados para reunir y medir información de forma organizada, con un objetivo específico.

La presente investigación utilizara la técnica de encuesta que para G. Ortiz (2015), la encuesta es una técnica de investigación basada en el estudio cuantitativo o cualitativo de las declaraciones de una muestra representativa de la población objeto de estudio.

Es importante tener en cuenta que, para aplicar encuestas, la información se debe presentar y recoger de una manera estandarizada para todos los encuestados, es decir, que se debe formular las mismas preguntas y en un mismo orden para todos los encuestados, con el objetivo de que las respuestas puedan compararse y cuantificarse. Es por ello que se eligió como instrumento al cuestionario para poder elaborar preguntas que se centren en medir el nivel de satisfacción que tienen los estudiantes, lo cual se propondrá mediante 5 niveles de satisfacción según una escala de Likert.

3.5. Técnica de análisis de datos

Dentro del análisis de los datos obtenidos se utiliza una estadística descriptiva para interpretar los resultados obtenidos. Los datos que se obtienen en base a las encuestas aplicadas se agruparon mediante tablas, en las cuales se obtuvo la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa con el fin de poder interpretar en porcentajes las cantidades que se obtuvieron. Como apoyo para este proceso, se utiliza herramientas de Microsoft Office (Excel, Word) para poder tabular los datos obtenidos, realizar gráficos que representen los porcentajes de las respuestas y también para poder realizar la respectiva interpretación de los datos obtenidos, para en base a ello, sacar conclusiones y recomendaciones en base a los resultados y objetivos planteados en la investigación.

3.6. Operacionalización de las variables

Tabla 3.6.1: Matriz de operacionalización de variables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICIONES NOMINALES	DIMENSIONES	INDICADORES
1. Diseñar estrategias enfocadas en el uso de simuladores para la enseñanza de cinemática y evaluar el impacto que tienen en la comprensión de los movimientos en el tema de cinemática.	Uso de simuladores para la enseñanza de cinemática.	Herramienta digital que permite recrear fenómenos físicos de cinemática, facilitando la visualización y experimentación virtual.	Uso y facilidad	Frecuencia de uso de simuladores
			Aplicación didáctica.	Facilidad de uso Actividades realizadas con simuladores
2. Comprender las características que se tiene que cumplir para que los estudiantes logren alcanzar un aprendizaje significativo.	Aprendizaje significativo de la cinemática.	Proceso mediante el cual los estudiantes relacionan la nueva información con sus conocimientos previos para comprender conceptos de cinemática.	Comprensión y visualización	Capacidad de visualizar los movimientos
			Aplicación futura	Relación de conceptos con experiencias. Interés por aplicar en otras áreas
3. Analizar la perspectiva de los estudiantes al aprender mediante el uso de simuladores el tema de cinemática con sus respectivos movimientos.	Perspectiva de los estudiantes sobre el uso de simuladores.	Opinión, percepción y actitud de los estudiantes sobre la utilidad de los simuladores para aprender cinemática.	Participación y motivación	Nivel de motivación al aprender con simuladores
			Satisfacción en el aprendizaje	Grado de participación en clases con simuladores Percepción de efectividad de los simuladores para comprender movimientos

Aplicación futura Opinión sobre el uso futuro de esta herramienta.

Fuente: Tabla de operacionalización de variables.

Elaborado por: Rubén Tapia

Capítulo 4

Presentación y análisis de datos

En la presente investigación se encuestó a un total de 55 estudiantes, distribuidos entre la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga y la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica, así como a 10 docentes que imparten la asignatura de Física.

La encuesta de satisfacción aplicada constó de 11 preguntas, organizadas de la siguiente manera: 10 preguntas de carácter cuantitativo, orientadas a medir la experiencia de los participantes en el uso de simuladores, y 1 pregunta cualitativa, cuyo objetivo fue recoger comentarios personales sobre la experiencia vivida durante el aprendizaje de cinemática mediante simuladores.

Para la recolección de los datos, la encuesta se aplicó de manera virtual, a través de la plataforma Google Forms. Posteriormente, los datos fueron procesados y analizados utilizando el software Microsoft Excel, que también se empleó para la elaboración de las tablas y gráficos correspondientes a cada una de las preguntas.

4.1. Tabulación de los resultados obtenidos

Una vez finalizado el proceso de recolección de datos mediante la aplicación de encuestas, se procedió a la tabulación de los resultados con el objetivo de organizar y sistematizar la información obtenida. A continuación se muestran los resultados globales de

la encuesta realizada a los estudiantes y docentes.

Tabla 4.1.1: Resultados de la encuesta realizada a estudiantes.

Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutro	En des-acuerdo	Muy desacuerdo	Total
1	22	26	7	0	0	55
2	25	25	4	1	0	55
3	23	26	6	0	0	55
4	28	19	7	1	0	55
5	16	30	8	1	0	55
6	26	26	3	0	0	55
7	22	26	6	1	0	55
8	26	21	7	1	0	55
9	20	28	5	1	0	55
10	25	21	6	3	0	55
TOTAL	233	248	59	9	1	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Tabla 4.1.2: Resultados de la encuesta realizada a docentes.

Pregunta	Muy de acuerdo	De acuerdo	Neutro	En des-acuerdo	Muy desacuerdo	Total
1	5	4	1	0	0	10
2	5	5	0	0	0	10
3	5	5	0	0	0	10
4	4	2	0	0	0	10
5	4	3	3	0	0	10
6	2	6	2	0	0	10
7	8	1	1	0	0	10
8	6	3	1	0	0	10
9	5	4	1	0	0	10
10	7	2	1	0	0	10
TOTAL	51	37	12	0	0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

4.2. Análisis e interpretación de resultados

Una vez realizada la tabulación de los datos recolectados, se procede al análisis e interpretación de los resultados de cada una de las preguntas, se realiza este análisis con el propósito de evaluar la influencia del uso de simuladores en el aprendizaje del tema de cinemática. Esta etapa permite examinar de manera detallada las percepciones y niveles de satisfacción de los estudiantes, así como las observaciones de los docentes, con base en la información obtenida a través de las encuestas.

4.2.1. Encuesta aplicada a estudiantes

Pregunta 1: Los simuladores me fueron fáciles de utilizar

Tabla 4.2.3: Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	7	13
De acuerdo	26	47
Totalmente de acuerdo	22	40
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

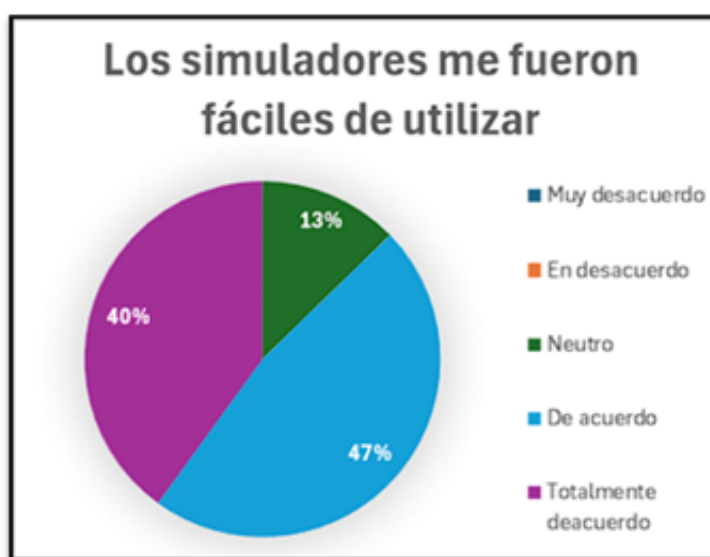


Figura 4.1: Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a los datos obtenidos se observa que el 40% de los encuestados que representa un total de 22 estudiantes están totalmente de acuerdo, un 47% que representa a 26 estudiantes está de acuerdo con lo que se puede decir que el 87,3% de los estudiantes que representa a 47 estudiantes de 55 encuestados están de acuerdo o totalmente de acuerdo (opción 4 y 5 en la escala de Likert), lo que indica que

existe una buena aceptación con el simulador y que existe una fácil interacción con el mismo. Este análisis es relevante debido a que como fue una herramienta fácil de utilizar contribuye a una mejor aceptación por parte de los estudiantes. Además, se tiene que el 12,7% que representa a 7 estudiantes muestran una actitud neutral con respecto a la facilidad de uso de simuladores. Este resultado concuerda con la hipótesis planteada que considera que los simuladores ayudan a mejorar la comprensión de cinemática.

Pregunta 2: El simulador me permitió experimentar a mi propio ritmo

Tabla 4.2.4: Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	1	2
Neutro	3	6
De acuerdo	25	45
Totalmente de acuerdo	26	47
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia



Figura 4.2: Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Con las respuestas obtenidas en la pregunta 2, se identifica que el 45% de los encuestados está totalmente de acuerdo, dato que representa un total de 25 estudiantes, un 47% que está de acuerdo, que corresponde a 26 estudiantes, un 6% indica que tiene una postura neutra y son 3 estudiantes y existió un estudiante que estuvo en desacuerdo respecto a la pregunta. Con estos resultados se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes tienen una postura afirmativa (opción 4 y 5 en la escala de Likert), lo que representa que existe una buena cantidad de aceptación en que cada estudiante pudo experimentar a su propio ritmo, aunque existió un grupo de estudiantes que mantiene su postura neutra en relación a la pregunta y un único estudiante que está en desacuerdo en base a la pregunta. Estos datos reflejan que la posibilidad de que puedan repetir la experiencia en algunas ocasiones y controlar ciertos parámetros permite que cada estudiante vaya a su ritmo y se adapte a los diferentes estilos de aprendizaje.

Pregunta 3: El simulador me ayudó a comprender de mejor manera conceptos de cinemática

Tabla 4.2.5: Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	6	11
De acuerdo	26	47
Totalmente de acuerdo	23	42
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

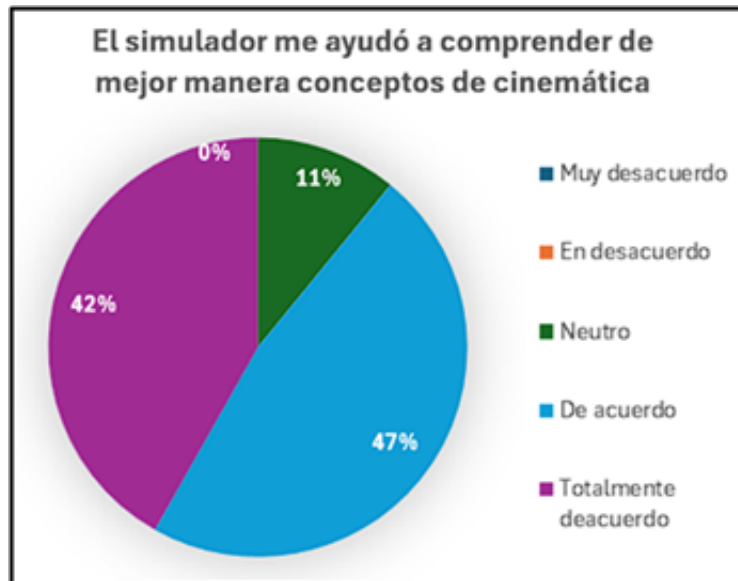


Figura 4.3: Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Análisis e interpretación: En base a los datos obtenidos se tiene que un 42 % está totalmente de acuerdo, dato que representa un total de 23 estudiantes, un 47 % está de acuerdo que es un total de 26 estudiantes y finalmente existe un 11 % mantienen una postura neutra lo cual significa que son un total de 6 estudiantes. En base a estos resultados se puede concluir que la mayoría de estudiantes están de acuerdo y totalmente de acuerdo (opción 4 y 5 en la escala de Likert) lo que significa que estos estudiantes lograron comprender de una mejor manera conceptos de cinemática que pueden ser velocidad, aceleración, tiempo, distancia entre otros. Además, existe un porcentaje de estudiantes que mantienen una postura neutra que nos indica que comprendieron mejor pero no todos los conceptos o entendieron mejor algunos de una manera parcial. Como conclusión de esta pregunta se mantiene una postura positiva en los resultados, es decir, los simuladores ayudaron a mejorar la comprensión de conceptos.

Pregunta 4: Al utilizar el simulador pude ver fenómenos que en clase me eran difíciles de imaginar.

Tabla 4.2.6: Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	1	2
Neutro	7	13
De acuerdo	19	34
Totalmente de acuerdo	28	51
TOTAL	55	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

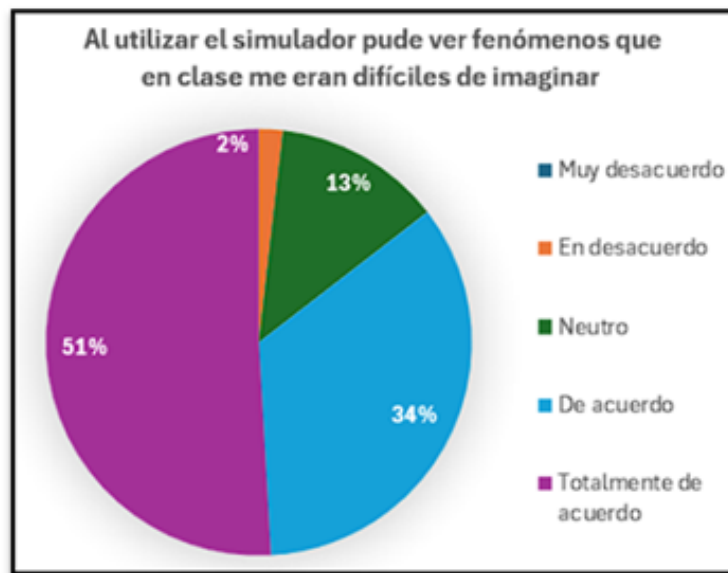


Figura 4.4: Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Para esta pregunta se tiene que un 50,9 % de los estudiantes que son un total de 28, están totalmente de acuerdo, un 34,5 % están de acuerdo que son un total de 19 estudiantes, un 12,7 % mantienen una postura neutra y son 7 estudiantes y por último hay un 1,8 % que está en desacuerdo que fue 1 estudiante. Con estos resultados se puede contemplar que existe un 85 % de estudiantes que mantienen una postura positiva (opción 4 y 5 en la escala de Likert) acerca de esta pregunta, un 13 % que se mantiene

neutro o indeciso y tan solo un 2 % que está en desacuerdo, lo que indica que existió una mayor aceptación para esta pregunta. En conclusión, para la mayoría de los encuestados los simuladores les permitieron ver fenómenos que les eran difíciles de imaginar para así poder tener una mejor comprensión de cinemática.

