

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS EN LA CINEMÁTICA
LINEAL MEDIANTE PRÁCTICAS DE LABORATORIO PARA ESTUDIANTES DE
PRIMER AÑO DE BACHILLERATO**

AUTOR:

XIMENA ARACELY MALAN SARAVIA

Guayaquil - Ecuador

2024

RESUMEN

El objetivo primordial de este trabajo es mejorar la enseñanza de la física en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa del Milenio Victoria Portete (UEMVP), centrándose específicamente en la cinemática lineal y sus conceptos asociados como el movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y movimiento vertical o caída libre de los cuerpos. Para ello, se proponen estrategias metodológicas que empleen prácticas de laboratorio como medio para fortalecer la comprensión teórica y fomentar un aprendizaje significativo entre los estudiantes.

Este enfoque se fundamenta en teorías constructivistas y se apoya en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Se realizó una prueba de conocimientos previo a la intervención y se entrevistó a docentes de física, revelando una falta de utilización de prácticas de laboratorio motivadoras para los estudiantes.

En respuesta a esta necesidad, se proporciona una guía didáctica que promueve un aprendizaje guiado y significativo. Los estudiantes trabajaron de manera colaborativa para superar retos planteados en las prácticas de laboratorio, utilizando los recursos disponibles en el colegio y aprendiendo a replicar estas prácticas en sus hogares con materiales accesibles.

Se espera que esta iniciativa conduzca a una mejora en el rendimiento académico y en la comprensión de los conceptos de cinemática lineal, así como a un aumento en la motivación hacia el estudio de la física. Además de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, se busca desarrollar habilidades de resolución de problemas y trabajo en equipo, preparándolos para futuros desafíos tanto académicos como profesionales.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje Basado en Retos, prácticas de laboratorio, física, estrategias metodológicas, cinemática.

ABSTRACT

The primary objective of this work is to improve the teaching of physics in the first year of high school at the Unidad Educativa del Milenio Victoria Portete (UEMVP), focusing specifically on linear kinematics and its associated concepts such as uniform rectilinear motion (MRU), uniformly accelerated rectilinear motion (MRUA) and vertical motion or free fall of bodies. To this end, methodological strategies are proposed that employ laboratory practices as a means to strengthen theoretical understanding and foster meaningful learning among students.

This approach is based on constructivist theories and is supported by the Challenge-Based Learning (CBL) methodology. A pre-intervention knowledge test was conducted and physics teachers were interviewed, revealing a lack of use of motivating laboratory practices for students.

In response to this need, a teaching guide that promotes guided and meaningful learning is provided. Students will work collaboratively to overcome challenges posed in the laboratory practices, using the resources available at the school and learning how to replicate these practices at home with accessible materials.

This initiative is expected to lead to improved academic performance and understanding of linear kinematics concepts, as well as increased motivation to study physics. In addition to strengthening students' learning, it seeks to develop problem-solving and teamwork skills, preparing them for future academic and professional challenges.

KEYWORDS: Challenge-based learning, laboratory practices, physics, methodological strategies, kinematics.

DEDICATORIA

Me es grato dedicar este logro a ustedes, mis amados hijos, Karen y Cristhoper. Su amor incondicional y su apoyo inquebrantable han sido mi fuerza e inspiración en cada paso de este camino. Ustedes son mi razón de ser y todo lo que hago, lo hago pensando en ustedes y en su futuro.

De manera especial, quiero dedicar este trabajo a mi angelito que no conocí, pero que siempre llevaré en mi corazón. A pesar de no haber tenido la oportunidad de abrazarte o conocerte, te prometí que haría todo lo posible por lograr esto, y hoy cumplo esa promesa en tu memoria, este logro es también tuyo.

A mi mami, por siempre estar presente y aportar con su granito de arena para alcanzar este éxito. Te quiero mami, gracias por todo

A Guido, mi querido amigo y compañero, quien, con su incondicional apoyo y su presencia constante, ha sido un pilar fundamental en este camino. Su apoyo y amistad han significado mucho para mí, especialmente durante los momentos difíciles que hemos atravesado juntos. De corazón espero seguir compartiendo logros contigo y tenerte siempre a mi lado.

Ximena Malán S.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud en primer lugar a mi Dios por las bendiciones recibidas que han permitido conseguir este logro en mi vida profesional.

Doy gracias a mi familia por el respaldo y comprensión que han tenido conmigo, ya que con su amor y apoyo incondicional fueron mi fuente de inspiración para superar los desafíos y alcanzar este logro.

Agradezco profundamente a mi tutora Dra. Esther Gutiérrez por su orientación, apoyo y dedicación a lo largo de este proceso. Su experiencia y consejos fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

También quiero agradecer todas las personas que amablemente accedieron a participar en las entrevistas y a mis estimados estudiantes de primero BT, por ayudarme en este proyecto ya que brindaron información valiosa para enriquecer esta investigación.

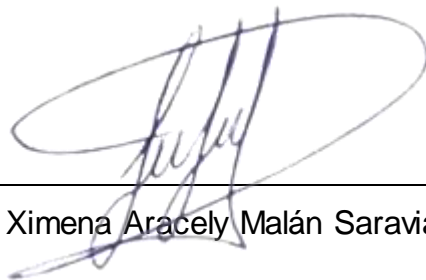
Finalmente, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que, de una forma u otra, contribuyeron a este proyecto, así como a la institución educativa Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete por brindarme los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

Ximena Malán S.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación, me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.



Ximena Aracely Malán Saravia

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Esther Gutiérrez Moreno, Ph.D.
DIRECTOR



Erick Lamilla Rubio, Ph.D.
PRESIDENTE



Peter Iza Toapanta, Ph.D.
EVALUADOR

ABREVIATURAS O SIGLAS

Aprendizaje Basado en Retos, ABR

Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete, UEMVP

Movimiento Rectilíneo Uniforme, MRU

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado, MRUA

Movimiento Vertical, MV

Caída Libre, CL

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	7
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4. HIPÓTESIS.....	7
1.5. ALCANCE	7
CAPÍTULO 2	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. CINEMÁTICA LINEAL.....	9
2.2. LA INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE VIVENCIAL EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	9
2.3. CONSTRUCTIVISMO: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	10
2.4. TRABAJO COLABORATIVO	12
2.5. APRENDIZAJE BASADO EN RETOS (ABR)	13
2.6. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DEL ABR.....	14
2.7. GUÍA DIDÁCTICA	15
2.7.1. ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA	16
2.8. LABORATORIO DE FÍSICA.....	17
2.8.1. PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	18
CAPÍTULO 3	20
3. METODOLOGÍA.....	20
3.1. PRUEBA CONCEPTUAL.....	21
3.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE NOTAS REGISTRADAS DURANTE 2021 – 2024.	23
3.3. ENTREVISTA DOCENTE	23
3.4. ANÁLISIS DE DATOS	24
CAPÍTULO 4	26

4. RESULTADOS	26
4.1. PRUEBA CONCEPTUAL.....	26
4.1.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	26
4.1.1.1. ANÁLISIS DE RESPUESTAS CORRECTAS E INCORRECTAS DEL PRE Y POST TEST ...	26
4.1.1.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO SOBRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA.....	30
4.1.2. ANÁLISIS CUALITATIVO	39
4.1.2.1. ANÁLISIS CUALITATIVO SOBRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA	39
4.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE NOTAS REGISTRADAS DE 3 AÑOS LECTIVOS.....	51
4.3. ENTREVISTA.....	52
EN LA TABLA 25 SE DETALLA DE MANERA RESUMIDA Y COMPARADA LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A LOS DOS DOCENTES QUE DICTAN LA MATERIA.	52
4.4. PROPUESTAS Y VALIDACIÓN (GUÍA DIDÁCTICA)	55
4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	55
4.4.2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA	55
4.4.3. ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA	55
CAPÍTULO 5	57
5. CONCLUSIONES	57
CAPÍTULO 6	58
6. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS	59
7. APÉNDICES Y ANEXOS.	61
ENTREVISTA DOCENTE	61
TEST DE CONOCIMIENTOS	62
<i>INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN</i>	66
GUÍA DIDÁCTICA.....	67

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. NUMERO DE RESPUESTAS INCORRECTAS POR PREGUNTA DEL PRE-TEST.....	29
FIGURA 2. NUMERO DE RESPUESTAS INCORRECTAS POR PREGUNTA DEL POST-TEST.....	29
FIGURA 3. INSTRUMENTOS DE LABORATORIO, SET MECÁNICA.....	68
FIGURA 4. MATERIALES DEL SET DE MECÁNICA.....	76
FIGURA 5. MONTAJE MRU.....	76
FIGURA 6. MONTAJE PLANO INCLINADO MRU.....	76
FIGURA 7. TABLA DE REGISTRO DE DATOS MRU	77
FIGURA 8. TABLA PARA GRAFICAR X VS T, 1.....	78
FIGURA 9. TABLA PARA GRAFICAR X VS T, 2.....	78
FIGURA 10. TABLA PARA GRAFICAR X VS T, 3.....	78
FIGURA 11. MATERIALES SET DE MECÁNICA MRUA	85
FIGURA 12. SET DE MECÁNICA PRÁCTICA MRUA.....	85
FIGURA 13. TABLAS RECOLECTAR DATOS MRUA.....	86
FIGURA 14. TABLA PARA GRAFICAR X VS T.....	87
FIGURA 15. TABLA PARA GRAFICAR X VS T ²	87
FIGURA 16. CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS.	100
FIGURA 17. CAÍDA LIBRE DE LOS CUERPOS EN EL VACÍO.	100
FIGURA 18. CAÍDA LIBRE DE DOS CUERPOS.	101
FIGURA 19. MOVIMIENTO VERTICAL DE UN CUERPO.....	101

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1 RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL PRE Y POST-TEST. RESPUESTAS CORRECTAS POR PREGUNTA.	27
TABLA 2 RESULTADO DE LA GANANCIA OBTENIDA	30
TABLA 3 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	31
TABLA 4 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	32
TABLA 5 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	33
TABLA 6 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	34
TABLA 7 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	35
TABLA 8 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	36
TABLA 9 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	37
TABLA 10 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	38
TABLA 11 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS.....	39
TABLA 12 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL FLEXÓMETRO.....	42
TABLA 13 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL FLEXÓMETRO.....	42
TABLA 14 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA REGLA GRADUADA	43
TABLA 15 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA REGLA GRADUADA	44
TABLA 16 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA NUEZ DOBLE.....	45
TABLA 17 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA NUEZ DOBLE.....	45
TABLA 18 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL CRONÓMETRO.....	46
TABLA 19 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL CRONOMETRO.....	46
TABLA 20 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL AMPERÍMETRO	47
TABLA 21 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL AMPERÍMETRO	48

TABLA 22 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA BASE TRIANGULAR.....	49
TABLA 23 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA BASE TRIANGULAR.....	49
TABLA 24 PROMEDIO DE CALIFICACIONES DE FÍSICA DE 1ERO DE BACHILLERATO Y DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES.....	51
TABLA 25 RESULTADOS COMPARATIVO DE ENTREVISTA A DOCENTES	52

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación se adentra en la implementación del aprendizaje basado en retos en la cinemática lineal mediante prácticas de laboratorio para estudiantes de primer año de bachillerato, un área de estudio que ha cobrado una relevancia significativa en los últimos años debido que existen dificultades en la enseñanza del tema de movimiento de los cuerpos.

El objetivo principal de este trabajo es investigar estrategias metodológicas que ayuden a diseñar actividades que desafíen al educando a través del empleo de prácticas de laboratorio basado en principios del aprendizaje basado en retos (ABR), así como también evaluar el impacto de la aplicación de las estrategias empleadas con el propósito de que el estudiante tenga mayor afinidad por la física, ya que en primer año se estudia el movimiento como tema principal y son las primeras pautas a la inserción del estudio de la física. Por lo que, a través de un enfoque meticuloso y un análisis profundo, se busca estudiar los temas de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), Movimiento Vertical y Caída Libre, que contribuyan al avance del conocimiento en el campo de la Cinemática.

El trabajo se estructura en cinco secciones, cada una dedicada a abordar aspectos particulares del movimiento de los cuerpos. En el primer y segundo capítulo, se ofrece una revisión exhaustiva de la literatura existente, analizando las teorías de investigaciones previas y enfoques metodológicos relevantes que aportan al desarrollo de la investigación. El tercer capítulo presenta la metodología utilizada en este estudio, detallando los métodos de investigación, la recopilación de datos y el análisis estadístico, entre otros aspectos. En cambio, en el cuarto capítulo se centra en la interpretación de los resultados obtenidos, proporcionando un análisis detallado de los hallazgos y su relevancia en el contexto del tema de investigación, que sirvieron para la elaboración de la guía didáctica del estudiante basado en la metodología del aprendizaje basado en retos que aporten al proceso de aprendizaje de la cinemática lineal. En el quinto y último capítulo, se presentan las conclusiones del estudio, junto con recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

Este trabajo de titulación no solo representa un esfuerzo académico, sino también un compromiso con la excelencia y la contribución al campo de la cinemática lineal. Al profundizar en este tema, se espera proporcionar aportes significativos que beneficien a la comunidad académica y a la sociedad en su conjunto.

1.1. ANTECEDENTES.

Las ciencias exactas abarcan un campo extenso de estudio, y para facilitar su comprensión, se dividen en diferentes ramas. Una de estas ramas es la física, la cual engloba un conjunto de conocimientos científicos fundamentales. Para lograr una enseñanza efectiva de la física, es necesario adoptar enfoques pedagógicos que promuevan una comprensión más profunda de esta asignatura por parte del estudiante. De esta manera, se busca brindar estrategias, herramientas y recursos que faciliten el aprendizaje y la aplicación de los principios físicos en situaciones reales.

J. Icaza (2015), afirma que es importante la incorporación del aprendizaje vivencial en el proceso de enseñanza – aprendizaje, puesto que, permite al educando desarrollar su capacidad cognitiva, crítica y creativa permitiéndole desarrollar su capacidad comunicativa. “El Aprendizaje Vivencial es un enfoque holístico integrador del aprendizaje, que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento” (Akella, 2010, p. 4) y por su parte, el aprendizaje basado en retos (ABR) parte de las vivencias y el conocimiento del alumnado de manera activa y participativa. Este trabajo se centra en la aplicación de una metodología que se puede llevar a cabo en los centros educativos de educación básica para favorecer este tipo de aprendizaje, así como en su potencial para responder a las exigencias curriculares actuales.

El ABR, tiene el potencial de mejorar la enseñanza de la física de manera significativa, ya que este enfoque pedagógico fomenta la participación de los estudiantes al enfrentar desafíos y problemas reales relacionados con la física, ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más relevante, práctica y significativa.

Por tal razón, en esta investigación, se utilizará la estrategia del Aprendizaje basado en retos como parte de una perspectiva vivencial, reconociendo su influencia en el desarrollo crítico de los estudiantes. Este enfoque se basa en potenciar las habilidades

existentes en los educandos y brindarles la oportunidad de desarrollarlas de manera competente.

Desde el punto de vista de Rodríguez et al (2020): La técnica fue desarrollada en las ciencias de la ingeniería a principios del presente siglo y se caracteriza por plantear retos o desafíos que tienen en su núcleo un gran problema o problemas o conflictos comunales que impele a resolverlos desde la mirada provocadora que significan. (p. 4). El resultado obtenido de esa investigación pretende ayudar a tener una noción de cómo la inserción del reto en el proceso de aprendizaje motiva al educando de forma indirecta, es decir, incita al educando a la motivación y al aprendizaje sin ser el enfoque principal, sino de manera secundaria o subyacente en el proceso educativo; dando respuestas a problemas que se presentan en este campo.

Aunado a esto, en el contexto de esta investigación, es fundamental destacar que el estudio profundo de los temas, se espera que no sólo proporcione conocimientos valiosos, sino que también abre un amplio abanico de posibilidades para el desarrollo educativo. Al emplear el aprendizaje basado en retos de forma adecuada y exhaustiva, se aspira que los resultados obtenidos no solo contribuyen significativamente a la formación y desarrollo de competencias, sino que también ofrecen una perspectiva esencial para comprender las complejidades inherentes a este campo. La profundización en este análisis, guiada por enfoques rigurosos y bien fundamentados, no sólo fortalece las bases del aprendizaje, sino que también abre la puerta a nuevas oportunidades de investigación, permitiendo así un crecimiento continuo en el ámbito educativo y una mejora constante en la calidad de la enseñanza.

Así también Núñez manifiesta que las etapas del ABR, las cuales son etapa inicial, intermedia, avanzada y la documentación y publicación, que impulsan al educando a ser un ente activo en su formación integral, debido a que este enfoque integra sus conocimientos a su contexto asociando las diferentes cualidades y aptitudes que posea.

Las etapas del ABR evidencian el rol protagónico del estudiante al ser el gestor de un proceso de la vida real en la que deben verse implicados sus saberes (conceptuales, procedimentales y actitudinales). (Núñez, R;2021)

Con el empleo de este enfoque se pretende desarrollar el aprendizaje significativo en los educandos, dado que al relacionar los conocimientos nuevos con información

conocida o del entorno, estos desarrollan un aprendizaje duradero, el mismo que se almacenará en la memoria a largo plazo o en el nicho cognitivo, y que podrán volver a emplearlo cuando así lo requieran para superar desafíos que se presenten en su contexto.

Por otro lado, de acuerdo con el Servicio de Innovación Educativa de la UPM (2020), quien define al ABR como: un enfoque en el cual el educando desarrolla de forma integral y activa su aprendizaje mediante el empleo de competencias y habilidades que pretenden generar conocimiento aplicado y multidisciplinar en el tema que se lo integre.

En la actualidad existen investigaciones realizadas en cinemática lineal que incorpora el aprendizaje basado en proyectos aplicado en el colegio Nacional Ricaurte de la ciudad de Cuenca a primero de bachillerato realizado por Vidal, M & Condolo L. (2022), del cual después de llevar a cabo la investigación, se ha confirmado que la materia de física es una de las más complicadas, no solo para los estudiantes, sino también para los profesores. Esto se debe a que se trata de una asignatura experimental, lo que significa que sus conceptos teóricos pueden ser probados en la práctica. Los docentes necesitan utilizar enfoques innovadores que faciliten la conexión entre la teoría y la aplicación práctica, y se ha determinado que el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es el que mejor contribuye a lograr esta relación. (p. 42)

Por otra parte, actualmente no se han encontrado investigaciones realizadas sobre la aplicación del aprendizaje basado en retos para la enseñanza de la física a nivel de bachillerato. El estudio más cercano, es sobre la aplicación en la enseñanza de la tecnología, utilizando una estrategia basada en tres etapas, inicial, media y avanzada y cuyos estudios fueron realizados en el colegio dulce corazón de María del municipio de Villa de Leyva en Boyacá en el 2018, llevado a cabo por Suarez, Danny (2019), con estudiantes de noveno año y obteniendo como resultados que esta metodología ayuda al educando a ser más crítico, analítico, participativo, activo y vivencial.