Es importante que cada estudiante logre tener esa oportunidad de relacionar lo aprendido con vivencias que ha pasado, esto se apoya de diferentes autores que consideran que es necesario que exista este proceso, uno de ellos es Bastidas (2004), quien indica que los estudiantes se ubican de mejor forma cuando se enfrentan a conocimientos previos o muestran evidencia de las experiencias vividas. Lo que implica que si existe esta relación se podrá mejorar el aprendizaje de cada estudiante.

Pregunta 5: Aprendí mejor utilizando simuladores que con las clases tradicionales sin simuladores.

Tabla 4.2.7: Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	1	2
Neutro	8	14
De acuerdo	30	55
Totalmente de acuerdo	16	29
TOTAL	55	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

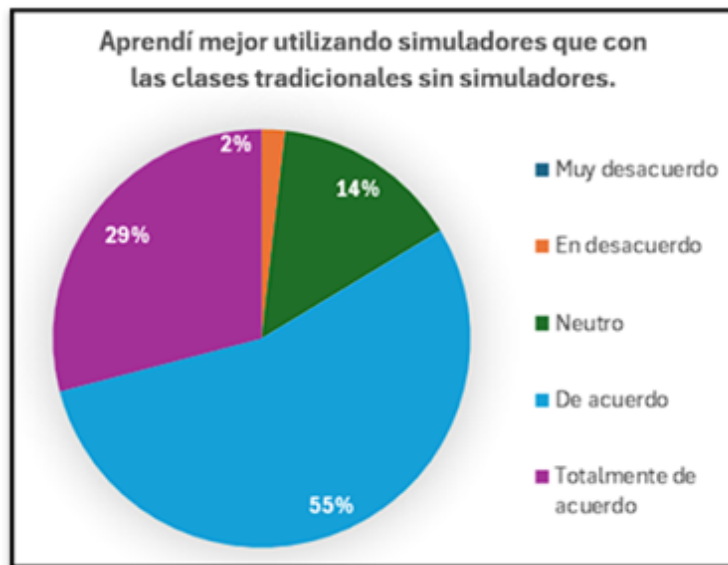


Figura 4.5: Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Para esta pregunta, existe un 29,1 % de estudiantes que están totalmente de acuerdo, que son 16 estudiantes, un 54,5 % que está de acuerdo y son 30 estudiantes, además se tiene que un 14,5 % mantiene una postura neutral que son 8 estudiantes y finalmente existe un 1,8 % que está en desacuerdo que representa a un estudiante. En base a estos datos obtenidos existe un mayor índice de aceptación (opción 4 y 5 en la escala de Likert) que sería un total de 84 % de estudiantes que consideran que aprendieron de una mejor manera utilizando simuladores, sin embargo, existe un 16 % de estudiantes que mantienen una postura neutral y están en desacuerdo, lo que nos indica que también se puede realizar una combinación con otras estrategias para que este grupo de estudiantes logren estar totalmente de acuerdo.

Con respecto a los resultados obtenidos, existe un estudio anterior realizado por Barradas-Arenas et al. (2023), en el cual habla sobre el impacto de simuladores en el aprendizaje, el investigador obtuvo un 76,5 % de aceptación respecto a conocer si los estudiantes consideran que aprenden mejor utilizando simuladores. Estos resultados obtenidos en la presente investigación y en la realizada por Ulises, se apoyan para afirmar que la utilización de simuladores, mejora la adquisición de contenidos de parte de los estudiantes, lo que implica que, poco a poco van a ir llegando a tener un conocimiento sólido acerca de lo que se va

aprendiendo.

Pregunta 6: El simulador me permitió conectar los conceptos vistos en clase con ejemplos virtuales o prácticos.

Tabla 4.2.8: Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	3	6
De acuerdo	26	47
Totalmente de acuerdo	26	47
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia



Figura 4.6: Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: De los estudiantes encuestados, para esta pregunta existió un 47% de estudiantes que están totalmente de acuerdo, lo que representa a 26 estudiantes, un total del 47% respondieron que están de acuerdo y por último existió un 5% de estudiantes

que mantienen una postura neutra respecto a la pregunta que son un total de 3 estudiantes, para los otros dos indicadores no existió estudiantes que estén alineados en esa postura. Para esta pregunta se evidencia que existe un mayor índice de aceptación, es decir que existe un 94% que son un total de 52 estudiantes que están con una postura aceptable (opción 4 y 5 de la escala de Likert), sin embargo, existe una cantidad de 3 estudiantes que mantienen su postura neutra. En conclusión, los simuladores permitieron a la mayoría de los estudiantes conectar el concepto aprendido con ejemplos virtuales.

Pregunta 7: El uso de simulador me permitió participar más activamente en el aprendizaje.

Tabla 4.2.9: Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	<i>f_i</i>	<i>f %</i>
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	1	2
Neutro	6	11
De acuerdo	26	47
Totalmente de acuerdo	22	40
TOTAL	55	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

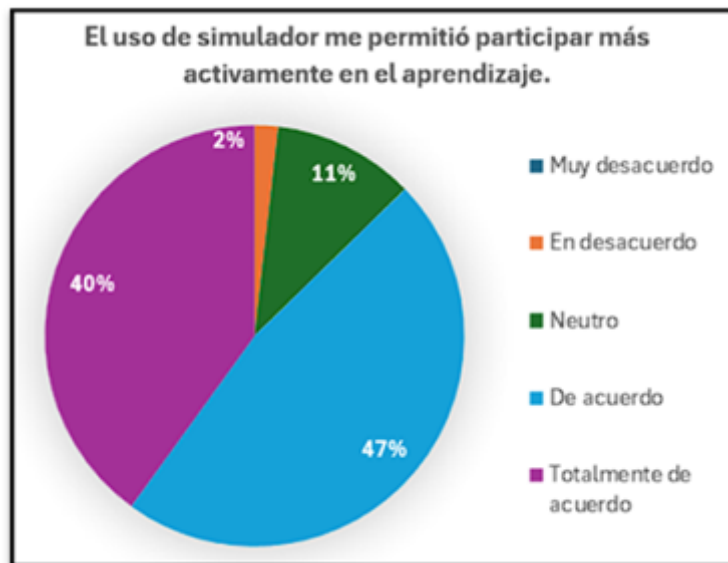


Figura 4.7: Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Con los resultados, podemos percibir que un 40% está totalmente de acuerdo, lo que representa a 22 estudiantes, se tiene un 47% que están de acuerdo que son 26 estudiantes, existe un 11% que mantiene una postura neutra que son 6 estudiantes y existe un 2% que está en desacuerdo, que es 1 estudiante. Los resultados de esta pregunta reflejan que existe una mayor aceptación en base a esta pregunta, ya que existe un 87% que tienen un resultado positivo (opción 4 y 5 en la escala de Likert), de todas maneras, existe un 13% que mantiene una postura neutra y esta en desacuerdo. En base a los resultados y después de analizar lo óptimo sería que exista un 100% de aceptación, es por ello que, aunque la mayoría esta de acuerdo se debe buscar alguna estrategia extra para que este grupo de estudiantes se sientan conformes con el uso de simuladores.

Pregunta 8: Me sentí motivado a aprender utilizando un simulador virtual.

Tabla 4.2.10: Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	1	2
Neutro	7	13
De acuerdo	21	38
Totalmente de acuerdo	26	47
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia



Figura 4.8: Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Tras realizar el análisis de esta pregunta se obtiene que un 47% se encuentra totalmente de acuerdo lo que es un total de 26 estudiantes, un 38% está de acuerdo, lo que representa a 21 estudiantes, continuando con el análisis un 13% mantiene postura neutra y representa a 7 estudiantes y por último existe un 2% que está en desacuerdo, lo que representa a 1 estudiante. Con respecto a los resultados obtenidos se concluye que existe una mayor aceptación y la mayoría de estudiantes si se sintieron

motivados ya que existió un 85% de los encuestados que respondieron positivamente (opción 4 y 5 en la escala de Likert), sin embargo hay que tener en cuenta el 15% de estudiantes que están con una postura neutra y que se encuentran en desacuerdo, lo que sugiere que es necesario dinamizar este proceso ya que la motivación forma un papel fundamental en el momento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 9: Experimentar con un simulador aumentó mi deseo de aprender más.

Tabla 4.2.11: Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	1	2
Desacuerdo	1	2
Neutro	5	9
De acuerdo	28	51
Totalmente de acuerdo	20	36
TOTAL	55	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia



Figura 4.9: Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Después de haber realizado la tabulación, se evidencia que existe un 36% que se encuentra totalmente de acuerdo, lo que representa a 20 estudiantes, un 51% está de acuerdo, que son 28 estudiantes, siguiendo con el análisis un 9% mantiene una postura neutra lo que representa a 5 estudiantes y por último existe un 4% de estudiantes que no está de acuerdo con la pregunta. Aunque existe un porcentaje de estudiantes que no están del todo de acuerdo, la mayoría de estudiantes muestra una postura positiva (opción 4 y 5 en la escala de Likert) lo que indica que después de haber utilizado los simuladores existió un deseo por seguir aprendiendo y seguir experimentando para conocer más, esto es importante ya que es uno de los factores que llevara en un futuro a que tengan un aprendizaje significativo, de igual manera se tiene que buscar alguna manera en que el porcentaje de estudiantes restantes se interesen también por aprender más.

Es importante reconocer la influencia que tiene la motivación en los estudiantes al momento de adquirir conocimiento, ya que como menciona Martínez-Hernández y Valderrama-Juárez (2011), una parte fundamental en la adquisición de conocimientos es la motivación, dentro de este panorama, la inclusión de herramientas tecnológicas muestran un escenario mas moderno y actual que hace que el interés de los estudiantes aumente, este factor ayuda a que cada estudiante mejore su rendimiento académico y además favorece a que los estudiantes tengan una mayor disposición de aprender. Con estos resultados, es indispensable tomar en cuenta factores como la motivación para que el deseo de los estudiantes por aprender aumente.

Pregunta 10: Me gustaría utilizar simuladores en otras materias.

Tabla 4.2.12: Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Opciones	<i>f_i</i>	<i>f %</i>
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	3	6
Neutro	6	11
De acuerdo	21	38
Totalmente de acuerdo	25	45
TOTAL	55	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

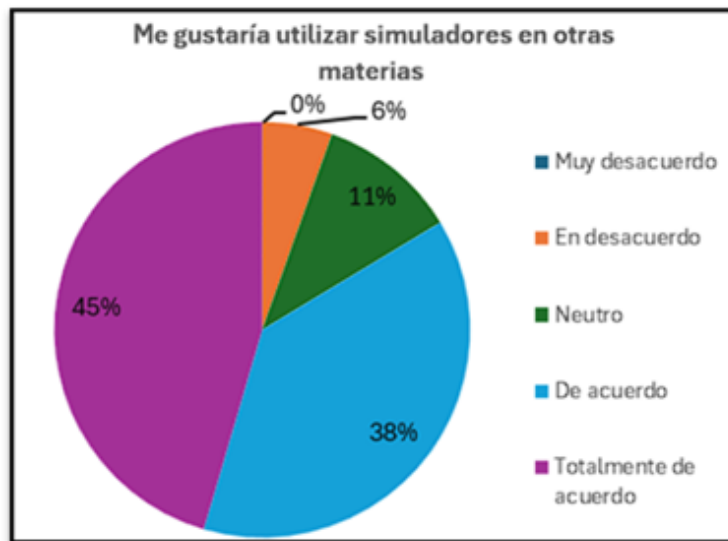


Figura 4.10: Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Con respecto a esta pregunta se obtiene que existe un 45,5 % de estudiantes que están totalmente de acuerdo lo que representa a 25 estudiantes, un 38 % indica que está de acuerdo, un 11 % mantiene una postura neutra que son 6 estudiantes y un 5,5 % esta en desacuerdo lo que representa a 3 estudiantes. Con base a este análisis se evidencia que la mayor parte de estudiantes que son un 83 % si quisieran utilizar simuladores en otras materias (opción 4 y 5 de la escala de Likert), este resultado será una oportunidad para expandir el uso de simuladores a otras maneras de ciencias, como química, biología y en otros temas de física.

Pregunta 11: Qué fue lo que más te gustó o lo que menos te gustó del simulador.

En base a esta pregunta, se realizó un análisis cualitativo de las respuestas que se obtuvo, en lo cual se agrupó las respuestas en comentarios parecidos o que tengan la misma idea y se agrupó de la siguiente manera

Tabla 4.2.13: Resultados de la pregunta 11 del cuestionario dirigido a estudiantes.

Criterio	<i>f_i</i>	<i>f %</i>
Utilidad	18	32,7
Facilidad de uso	9	16,4
Interacción	7	12,7
Comprensión	17	30,9
Dificultades	2	3,6
Neutralidad	2	3,6
TOTAL	55	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a las opiniones de cada estudiante se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes valoro la utilidad que tuvo el simulador (32,7 %, 18 estudiantes), ya que consideran que el simulador es una herramienta útil para poder aprender, así mismo un gran número de estudiantes coinciden en que mejoro su comprensión de los temas en los cuales se realizó la aplicación del simulador (30,9 %, 17 estudiantes). En base a los demás criterios se puede apreciar que existen estudiantes que muestran comentarios positivos frente a la utilización y la interacción que tuvieron con los simuladores y consideran que no existe dificultad para poder utilizar los simuladores (16,4 %, 9 estudiantes y 12,7 %, 7 estudiantes), sin embargo no se puede dejar de lado respuestas de neutralidad o de dificultades que existieron (3,6 %, 2 estudiantes en cada criteio), dentro de este ultimo criterio existen comentarios que señalan dificultades técnicas al momento de utilizar los simuladores, por lo cual se debe procurar en próximas aplicaciones que todos los alumnos cuenten con un equipo adecuado para poder realizar esta experiencia.

4.2.2. Encuesta aplicada a docentes

Pregunta 1: Es sencillo implementar simuladores en una clase de física.