El aprendizaje basado en retos es empleado en diferentes áreas de estudio, pero son aplicadas con mayor énfasis en la educación superior, la cual implicó la consulta de documentación relevante. Esta información fue sistematizada en una matriz de contenidos a partir de 28 artículos clasificados. En estos documentos, se identificaron elementos innovadores del Aprendizaje Basado Retos, resultados y factores que se desarrollan y promueven, tales como el aprendizaje real y vivencial, el desarrollo del

pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo. (De la Cruz Velazco, et al., 2022. p. 1411)

El aprendizaje basado en retos tiene una estructura la cual debe tener una secuencia establecida y requiere que el educando trabaje en grupo y sea creativo. Ya que permite que el estudiante se involucre activamente en el reto de aprendizaje y desarrolle competencias disciplinares que fomente el trabajo colaborativo y que ayude al mismo en la toma de decisiones ante las posibles respuestas encontradas dentro del proceso de aprendizaje.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La enseñanza de la física en la Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete (UEMVP) se enfrenta a desafíos notables que impactan el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Entre los principales desafíos identificados se encuentran la excesiva dependencia de la pizarra como medio de enseñanza, la falta de integración entre la teoría y la práctica, la ausencia de prácticas de laboratorio y la necesidad de fomentar un ambiente de aprendizaje colaborativo.

El uso exclusivo de la pizarra ha dado lugar a una experiencia de aprendizaje limitada, al restringir la disponibilidad de recursos didácticos variados (textos impresos, material audiovisual, nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, entre otras). Además, mediante esta práctica no siempre logra establecer conexiones efectivas entre la teoría y la aplicación práctica de los conceptos físicos, lo que dificulta tanto la comprensión de los estudiantes como su interés en el tema. La falta de prácticas de laboratorio es una preocupación significativa entre el cuerpo de docentes que dictan la cátedra de física en la institución.

A pesar de que la física tiene aplicaciones tangibles en la vida cotidiana, la ausencia de oportunidades de experimentación ha contribuido al interés de los estudiantes por la materia. La realización de experimentos se considera fundamental para que los estudiantes desarrollen una comprensión más profunda y práctica de los conceptos físicos, permitiéndoles establecer conexiones entre la teoría y la realidad, y fortalecer su aprendizaje de manera significativa.

Como afirma Bachelard (1974), la física conoce el mundo empleando idealizaciones, herramientas lógico-matemáticas y un complejo ir y venir entre formulación y validación de enunciados. (p. 2)

Por lo tanto, resulta imperativo implementar actividades que fomenten la exploración, el análisis de datos y la resolución de problemas. Estas actividades brindarán a los estudiantes la oportunidad de aplicar y experimentar los principios físicos en un entorno práctico y tangible, enriqueciendo su aprendizaje y fortaleciendo su comprensión de manera significativa.

En este contexto, se propone la incorporación de guías de práctica de laboratorio con un enfoque de aprendizaje basado en retos como una potencial solución. Estas guías tienen como objetivo principal promover un enfoque pedagógico centrado en el estudiante, que fomente un aprendizaje activo, significativo y colaborativo. Al trabajar en grupos, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar y compartir conocimientos entre sí, lo que enriquece el proceso de aprendizaje. Además, estas guías proporcionan una estructura clara para la realización de experimentos, lo que facilita la conexión entre la teoría y la práctica. Los estudiantes pueden formular hipótesis, diseñar y llevar a cabo experimentos, recopilar y analizar datos, y extraer conclusiones. Esto les permite comprender de manera más profunda los conceptos físicos y apreciar su aplicación en situaciones reales.

En resumen, la incorporación de guías de práctica de laboratorio con un enfoque de aprendizaje basado en retos se presenta como una estrategia pedagógica efectiva para mejorar la enseñanza de la física, especialmente en el área de la cinemática en la UEMVP y disminuir la dependencia de la pizarra como práctica didáctica. La implementación de estas guías y la introducción de prácticas de laboratorio emergen como soluciones clave para elevar la calidad de la educación en física y despertar el interés de los estudiantes en esta disciplina fundamental. Al proporcionar a los estudiantes la oportunidad de participar activamente en la resolución de retos y desafíos reales, estas guías fomentan un aprendizaje profundo, significativo y aplicable. Asimismo, promueven el desarrollo de habilidades importantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo en equipo, la comunicación y la creatividad, que son esenciales tanto en el ámbito académico como en el mundo laboral.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar prácticas de laboratorio bajo el enfoque de aprendizaje basado en retos, con el propósito de facilitar la asimilación de conceptos de cinemática lineal en estudiantes de primer año de bachillerato.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i. Investigar y analizar las estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la cinemática lineal por docentes de primer año de bachillerato, con el fin de identificar las oportunidades de implementar el enfoque de aprendizaje basado en retos.
- ii. Diseñar y proponer actividades desafiantes bajo el enfoque de aprendizaje basado en retos, adaptadas a las necesidades y nivel de los estudiantes de primer año de bachillerato, con el objetivo de promover una comprensión profunda de los conceptos de cinemática lineal.
- iii. Implementar prácticas de laboratorio, para facilitar el ciclo de aprendizaje de la cinemática lineal, siguiendo los principios del ABR.
- iv. Evaluar el impacto y la eficacia de las estrategias utilizadas, mediante la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos, con el fin de obtener retroalimentación sobre su efectividad y utilizar estos resultados para crear una guía didáctica que incorpore las mejores prácticas en la enseñanza de la cinemática lineal basada en retos.

1.4. HIPÓTESIS

La implementación de estrategias activas, recursos eficientes, prácticas de laboratorio y guías didácticas en la enseñanza del movimiento de los cuerpos en física tendrá un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, al tiempo que estimulará su interés y participación en el tema.

1.5. ALCANCE

Esta investigación se realizará en la Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete, institución fiscal, ubicada en la provincia del Azuay. Se enfocará en estudiantes

de primero de bachillerato que han cursado o están cursando la materia de física, específicamente en el tema de cinemática lineal. La institución educativa cuenta con alrededor de 1120 estudiantes, los estudiantes considerados para la investigación oscilan entre los 15 y 17 años, divididos en jornadas matutina y vespertina. La mayoría de los estudiantes provienen de sectores rurales cercanos a la parroquia Victoria del Portete, donde las familias suelen enfrentar desafíos económicos, escasez de recursos y falta de orientación educativa debido a la baja escolaridad de los padres o representantes legales. Estos entornos familiares están ubicados en sectores rurales del Azuay como Tarqui, Cumbe, Zhizho, San Pedro de Escaleras y Corralpamba.

A partir de los antecedentes previamente presentados, es conveniente especificar los niveles de aprendizaje en el área de física que compete a la investigación. Los resultados obtenidos en el período lectivo 2021 – 2022 en primero de bachillerato registra un promedio de ingreso a la materia de 8,02/10 en el área de ciencias naturales, y luego del proceso educativo finalizan el primer año de bachillerato con un promedio de 7,60/10 en la asignatura de física (UEMVT, 2022). Como se puede evidenciar, en el informe final de promedios de primero de bachillerato dentro del área de ciencias naturales, no se llega al nivel de excelencia académica idóneo, ya que no se mantiene el promedio obtenido al terminar la básica superior, estos resultados llevan a concluir que los estudiantes no vinieron preparados en esta rama de las ciencias naturales.

En ese contexto, el diseño de la propuesta pedagógica planteada se planifica para su desarrollo en un intervalo del presente año lectivo, enfocándose en los estudiantes de primero de bachillerato Técnico A y B, jornada matutina, en la materia de Física que suele tener un total de 20 estudiantes en cada paralelo. Cabe recalcar que se trabajará con el primero de bachillerato técnico paralelo B, el cual tiene 20 estudiantes de los cuales 4 educandos tienen necesidad educativa especial (NEE) de grado 1 y 2, y dos estudiantes tienen NEE grado 3, por lo que se trabajará con ellos con adaptaciones acorde a la necesidad que se requiera.

Como no es posible desarrollar la investigación a lo largo de todo el ciclo lectivo, se decidió trabajar en el bloque curricular de la unidad 1, sobre el movimiento y específicamente en los temas de: Movimiento Rectilíneo (línea recta), caída libre (línea vertical), con mayor énfasis en el primero y segundo trimestre del presente año lectivo.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. CINEMÁTICA LINEAL

La física se encarga del estudio de la cinemática y la dinámica, pero nuestra área de estudio se centra específicamente en la cinemática lineal. Este campo abarca temas como el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Circular Uniforme (MCU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), Movimiento Circular Uniformemente Variado (MCUV), caída libre y movimiento parabólico.

Estos temas se caracterizan por presentar trayectorias tanto curvilíneas como rectilíneas. Tal como lo expresa Funámbulos Editores, (2020), "La cinemática es la rama de la biomecánica que describe los movimientos sin tener en cuenta su causa. La cinemática lineal está relacionada con los movimientos de tipo lineal o curvilíneo." (p. 20)

Al profundizar en la cinemática lineal, no se analizan las causas del movimiento o las fuerzas que lo producen, sino que se enfoca en la descripción del movimiento en sí. Este estudio se centrará en el movimiento rectilíneo, tanto horizontal como vertical. Se analizará el movimiento de forma rectilínea horizontal en los temas de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA). Asimismo, se abordará el movimiento rectilíneo vertical al analizar la caída libre.

Al comprender los principios de la cinemática lineal, se podrán descifrar y predecir patrones de movimiento, lo cual tiene una amplia gama de aplicaciones prácticas en el mundo real. Desde la planificación de trayectorias para robots hasta la predicción de la trayectoria de un proyectil, la cinemática lineal proporciona las herramientas para entender y predecir el mundo que nos rodea.

2.2. LA INFLUENCIA DEL APRENDIZAJE VIVENCIAL EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

La matemática es un lenguaje universal que nos ayuda a describir y entender el mundo que nos rodea. Esta disciplina juega un papel fundamental en muchos campos, y uno de los más destacados es la física, en particular, la cinemática lineal.

La cinemática lineal, una rama de la física que se centra en el estudio del movimiento de los objetos en una dimensión sin considerar las causas que lo generan, encuentra en la matemática una herramienta esencial, ya que, permite cuantificar y representar conceptos abstractos como la velocidad, la aceleración y la posición, estableciendo relaciones entre ellos.

Según Ayala (2006), la física "consta del conjunto de conocimientos acumulados sobre la naturaleza, de la actividad de hacer física y también de las aplicaciones de la física. Los conocimientos acumulados de la física se expresan matemáticamente; la actividad de hacer física tiene una esencia muy rigurosa (acorde) con la formulación matemática y el experimento [...]. Todo nuevo conocimiento válido, se integra al saber acumulado, y se hace matemáticamente, siendo consistente el conjunto de conocimientos científicos acumulados sobre la naturaleza" (p. 23).

Cuando se aplican las matemáticas a la cinemática lineal, se pueden resolver una gran variedad de problemas y ejercicios, y más allá, predecir la posición futura de un objeto si conocemos su velocidad inicial y su aceleración. La matemática permite, además, interpretar y analizar las trayectorias de los objetos en movimiento, ya sean rectilíneas o curvilíneas.

De esta manera, la matemática es mucho más que un conjunto de reglas y fórmulas: es la clave para desentrañar los misterios del movimiento en nuestro mundo. A lo largo de esta exploración, profundizaremos en cómo la matemática influye y facilita la resolución de ejercicios en la cinemática lineal, corroborando su papel vital en la acumulación y aplicación de conocimientos en la física.

2.3. CONSTRUCTIVISMO: APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El constructivismo es una teoría del aprendizaje que sostiene que los individuos construyen su propio conocimiento y entendimiento del mundo a través de la experimentación y la reflexión sobre sus experiencias. Este enfoque pedagógico pone énfasis en la activa participación del estudiante en el proceso de aprendizaje, contrastando con las metodologías más tradicionales que a menudo se centran en la transmisión pasiva de información.

El teórico educativo David Ausubel fue un defensor fundamental del constructivismo, pero con un enfoque particular conocido como "aprendizaje significativo". Ausubel creía firmemente que el aprendizaje ocurre mejor cuando los nuevos conocimientos se conectan con los conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante.

Rodríguez (2004) cita a Ausubel y Moreira (1976, 2002 & 1997) quienes proponen que el aprendizaje significativo ocurre cuando se establece una conexión no aleatoria y sustancial entre nueva información y la estructura cognitiva del aprendiz. No se trata de asociar la información con la estructura cognitiva en su totalidad, sino con ciertos elementos significativos dentro de ella. Estos elementos son referidos por Ausubel y Moreira como "subsumidores" o "ideas de anclaje". (p.2)

Para que se desarrolle un aprendizaje significativo, es esencial seguir una secuencia lógica, estructurada y ordenada que transite de lo general a lo particular. Además, es crucial entender la forma individual de aprender de cada estudiante, ya que existen variadas maneras de asimilar los contenidos. Conocer su estilo de aprendizaje puede potenciar la asimilación del tema en estudio.

Es importante, también, que se enseñe al estudiante cómo formular proposiciones relacionando representaciones y conceptos previamente conocidos. De acuerdo con Ausubel y otros (1997), se destacan tres tipos de aprendizajes que pueden ocurrir de manera significativa:

1. Aprendizaje de representaciones: Es el aprendizaje más elemental, que se da cuando el niño adquiere vocabulario.
2. Aprendizaje de conceptos: Los conceptos se definen como objetos, eventos, situaciones o propiedades que se representan a través de algún símbolo o signo.
3. Aprendizaje de proposiciones: Este tipo de aprendizaje requiere comprender el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, que se forman cuando el estudiante crea frases que incluyen dos o más conceptos. (p. 43)

Este enfoque reconoce la diversidad y complejidad del proceso de aprendizaje, promoviendo una enseñanza más efectiva y enriquecedora. Para Ausubel, la clave del aprendizaje significativo es la organización y la estructura del conocimiento. Su teoría sostiene que los individuos construyen su conocimiento enlazando con conceptos y

proposiciones previamente adquiridos. Esta integración resulta en una red interconectada de ideas en la mente del estudiante, lo que facilita la comprensión y el recuerdo.

En el aprendizaje significativo de Ausubel, el papel del educador es crucial. Los educadores deben identificar y construir sobre los conocimientos previos de los estudiantes, presentando la nueva información de manera que pueda ser relacionada con lo que los estudiantes ya saben. Por tal razón en este trabajo se pretende que el educando no solo adquiera nuevos conocimientos, sino que construya una estructura de conocimiento bien organizada y coherente que le permita entender, aplicar y valorar el conocimiento en su contexto. Por lo que, se realizará prácticas de laboratorio de los temas de física presentados en este trabajo de titulación, con la finalidad de hacer la diferencia entre memorizar fórmulas y realmente comprender los fundamentos de la física en los temas analizados.

2.4. TRABAJO COLABORATIVO

El trabajo colaborativo es una estrategia pedagógica que se ha vuelto cada vez más relevante en el ámbito educativo. Esta metodología se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso social y activo, que se potencia cuando los estudiantes trabajan juntos para alcanzar objetivos comunes.

Como lo manifiesta el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, s.f:4, citado por Ramírez, Enid, & ROJAS, Rosario. (2014): los miembros del equipo intercambian información importante y materiales, se ayudan mutuamente de forma eficiente, ofrecen retroalimentación para mejorar su desempeño en el futuro y analizan las conclusiones y reflexiones de cada uno para lograr pensamientos y resultados de mayor calidad. (p.97)

A través de la colaboración, los estudiantes pueden compartir ideas, desafiar perspectivas, resolver problemas y construir una comprensión más profunda y matizada de los temas que están estudiando. Además, el trabajo colaborativo fomenta habilidades valiosas como la comunicación, la empatía, el pensamiento crítico y la capacidad de negociar y llegar a consensos.

En las prácticas de laboratorio, el trabajo colaborativo se materializa cuando los estudiantes se organizan en equipos para realizar experimentos o resolver problemas juntos. Este enfoque permite que los miembros del equipo compartan responsabilidades, discutan ideas y aprendan unos de otros. A medida que los estudiantes trabajan juntos, intercambian perspectivas y soluciones, lo que fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

2.5. APRENDIZAJE BASADO EN RETOS (ABR)

El aprendizaje basado en retos (ABR), es una metodología educativa innovadora que busca involucrar a los estudiantes de manera activa y significativa en su propio proceso de aprendizaje. En lugar de transmitir conocimientos de manera directa, esta metodología presenta a los estudiantes retos o problemas reales que deben resolver. Estos retos están diseñados para ser multidisciplinarios y relevantes, lo que permite a los estudiantes aplicar y conectar los conocimientos de diferentes áreas. Al mismo tiempo, el aprendizaje basado en retos fomenta habilidades esenciales para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

El ABR tiene su origen en el siglo presente teniendo como fundamentos el aprendizaje experimental y vivencial el cual a través de técnicas didácticas involucra activamente al educando con su entorno lo que conlleva a que haya la incorporación de un reto y por ende una solución o soluciones al problema.

Donde se interpreta como, reto a una experiencia vivencial diseñada para exponer al alumno a una situación desafiante del entorno para lograr objetivos específicos de aprendizaje. (Rodríguez et al, p.3)

Por otro lado, es importante recalcar lo que expresa Edu Trends, (2015). Un desafío se define como una acción, labor o circunstancia que presenta al estudiante tanto un estímulo como un desafío para su ejecución.

En resumen, al ofrecer a los estudiantes un desafío que se adapte a su contexto, se fomenta su interés en el tema de estudio, lo que les motiva a abordarlo de manera más efectiva. Además, esta aproximación impacta positivamente en sus compañeros, ya

que este tipo de aprendizaje se realiza de manera colaborativa en grupo. Así también, cabe mencionar que el paradigma que se utiliza en esta investigación es el constructivista dado que permite al estudiante desarrollar un aprendizaje significativo porque ayuda al educando a consolidar los conocimientos cuando los relaciona con su contexto.

2.6. ESTRATEGIA METODOLÓGICA DEL ABR

La estrategia metodológica del ABR, según lo referido por Suarez (2019), acorde a su experiencia manifiesta: un esquema al que se rige el ABR el cual consta de tres etapas:

1. Etapa inicial, en donde se introduce la temática relacionada con un problema del entorno a solucionar. Considerando la introducción a la temática, problemática (reto principal), definición de la problemática y acercamiento de los sub-retos.
2. Etapa intermedia donde los estudiantes se encargan de investigar, planear y diseñar el prototipo a construir: aquí se realiza la investigación y generación de ideas, también se diseña del prototipo, para posteriormente presentar la etapa avanzada.
3. La documentación y publicación de solución ante el reto planteado... (p. 68-70)

Por lo expuesto por Suarez se puede manifestar que el método de aprendizaje basado en retos implica plantear a los estudiantes desafíos o problemas que requieren solución. Este enfoque fomenta la creatividad y el pensamiento crítico entre los alumnos.

El proceso general de este enfoque pedagógico se desarrolla de la siguiente manera:

- En la primera etapa, presentación del desafío, se presenta a los estudiantes un problema complejo y abierto que no tiene una única solución correcta.
- Luego se pasa a la segunda etapa donde se realiza el análisis y propuestas, en esta sección el educando analiza el problema y proponen posibles soluciones. Este paso implica investigar, generar ideas creativas y discutir en grupo. Posteriormente se da la discusión y mejora, donde los estudiantes proponen y comparten diferentes soluciones, las cuales son debatidas dentro del grupo de trabajo. Este intercambio permite aprender de las ideas de los demás y mejorar

las propias soluciones. Aunado a esto, se procede a seleccionar y desarrollar la mejor solución posible y la desarrollan con detalle. Esto implica planificar la propuesta, asignar tareas y recursos de ser el caso.

- Finalmente se desarrolla la tercera etapa, la presentación final, donde se presenta la solución final al desafío ante el resto de la clase. Los estudiantes explican y defienden su propuesta, permitiendo que todos comprendan el enfoque y la solución elegida.
- Es recomendable en este tipo de metodología realizar una evaluación del proceso, donde tanto los educandos como el profesor evalúan el proceso y los resultados obtenidos. Se reflexiona sobre lo aprendido y se identifican áreas de mejora para futuras ocasiones.

El ABR es un método que no solo estimula el pensamiento crítico y la creatividad, sino que también fomenta habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y toma de decisiones informadas.

Finalmente, la metodología implementada en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR), permite al educando desarrollar y potenciar su conocimiento ya que ayuda a seleccionar las posibles soluciones al reto planteado, de las cuales debe escoger una respuesta, la cual esté de acuerdo de forma sincrónica con todos los integrantes del grupo que está trabajando. Todas estas cualidades permiten al educando identificar los elementos que debe de seguir para seleccionar la mejor respuesta al reto planteado y que esté a su vez se encuentre acorde a su contexto.

2.7. GUÍA DIDÁCTICA

En la actualidad la enseñanza se caracteriza por usar una variada gama de recursos para la transmisión de conocimientos, con la finalidad de consolidar la asimilación de estos saberes en el educando de forma duradera. Por tal razón, el educador busca ser orientador y guía del proceso de enseñanza – aprendizaje con la finalidad de que sea el propio estudiante quien desarrolle destrezas y habilidades que desarrollen su formación crítica y reflexiva que impulsen su formación académica.

Aunado a esto se considera a la física una ciencia experimental la cual puede ser planificada, ejecutada y evaluada con la finalidad de contribuir y orientar el aprendizaje del educando por tal motivo la guía didáctica resulta una herramienta pedagógica que apoya al docente ya que le permite organizar la secuencia a seguir, seleccionar la metodología que vaya acorde al tema, detallar actividades que orienten a los estudiantes y se alcance el indicador de logro que tenga el tema a ser estudiado.

En tal sentido, se considera necesario entender qué es una guía didáctica; Orden Hoz, A. (1967), piensa que: “La guía didáctica constituye un documento pedagógico de carácter orientador cuya función es facilitar la tarea del maestro en la planificación, ejecución y evaluación del trabajo docente y discente en cada una de las materias de enseñanza.” (p. 24)

Asimismo, se espera que con las actividades propuestas en la guía didáctica el educando desarrolle un aprendizaje significativo y que esté a su vez sea utilizado en su contexto por lo que para desarrollar el estudio de los temas de movimiento se basará en el aprendizaje basado en retos, el mismo que permite agudizar el interés del educando hacia la física.

2.7.1. ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA

La guía didáctica al ser un instrumento que orienta al educando sobre cómo realizar su estudio independiente de alguna asignatura, debe contener una estructura ordenada que indique al educando el qué debe aprender y cómo podrá entenderla. Por tal razón, se mencionará la guía didáctica presentada por García-Aretio en 1997 que tiene la siguiente estructura:

- En la primera parte se explica cómo utilizar la guía didáctica. Luego se presenta al equipo docente, describiendo su trayectoria académica y profesional y mencionando al autor de la guía. Después se da información general sobre la asignatura, su relación con otras materias afines y la importancia de la asignatura para la formación del estudiante tanto a nivel profesional como personal.
- Además, se presentan de forma resumida los contenidos de la asignatura y su conexión con los conocimientos previos de los alumnos. Después, se describen los objetivos generales formulados en términos de las capacidades y

competencias generales que se busca que los estudiantes desarrollen a través del estudio de la materia. El siguiente punto habla sobre los requisitos previos, dando orientaciones sobre los conocimientos que se necesitan para entender y asimilar correctamente los contenidos.

- Así también, explica la tutoría, cuál es la función de los tutores en el proceso de aprendizaje y las ventajas de asistir a las mismas. En el siguiente punto se habla sobre los materiales, lo que se necesita para desarrollar la asignatura o tema. Da una descripción de cada uno y su aporte al aprendizaje. Aunado a esto, se mencionan las recomendaciones bibliográficas, que corresponden a la literatura teórica o de investigación en la que el profesor se apoya para que el estudiante profundice sobre la asignatura o tema.
- Por otro lado, presenta las orientaciones generales para el estudio, dando consejos para iniciar el estudio como la finalidad básica, recomendaciones sobre el orden de los temas, distribución del tiempo de estudio, el papel de la autoevaluación y estrategias de aprendizaje. Finalmente habla sobre la evaluación, mencionando los criterios de calificación y los criterios de evaluación que se tomarán en cuenta. (p. 28)

2.8. LABORATORIO DE FÍSICA

El laboratorio es una zona equipada con instrumentos necesarios para la realización de experimentos, investigaciones, comprobación de hipótesis y prácticas diversas, referentes a Física y Química, a partir de esto se realizan trabajos de carácter científico o técnico; según la rama de la ciencia a la que se dedique. (Salas, 2009)

Según la definición, el laboratorio es una zona que posee todos los instrumentos y herramientas necesarias para llevar a cabo investigaciones, pruebas de hipótesis y prácticas relacionadas principalmente con la Física y la Química. A partir de los trabajos realizados en el laboratorio, se pueden desarrollar proyectos científicos o técnicos dependiendo del área de la ciencia a la que se dedique cada uno.

En resumen, los laboratorios son espacios fundamentales donde se llevan a cabo estudios y comprobaciones que permiten avanzar el conocimiento científico y que

ayudan al educando a consolidar los conocimientos adquiridos de forma teórica a través de la utilización de estos espacios.

2.8.1. PRÁCTICA DE LABORATORIO

El laboratorio de física cuenta con diferentes instrumentos que pueden ser empleados y plasmados en una práctica de laboratorio, la cual tiene como finalidad llevar a la praxis los contenidos teóricos adquiridos al analizar la asignatura de física.

Para llevar a cabo un proceso estructurado, es esencial contar con una guía previamente elaborada que permita comprender y asociar analíticamente experimentos adecuados a cada fenómeno. Esto contribuye a la comprensión de las leyes naturales y fomenta el desarrollo de habilidades de reflexión en los estudiantes, lo que les permite ser cada vez más rigurosos en su trabajo (Guamán, 2020, citado en Caba, 2015, p.17).

Por otro lado, se presenta la estructura de una guía de laboratorio expuesta en el trabajo de Guamán, J. (2020):

- Objetivos de la práctica.
- Tema de la práctica.
- Fundamentación teórica.
- Esquema-gráficos del equipo.
- Materiales.
- Procedimiento.
- Realización - cálculos - gráficos.
- Preguntas de reflexión. (opcional)
- Análisis de resultados.
- Conclusiones.

Cabe mencionar que, para este trabajo se tendrá presente esta estructura, la misma que adaptará a la guía didáctica acorde a la estructura de la metodología del ABR,

dado que dependiendo de la práctica que se trabaje se adaptará esta estructura según el educando lo decía trabajar.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

La Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete se encuentra ubicada en el sector rural de la provincia del Azuay, esta institución alberga alrededor de 1200 estudiantes y tiene un laboratorio de física equipado con todos los materiales necesarios para realizar todo tipo de prácticas de mecánica que se estudia en primer año de bachillerato, por lo que, se presenta la necesidad de realizar prácticas de laboratorio como complemento fundamental a la enseñanza teórica.

Las prácticas de laboratorio permiten a los estudiantes aplicar los conceptos y principios estudiados en un entorno real, fortaleciendo su comprensión y habilidades experimentales. Por tal razón, se quiere en este trabajo de titulación incorporar una guía didáctica sobre prácticas de laboratorio, basadas en retos, en los casos específicos de los temas de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA) y caída libre de los cuerpos, utilizando los instrumentos e insumos que dispone la institución. Los conceptos de MRU, MRUA y caída libre son fundamentales en la mecánica y, a menudo, los estudiantes tienen dificultades para visualizar y aplicarlos correctamente.

A través de prácticas de laboratorio con un enfoque educativo basado en la metodología del ABR se espera que los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados en experiencias prácticas y reales. En el contexto de la cinemática lineal, esto implica que los estudiantes puedan experimentar directamente los diferentes tipos de movimiento y observar cómo se comportan los objetos en situaciones reales. Según lo referido por Suarez (2019) estas prácticas deben consistir en tres etapas: Primero, la etapa inicial, en donde se introduce la temática relacionada con un problema del entorno a solucionar; considerando la introducción a la temática, problemática (reto principal), definición de la problemática y acercamiento de los sub-retos. Luego, en una etapa intermedia, los estudiantes se encargan de investigar, planear y diseñar el prototipo a construir. Aquí es en donde se realiza la indagación y la generación de ideas, para luego construir el prototipo, que se presenta en la etapa avanzada. Por último, tenemos la documentación y publicación de solución ante el reto planteado.

El ABR fomenta en el educando un aprendizaje activo y la aplicación práctica del conocimiento. Aprovecha la oportunidad para explorar, experimentar y desarrollar habilidades clave que serán útiles en el desarrollo académico, como el diseño experimental, la toma de datos, el análisis de resultados y la resolución de problemas. Los estudiantes también aprenden a trabajar en equipo, comunicar sus resultados y discutir sobre las fuentes de error y las limitaciones experimentales.

Para la implementación de esta metodología, se creará un plan de acción detallado, que se plasmará en una guía didáctica, organizada en sesiones de clases. Cada sesión incluye los objetivos de las prácticas, las actividades a realizar, ejercicios desafiantes y los recursos.

Cada sesión incluye objetivos, actividades prácticas, ejercicios desafiantes y recursos eficientes que permitan a los estudiantes explorar y comprender los conceptos de la cinemática lineal de manera activa y participativa. Además, se proporcionarán pautas claras para el desarrollo de las prácticas de laboratorio.

Aparte de lo anterior, se llevará a cabo un análisis de correlación entre los resultados del pre y post-test de la prueba de conocimientos sobre cinemática lineal. Este análisis se realizará una vez se haya recopilado toda la información necesaria para llevar a cabo este estudio, con el objetivo de validar la creación de la guía didáctica. La evaluación de la correlación entre las pruebas permitirá no solo medir la efectividad de la guía en la adquisición de conocimientos, sino también establecer relaciones significativas entre el nivel de comprensión inicial y final de los estudiantes. Este enfoque metodológico fortalecerá la validez y relevancia de la guía didáctica, respaldando de manera sólida su utilidad en la mejora del aprendizaje en cinemática lineal.

3.1. PRUEBA CONCEPTUAL

Se ha diseñado una prueba de conocimientos que se utilizará como pre-test y post-test para evaluar y validar la eficacia de la inclusión de la práctica didáctica propuesta. La prueba consta de 13 preguntas en total. Las preguntas del 1 al 9 son preguntas de opción múltiple con una única respuesta, mientras que las preguntas del 10 al 13 son preguntas de desarrollo abiertas. La validez de esta prueba ha sido rigurosamente evaluada por un comité de expertos en el campo educativo. Durante el

proceso de validación, cada ítem fue cuidadosamente revisado para garantizar su coherencia con los objetivos de la investigación. Además, se llevaron a cabo múltiples iteraciones y ajustes en base a las valiosas sugerencias proporcionadas por el equipo evaluador.

La prueba se administrará a los estudiantes de primero de bachillerato técnico A y B de la UEMVP, que conforman un total de 40 estudiantes, divididos en dos grupos paralelos de 20 estudiantes cada uno. Estos grupos se han asignado como grupo control y grupo experimental. El grupo control A recibirá la enseñanza tradicional o activa pero centrada en el uso de la pizarra cuando se analice el contenido de la materia, mientras que el grupo experimental recibirá el curso utilizando la metodología ABR en prácticas de laboratorio.

La prueba se aplicará en dos momentos: como pre-test al comienzo de la unidad de cinemática (antes de que los estudiantes estudien el tema) y como post-test al finalizar la práctica didáctica. Los datos recopilados en estas pruebas serán tabulados y comparados para analizar la mejora obtenida con la aplicación de esta metodología.

El análisis de los resultados de las pruebas proporcionará una evaluación cuantitativa enfocada en las respuestas a las preguntas de opción múltiple, lo que permitirá examinar objetivamente el rendimiento de los estudiantes. Además, las preguntas abiertas permitirán realizar un análisis cualitativo. En este caso, nos centraremos en inferir los resultados a partir de las respuestas, lo que nos brindará una perspectiva más profunda de la comprensión y las percepciones de los estudiantes sobre los temas específicos evaluados. Esta aproximación cualitativa nos permitirá explorar en detalle la comprensión y las interpretaciones de los estudiantes.

Es relevante destacar que dentro del grupo de estudio se encuentran 2 estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) de grado 3, quienes requieren tomar las pruebas con apoyo guiado. Esto implica brindarles explicaciones detalladas sobre la naturaleza de cada pregunta, asegurando así una interpretación más precisa de sus respuestas. Esta medida contribuye a una evaluación justa y efectiva, garantizando una participación equitativa y significativa en el proceso de evaluación para estos estudiantes.

3.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE NOTAS REGISTRADAS DURANTE 2021 – 2024

Por otro lado, se comparará las notas obtenidas por los estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de física de los últimos tres períodos lectivos.

Primer periodo: 2021 – 2022.

Segundo periodo: 2022 – 2023.

Tercer periodo: 2023 – 2024.

La realización de un análisis comparativo de las notas en cinemática lineal a lo largo de tres periodos, incluyendo el actual, se presenta como una iniciativa fundamental para los estudiantes del área técnica de la UEMVP. Por lo que, este enfoque no se limita únicamente a evaluar el progreso individual en la materia, sino que busca establecer conexiones con las calificaciones correspondientes a ciencias naturales en décimo de básica. Esta comparación se centra en discernir posibles discrepancias en el desempeño académico a medida que los estudiantes avanzan de la educación básica superior a bachillerato. El propósito es identificar patrones y variaciones que puedan ofrecer una visión más completa del proceso de aprendizaje de los conceptos físicos a lo largo de la trayectoria académica de los educandos de primero de bachillerato, proporcionando así información que será utilizada para valorar la hipótesis en esta investigación.

3.3. ENTREVISTA DOCENTE

Como parte del análisis cualitativo, se realizó una entrevista docente, en la que se consideró a dos docentes de la zona urbana y rural. La entrevista estuvo conformada de 10 preguntas para recopilar información cualitativa sobre la percepción de los docentes sobre las estrategias implementadas por ellos en la impartición de los temas de movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y caída libre a ser estudiados en este trabajo.

Se espera que la entrevista, a los dos docentes de física de la zona urbana y rural, permita comparar sus experiencias al incorporar prácticas de laboratorio cuando imparte

estos temas en la institución que labora. Lo que se pretende, es comparar los contextos para tener en consideración aspectos relevantes para incorporarlos en la guía didáctica.

Los datos obtenidos se analizarán y se utilizarán para obtener retroalimentación sobre la efectividad de las estrategias y se creará una guía didáctica que incorpore las mejores prácticas identificadas en la enseñanza de la cinemática lineal en los temas de MRU, MRUA y caída libre.

Con la finalidad de evaluar el impacto y la eficacia de las estrategias utilizadas, se recopilaron estos datos cuantitativos y cualitativos que aportaron a la elaboración de una guía didáctica.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

Para evaluar el impacto y la eficiencia de las estrategias utilizadas, se compararán los resultados del pre-test y el post-test para analizar la ganancia de conocimiento en los grupos control y experimental.

La ganancia se calculará mediante la fórmula del porcentaje de cambio:

$$Ganancia (\%) = \frac{\text{Puntuación del post-test} - \text{Puntuación del pre-test}}{\text{Puntuación del pre-test}} * 100$$

Para obtener el porcentaje promedio de ganancia del grupo, se sumarán todos los porcentajes individuales y se dividirá entre el número total de estudiantes.

Además, se realizará un análisis estadístico comparativo utilizando pruebas de hipótesis, como la prueba de Student o el análisis de varianza, para determinar si existen diferencias significativas entre los resultados del pre-test y el post-test en ambos grupos.

Adicionalmente, se analizarán los datos recopilados durante las prácticas de laboratorio para evaluar el impacto y la eficacia de las estrategias utilizadas.

También se llevarán a cabo análisis cualitativos a través de observaciones en el aula y recopilación de retroalimentación tanto de los estudiantes como de los docentes.

Estos datos cualitativos proporcionarán información adicional sobre la percepción y comprensión de los estudiantes en relación con las estrategias implementadas.

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS

4.1. PRUEBA CONCEPTUAL

En el contexto de las pruebas de conceptos, esta sección se centra en el análisis exhaustivo de los resultados obtenidos en la prueba conceptual aplicada tanto en el pre-test y post-test. Estas respuestas se presentarán de manera sistemática en tablas estadísticas, se realiza la correlación y analiza la ganancia.

Por otro lado, se realizará el análisis de las preguntas de forma general entre los dos cursos en referente al pre y post test, posterior a esto se estudiará de forma individual las opciones de respuestas de opción múltiple entre los dos grupos comparados y luego se desarrollará la interpretación de cada pregunta aplicada en la prueba de conocimientos antes y después de la enseñanza de los temas.

4.1.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO

A continuación, se presentan los resultados del pre-test y post-test aplicado a los dos paralelos del bachillerato técnico A y B entre los cuales se realizará un estudio correlacional. El grupo A será el grupo de control con el cual se trabajará de forma tradicional empleando recursos poco innovadores, mientras que, el grupo B o experimental será con el que se realizará las prácticas de laboratorio y aplicará estrategias metodológicas basadas en ABR.

4.1.2. ANÁLISIS DE RESPUESTAS CORRECTAS E INCORRECTAS DEL PRE Y POST TEST

En la tabla 1 se resumen los resultados obtenidos luego de la aplicación del pre- y post- test realizado en dos cursos diferentes, cada uno con 20 estudiantes. Los resultados iniciales muestran que el promedio de respuestas correctas para el grupo A es de 3.22, con una desviación estándar de 2.09. Este valor representa el 16.10% de respuestas contestadas correctamente. En cambio, para el grupo B, el promedio de respuestas correctas es de 3.55, con una desviación estándar de 1.16, lo que equivale a

un 17.75% de respuestas correctas.