Tabla 4.2.14: Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	1	10
De acuerdo	4	40
Totalmente de acuerdo	5	50
TOTAL	10	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

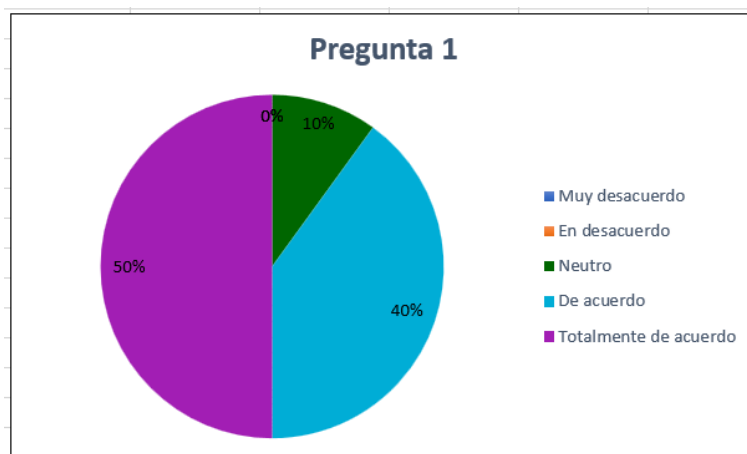


Figura 4.11: Resultados de la pregunta 1 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a los datos obtenidos se puede evidenciar que el 42% de los docentes encuestados está totalmente de acuerdo para esta pregunta, lo que representa un total de 5, 33% está de acuerdo con lo expresado con un total de 4 docentes y finalmente existe un 25% que está con una postura neutra, lo que representa a 3 docentes. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que los docentes expresan una opinión positiva en base a la pregunta planteada, la mayoría esta con una postura totalmente positiva (opción 4 y 5 en la escala de Likert), lo que indica que los simuladores si

les fueron fáciles de implementar. De igual manera, el 25 % se mantiene en una postura neutra, lo que representa que puede existir una pequeña dificultad al tratar de implementar el uso de simuladores dentro del aula.

Pregunta 2: Los simuladores educativos son de fácil accesibilidad .

Tabla 4.2.15: Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	0	0
De acuerdo	5	50
Totalmente de acuerdo	5	50
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

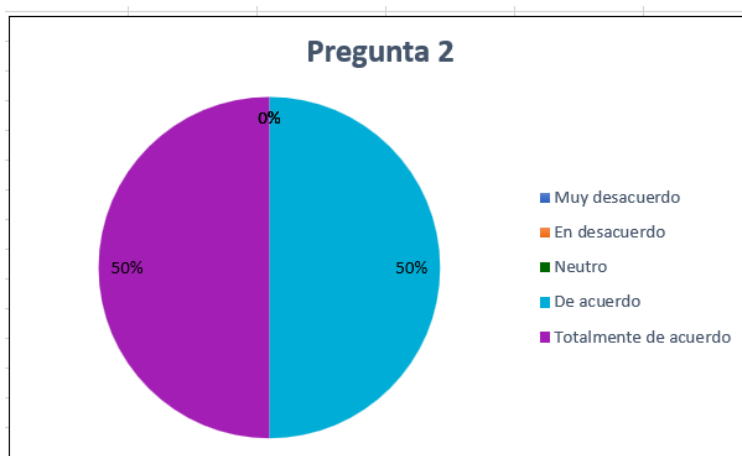


Figura 4.12: Resultados de la pregunta 2 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a los resultados obtenidos se puede apreciar que el 50 % de los encuestados está totalmente de acuerdo, lo que representa a 5 docentes, además, el 50 % está de acuerdo que son 5 docentes. En base a este análisis se puede concluir que todos los encuestados mantienen una postura afirmativa en base a esta pregunta, lo

que significa que los simuladores si tienen una fácil accesibilidad para poder incluirlos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 3: Los simuladores permiten representar visualmente fenómenos que son difíciles de explicar de una manera tradicional.

Tabla 4.2.16: Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	3	30
De acuerdo	5	50
Totalmente de acuerdo	2	20
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

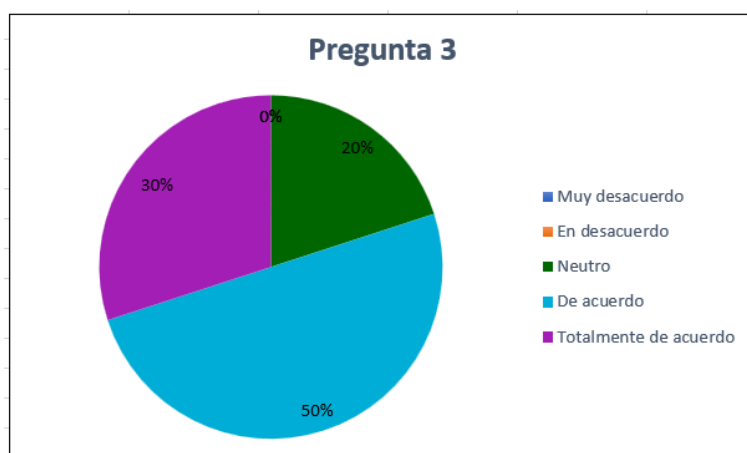


Figura 4.13: Resultados de la pregunta 3 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Respecto a este ítem, el 30% de los encuestados está totalmente de acuerdo, lo que son 3 personas, el 50% se encuentra de acuerdo que representan a 5 docentes y finalmente el 20% de los encuestados mantienen una postura neutra, lo que presenta a 2 personas. Con respecto al análisis se concluye que como la mayoría de en-

cuestados mantiene una postura positiva, se puede afirmar que los simuladores permiten observar fenómenos que en muchas ocasiones son complicados de observar.

Pregunta 4: Utilizar simuladores mejora el aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Tabla 4.2.17: Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	2	20
De acuerdo	4	40
Totalmente de acuerdo	4	40
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

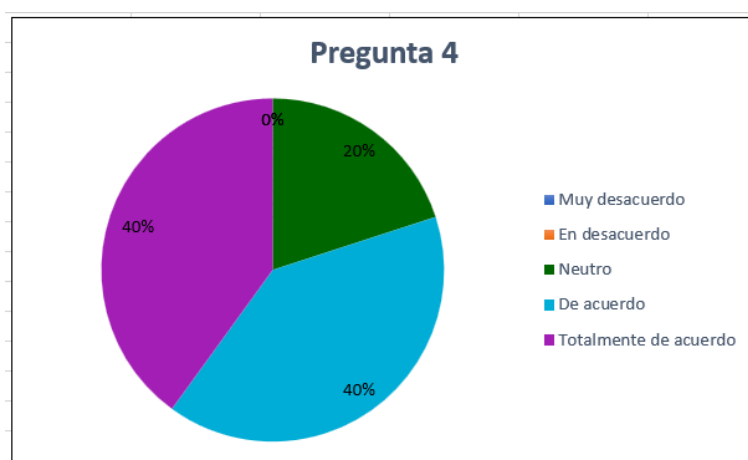


Figura 4.14: Resultados de la pregunta 4 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Dentro de este ítem se obtiene que el 40% están totalmente de acuerdo, un 40% está de acuerdo y un 20% se encuentra neutro respecto a esta postura, esto representa que 4 docentes están totalmente de acuerdo, 4 están de acuerdo y 2 mantienen una postura neutra, en conclusión para esta pregunta se puede decir que los simuladores en base a la perspectiva de los docentes si mejor el aprendizaje autónomo que

tienen los estudiantes, aunque existe una parte en la que se encuentran con una postura neutra los resultados son mayormente positivos.

Pregunta 5: Los simuladores promueven una participación más activa de los estudiantes en el aprendizaje.

Tabla 4.2.18: Resultados de la pregunta 5 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	3	30
De acuerdo	3	30
Totalmente de acuerdo	4	40
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

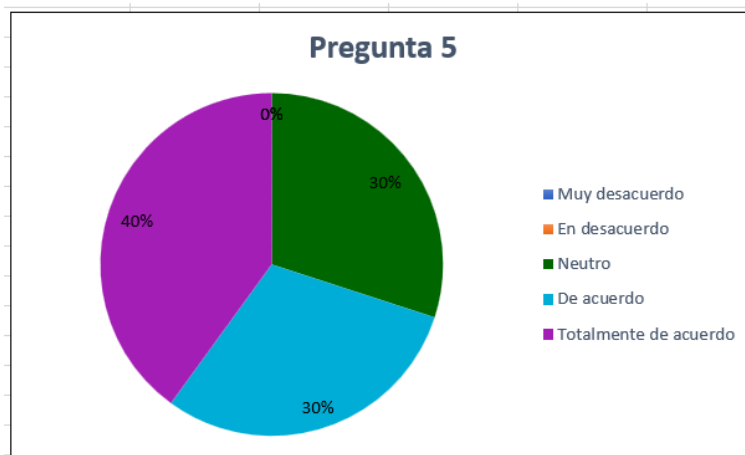


Figura 4.15: Resultados de la pregunta 5 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a los resultados obtenidos se puede evidenciar que existe un 40 % que están totalmente de acuerdo, un 40 % está de acuerdo y un 30 % mantiene una postura neutra. Teniendo en cuenta los porcentajes de aceptación se puede decir que después de analizar esta pregunta, la mayoría de los encuestados mantienen una postura afirmativa (4 y 5 en la escala de Likert), es por ello que se puede evidenciar que los

simuladores si promueven un aprendizaje más autónomo y esto será de mucha importancia para que sigan desarrollándose, es necesario tener en cuenta que existió una parte que mantiene una postura neutra que puede estar condicionada por algunos factores como falta de tiempo o recursos. Aunque existió ese 30% que están con una postura neutral, para esta pregunta existe una gran aceptación por parte de los encuestados.

Pregunta 6: El uso de simuladores fomenta un trabajo colaborativo en los estudiantes.

Tabla 4.2.19: Resultados de la pregunta 6 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	2	20
De acuerdo	6	60
Totalmente de acuerdo	2	20
TOTAL	10	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

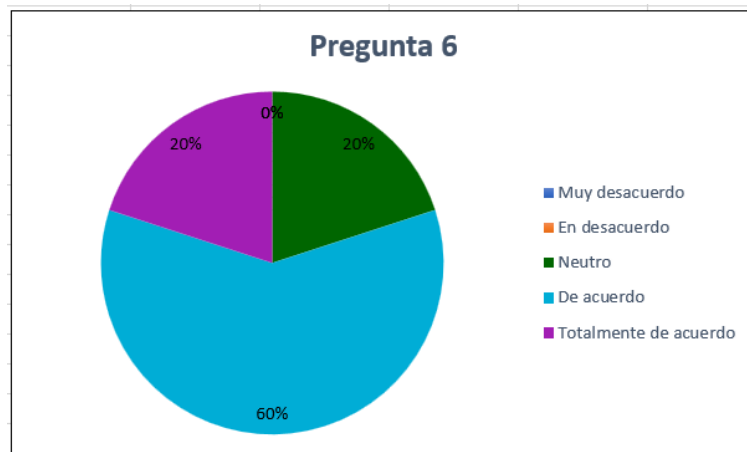


Figura 4.16: Resultados de la pregunta 6 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a las respuestas obtenidas por los docentes se evidencia que el 20% está totalmente de acuerdo, 60% está de acuerdo y finalmente el 20%

mantiene una postura neutral en base a si el uso de simuladores fomenta un trabajo colaborativo. De los docentes encuestados existe una mayor cantidad de docentes que tienen una postura positiva (opción 4 y 5 de la escala de Likert), sin embargo, existe una cantidad de 2 docentes que mantienen su postura neutra. En conclusión, la mayoría de docentes está de acuerdo en que el uso de simuladores fomenta un aprendizaje colaborativo.

Es importante reconocer la amplia aceptación que existe dentro del análisis de esta pregunta, y mediante la investigación se afirma que este es un resultado que ya se ha manifestado en otras investigaciones, Quizhpi Montero (2023), en su proyecto de titulación después de hacer analizado datos obtenidos en encuesta aplicada a docentes en específico en la pregunta 4, que menciona si los simuladores ofrecen la oportunidad de que los estudiantes interactúen entre ellos, obtuvo un 63 % de aceptación con respecto a esta interrogante, dado este dato se concluye que con los datos obtenidos en esta investigación y la mencionada los simuladores van a fomentar un trabajo colaborativo entre los estudiantes que los utilizan.

Pregunta 7: El uso de simuladores facilita la comprensión de conceptos de cinemática como distancia, velocidad, tiempo, aceleración y más.

Tabla 4.2.20: Resultados de la pregunta 7 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	1	10
De acuerdo	1	10
Totalmente de acuerdo	8	80
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

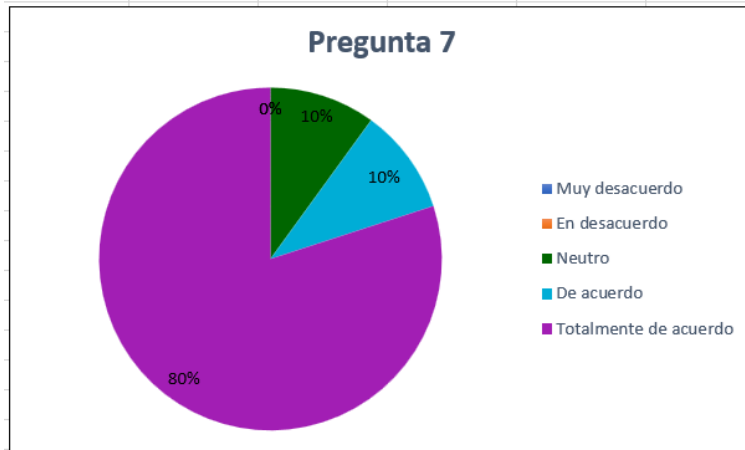


Figura 4.17: Resultados de la pregunta 7 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Con los resultados, podemos percibir que un 80% está totalmente de acuerdo, lo que representa a 8 docentes, se tiene un 10% que están de acuerdo que es 1 docente y finalmente un 10% marcó la casilla de neutro. Los resultados de esta pregunta reflejan que existe una mayor aceptación en base a esta pregunta, ya que existe un 90% que tienen un resultado positivo (opción 4 y 5 en la escala de Likert), y un 10% que mantiene una postura neutra, con lo que se puede concluir que utilizar simuladores facilita la comprensión de temas de cinemática en base a la perspectiva de los docentes.

Pregunta 8: Los estudiantes muestran una mayor disposición para aprender cuando se utilizan herramientas tecnológicas como simuladores.

Tabla 4.2.21: Resultados de la pregunta 8 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	1	10
De acuerdo	3	30
Totalmente de acuerdo	6	60
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

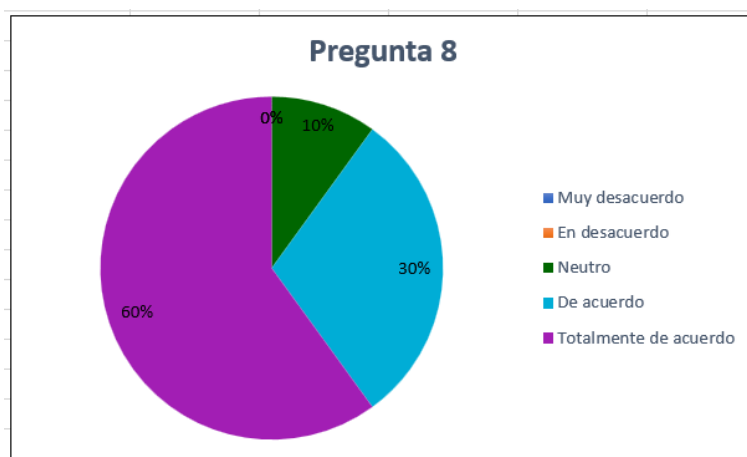


Figura 4.18: Resultados de la pregunta 8 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Para este ítem se obtiene que el 60% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo lo que representa a 6 docentes, un 30% está de acuerdo con lo planteado, es decir, 3 docentes y se obtiene que un 10% marcó la casilla de neutro. Al analizar estos datos obtenidos se tiene que existe un mayor porcentaje de aceptación por parte de los encuestados (opción 4 y 5 en la escala de Likert), que representan un 90% del total, es decir que los estudiantes mostraron una mayor disposición o interés de querer aprender al utilizar los simuladores como herramienta de apoyo.

Pregunta 9: Estoy satisfecho con los resultados obtenidos al incluir simuladores en mi práctica docente..

Tabla 4.2.22: Resultados de la pregunta 9 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	f_i	$f\%$
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	1	10
De acuerdo	4	40
Totalmente de acuerdo	5	50
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

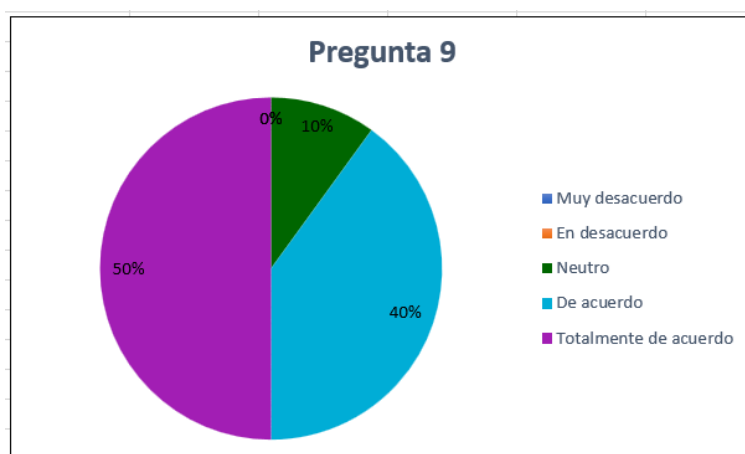


Figura 4.19: Resultados de la pregunta 9 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: Al realizar la observación de los datos obtenidos se puede evidenciar que un 50% de encuestados están totalmente de acuerdo, un 40% está de acuerdo y un 10% se encuentra en una postura neutral. Esto implica que de 10 docentes que respondieron a la encuesta se tiene que 5 están totalmente de acuerdo, 4 de acuerdo y 1 esta con una postura neutra. Después de haber realizado el análisis se puede interpretar que la mayoría de docentes, lo que representa un 90% están totalmente de acuerdo y se sienten satisfechos con los resultaos obtenidos y también existe un docente que no está del todo satisfecho y significa que espera mejores resultados. En sí, se puede ver observar

que los simuladores se influyen de una manera positiva en el aprendizaje.

Estos resultados obtenidos se apoyan con la investigación que realizó Ordoñez Calero en (2024), dentro de esta investigación, el autor pudo concluir en base a su investigación, que los docentes presentan una buena aceptación hacia los simuladores al igual que en esta investigación, en donde se puede evidenciar que los docentes se sienten satisfechos en su gran mayoría con la utilización de simuladores. Este contraste que existe entre ambas investigaciones contribuye a que se afirme que el uso de simuladores es una buena técnica que se debe implementar dentro del aula.

Pregunta 10: Recomendaría a otros docentes utilizar simuladores al impartir su clase.

Tabla 4.2.23: Resultados de la pregunta 10 de la encuesta aplicada a docentes.

Opciones	<i>f_i</i>	<i>f %</i>
Muy desacuerdo	0	0
Desacuerdo	0	0
Neutro	1	10
De acuerdo	2	20
Totalmente de acuerdo	7	70
TOTAL	10	100,00 %

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

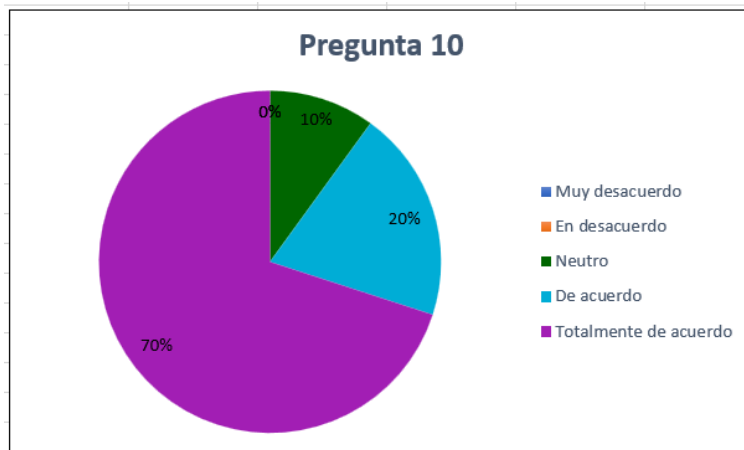


Figura 4.20: Resultados de la pregunta 10 del cuestionario dirigido a docentes.

Fuente: Encuesta aplicada a docentes.

Elaborado por: Rubén Tapia

Análisis e interpretación: En base a este ítem, que se refiere a recomendar el simulador a otros docentes, se obtuvo que existe un 70% que están totalmente de acuerdo, y un 20% que se encuentra de acuerdo y un 10% que mantiene una postura neutra respecto a lo planteado. Con estos datos obtenidos se concluye que la mayoría de docentes, es decir, un 70%, mantiene una postura positiva respecto a si recomendarían el uso de simuladores a otros docentes. Esto significa que, la mayor parte de docentes que utilizaron simuladores obtuvieron resultados positivos y desean que más docentes mejoren su práctica docente al incluir simuladores en su planificación

Pregunta 11: ¿Qué sugerencia podría dar para mejorar la inclusión de simuladores en el aula?

En base a esta pregunta, se realizó un análisis cualitativo de las respuestas que se obtuvo, en lo cual se agrupó las respuestas en comentarios parecidos o que tengan la misma idea y se agrupó de la siguiente manera:

1. *Formación y capacitación docente:* Una parte de los encuestados (40%, 4 docentes) sugiere que se debe realizar una capacitación de los docentes para que se pueda conocer y utilizar de una manera correcta simuladores que ayuden a mejorar la comprensión de conceptos de física. Además, es importante que se realice este proceso

y se tome en cuenta esta sugerencia, ya que es de mucha importancia que los docentes se encuentren capacitados y actualizados respecto a recursos que se podrían utilizar dentro del aula para mejorar el aprendizaje.

2. *Recursos que se deben utilizar:* Para esta categoría existen respuestas que están encaminadas a proveer recursos tecnológicos a docentes para que puedan adaptar simuladores dentro del aula (30 %, 3 docentes). Esta información es muy relevante, ya que si se logra proporcionar herramientas se puede romper ciertas barreras que pueden existir al querer aplicar simuladores, las cuales pueden ser falta de un dispositivo tecnológico o acceso a internet lo cual puede interferir en una planificación que incluya el aplicar simuladores en el aula.
3. *Inserción en la planificación:* Para los docentes es necesario que se realice una planificación en la cual se especifique lo que se va a realizar, y ya este planteado con anticipación el tema en el que se puede introducir simuladores para preparar los recursos adecuados y plantear las actividades que ayuden a reforzar esta aplicación de simuladores.

En conclusión, la implementación de simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere considerar una serie de criterios y recomendaciones que garanticen su adecuada integración en el aula. Tomar en cuenta estos aspectos permite evitar posibles inconvenientes y asegurar que el uso de estas herramientas tecnológicas se convierta en un verdadero apoyo pedagógico, capaz de potenciar el aprendizaje y generar resultados positivos en la formación de los estudiantes.

4.2.3. Análisis de los principales hallazgos

En primer lugar, se puede evidenciar una alta aceptación por parte de todos los encuestados, tanto estudiantes como docentes, quienes respondieron de manera afirmativa a las interrogantes planteadas en ambas encuestas.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el uso de simuladores contribuye de forma positiva al proceso de enseñanza-aprendizaje. En particular, se observó que los

estudiantes manifiestan una mayor motivación y un interés creciente por aprender, lo que favorece una mayor atención en clase y una mejor asimilación de los contenidos.

Es fundamental que la aplicación de simuladores se vaya dando de manera progresiva, con el objetivo de asegurarse que todos los involucrados dentro del proceso cuenten con los recursos necesarios. Esto ayudará también al trabajo que tiene el docente, debido a que los estudiantes empiezan a desarrollar un aprendizaje activo, en el que ellos buscan resolver problemas e intentan tomar el protagonismo en el desarrollo de las actividades.

Cabe destacar que estos simuladores representan recursos de fácil acceso, ya que al ser herramientas gratuitas, cualquier estudiante con un dispositivo tecnológico puede utilizarlos. Además, el docente tiene la posibilidad de integrarlos en su planificación como apoyo complementario a los contenidos impartidos.

Finalmente, en las encuestas se ha obtenido resultados que son muy satisfactorios, lo que nos indica que los simuladores influyen de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de Física en su unidad de cinemática.

Capítulo 5

Presentación de la propuesta

5.1. Denominación y definición de la propuesta

La presente propuesta se fundamenta en el diseño de una guía didáctica destinada a ser incorporada por los docentes en sus clases de Física de primero de bachillerato, con el objetivo de innovar sus prácticas pedagógicas y optimizar la calidad de la enseñanza. La guía incluirá objetivos claros, orientaciones precisas para su aplicación y herramientas de evaluación que permitan realizar un seguimiento del progreso de cada estudiante. Su implementación busca facilitar la enseñanza de la cinemática y promover un aprendizaje más dinámico y participativo, fomentando la motivación del alumnado y favoreciendo la aplicación de los conocimientos adquiridos en contextos de la vida cotidiana. De este modo, se pretende impulsar el desarrollo de un aprendizaje significativo que fortalezca tanto la comprensión conceptual como las habilidades prácticas de los estudiantes.

La presente propuesta tiene como título:

“Diseño de una guía didáctica para el uso de simuladores virtuales en la enseñanza de Física en el tema de cinemática, dirigida a estudiantes de primero de bachillerato.”

5.2. Justificación de la propuesta

La guía didáctica elaborada en esta investigación surge de la necesidad de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en el tema de cinemática dentro de la asignatura de Física. A pesar de los avances tecnológicos y de la aparición de diversos recursos en los últimos años, algunos docentes aún no los incorporan a su práctica pedagógica, desaprovechando su potencial como herramientas de apoyo. Entre las causas de esta no utilización se encuentran el limitado acceso a la tecnología, el desconocimiento de su funcionamiento, la falta de capacitación y la escasez de materiales adaptados a los contenidos que se deben impartir. En este contexto, la guía propuesta busca ofrecer a los docentes información clara, estrategias didácticas y recursos específicos que puedan emplear en sus clases, con el propósito de dinamizar el proceso de enseñanza y favorecer un aprendizaje más participativo y significativo en los estudiantes.

Es importante reconocer que, en el estudio de la Física, la teoría está estrechamente vinculada con la experimentación de los fenómenos que se analizan. Para que el estudiante logre comprender los conceptos en su contexto, es fundamental que pueda modelarlos y observar su comportamiento. Sin embargo, en muchas ocasiones, dentro del aula no es posible interpretar estos fenómenos de manera adecuada mediante métodos tradicionales. Por esta razón, la incorporación de simuladores en el proceso de enseñanza resulta esencial, ya que facilitan la observación y la experimentación de situaciones que se presentan en la vida cotidiana. Esto no solo permite una mayor interacción en el aula, sino que también favorece la comprensión de la relevancia e impacto de los contenidos estudiados.

Con esta guía didáctica se pretende que el docente fortalezca sus competencias digitales y asuma un rol activo como mediador del aprendizaje. El objetivo es que pueda ofrecer a los estudiantes herramientas pedagógicas que funcionen como apoyo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo así la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades de manera más dinámica e interactiva.

5.3. Descripción de los destinatarios

La propuesta elaborada va a estar dirigida hacia dos grupos: en primero lugar será para los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga, ambas instituciones se encuentran en la ciudad de Quito. Este grupo es escogido ya que será el principal actor del uso de las guías para mejorar su comprensión acerca de temas de cinemática. Por otro lado, la propuesta también va dirigida hacia los docentes que imparten la materia de Física de ambas instituciones educativas, ya que, con las guías, tendrán otro recurso mas para proporcionar a los estudiantes. En la utilización de estas guías es importante que interactúen ambos grupos, el docente planifica y entrega a los estudiantes el recurso y los estudiantes utilizan analizan y resuelven lo planteado en la guía para así mejorar su aprendizaje.

5.4. Objetivo de la propuesta

5.4.1. Objetivo General

Elaborar una guía didáctica que facilite la implementación de simuladores virtuales como recurso educativo, con el fin de fortalecer el aprendizaje de Física en el tema de cinemática en estudiantes de primero de bachillerato.

5.4.2. Objetivos Específicos

1. Identificar conocimientos previos y dificultades que presentan los estudiantes para poder aprender cinemática en la materia de Física.
2. Adaptar el uso de simuladores que contemplen temas relacionados a la cinemática, teniendo en cuenta que deben ser recursos que favorezcan un aprendizaje significativo.
3. Diseñar una guía didáctica que contenga actividades y prácticas de laboratorio, las cuales promuevan una participación en los estudiantes.

4. Evaluar la relevancia que tuvo la inclusión de simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la creación de ítems de satisfacción que midan este indicador.

5.5. Funcionamientos

Es fundamental que, al utilizar la guía didáctica para abordar cada tipo de movimiento, se consideren ciertos aspectos clave que garanticen su correcta aplicación y maximicen su efectividad. Estos aspectos permitirán que la estrategia funcione de manera adecuada y genere resultados positivos, tanto en la comprensión de los conceptos como en el desarrollo de habilidades por parte de los estudiantes.

5.5.1. Explicación del proceso

En la aplicación de cada guía se deben considerar las siguientes etapas:

1. *Planificar la actividad:* Es necesario que se planifique con anterioridad la guía a utilizar, dentro de este proceso, es necesario que se tome en consideración el tema, tiempo y recursos necesarios para poder realizar la actividad.
2. *Aplicar la guía:* Se presentará la guía didáctica explicando detalladamente cómo debe ser aplicada en cada una de sus fases. La propuesta contempla dos etapas principales: en la primera fase se desarrolla la parte teórica, que incluye la exposición de conceptos clave, las fórmulas necesarias y ejemplos ilustrativos para facilitar la comprensión. En la segunda fase, se aborda la utilización del simulador virtual para llevar a cabo la parte experimental de cada tema, donde los estudiantes realizarán prácticas guiadas y elaborarán informes de laboratorio como parte del proceso de experimentación.
3. *Evaluar:* Es necesario que el docente realice una evaluación formativa después de cada tema, en el cual, puede utilizar diferentes estrategias que sean grupales o individuales. Además, después de realizar el análisis de cada movimiento, se debe evaluar la percepción que tuvieron los estudiantes y el docente, evaluando el nivel de satisfacción que tuvieron en cada proceso.