Para determinar si los grupos 1ro BT A y 1ro BT B son equivalentes en términos de respuestas correctas en el pre-test, se realizó una prueba t-test para comparar las medias de ambos grupos. Formulando como hipótesis que la hipótesis nula (H_0) implica que no hay diferencia significativa entre las medias de respuestas correctas en el pre-test entre los grupos 1ro BT A y 1ro BT B. Mientras que la hipótesis alternativa (H_1), implica que hay una diferencia significativa entre las medias de respuestas correctas en el pre-test entre los grupos 1ro BT A y 1ro BT B.

Si se calcula la prueba t-test de muestras independientes considerando que las varianzas han sido diferentes y el resultado indica el valor p del t-test. Si el valor p es menor que el nivel de significancia de 0.05, se puede concluir que hay una diferencia significativa entre las medias de respuestas correctas de los grupos. De lo contrario, no se puede concluir una diferencia significativa. En nuestro caso da 0.7, por lo que se acepta la hipótesis nula H_0 , no hay diferencia significativa entre los grupos y se pueden comparar.

Los resultados del post-test muestran que el promedio de respuestas correctas para el grupo A es de 13.66, con una desviación estándar de 2.72, valor que representa el 68.30% de respuestas contestadas correctamente. En cambio, para el grupo B, el promedio de respuestas correctas es de 16.11, con una desviación estándar de 2.17, lo que equivale a un 80.55% de respuestas correctas.

Analizando el porcentaje de respuestas correctas obtenidas se observa que el grupo de control obtiene una mejora del 52.20% en referente al pre-test de conocimientos, mientras que, el grupo experimental presenta una mejora del 62.80% de las respuestas seleccionadas correctamente, lo que implica una diferencia del 10.60% a favor del 1ro BT B debido a que este grupo trabajo con la metodología del ABR para reforzar la parte teórica aprendida en prácticas de laboratorio apoyadas en un enfoque constructivista.

Tabla 1 Resultado de la aplicación del pre y post-test. Respuestas correctas por pregunta.

	PRE-TEST		POST-TEST	
	CONTROL	EXPERIMENTAL	CONTROL	EXPERIMENTAL
Pregunta	1ro BT A	1ro BT B	1ro BT A	1ro BT B
1	5	5	10	14
2	4	5	12	13
3	0	2	14	15
4	0	2	10	15
5	5	3	16	18
6	0	5	17	19
7	4	4	17	15
8	5	3	15	20
9	1	3	12	16
<i>Promedio de Respuestas Correctas</i>	3.22	3.55	13.66	16.11
<i>Desviación Estándar</i>	2.09	1.16	2.72	2.17

En la figura 1 se muestran las respuestas incorrectas obtenidas en cada pregunta del pre-test, en la que se observa que los dos grupos de estudio se asemejan de manera relativa.

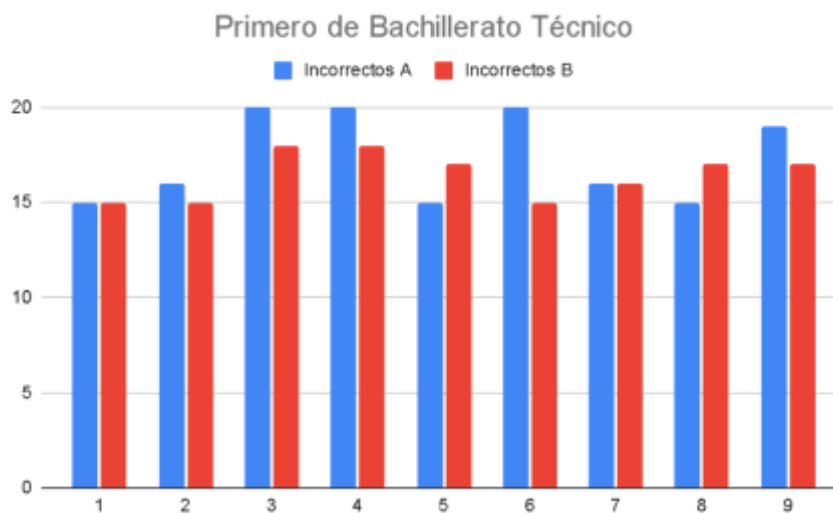


FIGURA 1 NUMERO DE RESPUESTAS INCORRECTAS POR PREGUNTA DEL PRE-TEST

ILUSTRACIÓN 1. NUMERO DE RESPUESTAS INCORRECTAS POR PREGUNTA DEL PRE-TEST

Mientras que en la figura 2, se observa que los dos grupos presentan una mejoría con respecto a los resultados obtenidos en la prueba inicial de conocimientos.

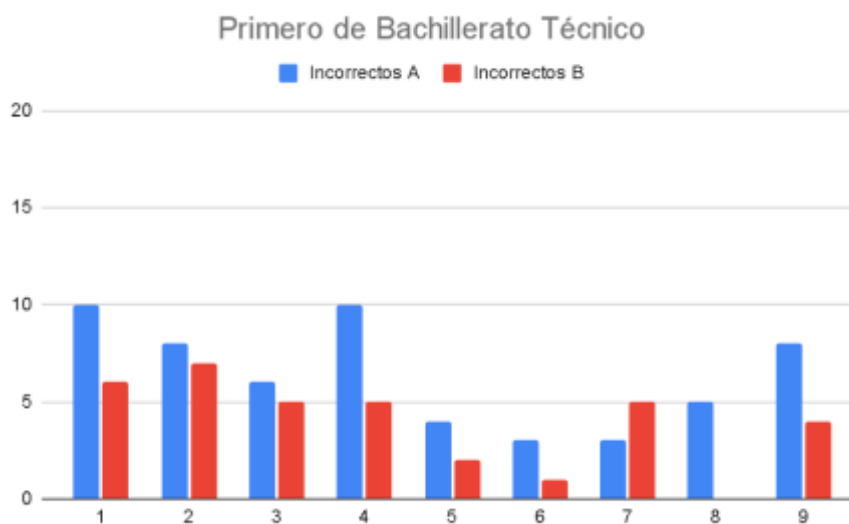


FIGURA 2 NUMERO DE RESPUESTAS INCORRECTAS POR PREGUNTA DEL POST-TEST

En síntesis, en la Tabla 2 se observa que el grupo de 1ro BT B presenta una mejora significativa en referente al 1ro BT A en el que se aplicó clases empleando métodos tradicionales.

TABLA 2 RESULTADO DE LA GANANCIA OBTENIDA

	GANANCIA	
	CONTROL	EXPERIMENTAL
Pregunta	1ro BT A	1ro BT B
1	5	9
2	8	8
3	14	13
4	10	13
5	11	15
6	17	14
7	13	11
8	10	17
9	11	13
Ganancia Promedio	11.0	12.55

4.1.2.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO SOBRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA

Con la finalidad de entender las diferencias observadas entre cada grupo, se realiza un análisis cuantitativo sobre las preguntas de opción múltiple de la prueba. Por lo que se estudiará en detalle las deficiencias o falta de conocimientos en ambos grupos, para lo cual se analiza cada pregunta:

1. Cuando se mueve un carro en una superficie plana se puede observar que su movimiento es en línea recta. Este movimiento se puede explicar por:

- a) Movimiento rectilíneo uniforme.
- b) Movimiento acelerado.
- c) Movimiento con velocidad cambiante.
- d) Movimiento rectilíneo constante.



TABLA 3 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

Pregunta 1	Pre-test					Post-test				
	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	5	4	5	6	0	10	5	1	4	0
1ro BT B	5	7	6	2	0	14	0	0	6	0

La interpretación de los resultados del pre-test muestra que, en el grupo 1ro BT A, las respuestas se distribuyeron de manera equitativa entre las opciones A, C y D para la pregunta sobre el movimiento de un carro en una superficie plana. Mientras que, en el grupo de 1ro BT B, la opción B fue la preferida, sugiriendo una percepción específica sobre el movimiento rectilíneo uniforme. Es relevante señalar que la respuesta correcta es la opción A.

Por otro lado, los resultados obtenidos del post-test indican que el grupo de 1ro BT A la mitad de los estudiantes seleccionan la opción A, en cambio el grupo de 1ro BT B seleccionaron la opción A como respuesta correcta 14 de 20 estudiantes.

Analizando las dos opciones seleccionadas por los estudiantes se concluye que en el grupo de control aserto en un 50% responden correctamente, en cambio en el grupo experimental el 70 % seleccionan correctamente la respuesta y un 30 % se inclina por la opción D, lo que indica que existe una leve confusión entre movimiento uniforme y movimiento constante. Estos hallazgos establecen una base para evaluar cambios en la comprensión después de las estrategias didácticas en el post-test, resaltando la

diversidad de interpretaciones y la necesidad de clarificar conceptos fundamentales en cinemática lineal y evitar confusiones.

2. ¿Cuál de las siguientes opciones describe de manera precisa la definición de aceleración en un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)?
- a) La aceleración es la velocidad promedio durante todo el movimiento.
 - b) La aceleración es el cambio en velocidad por unidad de tiempo.
 - c) La aceleración es la velocidad en un momento específico.
 - d) La aceleración es el cambio en posición por unidad de tiempo.

TABLA 4 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

	Pre-test					Post-test				
Pregunta 2	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	11	4	1	2	2	6	12	1	1	0
1ro BT B	5	5	4	6	0	4	13	3	0	0

En el análisis de los resultados del pre-test para la Pregunta 2, se destaca que, en el grupo 1ro BT A, la mayoría de los estudiantes seleccionaron erróneamente la opción A como la definición de aceleración en un MRUA. En cambio, el grupo 1ro BT B, aunque la respuesta correcta (opción B) fue elegida por un número igual de estudiantes que las opciones incorrectas A y C, se observa una distribución más equitativa. Estos resultados resaltan la necesidad de abordar de manera específica y reforzar el concepto de aceleración durante el curso mediante estrategias didácticas.

Por otro lado, revisando la tabla del post-test de la segunda pregunta se observa que 13 de 20 estudiantes seleccionan la opción B, en cambio, el grupo de 1ro BT B seleccionaron 16 estudiantes la opción B.

Lo que lleva a concluir lo siguiente que el grupo de control A mejoro en un 40% seleccionando la respuesta correcta en comparación con el pre-test, en cambio el grupo experimental B selecciono correctamente la respuesta en un 40% con relación al pre-test. Esto indica que hubo una diferencia equitativa en referente a las respuestas del pre-test.

3. La velocidad es:
- La variación del tiempo con respecto al tiempo.
 - La razón entre, el desplazamiento realizado por la partícula y el tiempo.
 - La razón entre la distancia recorrida con respecto al tiempo.
 - La razón entre la velocidad y la variación del tiempo.

TABLA 5 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

Pregunta 3	Pre-test					Post-test				
	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	6	0	6	6	2	5	14	0	1	0
1ro BT B	3	2	7	4	4	5	15	0	0	0

En cuanto a la pregunta 3, se destaca que en el grupo 1ro BT A, ningún estudiante seleccionó la opción B, que define la velocidad como la razón entre el desplazamiento realizado por la partícula y el tiempo, mientras que, en el grupo 1ro BT B, dos estudiantes optaron por la opción B. Este patrón indica una falta de comprensión de la definición correcta de velocidad en ambos grupos. Estos resultados subrayan la necesidad crucial de abordar y reforzar el concepto de velocidad durante el curso mediante la aplicación de estrategias.

Por otra parte, los resultados del post-test aplicado a los dos grupos de estudio se obtiene que 14 estudiantes del grupo A seleccionaron la opción B, mientras que, 15 estudiantes del grupo B seleccionaron correctamente la respuesta.

Estos resultados indican que el grupo A tuvo una mejora del 70% en referente al pre-test, en cambio, el grupo B mejoro en un 75% con respecto a la primera prueba de conocimiento, ya que seleccionaron correctamente la respuesta, lo que indica que los dos grupos receptaron los conocimientos correctamente.

4. Un automóvil parte del reposo y se mueve a lo largo de una carretera recta con una aceleración constante de 2 m/s^2 . Si después de 5 s se encuentra a 50 m desde el punto de partida, ¿cuál será su velocidad en 10 s desde el inicio del movimiento?
- a) 10 m/s
 - b) 15 m/s
 - c) 20 m/s
 - d) 25 m/s

TABLA 6 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

	Pre-test					Post-test				
Pregunta 4	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	5	2	0	10	3	8	0	10	2	0
1ro BT B	6	3	2	9	0	3	0	15	2	0

En referente a la pregunta 4, se destaca que en el grupo A, la mayoría de los estudiantes seleccionaron la opción incorrecta D, que indica una velocidad de 25 m/s después de 10 s, en cambio en el grupo B, la opción D fue la preferida, pero con una distribución más equitativa entre las opciones. Estos resultados sugieren cierta confusión en la aplicación de conceptos de cinemática lineal, especialmente en el grupo A. Por lo que se observa la necesidad de abordar y reforzar el entendimiento de las relaciones entre velocidad, tiempo y aceleración al analizar estos temas.

Por otra parte, luego de observar los resultados obtenidos en el post-test, se obtiene que 10 educandos del grupo de control seleccionan la opción C, lo que equivale al 50%, mientras que, 15 estudiantes del grupo experimental seleccionan correctamente la respuesta en esta pregunta lo que equivale al 75%, lo que indica que se obtuvo una diferencia significativa del 25% lo que conlleva a inferir que las estrategias o metodología empleada para impartir el tema de MRUA fue efectivo.

5. Sobre un edificio de 20 metros se deja caer una pelota. La trayectoria correcta que sigue la pelota está representada en la figura:

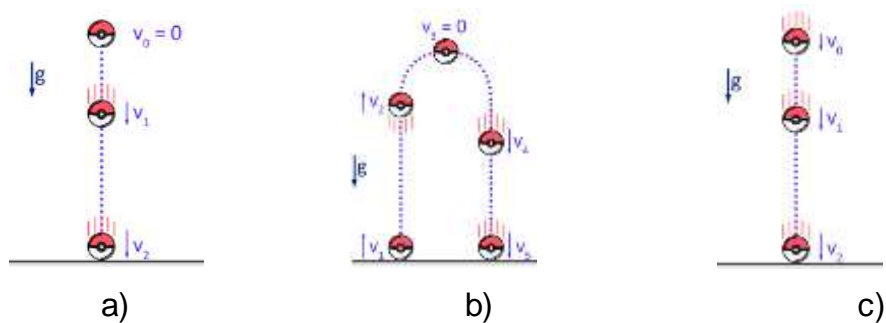


TABLA 7 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

	Pre-test					Post-test				
Pregunta 5	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	5	3	0		7	16	0	4		0
1ro BT B	3	8	5		4	18	0	2		0

En la tabla 7 se reflejan los resultados de la pregunta 5, que trata sobre la trayectoria de una pelota dejada caer desde un edificio de 20 metros, y se destaca que en el grupo 1ro BT A la mayoría de los estudiantes seleccionaron correctamente la opción A, en cambio, el grupo 1ro BT B, eligen erróneamente la opción B. por lo que, estos resultados sugieren una cierta confusión en la comprensión de la trayectoria de un objeto en caída libre.

Además, en el post-test el 80% de estudiantes del grupo de control respondieron correctamente, mientras que, el grupo experimental selecciono correctamente la respuesta en un 90% lo que implica que la asimilación de este tema por parte de los educandos fue de forma significativa y la diferencia entre los dos grupos estudiados representa un 10%.

6. La unidad de medida según el Sistema Internacional de la aceleración es:

- a) m/s^2
- b) m/s
- c) km/h
- d) km/s^2

TABLA 8 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

	Pre-test					Post-test				
Pregunta 6	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	0	6	4	10	0	17	0	0	3	0
1ro BT B	5	6	5	4	0	19	0	0	1	0

En la Pregunta 6 del pre-test, donde se consulta sobre la unidad de medida de la aceleración según el Sistema Internacional, la respuesta correcta es la opción A, "m/s²". En el Grupo 1ro BT A, ningún estudiante seleccionó la respuesta correcta, mientras que en el Grupo 1ro BT B, cinco estudiantes optaron por la respuesta correcta. Estos resultados revelan una falta de comprensión uniforme en ambos grupos sobre la unidad de medida de la aceleración. Es esencial abordar esta confusión mediante estrategias didácticas específicas para asegurar una comprensión adecuada de los conceptos fundamentales del Sistema Internacional de Unidades.

En referente a los resultados obtenidos en el post-test se tiene que el grupo A selecciona correctamente la opción A, mientras que del grupo B 19 de 20 estudiantes seleccionaron correctamente la respuesta, lo que indica que las estrategias empleadas para la impartición de este tema tuvieron una efectividad elevada.

En síntesis, el grupo de control selecciona la opción A un 85% de educandos, en cambio el grupo experimental selecciono correctamente en un 95% lo que implica que la asimilación del tema se realizó de forma significativa.

7. ¿Qué afirmación es correcta acerca del MRU?

- a) La velocidad del objeto cambia constantemente.
- b) El objeto se mueve en línea recta con aceleración constante.
- c) La aceleración del objeto es cero.
- d) El objeto siempre se mueve en dirección opuesta.

TABLA 9 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

Pregunta 7	Pre-test					Post-test				
	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	3	11	4	0	2	0	3	17	0	0
1ro BT B	5	7	4	4	0	0	5	15	0	0

Los resultados de la pregunta 7 se reflejan en el Tabla 9, donde se indaga acerca del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), la respuesta correcta es la opción C. En el grupo A, cuatro estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, mientras que en el grupo B, cuatro estudiantes lo hicieron. Estos resultados indican una comprensión parcial del MRU en ambos grupos, ya que una proporción significativa de estudiantes seleccionó opciones incorrectas. Es crucial abordar específicamente la conceptualización del MRU durante el curso para consolidar el entendimiento de la aceleración constante igual a cero en este tipo de movimiento.

Los resultados de la tabla 9 del post-test indican que del grupo A 17 de 20 estudiantes optaron por la opción C, mientras que, 15 estudiantes del grupo B seleccionaron la opción C y 5 la opción B, lo que indica que la cuarta parte del grupo tiene una confusión entre el valor que obtiene la aceleración en el MRU.

La comparación entre la prueba de inicio y final de conocimientos de los temas en los dos grupos sugiere que se debe reforzar el tema de constante para evitar confusiones en temas nuevos a ser estudiados.

8. ¿Qué afirmación es correcta sobre un objeto en caída libre cerca de la superficie de la Tierra?
- La velocidad inicial del objeto es cero.
 - La aceleración del objeto es g hacia arriba.
 - La aceleración del objeto g es hacia abajo.
 - La masa del objeto afecta su velocidad de caída.

TABLA 10 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

	Pre-test					Post-test				
Pregunta 8	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	1	4	5	8	2	5	0	15	0	0
1ro BT B	11	2	3	4	0	0	0	20	0	0

En esta pregunta se examina el comportamiento de un objeto en caída libre cerca de la superficie de la Tierra, la respuesta correcta es la opción C. En el grupo 1ro BT A, cinco estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, mientras que en el grupo 1ro BT B, tres estudiantes lo hicieron. Estos resultados señalan una falta de comprensión generalizada sobre la dirección de la aceleración en la caída libre en ambos grupos. Por lo que el abordar esta confusión durante las lecciones futuras será esencial para fortalecer el entendimiento de los conceptos relacionados con la gravedad y la caída libre.