5.5.2. Contenidos

En el desarrollo de esta guía didáctica, se analizarán los contenidos que son necesarios para poder comprender el tema de cinemática. En la tabla que se muestra a continuación, se mencionan los temas que serán abordados dentro de la guía didáctica.

Tabla 5.5.1: Contenidos de la propuesta.

TEMA DE LA GUÍA	CONTENIDOS TRATADOS
Movimiento en una dimensión	· Movimiento rectilíneo uniforme · Movimiento rectilíneo uniformemente variado
Movimiento en dos dimensiones enteros	· Lanzamiento de un proyectil

Fuente: Contenidos de la guía.

Elaborado por: Rubén Tapia

5.5.3. Planificación

Actividades

1. Analizar y leer con detenimiento la parte teórica de la guía didáctica, en donde, se encuentra el objetivo de clase, análisis de conceptos y fórmulas que se presenta en cada movimiento.
2. Realizar el informe de laboratorio siguiendo cada instrucción que se presenta, dentro del informe se contemplan aspectos como: objetivos, materiales a utilizar, fundamento conceptual, procedimiento, toma de datos y actividades a realizar para la respectiva evaluación.
3. Contestar una encuesta de satisfacción al finalizar las prácticas de laboratorio para conocer la experiencia que tuvo cada estudiante y docente participante. Esta retroalimentación permitirá evaluar la efectividad de la actividad, identificar aspectos a mejorar y fortalecer el uso de simuladores como herramienta pedagógica.
4. Reflexionar sobre los resultados obtenidos en la encuesta, con el fin de identificar oportunidades de mejora y aplicar los ajustes necesarios en la siguiente práctica.

Tiempos

Para cada una de las guías se debe realizar en dos clases que se deben dividir de la siguiente manera: la primera clase se abordará la parte conceptual de cada tema y una explicación para que las bases queden sólidas antes de la práctica, y para la segunda clase, se deberá explicar el funcionamiento del simulador y presentar la práctica de laboratorio a desarrollar durante esa clase.

Lugares

Cuando se emplee la guía didáctica, será necesario que se la realice dentro del laboratorio de física (si la institución cuenta con este espacio) y si no, se lo puede realizar en el centro de cómputo o en algún lugar que cuente con medios tecnológicos para una correcta aplicación. En el caso que no se presente ninguno de estos escenarios, se puede optar por realizar una breve explicación y enviar a realizar la práctica como tarea, ya que se puede acceder al simulador desde cualquier dispositivo tecnológico.

Recursos

Es fundamental prever los recursos necesarios para garantizar el correcto desarrollo e implementación de la guía didáctica en la clase. Entre ellos se incluyen:

- Guía didáctica
- Práctica de laboratorio
- Computador con acceso a internet
- Materiales para responder la práctica de laboratorio (lápiz, esfero, borrador, regla, calculadora)

Estos constituyen los materiales básicos para aplicar la guía. No obstante, el docente puede incorporar recursos adicionales, como: proyectores, dispositivos móviles, material audiovisual o instrumentos de medición complementarios, con el fin de enriquecer la experiencia y optimizar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Metodología

Para la realización de la guía, la metodología que se utilizará se centrará en lograr que exista un aprendizaje activo mediante la experimentación en el software de simulación PhET, este recurso permitirá una exploración por parte de los estudiantes a fenómenos que se parecen a la realidad, en lo cual podrán manipular a conveniencia para mejorar la comprensión de los conceptos que se vieron con anterioridad. Cada práctica de laboratorio que está dentro de la guía buscará fomentar en cada estudiante un análisis crítico de cada una de las situaciones que se presentan en el simulador, además de fomentar un trabajo colaborativo que pueda ayudar a comprender mejor los conceptos que se le dificulten. La guía didáctica va a presentar la siguiente estructura:

1. Tema: Se definirá el tema que se va a desarrollar mediante la guía, en donde se analizarán temas como: Movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniforme variado, caída libre y tiro parabólico
2. Objetivos: Se definirá lo que se espera lograr con cada una de las guías en relación con el tema que se va a desarrollar.
3. Conceptualización: Dentro de este apartado, se va a definir brevemente conceptos y características importantes de cada movimiento.
4. Práctica de laboratorio: En este lugar de la guía didáctica se presenta la práctica a desarrollarse para cada uno de los temas, dentro de la misma se encuentra las instrucciones de uso, procedimiento que se debe seguir para cada experiencia, actividades a desarrollarse en base a los datos tomados de cada experiencia y además conclusiones que se pudo obtener de la práctica.

5.5.4. Evaluación de la propuesta

Con el propósito de verificar la funcionalidad de las actividades propuestas en la guía, se ha diseñado un instrumento de evaluación para los estudiantes y uno para los docentes. Cada uno de estos instrumentos se los debe aplicar al finalizar una guía, con el propósito de mejorar la siguiente guía.

Tabla 5.5.2: Instrumento de evaluación la propuesta (estudiantes).

CRITERIO	No	Parcialmente	Si
1. ¿Tuve dificultades para desarrollar la actividad?			
2. ¿Conté con los recursos necesarios para realizar la actividad?			
3. ¿Comprendo los contenidos que se desarrollaron en la actividad?			
4. ¿Domino los procedimientos y conceptos que se necesitan para resolver la actividad?			
5. ¿Cumplí los objetivos propuestos en cada guía?			
6. ¿Pude relacionar la parte teórica con lo experimental?			
¿Qué puedo hacer para mejorar?			

Fuente: Elaboración propia.
Elaborado por: Rubén Tapia

Tabla 5.5.3: Instrumento de evaluación la propuesta (Docentes).

CRITERIO	No	Parcialmente	Si
1. ¿Los objetivos de la guía estuvieron claros?			
2. ¿Considero que los contenidos de la guía están bien estructurados?			
3. ¿La guía facilita la integración de la teoría con la parte experimental?			
4. ¿La secuencia de los contenidos es lógica y progresiva?			
5. ¿El lenguaje y las instrucciones de la guía son claros?			
6. ¿La propuesta fomenta un trabajo colaborativo?			
¿Qué puedo hacer para mejorar?			

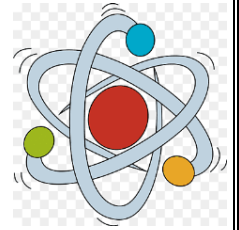
Fuente: Elaboración propia.
Elaborado por: Rubén Tapia

5.6. Propuesta pedagógica

A continuación se presentan las propuestas de guías didácticas diseñadas para fortalecer el aprendizaje de la cinemática en estudiantes de primero de bachillerato. Estas guías integran el uso de simuladores virtuales como recurso pedagógico innovador, con el propósito de favorecer la comprensión de los conceptos, promover la participación activa de los estudiantes y vincular los contenidos teóricos con experiencias de carácter práctico y significativo.



Guía didáctica Movimiento rectilíneo Uniforme



Objetivos

Comprender los principios fundamentales y las características del Movimiento rectilíneo uniforme como parte de la cinemática

Objetivo específico

Definir el movimiento rectilíneo uniforme

Analizar las características y variables que intervienen como velocidad, distancia y tiempo

Ejemplificar situaciones físicas que involucren el concepto de M.R.U en contextos diarios

Introducción:

Para empezar a analizar el movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo producen, se iniciará analizando el Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U) el cual va a ser el punto de partida de los otros movimientos.

Esta guía didáctica busca facilitar la enseñanza y la comprensión del primer movimiento, mediante la explicación de la parte teórica y además proponiendo una práctica de laboratorio donde se desarrolla una experimentación con simuladores virtuales, los cuales, presentan fenómenos físicos que se pueden ver en la vida cotidiana, esto deberá desarrollarse como apoyo a la clase.

Fundamentación teórica

El movimiento rectilíneo uniforme es uno de los movimientos que componen a la rama de la física llamada cinemática.

Es importante tener en consideración que la cinemática es una rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo producen.

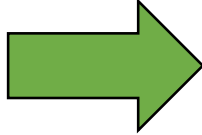
Uno de los movimientos que se analiza dentro de la cinemática es el Movimiento rectilíneo Uniforme que se lo puede representar de una manera abreviada como M.R.U. Y se define como aquel movimiento que las siguientes características:

- El espacio que recorre es igual al desplazamiento
- En intervalos de tiempos iguales se recorren distancias iguales.
- La velocidad siempre será constante durante todo el movimiento

Para la resolución de problemas se pueden utilizar las siguientes expresiones:



- $v = \frac{d}{\Delta t}$
- $x = x_0 + v \cdot \Delta t$
- $t = \frac{d}{v}$
- $d = \Delta x = x - x_0$



Donde:

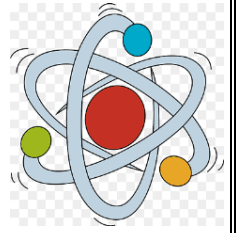
v : Velocidad ($\frac{m}{s}$)

x : posición final (m)

x_0 : posición inicial (m)

t : tiempo (s)

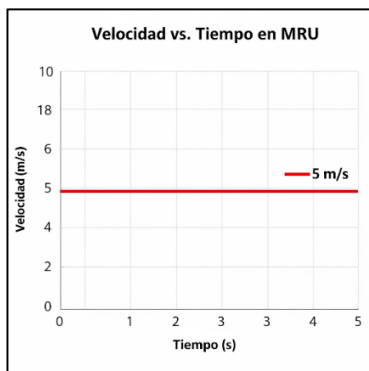
d : distancia recorrida (m)



Las gráficas que interpretan las expresiones analizadas se verán de la siguiente manera:

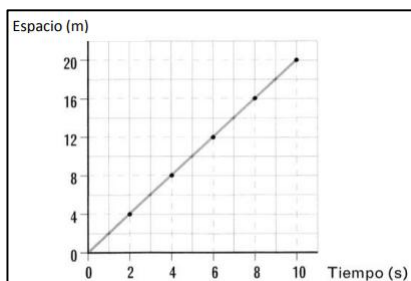
La primera gráfica que se analiza es velocidad en función del tiempo, y se la tiene de la siguiente manera

Velocidad en función del tiempo

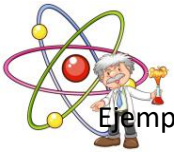


Análisis: Mediante la gráfica, se puede observar que la velocidad se mantiene constante, es decir, mantiene un mismo valor en cualquier instante del tiempo.

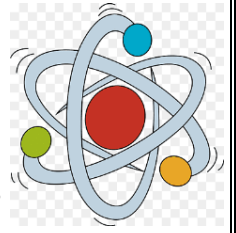
Distancia en función del tiempo



Análisis: Al ver la gráfica se obtiene una recta con pendiente positiva, es decir que entre pase el tiempo la distancia va a aumentar. En este caso la pendiente de la recta será el valor que tenga la velocidad.



Ejemplo:



Para un objeto que se encuentra recorriendo una superficie en línea recta se toman las siguientes posiciones para determinados tiempos:

Posición (m)	0	12	24	36	48
Tiempo (s)	0	7	14	21	28

Determine:

- La velocidad del objeto encontrando la pendiente de la recta que se forma y compruebe utilizando la expresión $v = \frac{d}{t}$

Para poder encontrar la pendiente de la recta que se forma, es necesario tomar dos puntos.

$$P_1 = (7,12) \quad P_2 = (28,48)$$

- Ahora, se calcula la pendiente de la recta mediante

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \frac{48 \text{ m} - 12 \text{ m}}{28 \text{ s} - 7 \text{ s}}$$

$$m = \frac{36}{21} \approx 1,71 \text{ m/s}$$

Se obtiene que mediante el cálculo de la pendiente que la velocidad es de 1,71 m/s

- Para calcular la velocidad mediante la expresión $v = \frac{d}{\Delta t}$ se necesita encontrar la distancia que recorre en una variación de tiempo

Se elige dos tiempos diferentes con su respectiva posición

$$t_1 = 7 \text{ s} \quad x = 12 \text{ m}$$

$$t_2 = 21 \text{ s} \quad x_2 = 36 \text{ m}$$

La distancia será la variación de las posiciones

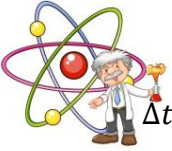
$$d = \Delta x = x_2 - x_1$$

$$d = 36 \text{ m} - 12 \text{ m}$$

$$d = 24 \text{ m}$$

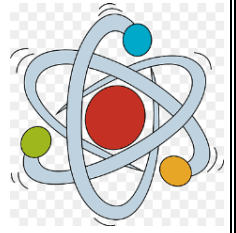
El tiempo que transcurrió en ese recorrido será

$$\Delta t = t_2 - t_1$$



$$\Delta t = 21 - 7$$

$$\Delta t = 14 \text{ s}$$



Una vez que se tiene la distancia recorrida y el tiempo que transcurrió, se puede reemplazar en la fórmula

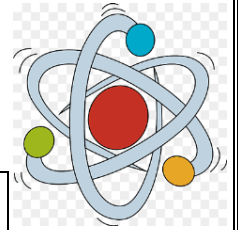
$$v = \frac{24 \text{ m}}{14 \text{ s}}$$

$$v = 1,71 \text{ m/s}$$

Se puede comprobar que la velocidad que mantiene el objeto se pudo encontrar mediante el cálculo de la pendiente de la recta y mediante el uso de una expresión.

Aplicación:

A continuación, se presenta un informe de laboratorio que tiene que ser analizado y resuelto de una manera correcta, esta experimentación servirá para fortalecer lo aprendido.



Informe de práctica de laboratorio

Datos informativos

Nombre:		Fecha:	
Curso:	Paralelo:	Docente:	
Tema: Movimiento Rectilíneo Uniforme		Práctica Nro	

Objetivos

- Analizar el comportamiento de un objeto en Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- Determinar la relación entre posición y tiempo en un movimiento con velocidad constante.
- Identificar y representar gráficamente la posición y velocidad de un objeto en función del tiempo.

Equipo de experimentación-Materiales

- Simulador Phet MRU (Movimiento Rectilíneo Uniforme) el hombre móvil.
- Equipo tecnológico. (Computador/Tablet)
- Formato de informe de laboratorio.

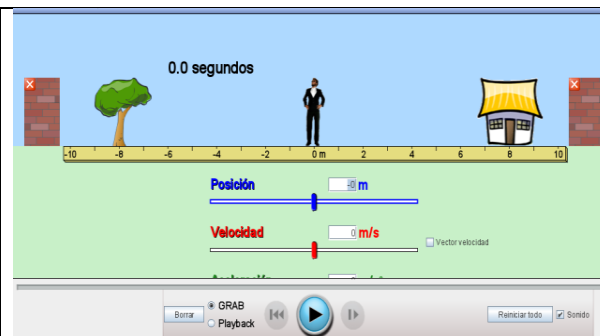


Figura 1: Movimiento rectilíneo uniforme (Simulador Phet)

Fundamento conceptual

- Características de Movimiento Rectilíneo Uniforme.

El Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) es un tipo de movimiento mecánico en el cual un objeto se desplaza a lo largo de una trayectoria recta con velocidad constante, es decir, recorre distancias iguales en intervalos de tiempo iguales. Este tipo de movimiento es una de las formas más simples dentro de la cinemática y



constituye una base fundamental para el estudio de fenómenos más complejos en física.

En el MRU no existe aceleración ($a = 0$), ya que no hay variación de la velocidad con respecto al tiempo. La ecuación que describe este movimiento es:

$$d = v \cdot t$$

Donde

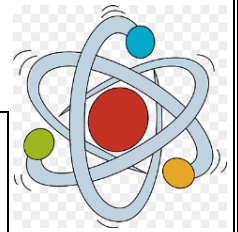
d : Distancia recorrida (m)

v : velocidad ($\frac{m}{s}$)

t : tiempo (s)

La representación gráfica del MRU en un plano posición-tiempo (d vs. t) es una línea recta, cuya pendiente corresponde al valor de la velocidad. Esta gráfica permite visualizar de manera clara la relación directa entre el tiempo y la distancia recorrida.

El análisis experimental del MRU permite desarrollar habilidades para la toma de datos, la elaboración de gráficas y el análisis de relaciones funcionales lineales. Además, proporciona una comprensión más tangible del concepto de velocidad constante y refuerza la importancia de la precisión en la medición de variables físicas.



Procedimiento


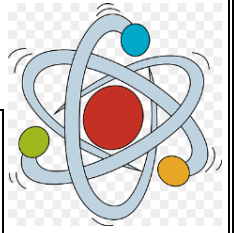
1. Acceder al simulador en el siguiente enlace:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man>
2. Pulsar en reiniciar todo.
3. Arrastrar al hombre hasta la posición -10m
4. Digitar una velocidad dentro del recuadro (ejemplo : 1.35 m/s) y dejar en 0 el valor de la aceleración.
5. Pulsar "Play"  e ir pausando cada cierto tiempo para obtener la posición en 8 diferentes tiempos.
6. Llenar la siguiente tabla de datos.

Tabla 1



Posición inicial (m)	Posición final	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
-10			
-10			
-10			
-10			
-10			
-10			
-10			
-10			
-10			

Cuestionario

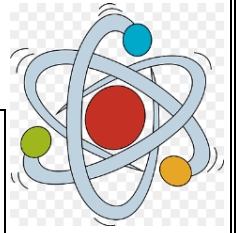
1. Encontrar la distancia recorrida en cada intervalo utilizando la siguiente expresión:

$$d = |p_f - p_0|$$

2. Llenar la tabla 2 con los datos obtenidos en la pregunta 1.

Tabla 2: Distancia obtenida analíticamente

Distancia (m)	Velocidad (m/s)	Tiempo(s)



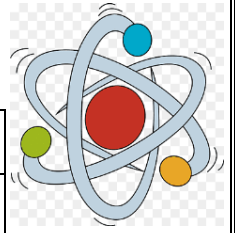
3. Con los datos de la tabla 2 realizar la gráfica $d-f(t)$, distancia en función del tiempo y describir que tipo de gráfica se obtuvo.
4. Encontrar la pendiente de la gráfica de $d-f(t)$ y determinar que representa el valor de la pendiente y que unidades tiene.
5. Con los datos de la tabla 2 realizar la gráfica $v-f(t)$, velocidad en función del tiempo y describir que tipo de gráfica se obtuvo.
6. Encontrar la pendiente de la gráfica de $v-f(t)$ y determinar que representa el valor de la pendiente y que unidades tiene.
7. Comparar ambas gráficas

Conclusiones

--



Recomendaciones

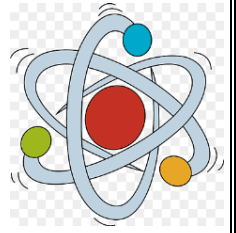


Referencias bibliográficas

- El Hombre Móvil. (s/f). PhET. Recuperado el 30 de julio de 2025, de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man>
- (S/f). Fisicalab.com. Recuperado el 30 de julio de 2025, de <https://www.fisicalab.com/ejercicio/857>



Guía didáctica Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado



Objetivos

Comprender los principios fundamentales y las características del Movimiento rectilíneo uniforme como parte de la cinemática

Objetivo específico

Comprender el concepto de MRUV y sus características principales.

Aplicar las ecuaciones del MRUV para resolver problemas prácticos.

Relacionar el MRUV con situaciones cotidianas y fenómenos físicos.

Introducción:

Continuando con el estudio de los movimientos, el que le sigue es el movimiento rectilíneo uniformemente variado, este tipo de movimiento se manifiesta en varios fenómenos como el movimiento de automóviles, la caída de objetos y más fenómenos que se evidencien.

Esta guía didáctica busca facilitar la enseñanza y la comprensión de segundo movimiento, mediante la explicación de la parte teórica y además proponiendo una práctica de laboratorio donde se desarrolla una experimentación con simuladores virtuales, los cuales, presentan fenómenos físicos que se pueden ver en la vida cotidiana, esto deberá desarrollarse como apoyo a la clase.

Fundamentación teórica

El movimiento rectilíneo uniformemente variado es aquel movimiento que se caracteriza por tener un desplazamiento a lo largo de una trayectoria recta en donde, su aceleración se mantiene constante.

Esto implica que la velocidad del objeto analizado cambia de manera uniforme en el transcurso del tiempo.

El movimiento rectilíneo uniformemente variado presenta las siguientes características

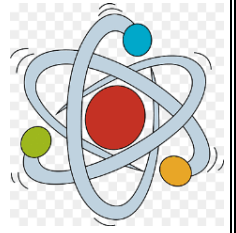
- La aceleración se mantiene constante durante todo el movimiento.
- La trayectoria que describe será en línea recta

Se puede dividir en dos tipos

1. MRUV acelerado: Este tipo se caracteriza en tener la velocidad final mayor que la inicial, es decir, el objeto aumenta su velocidad durante el transcurso del tiempo
2. MRUV desacelerado: Se da cuando la velocidad inicial es mayor que la final, lo que implica que el objeto va a irse deteniendo mientras se desarrolla el movimiento



Las ecuaciones que se utilizarán dentro del movimiento serán las siguientes:



$$X_f = x_0 + v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f = v_0 \pm a t$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2 a d$$

$$d = \left(\frac{v_f - v_0}{2} \right) t$$

Donde

Donde:

v_0 : Velocidad inicial $\left(\frac{m}{s}\right)$

v_f : Velocidad final $\left(\frac{m}{s}\right)$

x : posición final (m)

x_0 : posición inicial (m)

t : tiempo (s)

a : aceleración (m/s^2)

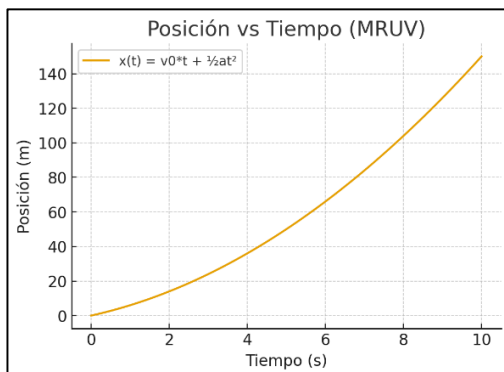
Consideraciones



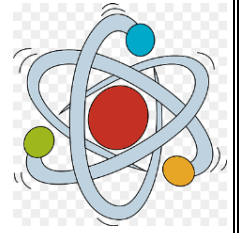
Se debe utilizar el signo + cuando el movimiento es acelerado y el signo negativo cuando el movimiento es desacelerad.

Gráficas de MRUV

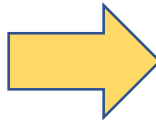
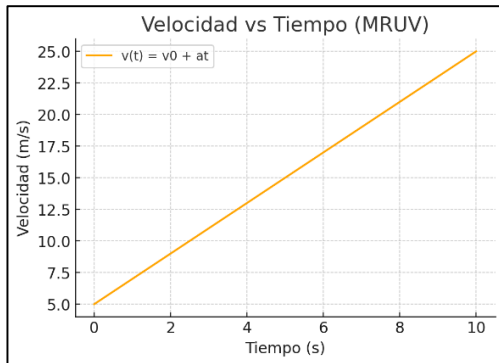
Posición en función del tiempo $x(t)$



La gráfica que se obtiene es una rama de parábola, lo que significa que el objeto recorre distancias mayores en intervalos de tiempo iguales.

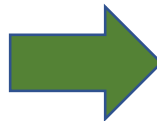
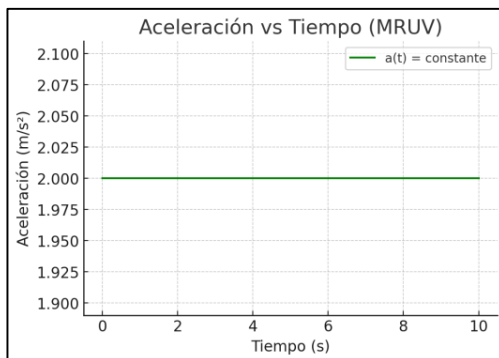


Velocidad en función del tiempo $V(t)$



La velocidad en función del tiempo nos da la gráfica de una función lineal, se interpreta que mientras el tiempo avanza, la velocidad también aumenta de una manera proporcional.

Aceleración en función del tiempo $a(t)$



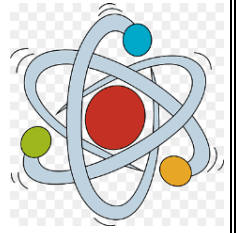
Para la gráfica realizada de aceleración en función del tiempo, se obtiene una función constante, lo que implica que, la aceleración se mantiene constante en el transcurso del tiempo.

Ejemplo:

Imagina que te estás dirigiendo al colegio en el recorrido, y les queda por recorrer 70 m para llegar al colegio y además cuentas con 3 minutos para llegar antes que sea tarde, si el recorrido acelera apenas el semáforo cambia a verde. ¿ Con que velocidad deberías llegar para llegar a tiempo?

Datos

$$d = 70m$$
$$t = 3 \text{ min} = 180s$$
$$v_0 = 0 \text{ m/s}$$



Solución

Se tomará la siguiente fórmula, tomando en consideración que no existe el valor de la aceleración.

$$d = \left(\frac{v_f - v_o}{2} \right) t$$

Ahora despejamos la velocidad final

$$2d = (v_f - v_o)t$$

$$\frac{2d}{t} = v_f - v_o$$

$$v_f = v_o + \frac{2d}{t}$$

Ahora reemplazamos los datos que se proporcionó en el problema

$$v_f = 0 + \frac{2(70m)}{180s}$$

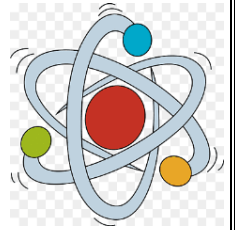
$$v_f = \frac{140m}{180s}$$

$$v_f = 0,78 \text{ m/s}$$

∴ La velocidad con la que llega el recorrido al destino es de 0,78 m/s



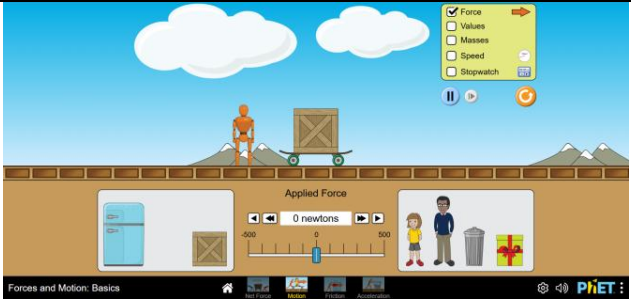
Aplicación



Informe de práctica de laboratorio

Datos informativos		
Nombre:		Fecha:
Curso:	Paralelo:	Docente:
Tema: Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado		Práctica Nro

Objetivos
<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar el comportamiento de un objeto en Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado. ● Determinar la relación entre posición y tiempo en un movimiento con aceleración constante.

Equipo de experimentación-Materiales	
<ul style="list-style-type: none"> ● Simulador Phet MRU (Movimiento Rectilíneo Uniforme variado) ● Equipo tecnológico. (Computador/Tablet) ● Formato de informe de laboratorio. 	 <p>Figura 1: Movimiento rectilíneo uniformemente variado (Simulador Phet)</p>

Fundamento conceptual
<p>Fundamentación teórica Fundamentación teórica</p> <p>El movimiento rectilíneo uniformemente variado es aquel movimiento que se caracteriza por tener un desplazamiento a lo largo de una trayectoria recta en donde, su aceleración se mantiene constante.</p>



Esto implica que la velocidad del objeto analizado cambia de manera uniforme en el transcurso del tiempo.

El movimiento rectilíneo uniformemente variado presenta las siguientes características

- La aceleración se mantiene constante durante todo el movimiento.
- La trayectoria que describe será en línea recta

Se puede dividir en dos tipos

3. MRUV acelerado: Este tipo se caracteriza en tener la velocidad final mayor que la inicial, es decir, el objeto aumenta su velocidad durante el transcurso del tiempo
4. MRUV desacelerado: Se da cuando la velocidad inicial es mayor que la final, lo que implica que el objeto va a irse deteniendo mientras se desarrolla el movimiento

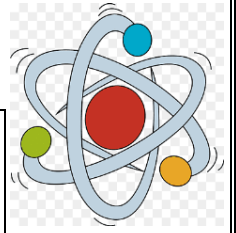
Las ecuaciones que se utilizarán dentro del movimiento serán las siguientes:

$$X_f = x_0 + v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f = v_0 \pm a t$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2 a d$$

$$d = \left(\frac{v_f - v_0}{2} \right) t$$



Procedimiento

1. Acceder al simulador en el siguiente enlace:
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html
2. Pulsar en reiniciar todo.
3. Arrastra uno de los objetos considerando la masa que tiene cada uno.
4. Selecciona una fuerza de 60 N y empieza a tomar el tiempo que tarda en alcanzar diferentes velocidades
5. Llena la siguiente tabla en base a los datos obtenidos

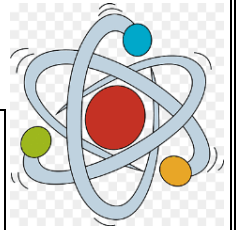


Tabla 1

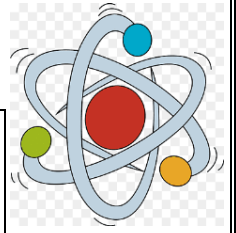
Fuerza	Velocidad inicial	Velocidad final	Tiempo
60			
60			
60			
60			
60			

Questionario

1. Con los datos de la tabla 1, determina la aceleración que existió en cada intervalo
2. Encuentra la distancia total recorrida en todo el movimiento
3. Con los datos de la tabla 1 realizar la gráfica $V-f(t)$, distancia en función del tiempo y describir que tipo de gráfica se obtuvo.
4. Encontrar la pendiente de la gráfica de $V-f(t)$ y determinar que representa el valor de la pendiente y que unidades tiene.
5. Con los datos de la tabla obtenidos en la pregunta 1 realizar la gráfica $a-f(t)$, velocidad en función del tiempo y describir que tipo de gráfica se obtuvo.
6. Encontrar la pendiente de la gráfica de $a-f(t)$ y determinar que representa el valor de la pendiente y que unidades tiene.