Analizando los datos obtenidos en el post-test se observa que el grupo de control mejora significativamente en un 75%, mientras que, el grupo experimental selecciona la respuesta C en un 100% lo que indica que la estrategia o metodología aplicada en la práctica de este tema tuvo una percepción efectiva por parte del educando.

9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de la caída libre y la gravedad en la superficie de la Tierra?
- Todos los objetos, sin importar su masa, caen a la misma velocidad en ausencia de fuerzas externas.
 - Los objetos más pesados caen más rápido que los objetos ligeros debido a la gravedad.
 - La velocidad de un objeto en caída libre aumenta constantemente a medida que cae.
 - La gravedad no afecta la velocidad de caída de un objeto en absoluto.

TABLA 11 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9 DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

<i>Pregunta</i> 11	Pre-test					Post-test				
	a	b	c	d	Blanco	a	b	c	d	Blanco
1ro BT A	1	13	4	0	2	12	4	3	1	0
1ro BT B	3	4	5	5	3	16	1	2	1	0

En la pregunta 9, que trata sobre la caída libre y la gravedad en la superficie de la Tierra, la respuesta correcta es la opción A. Al relacionar la respuesta con el grupo 1ro BT A, solo un estudiante seleccionó la respuesta correcta, mientras que en el grupo 1ro BT B, tres estudiantes lo hicieron. Estos resultados indican una confusión generalizada sobre cómo la masa afecta la velocidad de caída en la gravedad terrestre. Por lo que comprender la parte teórica será esencial para consolidar el concepto de que todos los objetos caen a la misma velocidad en ausencia de fuerzas externas, independientemente de su masa.

La tabla del post-test de la pregunta nueve permite observar que la opción A fue seleccionada por 12 estudiantes del grupo de control en cambio el grupo de experimentación seleccionaron la opción A 16 educandos lo que indica que en referente al pre-test se obtiene una mejora en la asimilación del tema.

En conclusión, el empleo de la metodología del aprendizaje basado en retos en prácticas de laboratorio aportado de forma significativa para la asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes e invita al educando a seguir conociendo la física.

4.1.3. ANÁLISIS CUALITATIVO

4.1.3.1. ANÁLISIS CUALITATIVO SOBRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA

Con la finalidad de entender las diferencias observadas entre cada grupo, se realiza un análisis cualitativo sobre las preguntas de desarrollo abierto de la prueba. Por lo que se estudiará en detalle las deficiencias o falta de conocimientos en ambos grupos, para lo cual se analiza cada pregunta:

10. Explique cómo es la velocidad y la aceleración en un objeto que se mueve con MRU, MRUA y caída libre

La pregunta 10 busca una explicación sobre la velocidad y aceleración en objetos en Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), y caída libre.

Inicialmente, durante el pre-test, en el grupo A, todos los estudiantes dejaron la pregunta en blanco, lo que sugiere una falta de comprensión o conocimiento sobre estos conceptos, mientras que, en el grupo B, aunque la mayoría dejó la pregunta en blanco, dos estudiantes mencionaron MRU, dos hablaron sobre aceleración, y uno tocó el tema de la caída libre. Estos resultados revelan una necesidad urgente de abordar los conceptos de MRU, MRUA y caída libre, especialmente en el primer grupo, a través de estrategias didácticas que aclaren y refuercen estos conceptos fundamentales.

Durante el post-test, en el grupo A, 11 estudiantes responden sobre el MRU en donde manifiestan que el movimiento es en línea recta y que la velocidad se mantiene constante, así también mencionan sobre el MRUA y aclaran que la aceleración se mantiene constante y en cuanto al movimiento vertical mencionan que se debe a la fuerza de la gravedad, así también nueve estudiantes responden solo un concepto de los temas estudiados. Cabe mencionar que el grupo B, 6 estudiantes definen correctamente lo que es MRU, MRUA y MV, así también, 8 estudiantes definen lo que es MRU y MRUA, por otro lado 6 estudiantes solo definen lo que es MRU, MRUA y CL.

11. Describe brevemente cómo funciona una práctica de laboratorio, y explica como harías tu un experimento sobre alguno de estos tipos de movimiento MRU, MRUA o caída libre.

Se evidencia inicialmente que ninguno de los estudiantes de ambos grupos tiene conocimiento sobre prácticas de laboratorio. Para abordar esta carencia, sería crucial introducir y explicar los conceptos básicos de prácticas de laboratorio. Además, se podría diseñar una actividad experimental que involucre MRU, MRUA o caída libre para fomentar la participación activa y la aplicación práctica de los conceptos aprendidos. Por lo que se elaboró una guía didáctica para mejorar la asimilación de contenidos con el grupo B.

Cuando se aplicó el post-test, el grupo de control optó por dejar en blanco esta

pregunta debido a que desconocen sobre las prácticas de laboratorio, por otra parte, el grupo B, menciona los instrumentos que emplearon en las prácticas de laboratorio, y hablan sobre la experiencia a trabajar en grupo. Además, acotaron como realizarían esta práctica con instrumentos que disponen en su hogar.

12. Enliste los materiales que se utilizan en el laboratorio para realizar una práctica de movimiento.

Pre-test:

El análisis de esta pregunta indica que los estudiantes del grupo B desconocen los materiales utilizados en prácticas de laboratorio relacionadas con el movimiento. Para abordar esta carencia, se sugiere implementar una lección específica para el grupo B, centrada en los materiales esenciales para experimentos de movimiento. Esta estrategia busca familiarizar a los estudiantes con las herramientas utilizadas en laboratorios de física, promoviendo una comprensión más práctica y completa de los conceptos estudiados.

Post-test:

El grupo A no menciona ningún instrumento a utilizarse en este tipo de prácticas debido a que no conocen los instrumentos, en cambio el grupo B menciona más de diez instrumentos que utilizaron en las prácticas realizadas, lo que indica que reconocen la función de cada instrumento en una práctica o montaje que se realizó en los temas estudiados.

13. Dado los siguientes instrumentos escriba el nombre y la función que cumple cada uno de ellos.

A continuación, se resumen los resultados de las respuestas escritas por los estudiantes sobre los instrumentos de laboratorio para prácticas de cinemática y su utilidad. Específicamente, del flexómetro, la regla graduada, el cronometro, la nuez doble. La idea es identificar si los estudiantes los reconocen.

- **Flexómetro**

En las tablas 12 y 13 se resumen los resultados de las respuestas escritas por los estudiantes sobre el instrumento flexómetro y su utilidad.

TABLA 12 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL FLEXÓMETRO

Instrumento:			Respuestas en Blanco
Flexómetro		Respuestas	
Grupo 1ro BT A	Nombre	13 metro, 1 cinta métrica.	6
	Utilidad	14 sirven para medir distancias largas, longitudes.	6
Grupo 1ro BT B	Nombre	12 (Metro)	8
	Utilidad	8 (Sirve para medir cosas, distancias y longitudes)	12

TABLA 13 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL FLEXÓMETRO

Instrumento:			Respuestas en Blanco
Flexómetro		Respuestas	
Grupo 1ro BT A	Nombre	8 (metro)	6
	Utilidad	8 sirven para medir distancias largas, longitudes.	6
Grupo 1ro BT B	Nombre	20 (flexómetro).	0
	Utilidad	20 sirven para medir distancias en la práctica.	0

Al realizar un análisis cualitativo de la tabla 12, se observa que el grupo 1ro Técnico A menciona tanto "metro" como "cinta métrica" (13 y 1 estudiantes, respectivamente), resaltando la utilidad para medir distancias largas y longitudes. Por otro lado, el grupo 1ro Técnico B utiliza el término "metro" (12 estudiantes) y destaca su utilidad general para medir cosas, distancias y longitudes. Aunque ambos grupos reconocen la utilidad del instrumento, no emplean el nombre técnico de este instrumento llamado flexómetro.

En cambio, en el post-test se puede observar que el grupo A menciona el nombre de metro y que sirve para medir distancias o longitudes, mientras que el grupo de experimentación en su totalidad mencionaron el nombre de flexómetro y la utilidad que tiene en una práctica de laboratorio correctamente.

Por lo que, con los datos obtenidos se evidencia que el grupo de control al no realizar la práctica de la teoría aprendida desconoce el nombre técnico de la primera imagen, mientras que, el grupo experimental B al trabajar con este material respondieron todos su nombre técnico y utilidad en la práctica de laboratorio.

- **Regla Graduada**

En las tablas 14 y 15 se resumen los resultados de las respuestas escritas por los estudiantes sobre la regla graduada y su utilidad.

TABLA 14 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA REGLA GRADUADA

Instrumento: Regla Graduada	Respuestas		Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT A	Nombre	12 regla, 1 regleta.	7
	Utilidad	10 miden cosas pequeñas, hacer líneas rectas y figuras. (5)	5
Grupo	Nombre	12 (Regla)	8

1ro BT		6 (Medir cosas en unidades pequeñas cm, hacer líneas).	
B	Utilidad		14

TABLA 15 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA REGLA GRADUADA

Instrumento:			Respuestas en Blanco
Regla Graduada	Respuestas		
Grupo	Nombre	8 regla.	12
1ro BT	Utilidad	8 medir y hacer líneas rectas y figuras.	12
A			
Grupo	Nombre	20 (Regla graduada)	0
1ro BT			
B	Utilidad	20 (Medir con mayor precisión).	0

En cuanto a la tabla 14, ambos grupos 1ro Técnico A y 1ro Técnico B, reconocen la regla como un instrumento de medición, con detalles adicionales de una "regleta" mencionada por el 1ro Técnico A. Ambos grupos comprenden su utilidad para medir objetos pequeños y trazar líneas, destacando el 1ro Técnico A su uso en la creación de figuras. En general, ambas interpretaciones reflejan una comprensión adecuada de la regla graduada y sus funciones, aunque solo la llaman regla y no por su nombre técnico.

En referente a la tabla 15, el grupo A reconoce a la regla y la utilidad que tiene, en cambio el grupo B menciona el nombre técnico y la utilidad que tiene de forma unánime.

- **Nuez Doble**

En las tablas 16 y 17 se resumen los resultados de las respuestas escritas por los estudiantes sobre la nuez doble y su utilidad.

TABLA 16 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA NUEZ DOBLE

Instrumento: Nuez doble		Respuestas	Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT A	Nombre	1 llave.	19
	Utilidad	1 sirve para cerrar.	19
Grupo 1ro BT B	Nombre	3 (Cuchillas).	17
	Utilidad		20

TABLA 17 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA NUEZ DOBLE

Instrumento: Nuez doble		Respuestas	Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT A	Nombre	1 llave.	19
	Utilidad	1 sirve para cerrar.	19
Grupo 1ro BT B	Nombre	20(Nuez doble)	0
	Utilidad	20 (Ayuda a sujetar la varilla en el montaje)	0

En cuanto a lo referente a la nuez doble la cual sirve para sujetar y fijar dos objetos de manera simultánea, la mayoría de los estudiantes desconocen su nombre y utilidad de este material a utilizarse en prácticas de MRU y MRUA, los dos grupos a los que se aplicó el pre-test a excepción de cuatro educandos, un estudiante del grupo A quien la conoce como llave, mientras que tres estudiantes del grupo B lo llaman cuchillas nombrando erróneamente los nombres los dos grupos de estudio.

Luego del post-test el grupo de control no existe variación con respecto al pre-test en cambio el grupo B menciona su nombre técnico y utilidad que tiene este instrumento en las prácticas de laboratorio.

- **Cronometro**

TABLA 18 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL CRONÓMETRO

Instrumento: Cronometro		Respuestas	Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT A	Nombre	7 cronómetro, 1 termómetro, 1 temporizador, 1 reloj.	10
	Utilidad	9 medir el tiempo en segundos y minutos.	11
Grupo 1ro BT B	Nombre	4 (temporizador)	16
	Utilidad	4 (Sirve para controlar el tiempo).	16

TABLA 19 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL CRONOMETRO

Instrumento: Cronometro		Respuestas	Respuestas en Blanco

Grupo 1ro BT A	Nombre	7 cronómetro, 1 termómetro, 1 temporizador, 1 reloj.	10
	Utilidad	9 medir el tiempo en segundos y minutos.	11
Grupo 1ro BT B	Nombre	20 (cronómetro)	0
	Utilidad	20 (Sirve para controlar el tiempo que se desplaza la partícula).	0

En referente a la tabla 18, ambos grupos, 1ro Técnico A y 1ro Técnico B, reconocen el instrumento como un "cronómetro". Sin embargo, el 1ro Técnico A especifica múltiples nombres adicionales, como "termómetro" y "reloj". El 1ro Técnico A destaca la utilidad del cronómetro para medir el tiempo en segundos y minutos, mencionado por 9 estudiantes. En contraste, el 1ro Técnico B se limita a mencionar "temporizador" y destaca su utilidad para controlar el tiempo, mencionado por 4 estudiantes, aunque 16 estudiantes nombran este instrumento.

Los resultados obtenidos en la tabla 19 indican que el grupo A se mantiene las respuestas obtenidas, mientras que en el grupo B define correctamente el nombre y la utilidad del material.

- **Amperímetro**

TABLA 20 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL AMPERÍMETRO

Instrumento: Amperímetro	Respuestas		Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT	Nombre	4 balanza, 2 reloj y 3 velocímetro.	11
	Utilidad	3 sirve para pesar objetos, 2 medir el tiempo y 5 mide la velocidad.	10

A			
Grupo	Nombre	4 (Balanza), 3 (pesa)	13
1ro BT			
B	Utilidad	2 (Sirve para pesar)	18

TABLA 21 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DEL AMPERÍMETRO

Instrumento: Amperímetro	Respuestas		Respuestas en Blanco
Grupo	Nombre	4 balanza, 2 reloj y 3 velocímetro.	11
1ro BT	Utilidad	3 sirve para pesar objetos, 2 medir el tiempo y 5 mide la velocidad.	10
A			
Grupo	Nombre	20 (amperímetro)	0
1ro BT	Utilidad	20 (Sirve para medir la intensidad de corriente)	0
B			

En el análisis de la tabla 20, se observa que ambos grupos, 1ro Técnico A y 1ro Técnico B, identifican incorrectamente el instrumento como un "amperímetro", asociándolo en su lugar con nombres como "balanza", "reloj" y "velocímetro". El 1ro Técnico A menciona más diversidad de nombres, mientras que el 1ro Técnico B se limita a "balanza" y "pesa". En cuanto a la utilidad, el 1ro Técnico A asigna funciones incorrectas al amperímetro, mencionando que sirve para pesar objetos, medir el tiempo y medir la velocidad. En el 1ro Técnico B, aunque reconocen "balanza" y su utilidad para pesar, la conexión con el amperímetro está equivocada. Ambos grupos muestran confusión sobre el instrumento y sus funciones, indicando la necesidad de corregir conceptos erróneos durante la enseñanza.

A pesar de que está imagen se empleó como distractor y se esperaba que ninguno de los grupos conteste el nombre y utilidad de este instrumento se observa que el grupo B responde correctamente, debido a que conocieron dicho instrumento en el laboratorio.

- **Base Triangular**

TABLA 22 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA BASE TRIANGULAR

Instrumento: Base triangular	Respuestas		Respuestas en Blanco
Grupo 1ro BT A	Nombre	1 triángulo de metal, 1 sostenedor de metal y 1 bumerán.	17
	Utilidad	1 vuela.	19
Grupo 1ro BT B	Nombre		20
	Utilidad		20

TABLA 23 RESULTADOS DE LA PREGUNTA 13 DE LA PRUEBA POST-TEST DE CONOCIMIENTOS. NOMBRE Y UTILIDAD DE LA BASE TRIANGULAR

Instrumento: Base triangular	Respuestas		Respuestas en Blanco

Grupo 1ro BT A	Nombre	1 triángulo de metal, 1 sostenedor de metal y 1 bumerán.	17
	Utilidad	1 vuela.	19
Grupo 1ro BT B	Nombre	20 (Base triangular)	20
	Utilidad	20, sirve para sujetar una varilla y realizar un montaje.	20

En cuanto al instrumento base triangular, ambos grupos, 1ro Técnico A y 1ro Técnico B, identifican el instrumento como una "base triangular". Sin embargo, las respuestas del 1ro Técnico A son más detalladas, mencionando elementos específicos como "triángulo de metal", "sostenedor de metal" y "bumerán". Además, el 1ro Técnico A atribuye la utilidad de "vuela" al instrumento, indicando una posible confusión o malentendido sobre la función de una base triangular. Por otro lado, el 1ro Técnico B no proporciona nombres específicos ni utilidades asociadas a la base triangular. Estos resultados sugieren la necesidad de aclarar conceptos y funciones asociadas a la base triangular durante la enseñanza.

La tabla 22 indica que el grupo A, desconoce el nombre y utilidad del instrumento, en cambio el grupo B define correctamente el nombre y utilidad del instrumento.

En conclusión, el análisis cualitativo de las respuestas obtenidas de las preguntas 11, 12 y 13 por los grupos de control y experimental, ayuda para inferir que el grupo A mantiene los datos obtenidos en el pre-test, debido a que no trabajó con prácticas de laboratorio para reforzar la teoría de los temas estudiados, mientras que el grupo B, responde de forma unánime las preguntas relacionadas a las prácticas de laboratorio.

Por lo que, es importante mencionar que todos los estudiantes en un 100% responden las preguntas abiertas y lo hacen correctamente, no existe sesgos a pesar de tener seis estudiantes de NEE, por lo que se esperaba que no respondan estas preguntas.

4.2. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE NOTAS REGISTRADAS DE 3 AÑOS LECTIVOS.

Se realiza un análisis cuantitativo de las notas de los estudiantes al finalizar el décimo año, con el fin de cuantificar la necesidad de la inclusión de técnicas de enseñanza aprendizaje, metodologías y/o de recursos educativos, para la mejora de la obtención de los resultados de aprendizaje en la institución.

En la tabla 24 se observan las notas de la materia de Física y del área de Ciencias Naturales durante tres periodos lectivos. Se observa que el promedio de notas de Ciencias Naturales ha sido fluctuante. Sin embargo, la nota de Física en cuanto a la unidad de cinemática lineal obtuvo un promedio menor.

TABLA 24 PROMEDIO DE CALIFICACIONES DE FÍSICA DE 1ERO DE BACHILLERATO Y DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

Año Lectivo	Ciencias Naturales	Física 1ro de bachillerato		
2021 – 2022	Décimo Año de EGB	7.95	1ro BT A	7.50
			1ro BT B	7.72
			1ro BGU	7.58
			Promedio:	7.60
2022 – 2023	Décimo Año de EGB	8.02	1ro BT A	8.02
			1ro BT B	7.99
			1ro BGU	7.66
			Promedio:	7.88
2023 – 2024	Décimo Año de EGB	7.83	1ro BT A	
			1ro BT B	
			1ro BGU	
			Promedio:	

Fuente: Repositorio UEMVP, calificaciones correspondientes al primer quimestre.