Conclusiones

--



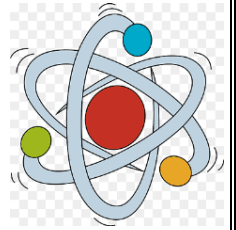
Recomendaciones

Referencias bibliográficas

- Fuerzas y nociones básicas. (s/f). PhET. Recuperado el 30 de julio de 2025, de https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html
- (S/f). Fisicalab.com. Recuperado el 30 de julio de 2025, de <https://www.fisicalab.com/ejercicio/857>



Guía didáctica Tiro Parabólico



Objetivos

Comprender los principios fundamentales de tiro parabólico, identificando las variables que intervienen en su trayectoria

Objetivo específico

Definir el tiro parabólico y sus componentes

Analizar las ecuaciones que describen el movimiento horizontal y vertical de un proyectil

Resolver problemas de tiro parabólico utilizando simulaciones y gráficas de posición, velocidad y trayectoria

Introducción:

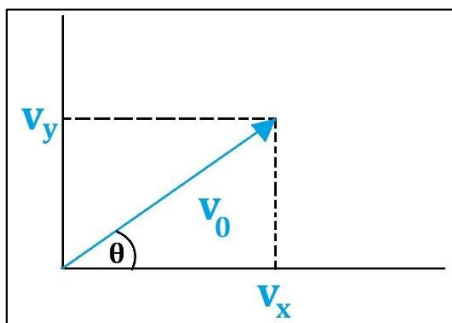
El tiro parabólico es un tipo de movimiento en dos dimensiones, que combina el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U) en el eje horizontal y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A) en el eje vertical bajo la acción de la gravedad. Este es uno de los fenómenos que mas se puede analizar dentro de la vida cotidiana en acciones como lanzar un objeto, patear una pelota, un chorro de agua y otros ejemplos que contemplan una trayectoria en dos dimensiones.

Al analizar este movimiento, se va a comprender como interactúan las componentes horizontal y vertical en un mismo instante, además de poder calcular la trayectoria que tendrá y componentes como la velocidad y distancia recorrida en cierto tiempo, bajo factores que condicionan estas componentes, tales como: la velocidad inicial y ángulo de elevación.

Fundamentación teórica

Este movimiento se compone de dos dimensiones, en el cual, el factor a analizar y utilizar en cada uno de los ejes será la velocidad inicial de cada eje.

Para calcular las componentes que tendrá la velocidad en cada eje se debe utilizar identidades trigonométricas que permitan encontrar estos valores de la siguiente manera:



Para el eje x

$$\cos(\theta) = \frac{v_x}{v}$$

$$v_x = v * \cos(\theta)$$

Para el eje y

$$\text{sen}(\theta) = \frac{v_y}{v}$$

$$v_y = v * \text{sen}(\theta)$$



Cada componente de la velocidad servirá para analizar el movimiento en cada eje, es así que para el eje x, se utilizará conceptos y definiciones de movimiento rectilíneo uniforme. Para ello se puede relacionar con la siguiente expresión

$$v_x = \frac{d}{\Delta t}$$

Es importante tener en cuenta que se debe tomar la componente de la velocidad en el eje

Ahora, la otra dimensión que se debe analizar es la que ocurre en el eje y. Para este eje es necesario considerar la componente de la velocidad que se obtuvo dentro del eje y, y se puede utilizar las fórmulas obtenidas en tiro hacia arriba o caída libre. Es necesario tener en cuenta que el valor de la aceleración para estos movimientos es la aceleración de la gravedad. Dentro de este eje se puede considerar las siguientes expresiones en base a la necesidad que se tenga

- $h = v_y t \pm \frac{1}{2} g t^2$
- $v_{fy}^2 = v_{oy}^2 \pm 2gh$

Nota: Se utilizará el signo negativo hasta cuando el cuerpo suba y alcance su altura máxima y el signo negativo se lo utiliza cuando empieza a bajar.

Además del análisis del movimiento en cada una de las dimensiones, existen expresiones que surgen del análisis combinado entre los dos movimientos, es por ello, que se puede utilizar lo siguiente:

Tiempo de vuelo

$$t_v = \frac{2v_o \text{sen}(\theta)}{g}$$

Altura máxima

$$h_{max} = \frac{v_o^2 \text{sen}^2 \theta}{2g}$$

Alcance horizontal

$$d = \frac{v_o^2 \text{sen}(2\theta)}{g}$$

Donde:

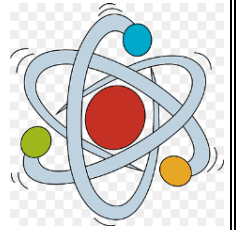
t_v : tiempo de vuelo(s)

h_{max} : altura máxima(m)

θ : ángulo de elevación ($^\circ$)

g : gravedad (m/s^2)

v_o : velocidad inicial (m/s)



Ejercicio

Una pelota se lanza con una velocidad inicial de 12 m/s, con un ángulo de elevación de 67° respecto a la horizontal. Determinar

- a) La altura a los 2s

Datos

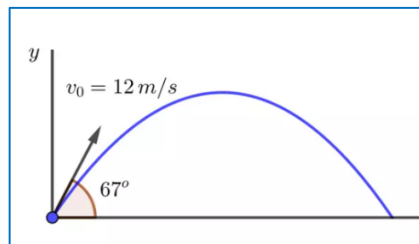
$$v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

$$\theta = 67^\circ$$

$$t = 2s$$

$$g = 9,8 m/s^2$$

Gráfico



Solución

- a)

Para encontrar la altura a los 2s es necesario encontrar las componentes de la velocidad de la siguiente manera:

$$v_x = v * \cos(\theta)$$

$$v_y = v * \text{sen}(\theta)$$

$$v_x = 12 m/s * \cos(67)$$

$$v_y = 12 m/s * \text{sen}(67)$$

$$v_x = 4,69 m/s$$

$$v_x = 11,05 m/s$$

La altura que tendrá la pelota se calcula con la siguiente expresión

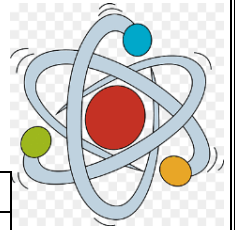
$$h = v_y t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = (11,05 \frac{m}{s})(2) - \frac{1}{2} (9,8 m/s^2)(2)^2$$

$$h = 2,48 m$$

∴ La altura que alcanza el objeto a los 2s será 2,48 m

Para completar la guía didáctica es necesario que se realice la respectiva experimentación, para lo cual se presenta el informe de laboratorio, el cual contiene materiales, proceso y preguntas para responder en función a la experimentación mediante un simulador.



Informe de práctica de laboratorio

Datos informativos			
Nombre:		Fecha:	
Curso:	Paralelo:	Docente:	
Tema: Lanzamiento de un proyectil, tiro parabólico		Práctica Nro.	

Objetivos

- Analizar el comportamiento del movimiento parabólico de un proyectil lanzado bajo diferentes condiciones iniciales
- Identificar las variables que afectan la trayectoria del proyectil, como el ángulo de lanzamiento, la velocidad inicial y la altura desde la que se lanza.
- Aplicar los conceptos teóricos del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUV) en la componente vertical y el movimiento rectilíneo uniforme (MRU) en la componente horizontal.

Equipo de experimentación-Materiales

- Simulador de Phet (lanzamiento de proyectil)
- Equipo tecnológico. (Computador/Tablet)
- Formato de informe de laboratorio.

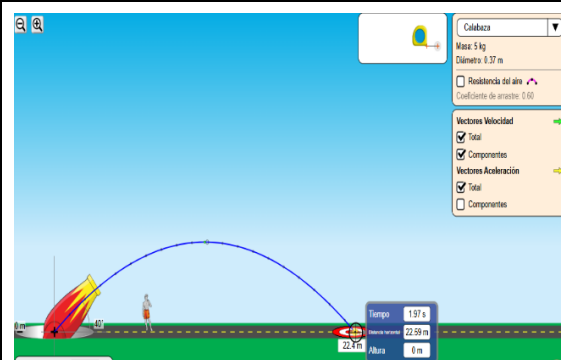


Figura 1: Tiro parabólico (simulador Phet)

Fundamento conceptual

Características de Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado (tiro vertical)

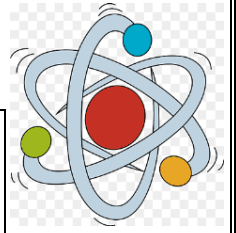
El lanzamiento de un proyectil es un caso especial del movimiento en dos dimensiones. Un proyectil es cualquier objeto que se lanza al aire y se mueve bajo la influencia exclusiva de la gravedad, sin motor ni propulsión durante el trayecto. Este tipo de movimiento se denomina movimiento parabólico.

El proyectil sigue una trayectoria curva característica conocida como parábola, que resulta de la combinación de dos movimientos simultáneos e independientes:

-*Movimiento horizontal*: uniforme (velocidad constante), ya que no actúan fuerzas horizontales (cuando se descarta la resistencia del aire).



Movimiento vertical: uniformemente acelerado, bajo la acción de la gravedad (aceleración constante de -9.8 m/s^2).



La velocidad inicial, el ángulo de lanzamiento y la altura desde la que se lanza el objeto son factores clave que determinan:

- El alcance horizontal (cuán lejos llega el proyectil),
- La altura máxima alcanzada,
- El tiempo total de vuelo.

Este experimento virtual permite comprender cómo estos factores influyen en la trayectoria y el comportamiento del proyectil, proporcionando una representación visual y dinámica que refuerza los conceptos teóricos del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUV) y el movimiento rectilíneo uniforme (MRU).

Fórmulas para el tiro parabólico

Eje y :MRUV (caída libre)

$$1) h = v_{o_t} \pm gt^2$$

$$2) V_f = V_o \pm gt$$

$$3) h = \left(\frac{V_f + V_o}{2}\right) t$$

$$4) V_f^2 = V_o^2 \pm 2gh$$

Eje x: MRU

$$1) d = vt$$

$$2) v = \frac{d}{t}$$

$$3) t = \frac{d}{v}$$

Donde:

h: altura (m)

V_o : Velocidad inicial (m/s)

V_f : Velocidad final (m/s)

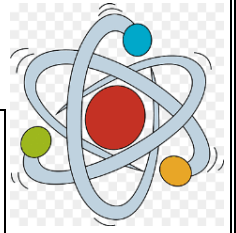
g: aceleración de la gravedad m/s^2

d: distancia horizontal recorrida (m)

t: tiempo (s)



Unidades de medida de altura, velocidad, tiempo y aceleración



Altura: La altura será la distancia medida desde el punto de referencia, se la representará con la letra h y su unidad en el SI será el (m)

Velocidad: Es la magnitud que describe el cambio de posición de un objeto en relación con el tiempo, se lo representará con la letra V y su unidad de medida será (m/s)

Tiempo: Es la magnitud que mide la duración de un suceso y se le representa con la letra t y su unidad de medida es el segundo (s)

Gravedad: La gravedad es un fenómeno natural por el cual los objetos y campos de materia dotados de masa o energía son atraídos entre sí se lo representa con la letra g y su unidad de medida es m/s^2

Procedimiento

1. Accede al simulador lanzamiento de proyectil, simulador Phet https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html y elige la primera opción: Introducción.
2. Dirígete a las características que debe tener el movimiento y marca las casillas de los vectores de la velocidad.
- 3.-Elige una velocidad a conveniencia y marca un ángulo de 30° y registra los datos de altura máxima, tiempo de vuelo y alcance horizontal.
- 4.-Registra los datos en la tabla 1.
- 5.-Utilizando la misma velocidad elegida en el paso 2 realizar el mismo proceso con ángulos de 45° y 60° y registra los datos en la tabla 1.
- 6.-Elegir un ángulo de elevación que desee y realice un lanzamiento con una velocidad de 15 m/s. Registre los datos de altura máxima, tiempo de vuelo y alcance horizontal en la tabla 2.
- 7.- Con el mismo ángulo elegido en el paso 6, utilice velocidades de 19 m/s y 30m/s, registre los datos obtenidos en la tabla 2.

Importante: Para realizar el cálculo de la altura máxima y los tiempos que se solicita diríjase en la parte superior derecha de su pantalla y arrastre el recuadro que contiene tiempo, distancia horizontal y altura hasta el punto en el que desee medir.

Ejemplo:

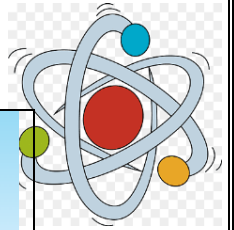


Tabla de datos

Tabla 1: variación del ángulo

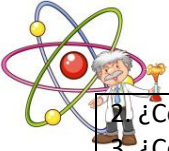
Ángulo (°)	Altura máxima (m)	Alcance horizontal (m)	Tiempo de vuelo (s)
30			
45			
60			

Tabla 2: Variación de la velocidad

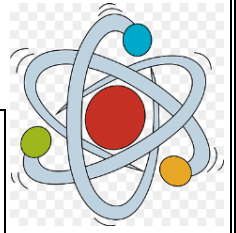
Velocidad (m/s)	Altura máxima (m)	Alcance horizontal (m)	Tiempo de vuelo (s)
10			
20			
30			

Cuestionario

1. ¿Qué ángulo produce el mayor alcance horizontal? ¿Por qué?



2. ¿Cómo influye la velocidad en la trayectoria del proyectil?
3. ¿Cómo se comportan las componentes de velocidad en cada eje?
4. Determine analíticamente los valores de altura máxima, alcance horizontal y tiempo de vuelo.