Al realizar un análisis se observa una desconexión entre las calificaciones obtenidas y la profundidad de la comprensión en los temas de MRU, MRUA y caída libre. Esta discrepancia sugiere la necesidad de abordar la evaluación desde una perspectiva más constructivista, priorizando la aplicación de conocimientos sobre la memorización. La introducción de la guía didáctica se presenta como una solución estratégica, diseñada con un enfoque constructivista que busca cerrar la brecha entre las notas y la comprensión real. Por tal razón la guía didáctica se fundamentó en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos, el cual se centra en la participación activa de los estudiantes, la resolución de problemas y la aplicación práctica de conceptos, tiene como objetivo transformar las evaluaciones en indicadores más precisos de la comprensión profunda de los estudiantes, permitiendo así una mejora significativa en su rendimiento académico durante el primer año de bachillerato.

4.3. Entrevista

En la tabla 25 se detalla de manera resumida y comparada los resultados obtenidos de la entrevista realizada a los dos docentes que dictan la materia.

TABLA 25 RESULTADOS COMPARATIVO DE ENTREVISTA A DOCENTES

CATEGORÍAS	DOCENTE 1	DOCENTE 2	CONCLUSIONES
Enfoque didáctico empleado para enseñar MRU, MRUA y caída libre.	Constructivismo empleando los tres momentos en la clase.	Hibridación de metodologías tales como ABP, Aula invertida, gamificación.	Los docentes emplean metodologías innovadoras basadas en el constructivismo.
Conceptos y dificultades que encuentran los estudiantes en los temas.	Transposición de términos y el reemplazo de valores para resolver los ejercicios numéricos.	La asociación de vectores a las definiciones de movimiento debido a la poca interacción del razonamiento matemático.	La dificultad se presenta en la parte de resolución de la parte matemática en los ejercicios.

Ha empleado el Aprendizaje Basados en Proyectos para impartir estos temas.	Si, al realizar casas abiertas, feria de ciencias, ferias de juegos interactivos.	Sí, mediante el uso de recursos presentes en el entorno, material de laboratorio casero y materiales reciclados.	El aprendizaje basado en problemas es aplicado por los docentes.
Cómo fomenta la participación activa de los educandos en clase.	En la anticipación se genera interés a través de preguntas o datos curiosos basados en el sabías que...	A través de ejemplos aplicativos a la vida real.	Se capta el interés del educando a través de ejemplos o datos llamativos.
Métodos pedagógicos efectivos para enseñar conceptos de MRU y MRUA.	Presentación de videos, uso de simuladores y experiencias prácticas como juegos de velocidad con carreras a pie, patinetas, bicicletas.	Dentro de los métodos pedagógicos que se pueden utilizar, ABP, Gamificación, Simuladores.	Empleo de TICs y simuladores.
Estrategias para empleadas para explicar la caída libre.	Con el uso y replicación de la experiencia al dejar caer una hoja y un libro.	Mediante el uso de plumas, hojas de papel, pelotas de ping pong o tenis.	Emplean objetos comunes del entorno.
Número de estudiantes de NEE es limitante para avanzar con los contenidos	Sí, porque tenemos cerca de 40 estudiantes en el aula, es difícil ordenarlos para presentar las experiencias, tampoco se cuenta con el espacio físico, ni laboratorio de física.	No, ya que, el uso de un aprendizaje horizontal, constructivista y con ética colaborativa permite establecer grupos de trabajo.	Existe una discrepancia en cuanto a los estudiantes de NEE por parte de los docentes entrevistados.

Instrumentos que emplea para evaluar la comprensión de MRU, MRUA y caída libre.	A través de aplicación de fórmulas y resolución de problemas se dificulta por las dificultades matemáticas.	Mediante el uso de preguntas estructuradas, planteamiento de problemas a partir de elementos del entorno.	Resolución de ejercicios y preguntas estructuradas.
---	---	---	---

Al analizar las entrevistas con los dos docentes, se destaca la convergencia en el compromiso con enfoques pedagógicos innovadores y constructivistas. Ambos educadores, aunque con énfasis distintos, comparten la adopción de metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la gamificación para dinamizar la enseñanza de MRU, MRUA y caída libre. La flexibilidad y adaptabilidad son evidentes, ya que el Docente 2 se destaca por su hibridación de métodos, incluida la participación en eventos específicos, mientras que el Docente 1 enfoca el constructivismo en los tres momentos de la clase.

A pesar de los paralelismos, se identifican discrepancias significativas en la percepción de las limitaciones para los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Mientras el Docente 1 experimenta desafíos debido al alto número de estudiantes en el aula, el Docente 2 aborda estas diferencias mediante un enfoque horizontal y constructivista, estableciendo grupos de trabajo. Este contraste sugiere la importancia de un diálogo continuo y colaborativo para abordar las necesidades específicas de los estudiantes con NEE.

En resumen, ambos docentes representan pilares fundamentales para una enseñanza innovadora y adaptativa, incorporando metodologías diversas y estrategias para fomentar la participación activa. Las recomendaciones finales incluyen la colaboración continua entre docentes, el desarrollo profesional centrado en metodologías innovadoras, y la atención especial a la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales. Este análisis integral proporciona una base sólida para elaborar una guía didáctica que fortalezca aún más la enseñanza de ciencias en los temas específicos abordados en las entrevistas.

4.4. PROPUESTAS Y VALIDACIÓN (GUÍA DIDÁCTICA)

4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La información obtenida en el pre-test aplicada a los dos grupos de estudio y las entrevistas a docentes permitió reunir información que ayuda a respaldar la elaboración de la guía didáctica que motive al educando en el ámbito de la física desde un enfoque constructivista.

4.4.2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

La guía didáctica de prácticas de laboratorio, desde un enfoque constructivista, está estructurada en tres sesiones de clases de cuatro horas cada una, cada una de las prácticas está estructurada de la siguiente manera: objetivo, procedimiento, hipótesis, lecturas y cálculos, gráficas, conclusiones, contenido científico, bibliografía y aplicaciones. Así también, antes de cada práctica se enumeran los recursos que se emplea en cada práctica, tabla SQA, lluvia de ideas y cuadro comparativo. Las prácticas de laboratorio se llevarán a cabo con instrumentos que se tienen en la institución.

La guía didáctica abarca los siguientes temas:

- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU).
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
- Movimiento vertical y caída libre.

4.4.3. ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA

En la siguiente tabla se desglosa la estructura de la guía didáctica realizada para la práctica didáctica que incorpora prácticas de laboratorio basadas en la metodología ABR.

CLASE	ANTICIPACIÓN	CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	CONSOLIDACIÓN
Movimiento rectilíneo uniforme	Actividad grupal:	Actividad grupal:	Actividad grupal:

	Llenado del cuadro SQA.	Práctica de laboratorio 1.	Hoja de trabajo.
Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado	Actividad grupal: Llenado de la lluvia de ideas.	Actividad grupal: Práctica de laboratorio 2.	Actividad grupal: Exposición, réplica de la práctica con instrumentos en casa. Actividad individual: Hoja de trabajo
Movimiento vertical y caída libre.	Actividad grupal: Llenado del cuadro comparativo entre MRUA y Caída libre.	Actividad grupal: Práctica de laboratorio 3.	Actividad grupal: Hoja de trabajo.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES

La recopilación de datos a través de entrevistas a docentes sobre las dificultades conceptuales de los estudiantes en conversiones, despeje de ecuaciones y nociones para la cinemática lineal, ha sido esencial. Estos aportes han permitido estructurar una guía didáctica eficaz bajo la metodología ABR.

La propuesta pedagógica, enraizada en el ABR, busca abordar estas carencias y proporcionar un marco estructurado para mejorar la asimilación de conceptos de cinemática lineal.

La investigación y análisis de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza de la cinemática lineal ha destacado oportunidades valiosas para adoptar el enfoque de aprendizaje basado en retos. Este descubrimiento implica una evolución positiva hacia prácticas pedagógicas más interactivas y desafiantes. Además, con las herramientas ahora a su disposición, los profesores están preparados para implementar con éxito estas novedosas estrategias metodológicas, lo que augura una mejora sustancial en la calidad y participación en el proceso educativo.

La evaluación del impacto y la eficacia de las estrategias empleadas ha llevado a una notable mejora en la comprensión de los conceptos de cinemática lineal. A través de la recopilación y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, se ha obtenido una retroalimentación completa. Este proceso continuo de evaluación ha sido fundamental para adaptar y perfeccionar las prácticas pedagógicas, lo que ha resultado en la creación de una guía didáctica basada en desafíos que inspiran y motivan a los estudiantes. Además, se observó que el grupo experimental experimentó una mayor ganancia en comparación con el grupo A luego de la aplicación de estas estrategias.

CAPÍTULO 6

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener y ampliar la implementación de actividades desafiantes bajo el enfoque de aprendizaje basado en retos. Esto permitirá fortalecer la comprensión profunda de los conceptos de cinemática lineal y fomentar la participación de los estudiantes de primer año de bachillerato.

Integrar la evaluación formativa de manera continua en el proceso pedagógico. La retroalimentación constante de los estudiantes, combinada con la recopilación de datos cuantitativos, será esencial para ajustar las estrategias y asegurar una adaptación efectiva a las necesidades específicas de los estudiantes.

Fomentar la colaboración entre docentes para compartir las mejores prácticas identificadas en la investigación y análisis de estrategias metodológicas. Establecer un entorno de aprendizaje colaborativo permitirá una mejora continua en la enseñanza de la cinemática lineal.

REFERENCIAS

- (S/f). Edu.ec. (2023). Recuperado el 6 de noviembre de 2023, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6670/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-C.EXAC-2020-000014.pdf>
- Biomecánica deportiva y control del entrenamiento. (2009). Funámbulos Editores.
- Bolaños, O. (2019). Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Centros de recursos para el aprendizaje. Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-retos.pdf>
- De La Cruz Velazco, P. H., Poquis Velasquez, E., Valle Chavez, R. A., Castañeda Sánchez, M. I., & Sánchez Anastacio, K. R. (2022). Aprendizaje basado en retos en la educación superior: Una revisión bibliográfica. Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 6(25), 1409-1421.
- De La, O. H. A. (1967). Función y características de las guías didácticas. Redined. Recuperado de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/78180>
- Edu Trend. (2015). Aprendizaje Basado en Retos. Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-aprendizaje-basado-en-retos.pdf>
- García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. M. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. EDUMECENTRO, 6(3), 162-175. Recuperado el 8 de noviembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012&lng=es&tlng=es
- Hatfield, D., Scheirman, G., Ramón Suárez, G., Acero Jauregui, J., & Kwon, Y. (2009). Biomecánica y control del entrenamiento deportivo. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Reyes, S. (2018). El Aprendizaje Basado En Retos, Un Modelo De Formación Corporativa. El caso Banorte. Universidad Oberta de Catalunya. Recuperado el 6 de noviembre de 2023, de <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/cr29tejMANE0oeUHplM0WJBHd0WOQh9mOGiV4Ecq.pdf>

Salinas, J. (s/f). El Papel De La Experimentación en la Enseñanza de la Física. Gov.ar. Recuperado el 6 de noviembre de 2023, de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/102504/CONICET_Digital_Nro.8_aef7801-f53b-4d51-a6d2-a352cfe8fc91_A.pdf

Santana, M. S., & De Pedagogia, U. R. I. V. D. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC: una estrategia de formación permanente.

7. APÉNDICES Y ANEXOS.

7.1. ENTREVISTA DOCENTE

Se solicita la colaboración de los docentes de física de la institución para obtener información sobre sus experiencias en la enseñanza de los temas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y caída libre. El objetivo es realizar un cuadro comparativo de estas experiencias docentes con el fin de identificar estrategias efectivas que puedan ser incorporadas en la guía didáctica.

1. ¿Qué enfoque didáctico emplea para enseñar los conceptos de MRU, MRUA y la caída libre de manera que los estudiantes comprendan fácilmente y superen posibles dificultades conceptuales?
2. ¿Cuáles son los conceptos o dificultades que los estudiantes suelen encontrar más desafiantes en estos temas?
3. ¿Ha empleado el aprendizaje basado en proyectos para impartir estos temas?
4. ¿Cómo fomenta la participación activa de los estudiantes durante las clases sobre estos temas? ¿Tiene alguna técnica de enseñanza, estrategia o recursos didácticos que le resulte especialmente útil?
5. ¿Qué métodos pedagógicos encuentra más efectivos para enseñar conceptos abstractos como la aceleración y la velocidad?
6. ¿Cómo adapta su enfoque de enseñanza para explicar el fenómeno de la caída libre y la influencia de la gravedad en los objetos?
7. ¿Tiene alguna estrategia particular para ayudar a los estudiantes a comprender por qué todos los objetos caen a la misma velocidad en la ausencia de fuerzas externas durante la caída libre?
8. ¿Podría compartir alguna actividad o experimento práctico que haya encontrado eficaz para ilustrar el concepto de MRUA en el aula?
9. ¿Considera usted que el número de estudiantes (incluido NEE), es una limitante para la asimilación efectiva de los contenidos?
10. ¿Cómo evalúa la comprensión de los estudiantes en relación con el MRU, MRUA y la caída libre? ¿Qué instrumentos o tipos de evaluación ha utilizado?

Agradezco su participación y experiencia en la elaboración de este cuadro comparativo, que nos permitirá enriquecer la guía didáctica y promover un mejor aprendizaje de estos conceptos físicos fundamentales en los estudiantes de primero de bachillerato en la UEMVP.

7.2. TEST DE CONOCIMIENTOS

UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO VICTORIA DEL PORTETE

INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

TEST DE CONOCIMIENTOS

Fecha:

Número de test:

Curso:

Unidad No:

Resultado o logro de aprendizaje:

Deducir, tanto de forma teórica como experimental, los conceptos y características del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y caída libre.

Indicadores de logro:

- Describe correctamente los componentes y características del movimiento rectilíneo uniforme (MRU).
- Utiliza de manera efectiva las variaciones de la velocidad en la resolución de ejercicios relacionados con el MRU y MRUA.
- Conceptualiza de forma precisa los conceptos del MRU, MRUA y caída libre, mostrando una comprensión clara de sus principios y aplicaciones.

De la pregunta 1 a la 9, marque la respuesta correcta, hay una sola respuesta correcta.

1. Cuando se mueve un carro en una superficie plana se puede observar que su movimiento es en línea recta. Este movimiento se puede explicar por:



- A) Movimiento rectilíneo uniforme.
- B) Movimiento acelerado.
- C) Movimiento con velocidad cambiante.

D) Movimiento rectilíneo constante.

2. ¿Cuál de las siguientes opciones describe de manera precisa la definición de aceleración en un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)?

- a) La aceleración es la velocidad promedio durante todo el movimiento.
- b) La aceleración es el cambio en velocidad por unidad de tiempo.
- c) La aceleración es la velocidad en un momento específico.
- d) La aceleración es el cambio en posición por unidad de tiempo.

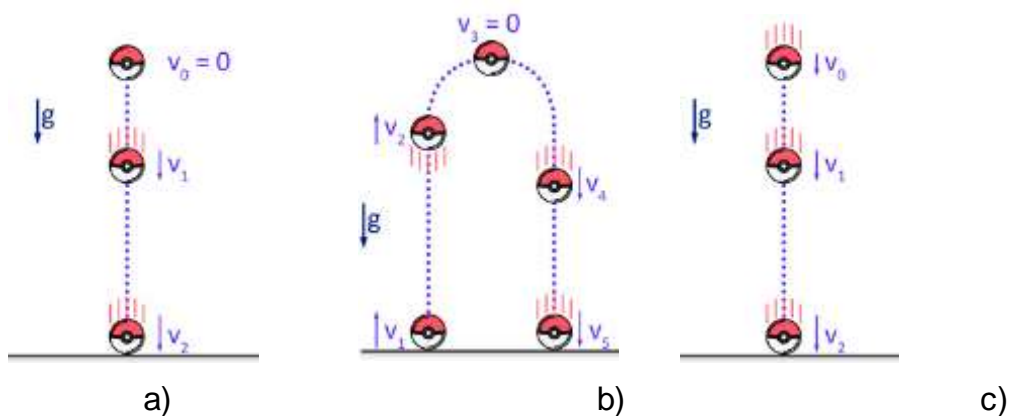
3. La velocidad es:

- a) La variación del tiempo con respecto al tiempo.
- b) La razón entre, el desplazamiento realizado por la partícula y el tiempo.
- c) La razón entre la distancia recorrida con respecto al tiempo.
- d) La razón entre la velocidad y la variación del tiempo.

4. Un automóvil parte del reposo y se mueve a lo largo de una carretera recta con una aceleración constante de 2 m/s^2 . Si después de 5 s se encuentra a 50 m desde el punto de partida, ¿cuál será su velocidad en 10 s desde el inicio del movimiento?

- a) 10 m/s
- b) 15 m/s
- c) 20 m/s
- d) 25 m/s

5. Sobre un edificio de 20 metros se deja caer una pelota. La trayectoria correcta que sigue la pelota está representada en la figura:



6. La unidad de medida según el Sistema Internacional de la aceleración es:

- a) m/s^2
- b) m/s

c) km/h

d) km/s²

7. ¿Qué afirmación es correcta acerca del MRU?

a) La velocidad del objeto cambia constantemente.

b) El objeto se mueve en línea recta con aceleración constante.

c) La aceleración del objeto es cero.

d) El objeto siempre se mueve en dirección opuesta.

8. ¿Qué afirmación es correcta sobre un objeto en caída libre cerca de la superficie de la Tierra?

a) La velocidad inicial del objeto es cero.

b) La aceleración del objeto es g hacia arriba.

c) La aceleración del objeto g es hacia abajo.

d) La masa del objeto afecta su velocidad de caída.

9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de la caída libre y la gravedad en la superficie de la Tierra?

a) Todos los objetos, sin importar su masa, caen a la misma velocidad en ausencia de fuerzas externas.

b) Los objetos más pesados caen más rápido que los objetos ligeros debido a la gravedad.

c) La velocidad de un objeto en caída libre aumenta constantemente a medida que cae.

d) La gravedad no afecta la velocidad de caída de un objeto en absoluto.

10. Explique cómo es la velocidad y la aceleración en un objeto que se mueve con MRU, MRUA y caída libre.

11. Describe brevemente cómo funciona una práctica de laboratorio, y explica cómo harías tu un experimento sobre alguno de estos tipos de movimiento MRU, MRUA o caída libre.

12. Enliste los materiales que se utilizan en el laboratorio para realizar una práctica de movimiento.

13. Dado los siguientes instrumentos escriba el nombre y la función que cumple cada uno de ellos.













7.3. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

MATRIZ VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Para cada pregunta del TEST, marque con una “x” siguiendo la siguiente escala:

“**Sí**” = considero **adecuada** la pregunta.

“**No**” = considero **inadecuada** la pregunta.

“**?**” = no tengo claro si la pregunta es **adecuada o inadecuada**

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL INSTRUMENTO “TEST”					
Resultado o logro de aprendizaje:	Pregunta	Sí	No	?	Observaciones
Deducir, tanto de forma teórica como experimental, los conceptos y características del movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y caída libre.	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
Consideraciones generales				Sí	No

Las instrucciones orientan claramente a los estudiantes para responder el test.		
La cantidad de preguntas es adecuada.		
Consideraciones finales (favor agregar observaciones que han sido consideradas en este tamaño)		
1.		
2.		
Instrumento validado por:	Firma:	

7.4. GUÍA DIDÁCTICA

XIMENA MALÁN S.
TRABAJO FINAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DE LA
MAESTRÍA EN FÍSICA



Figura 3. Instrumentos de laboratorio, set mecánica.
Fuente: Malán, X.

GUÍA DE LABORATORIO
1º DE BACHILLERATO
UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL LITORAL
16 DE FEBRERO 2024



LABORATORIO DE FÍSICA

GUÍA PARA EL ESTUDIANTE

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)



Caída libre y Movimiento Vertical.



*

Realizado por:
Ximena Malán S.



*



INDICE

Introducción.....	4
Movimiento Rectilíneo Uniforme.....	5
Cuadro SQA.....	7
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.....	14
Lluvia de ideas.....	16
Caída Libre y Movimiento Vertical.....	22
Cuadro comparativo.....	24
Hoja de trabajo.....	30

INTRODUCCIÓN

La presente guía didáctica tiene como finalidad motivar al educando para que se involucre más en el aprendizaje de los temas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y caída libre o movimiento vertical que conforman los temas bases de la cinemática lineal y afianzar su interés por la física.

La presente guía didáctica tiene como objetivo principal fomentar la motivación del estudiante y promover su participación activa en el aprendizaje de los temas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y caída libre y movimiento vertical. Estos conceptos fundamentales forman parte de la cinemática lineal y su dominio es esencial para consolidar el interés del estudiante por la física.

Cada práctica de laboratorio está basado en un desafío, lo que implica que el educando participe activamente dentro del grupo. Así también la guía está estructurada de tal manera que el estudiante realice cálculos y gráficas que le permitan analizar cada una de las conclusiones obtenidas.

Movimiento Rectilíneo Uniforme



ESTUDIANTE



RECURSOS

En la casa (1 hora)

- Observación del video.
- Revisión de los materiales entregados.
- Desarrollo de la guía de la experimentación.

En el aula (3 horas)

- Llenado de la tabla SQA
- Revisión de la teoría de movimiento rectilíneo uniforme (MRU).
- Desarrollo de la práctica en los predios del plantel, completando la guía entregada.
- Evaluación y reflexión sobre el trabajo realizado.

- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=y1ErHxQjodw>
- Texto de Física del estudiante.
- Cuadro SQA
- Guía para la práctica: Materiales para la práctica del set de mecánica (M).
 1. Una base triangular.
 2. Cuatro pinzas de mesa.
 3. Varillas de 50 cm y 25 cm.
 4. Dos nueces dobles.
 5. Una polea de 2 cm.
 6. Una espiga grande.
 7. Una espiga pequeña.
 8. Caja de pesas.
 9. Carrito.
 10. Taco de madera.
 11. Un gancho de acero.
 12. Dos espigas para regla.
 13. Pista de fibra.
 14. Cronómetro.
 15. Flexómetro.
 16. Cuerda.

DOCUMENTOS PARA LOS ESTUDIANTES



CUADRO SQA



GRUPO N°: _____

INTEGRANTES: _____

LO QUE SÉ

**LO QUE QUIERO
SABER**

LO QUE APRENDÍ



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Movimiento:

Cambio de posición que experimenta un cuerpo en el espacio, con respecto a un punto de referencia.

Rectilíneo:

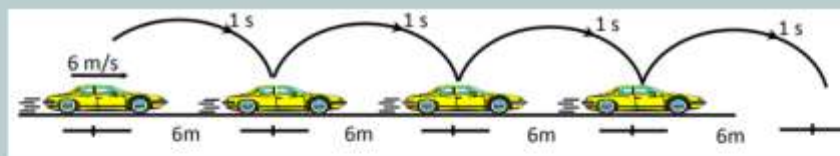
Un cuerpo describe una trayectoria en línea recta.

Uniforme:

Cuando la rapidez que el cuerpo lleva es constante en el tiempo, es decir la aceleración es nula.

Recuerda que:

Cuando la aceleración (a), es nula su valor es $a = 0 \text{ m/s}^2$.



El movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U) se da cuando la partícula se mueve con velocidad constante y su trayectoria es una línea recta.

Su ecuación es: $\Delta v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, donde $v = cte$.

Donde:

Δv : Es la variación de la velocidad y su unidad de medida es el metro por segundo (m/s).

Δx : Es la variación del desplazamiento y se mide en metros (m).

Δt : Es la variación del tiempo y su unidad de medida es el segundo (s).

Características del MRU:

- ✓ Su trayectoria es rectilínea.
- ✓ Velocidad constante (módulo, dirección y sentido).
- ✓ El espacio recorrido es igual al desplazamiento.
- ✓ El móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales.
- ✓ La aceleración es nula.

$$\begin{aligned}\Delta x &= x - x_0 \\ \Delta t &= t - t_0 \\ \Delta v &= v - v_0\end{aligned}$$



Objetivo:

Identificar los parámetros que intervienen en el MRU, mediante un montaje de laboratorio con instrumentos de mecánica para que el educando deduzca la fórmula del desplazamiento.

Materiales:

- Tres pinzas de mesa.
- Varillas de 50 cm.
- Una nuez doble.
- Una espiga pequeña.
- Una polea de 2 cm.
- Caja de pesas.
- Carrito.
- Un gancho de acero.
- Dos espigas para regla.
- Cronómetro.
- Flexómetro.
- Cuerda.



Figura 4. Materiales del set de mecánica.
Fuente: Malán, X.

Procedimiento:

1. Recordar a los estudiantes tener presente la variación de masas, la fricción y como afectan en la medición de los datos. Además tener presente que cada integrante del grupo tienen un rol que cumplir durante el desafío.
2. Basándose en las imágenes adjuntas realizar los montajes.



Figura 5. Montaje MRU..
Fuente: Malán, X.



Figura 6. Montaje plano inclinado MRU..
Fuente: Malán, X.



3. Relacionar los conceptos estudiados de forma teórica sobre el MRU y asociarlo a la práctica a realizar.
4. Realice los pasos que crea necesario hasta que el carrito se mueva con velocidad constante.
5. Recopilar datos de forma precisa que sirvan para completar la parte de lecturas y cálculos y llenar la tabla de lecturas.
6. Analiza los datos obtenidos, relacione las fórmulas estudiadas del MRU y calcule la velocidad.
7. Realizar la parte de conclusiones, científica, recomendaciones, como el grupo lo desee y en el orden que todos los integrantes lo decidan.

Hipótesis:

Pensamos que _____

*(creo que pasará) porque (nuestra investigación presenta. . .)

Lecturas y cálculos:

Primera vez:		Segunda vez:		Tercera vez:	
Δt	Δx	Δt	Δx	Δt	Δx
s	m	s	m	s	m
A= _____ B= _____ r= _____ La función es: _____ La función corregida es: _____		A= _____ B= _____ r= _____ La función es: _____ La función corregida es: _____		A= _____ B= _____ r= _____ La función es: _____ La función corregida es: _____	

Figura 7. Tabla de registro de datos MRU.
Fuente: Malán, X.



Conclusiones:

La ecuación matemática del movimiento rectilíneo uniforme es:

$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$

en donde:

$$\Delta x = \dots\dots\dots$$

$$\Delta t = \dots\dots\dots$$

$$v = \dots\dots\dots$$

Gráficas:

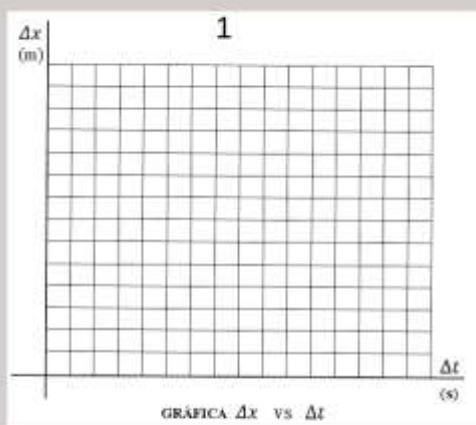


Figura 8. Tabla para graficar X vs t, 1.
Fuente: Malán, X.

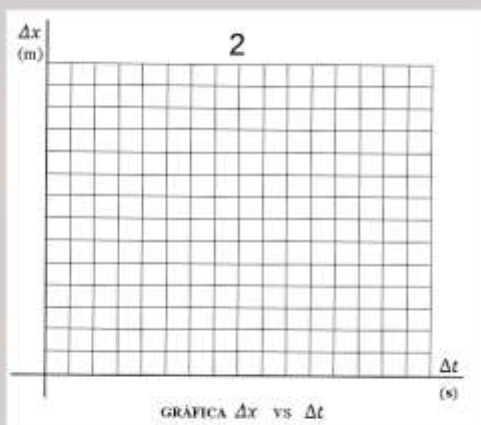


Figura 9. Tabla para graficar X vs t, 2.
Fuente: Malán, X.

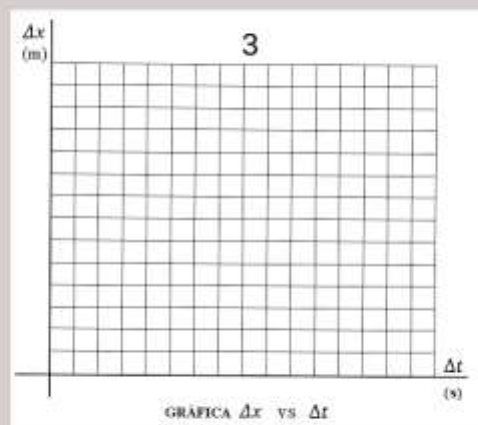


Figura 10. Tabla para graficar X vs t, 3.
Fuente: Malán, X.



- Al comparar la ecuación obtenida con la que se encuentra con el libro ¿Qué puedes concluir?

- En ocasiones, no poder demostrar una hipótesis es importante porque, de todos modos, demostraste algo.
- A veces, no poder probar una idea es relevante porque, de todas formas, lograste demostrar algo.

Aplicaciones:

Mencione algunas posibles mejoras que se puedan realizar en la práctica:

Explicar sobre cómo este reto ha mejorado tu comprensión del MRU .

¿Qué aspectos de la teoría estudiada has podido aplicar en las prácticas de laboratorio?

¿Cómo resolver los desafíos han influido en tu comprensión general del MRU y su aplicación en la vida real?

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado



ESTUDIANTE



RECURSOS

En la casa (1hora)

- Revisión de los materiales entregados.
- Desarrollo de la guía de la experimentación.

En el aula (3horas)

- Revisión de la teoría de movimiento rectilíneo uniforme (MRUA).
- Llenado de la hoja de lluvia de ideas.
- Desarrollo de la práctica en los predios del plantel, completando la guía entregada.
- Evaluación y reflexión sobre el trabajo realizado.

- Texto de Física del estudiante.
- Lluvia de ideas.
- Práctica de laboratorio N°: 2.
Materiales para la práctica de laboratorio:
 1. Tres pinzas de mesa.
 2. Varillas de 50 cm.
 3. Una nuez doble.
 4. Una espiga pequeña.
 5. Una polea de 2 cm.
 6. Caja de pesas.
 7. Carrito.
 8. Un gancho de acero.
 9. Dos espigas para regla.
 10. Cronómetro.
 11. Flexómetro.
 12. Cuerda.

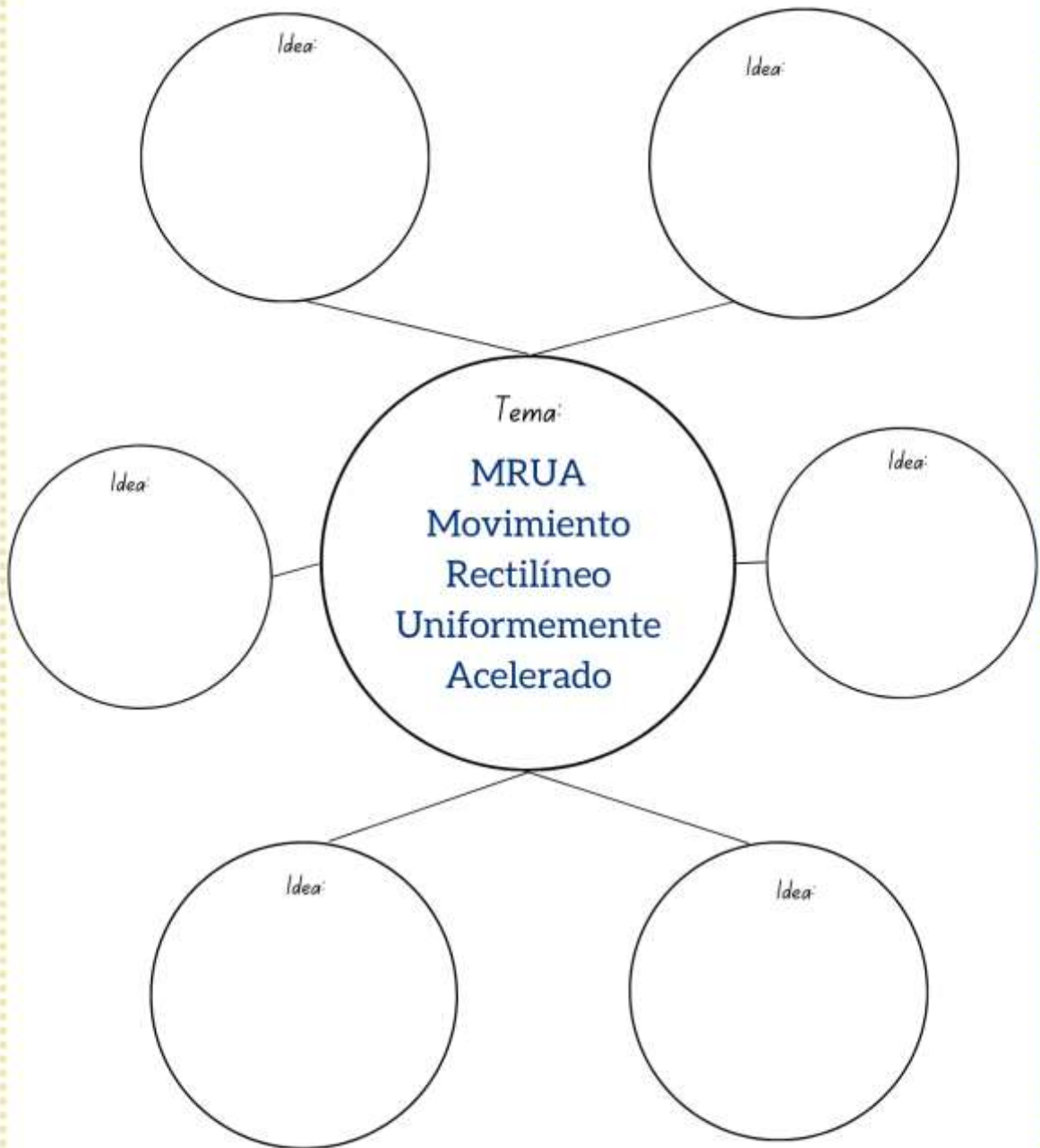
DOCUMENTOS PARA LOS ESTUDIANTES



Grupo N°:

Integrantes:

Lluvia de ideas





MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ACELERADO (MRUA)

El M.R.U.A. se da cuando un cuerpo se desplaza sobre una trayectoria recta estando sometido a una aceleración constante (cambio de velocidad).

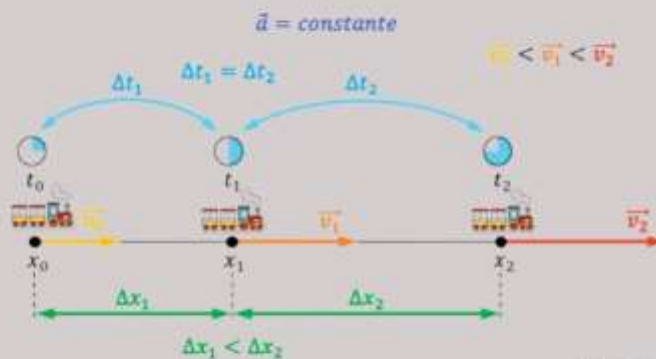
Su ecuación vectorial es: $\Delta a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, donde $a = cte.$

Donde:

Δa : Es la variación de la aceleración y su unidad de medida es el metro por segundo al cuadrado (m/s^2)

Δv : Es la variación de la velocidad y su unidad de medida es el metro por segundo (m/s).

Δt : Es la variación del tiempo y su unidad de medida es el segundo (s).



Ten en cuenta que:

Si aumenta la velocidad se dice que un móvil acelera (+), mientras que, si la velocidad disminuye el móvil desacelera (-).



Características del MRUA:

- ✓ La aceleración permanece constante en módulo y dirección.
- ✓ La velocidad varía y según aumente o disminuya el movimiento es acelerado o retardado, respectivamente.
- ✓ Si la velocidad y la aceleración tienen la misma dirección y sentido, el movimiento es acelerado ($+a$).
- ✓ Si sus sentidos son opuestos el movimiento es retardado o desacelerado ($-$).

Ecuaciones de MRUA

Nº	Ecuación	Parámetro que no interviene
1	$v = v_o + a \cdot t$	x
2	$x = \frac{(V_o + V_f)}{2} \cdot t$	a
3	$x = V_o \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$	v
4	$v^2 = v_o^2 + 2 \cdot a \cdot t$	t

Velocidad media $V_m = \frac{v_o + v}{2}$

Donde:

x : posición - distancia (m).

v_o : velocidad inicial (m/s).

v : velocidad final (m/s).

a : aceleración (m/s^2).

t : tiempo (s).



PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 02

Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (MRUA)

Objetivo:

Emplear instrumentos de laboratorio con precisión para recopilar datos y llevar a cabo análisis cuantitativos. Esto se realizará mediante la aplicación de los conceptos teóricos del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA), con el propósito de determinar la expresión matemática que describe dicho movimiento.

Materiales:

- Tres pinzas de mesa.
- Varillas de 50 cm.
- Una nuez doble.
- Una espiga pequeña.
- Una polea de 2 cm.
- Caja de pesas.
- Carrito.
- Un gancho de acero.
- Dos espigas para regla.
- Cronómetro.
- Flexómetro.
- Cuerda.



Figura 11. Materiales set de mecánica MRUA.

Fuente: Malán, X.

Procedimiento:

1. Recordar a los estudiantes tener presente la variación de masas, la fricción y como afectan en la medición de los datos. Además tener presente que cada integrante del grupo tienen un rol que cumplir durante el desafío.
2. Basándose en la imagen adjunta realizar el montaje.



Figura 12. Set de mecánica práctica MRUA.

Fuente: Malán, X.