Conclusiones

Recomendaciones

Referencias bibliográficas

Universidad de Colorado. (s/f). PhET.El hombre móvil
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/moving-man>

Fernandez, J. (2022). *Movimiento Parabólico*. Fisicalab.com.
<https://www.fisicalab.com/apartado/movimiento-parabolico>

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Con la incorporación de simuladores en la enseñanza, se comprueba que existió un impacto positivo y una gran aceptación por parte de los estudiantes al aprender utilizando simuladores. Esto implica que mejoró su comprensión de cada uno de los temas al poder relacionar la teoría con la experimentación que se pudo dar mediante la utilización de simuladores. Además de ello, esta implementación favorece a las condiciones de tener un aprendizaje significativo y activo, ya que se promueve la participación del estudiante, pasando de alguien que solo escucha la clase, a tener un rol más protagónico en el cual empieza a experimentar e ir construyendo su propio conocimiento.

Los estudiantes logran un aprendizaje significativo cuando las actividades y los recursos de aprendizaje se diseñan de una manera que sea interactiva y que llame la atención de los estudiantes, además de estar adaptadas al contexto en el cual se están desarrollando, esto va a permitir que los estudiantes vinculen los conocimientos adquiridos en la parte teórica con una situación práctica. Este proceso y experiencias que se relacionan con el aprendizaje significativo fomentan también en el estudiante un tipo de motivación al poder relacionar la parte teórica, con la experimentación y visualización de fenómenos que son abstractos y son complicados de imaginarlos, esta parte de motivación va a favorecer la comprensión que tengan y además, se desarrollará en cada estudiante un deseo de aprender más.

En base a los resultados obtenidos en las encuestas, se evidencia que la percepción de los estudiantes respecto al uso de simuladores fue positiva en gran parte de los encuestados. Esto implica que reconocen la importancia que tienen los simuladores como herra-

mienta para mejorar la comprensión de los temas que van aprendiendo, en la forma que cada simulador, permite ir relacionando la teoría con la experimentación, permitiéndoles así que vean el aprendizaje de una manera mas interactiva en la que pueden ir construyendo lo que van aprendiendo con lo que van descubriendo mediante la experimentación.

Recomendaciones

Se recomienda que los simuladores digitales se vayan incorporando de una manera progresiva en la planificación para las clases como una herramienta que guíe la construcción del conocimiento de cada estudiante, para ello, es necesario que se tenga previsto los recursos y materiales que se van a utilizar, con el objetivo de que todos los estudiantes tengan la misma posibilidad y la misma oportunidad de poder trabajar con simuladores, además es importante realizar cursos de capacitación docente en la utilización de recursos digitales, que se enfoquen en la utilización de diferentes herramientas tecnológicas que mejoren la participación de cada estudiante.

Las actividades de aprendizaje deben incluir elementos prácticos e interactivos que se asocien o vinculen al contexto de los estudiantes, esto fortalecerá su capacidad de desarrollar un aprendizaje significativo, además de ello, es importante que cada docente convierta al estudiante en un sujeto mas activo dentro del aula y para ello es necesario que se realicen actividades con el objetivo de que cada estudiante experimente y vaya relacionando los conceptos que aprendió con alguna situación o fenómeno físico que se le presente en su contexto. Es importante que los recursos que se utilicen despierten la curiosidad y el deseo de aprender más por parte del estudiante, lo que implica que ira forjando un aprendizaje autónomo.

Se recomienda seguir con el proceso de implementación de simuladores como una herramienta didáctica que ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este sentido se deben integrar actividades que se enfoquen en la experimentación e interacción del estudiante, en donde, pueda relacionar y aplicar los conceptos teóricos. Esta estrategia, permite fortalecer la percepción positiva que tienen los estudiantes en función de la utilización de simuladores, ya que, se promueve un aprendizaje mas dinámico y par-

participativo en donde pueden realizar experimentación que contribuye a generar su propio conocimiento.

Bibliografía

- Agudelo Viana, L. G., y Aignerren Aburto, J. M. (2008). Diseños de investigación experimental y no-experimental.
- Almache Cabrera, L. R. (2024). *Diseño de guía metodológica basada en recursos didácticos para facilitar las prácticas de laboratorio y aprendizaje de física en bachillerato* [Tesis doctoral, PUCE-Quito].
- Ausubel, D. P. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (2.^a ed.). Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (Vol. 40). Grupo Planeta (GBS).
- Baldeón, J., Rodríguez, I., Puig, A., y López-Sánchez, M. (2017). Evaluación y rediseño de una experiencia de gamificación en el aula basada en estilos de aprendizaje y tipos de jugador. R. Contreras y J. Eguia, J.(Eds.), *Experiencias de gamificación en aulas*, 95-111.
- Barradas-Arenas, U. D., Cocón-Juárez, J. F., Pérez-Cruz, D., y Vázquez-Aragón, M. d. R. (2023). El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(1), 67-76.
- Barros Bastida, C., y Barros Morales, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y sociedad*, 7(3), 26-31.
- Bastidas, P. (2004). Estrategias y técnicas didácticas. Editorial S&A. Quito. Ecuador.
- Botía, M., y Marín, A. (2019). La contribución de los recursos audiovisuales a la educación. *Pedagogías emergentes en la sociedad digital*, 1(91), 91-102.
- Cabero-Almenara, J., y Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma social*, (17), 343-372.

- Cabral López, M. A., y Benítez Mendieta, V. B. (2024). Inteligencia comercial: propuesta para la formación de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción. *Revista Paraguaya de Educación*, 13(1).
- Caro, L. (2017). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos. *Recuperado de <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentos-recoleccion-datos>*.
- Castro, S. (2008). Juegos, Simulaciones y Simulación-Juego y los entornos multimediales en educación; mito o potencialidad? *Revista de investigación*, 32(65), 223-246.
- Cobos, L. F. G., Vivas, Á. M., y Jaramillo, E. S. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Revista Anales*, 1(376), 231-248.
- Contreras Olive, Y., Reyes Fournier, M., Nates Reyes, A. B., y Pérez Arbolay, M. D. (2018). Los simuladores como medios de enseñanza en la docencia médica. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 47(2), 0-0.
- Cumbal Toapanta, P. S. (2020). Guía didáctica para la utilización de simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de Física en los estudiantes de octavo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Central del Ecuador en el periodo 2020-2020.
- Del Ecuador, A. C. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Quito: Tribunal Constitucional del Ecuador. Registro oficial Nro, 449, 79-93*.
- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia*, 14(1), 22-30.
- Ejecutiva, F. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Segundo Suplemento del Registro Oficial. Recuperado de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec099es.pdf>*.
- Estévez, R. A., y Sierra, M. N. F. (2004). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 201-207.
- Farfán, J. G. C., y Gómez, U. M. (2023). Simuladores Phet: como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje experimental de física. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(11), 1303-1322.
- Fiallos, C. (2012). Informática Educativa. *Obtenido de <http://cinthyaraquelfiallos.blogspot.com/2012/04/simuladores.html>*.

- García, M. L. S. (2004). Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. *Educatio Siglo XXI*, 22, 265-267.
- García Ávila, A. A. (2023). Guía didáctica para el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado y caída libre.
- García-Hernández, L., et al. (2020). Tipos de movimiento en Cinemática. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 8(16), 27-28.
- Gómez, O. Y. A., y Ortiz, O. L. O. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 11(2), 115-120.
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. *On line*(27/03/2.000). *Revisado el*, 14, 112-116.
- Guevara, V. M. B. (2024). Desafíos en la Enseñanza de la Física: Análisis a partir de una Revisión Bibliográfica. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(1), 8702-8715.
- Hernández, S. M. A., Sanunga, H. G. P., Samaniego, V. M. V., y Andrade, D. M. C. (2017). Relación de las variables organizacionales y la gestión del talento humano, en las hosterías de ciudad Riobamba, Ecuador. *Industrial data*, 20(2), 55-60.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (P. B. Lucio, Ed.; Sexta). McGraw-Hill.
- Inca Galarza, D. J. (2022). *Uso de software de simulación para fortalecer el aprendizaje de cinemática en primero de bachillerato* [Tesis de maestría, Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica].
- Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en marcha*, 18(1), 66-73.
- López Palma, A. D. R. (2022). Análisis de dificultades de los futuros profesores de Matemática y Física, en la interpretación y comprensión de gráficos de cinemática en los movimientos: rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.
- López-Roldán, P., Fachelli, S., et al. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa.
- Lorduy Flórez, D. J., y Naranjo Zuluaga, C. P. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27).
- Martínez-Hernández, A. C., y Valderrama-Juárez, L. E. (2011). Motivación para estudiar en jóvenes de nivel medio superior. *Nova scientia*, 3(5), 164-178.

- Ministerio de Educación. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural [Registro Oficial Suplemento 417 de 31-mar-2011, Quito, Ecuador]. <https://www.educacion.gob.ec/ley-orgánica-de-educación-intercultural/>
- Morán Choquehuanca, J. L. (2018). Recursos didácticos concretos y el desarrollo de la noción numérica en niños de 4 años de la institución educativa N° 1474-Vega del Punto-Pacaipampa, 2018.
- Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo. *Editora da UnB, Brasilia*.
- Mousalli-Kayat, G. (2015). Métodos y diseños de investigación cuantitativa.
- Olmedo, S. (2012). manual de cinemática y dinámica.
- Ordoñez Calero, O. R. (2024). Diseño de una guía didáctica para el aprendizaje activo de física en el bachillerato mediante el software de simulación PhET.
- Orrego Riofrío, M. C., Urquizo Cruz, E. P., y Sánchez Salcán, N. d. J. (2022). EXPERIMENTAL ACTIVITIES USING VIRTUAL SIMULATORS TO LEARN CHEMISTRY DURING COVID-19 PANDEMIC.
- Ortiz, E. A., Quispe, G. D. M., Chino, R. M., Calderón, I. A. D., Bravo, N. T., et al. (2021). El cognitivismo: perspectivas pedagógicas, para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, en comunidades hispanohablantes. *Paidagogo*, 3(1), 89-102.
- Ortiz, G. (2015). La Encuesta-Definición, diseño y operacionalización. *Técnicas de Investigación Cuantitativas y Cualitativas*.
- Palacios, R. M. (2006). Investigación cualitativa y cuantitativa Diferencias y limitaciones. *Piura Perú*.
- Paredes, F. A. C., Herrera, D. G. G., Álvarez, C. A. E., y Álvarez, J. C. E. (2020). Simulador virtual PhET como estrategia metodológica para el aprendizaje de Química. *Cienciamatria*, 6(3), 193-216.
- Peña, E. A. V., Reyes, L. G. U., y Mujica, J. L. H. (2009). La estimulación del aprendizaje. *Varona*, (48-49), 50-54.
- Pérez Pérez, W. (2023). *Análisis matemático didáctico para generar y enseñar las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado* [Documento académico no publicado].
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning*. Corwin Press.

- Quizhpi Montero, D. A. (2023). *El impacto del uso de los simuladores en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de física en educación general básica*. [Tesis de maestría].
- Ramírez, F. J. C., et al. (2019). Recursos didácticos y la educación inclusiva. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 8, 31-32.
- Rebollo, P. A., y Ábalos, E. M. (2022). *Metodología de la investigación/recopilación*. Editorial Autores de Argentina.
- Reyes, G. R. B. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(5), 75-86.
- Riofrio, M. C. O., Pinduisaca, C. J. A., y Cruz, E. P. U. (2024). Simuladores Virtuales en el Proceso de Aprendizaje de las Ciencias Experimentales. *Dominio de las Ciencias*, 10(3), 40-56.
- Rosas, A. C., y Rosetti, L. G. C. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (13), 31.
- Sierra Gómez, H. (2013). Aprendizaje activo como mejora de las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje.
- Torrens, R. E. P., y Arbolaez, G. d. I. C. U. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿ Nueva estrategia? *Revista Scientific*, 5(18), 371-392.
- Uribe Escamilla, J., Ruiz Acero, D., y Phillips, C. (2005). Modelos estructurales: Gran incentivo para aprender el comportamiento estructural.
- Vallejo, P., y Zambrano, J. (2010). *Física Vectorial* [Obtenido de https://docs.google.com/file/d/0BxoSsLqZdwMKeF9DNlIJMVJ5Ykk/preview?resourcekey=0-VK9sfCSvKp_DcL-Ne8IW6g]. Ediciones RODIN.
- Vargas Guadir, J. P. (2020). Utilización de simulador PhET para el aprendizaje de las leyes de Newton.
- Villalobos Atupaña, N. C. (2022). *Uso de simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de octavo año del centro comunitario Intercultural Bilingüe “Juan A. Comenio*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Chimborazo].

- Yáñez Pozo, A. F. (2018). Simulador PhET en la enseñanza de las cargas eléctricas en movimiento en los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Paúl Dirac”, durante el año lectivo 2017-2018.
- Zambrano, P. J. S., Cedeño, G. d. R. B., y Rivadeneira, M. R. L. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137.
- Zumalabe Makirriain, J. M. (2012). La transición del conductismo al cognitivismo. *EduPsykhé: Revista de psicología y educación*, 11(1), 89-112.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los estudiantes

Cuestionario aplicado a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica y la Unidad Educativa Municipal José Ricardo Chiriboga:

<https://forms.gle/FoNqaa6mprjyF1PR8>

Anexo 2. Cuestionario aplicado a los docentes de matemática

Cuestionario aplicado a los docentes de física a nivel de bachillerato:

<https://forms.gle/2gjmEZB5tEWXxRWw7>

Anexo 3. Carta de autorización para la realización de los cuestionarios



UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

AUTORIZACIÓN DE USO Y TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN

Yo, MSc. Fernando Tabango Rojas, Rector de la Unidad Educativa Particular Estados Unidos de Norteamérica, por medio de la presente, autorizo al Lic. Rubén Andrés Tapia Moreira CC. 1725971954, el uso y tratamiento de los datos recopilados a través de la encuesta de satisfacción aplicada el 20 de junio de 2025 a los estudiantes de Primero, Segundo y Tercer Año de Bachillerato del al Año Lectivo 2025-2026, Ciclo Costa.

Dicha información será utilizada exclusivamente para fines académicos en el marco del Proyecto titulado: "*Uso de simuladores para mejorar el aprendizaje de la Física*", desarrollado como parte del Programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Matemática y Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE, sede Quito.

La autorización se otorga en cumplimiento de la normativa vigente sobre protección de datos y confidencialidad de la información, con el compromiso de que los datos serán tratados de manera ética, segura y exclusivamente con fines investigativos.

En fe de lo cual, suscribo la presente en Quito, a los 11 días del mes de julio de 2025.


MSc. Fernando Tabango
Rector