3. Relacionar los conceptos estudiados de forma teórica sobre el MRUA y asociarlo a la práctica.
4. Realice los pasos que crea necesario hasta que el carrito se mueva con aceleración constante.
5. Recopilar datos de forma precisa que sirvan para completar la parte de lecturas y cálculos.
6. Analiza los datos obtenidos, puede aplicar las fórmulas estudiadas del MRUA calcula la aceleración y observa cómo varía con las diferentes fuerzas y masas.

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

7. Realizar la parte de conclusiones, científica, recomendaciones, como el grupo lo desee.
8. Recolectar fotografías, datos y apuntes que sirvan como guía para elaborar una presentación, pero tú deberás conseguir tus propios materiales en casa y debes encontrar tus resultados, conclusiones, para explicar los hallazgos de manera clara y concisa a los demás grupos en clase. Esto se debe realizar en la parte final de la práctica, en anexos.

Lecturas y cálculos:

Primera vez:		Segunda vez:	
Δt	Δx	Δt^2	Δx
s	m	s ²	m

Figura 13. Tablas recolectar datos MRUA.
Fuente: Malán, X.

A= _____ ; B= _____ ; r= _____
 La función es: _____
 La función corregida es: _____



Conclusiones:

La ecuación matemática del movimiento rectilíneo uniformemente variado es:

$\Delta x =$ _____

En donde:

$\Delta x =$

$\Delta t =$

$a =$

Gráficas:

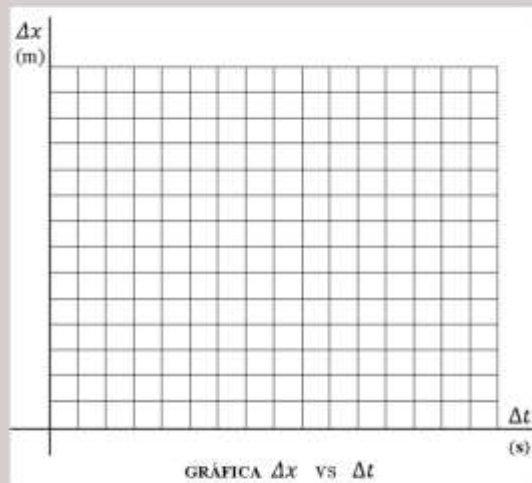


Figura 14. Tabla para graficar X vs t.
Fuente: Malán, X.

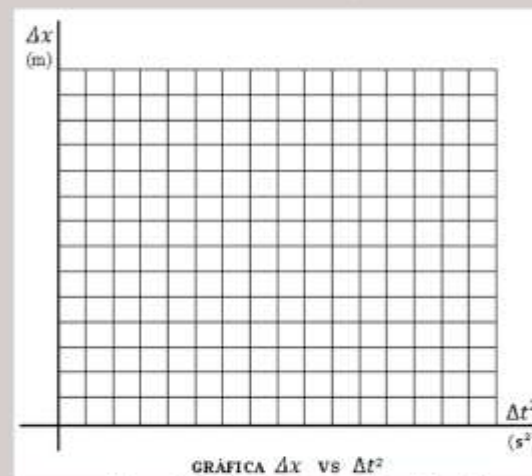


Figura 15. Tabla para graficar X vs t².
Fuente: Malán, X.



Contenido científico:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bibliografía:

.....

.....

.....

Recomendaciones:

Mencione algunas posibles mejoras que se puedan realizar en la práctica.

.....

.....

.....

Explicar sobre cómo este reto ha mejorado la comprensión del MRUA y la aplicación de conceptos teóricos estudiados en las prácticas de laboratorio.

.....

.....

.....

.....

Caída Libre y Movimiento Vertical



ESTUDIANTE



RECURSOS

En la casa (1 hora)

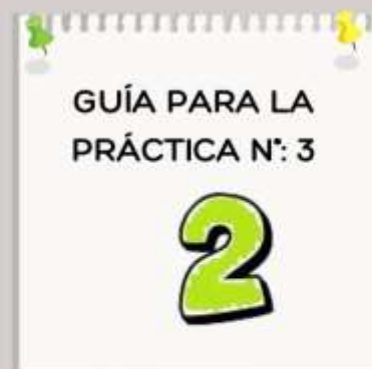
- Revisión de los materiales entregados.
- Desarrollo de la guía de la experimentación.

En el aula (3 horas)

- Revisión de la teoría de movimiento rectilíneo uniforme (MRUA).
- Llenado de la hoja de lluvia de ideas.
- Desarrollo de la práctica en los predios del plantel, completando la guía entregada.
- Evaluación y reflexión sobre el trabajo realizado.

- Texto de Física del estudiante.
- Cuadro comparativo.
- Práctica de laboratorio N°: 3.
Materiales para la práctica de laboratorio:
 1. Flexómetro.
 2. Cronómetro.
 3. Hoja de trabajo.

DOCUMENTOS PARA LOS ESTUDIANTES



Grupo N°:

Integrantes:

Cuadro comparativo

	MRUA	MV y CL
SEMEJANZAS		
DIFERENCIAS		



MOVIMIENTO VERTICAL Y CAÍDA LIBRE

La caída libre es el movimiento vertical de un cuerpo dirigido hacia abajo, donde la aceleración causada por la atracción de la tierra sobre el cuerpo permanece constante, a esta aceleración se la conoce con el nombre de "aceleración de la gravedad" cuyo valor aproximado es: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Existen tres formas de movimiento:

Caída libre: Cuando se deja caer un objeto.

Movimiento vertical: Al lanzar un objeto hacia arriba o hacia abajo.



Fórmulas del MV y CL:

Nº	Ecuación	Parámetro que no interviene
1	$V_f = V_o \pm g \cdot t$	h
2	$h = \frac{(V_o + V_f)}{2} \cdot t$	g
3	$h = V_o \cdot t \pm \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	V_f
4	$V_f^2 = V_o^2 \pm 2 \cdot g \cdot t$	t

Donde:

h: altura (m)

V_o : velocidad inicial (m/s)

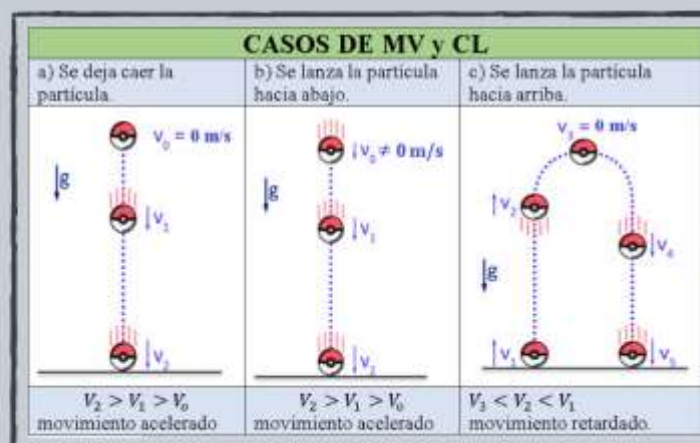
V_f : velocidad final (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s^2)

t: tiempo (s)

Características del MV o CL:

- ✓ Al lanzar un objeto hacia arriba la velocidad final es cero ($V_f = 0 \text{ m/s}$).
 - ✓ El tiempo en el aire, es igual a dos veces el tiempo de subida.
 - ✓ El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada siempre y cuando tengan la misma altura.
- La velocidad inicial al subir es igual a la velocidad final de bajada.





PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 03

Movimiento Vertical o Caída Libre

Objetivo:

Determinar la gravedad en la Unidad Educativa del Milenio Victoria del Portete, mediante la experimentación y el análisis de las magnitudes físicas que influyen en la caída de los cuerpos."

Investigación:

Investigación: El tema que estoy investigando es:

Enumero los libros o documentos que encontré sobre el tema:

Título: _____

Autores: _____

Sitios de internet : _____

Enlisto los puntos importantes que aprendí acerca de mi tema:

- * _____
- _____
- * _____
- _____
- * _____
- _____
- * _____
- _____

Hipótesis:

Pienso que _____

*(sucederá) porque (mi investigación muestra. . .)



Variables:

Variables: Especifica las variables que son controladas (las que se mantienen constantes), las variables independientes (las que cambias en el experimento o lo que estes probando) y las variables dependientes (las que resultarán de tu experimentación).

Las variables controladas son: _____

Las variables independientes son: _____

Las variables dependientes: _____

Materiales:

Escribe los materiales que necesitarás para realizar el experimento académico.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Procedimiento:

- Enumera los pasos a seguir en la realización de tu experimento.

- 1o: _____
- 2o: _____
- 3o: _____
- 4o: _____
- 5o: _____
- 6o: _____



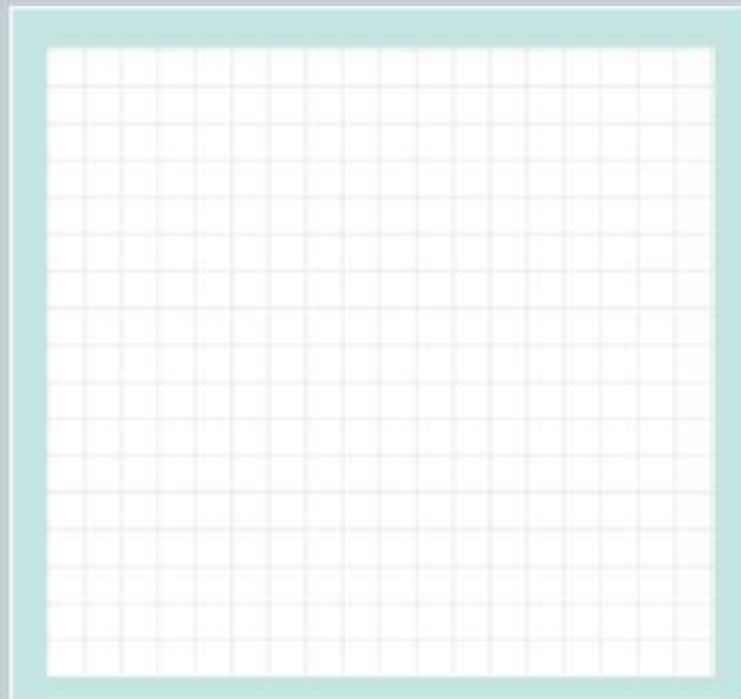
Tabla de datos:

Mide el tiempo que demora en caer la pelota y escribe los datos en la tabla.

tiempo (s)	Altura (m)

Gráfica:

Elabora la gráfica de los resultados obtenidos en la tabla anterior tiempo / altura, puedes usar el Geogebra.





Conclusión:

- ¿Qué aprendizaje te dejó la práctica?

- ¿Probaste que tu hipótesis era correcta?

- ¿Cómo funcionó? ¿Por qué sí o por qué no?

- ¿Qué te indicaron los resultados?

- ¿Qué demostraste?

- Al comparar el valor obtenido con el que se encuentra con el libro ¿Qué puedes concluir?

- En ocasiones, no poder demostrar una hipótesis es importante porque, de todos modos, demostraste algo.

Aplicaciones:

¿Como podrias utilizar la informacion obtenida en situaciones de tu vida cotidiana?

¿Crees que la información obtenida en el experimento realizado es importante? Si o no, porque...



TRABAJO GRUPAL

Realiza una lista de materiales que dispongas en casa para replicar el experimento.

Materiales:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Enlista los pasos que seguirías para determinar que la velocidad se mantiene constante en el movimiento de la partícula seleccionada.

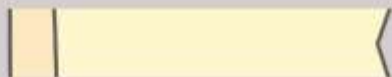
Procedimiento:

NOTA: Se ayudará a los estudiantes con los formatos en blancos para que puedan realizar la práctica en casa.



HOJA DE TRABAJO GRUPAL

Realizar la explicación de como realizarías una práctica parecida con objetos de tu casa.



NOTA: Se ayudará a los estudiantes con los formatos en blancos para que puedan realizar la práctica en casa.



NEE

COMPRUEBA TU APRENDIZAJE



Nombre: _____

Tema: MRUA

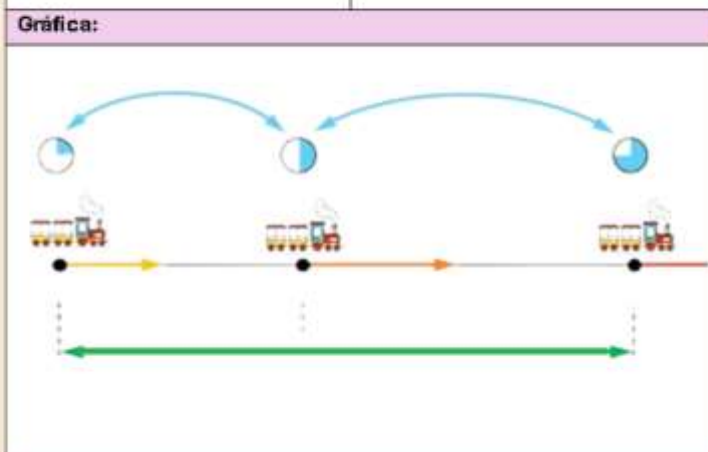
Curso: _____

Fecha:

Dado el siguiente ejercicio, completar la tabla de datos y luego representélos en la imagen.

Imagina que estás observando un automóvil que comienza a moverse desde el reposo. El conductor acelera el automóvil a razón de 1 m/s^2 , durante 5 s . Alcanzando una velocidad final de 5 m/s . Luego el conductor desacelera a razón de -2 m/s^2 hasta detenerse, desplazándose 25 m .

Datos:	
$V_{o1} =$	$V_{o2} =$
$a_1 =$	$V_{f2} =$
$t =$	$X =$
$V_{f1} =$	
$a_2 =$	





HOJA DE TRABAJO GRUPAL

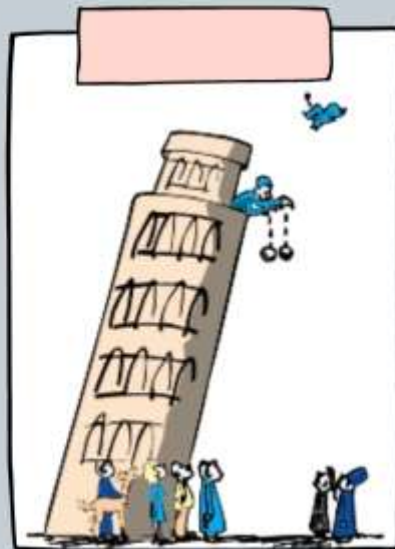


Figura 16. Caída libre de los cuerpos.
Fuente: Actividades educativas.net

¿SABÍAS QUÉ?

Galileo Galilei realizó muchos experimentos de caída libre. Una vez subió a lo alto de la torre de Pisa y dejó caer varios objetos de diferentes pesos, los cuales llegaron al suelo simultáneamente. (Actividadeseducativas.net, 2019, pág. 1)

CAEN AL MISMO TIEMPO

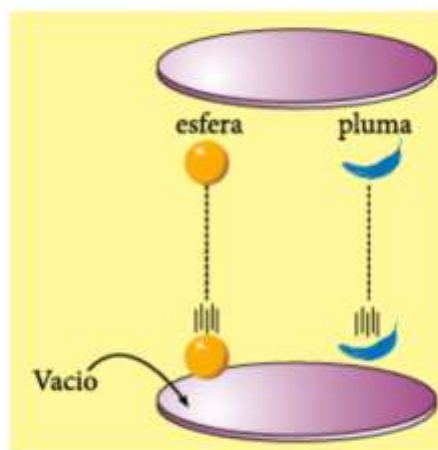


Figura 17. Caída libre de los cuerpos en el vacío.
Fuente: Actividades educativas.net

CONCLUSIÓN

Entonces la caída libre se da en el vacío, donde dicha caída es independiente de su masa, forma y volumen del cuerpo. (Actividadeseducativas.net, 2019, pág.2)



HOJA DE TRABAJO GRUPAL

Graficando la caída libre

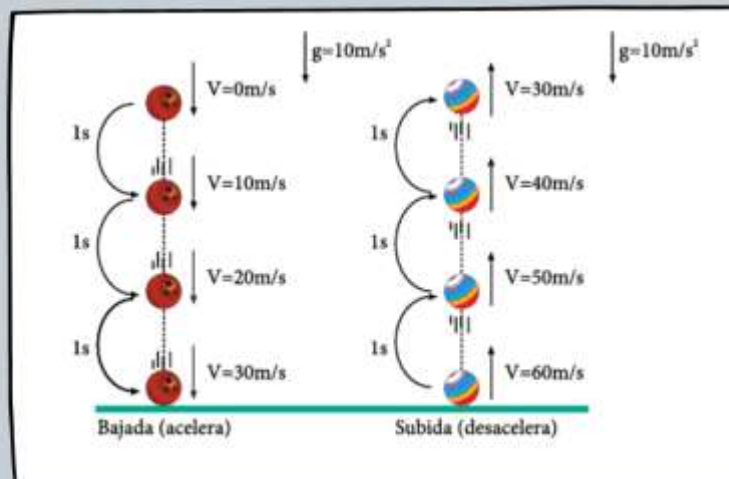


Figura 18. Caída libre de dos cuerpos.
Fuente: Actividades educativas.net

AHORA, COMPLETEMOS Y ANALICEMOS LA SIGUIENTE SITUACIÓN.

- ¿Con qué módulo de velocidad se lanzó?

- ¿En el primer segundo cuál es el módulo de la velocidad?

- ¿Cuál es la magnitud de la velocidad en el punto más alto?

- ¿Con qué módulo de la velocidad llega al piso?

- ¿Cuántos segundos se demoró en subir?

- ¿Cuánto tiempo permanece en el aire?

- ¿Cómo son V_0 y V_6 ; V_1 y V_5 ; V_2 y V_4 ?

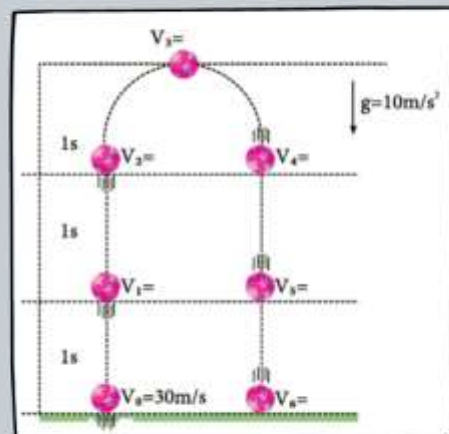


Figura 19. Movimiento vertical de un cuerpo.
Fuente: Actividades educativas.net

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ActividadesEducativas. (2019, January 23). Movimiento Vertical de Caída Libre de los Cuerpos Quinto de Primaria. Actividades Educativas. <https://actividadeseducativas.net/movimiento-vertical-de-caida-libre-de-los-cuerpos-quinto-de-primaria/>

Avecillas Jara, A. S. (2008). Física: dinámica, oscilaciones y fluidos. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca

De la superficie terrestre, E. C. E. en C. L. C. es S. o. L. V. en las C., Lo tanto, D. A. un T. de M. R. U. V. P., & de la gravedad es constante., la A. es P. P. la F. de G. Q. E. la T. S. L. C. A. E. A. se le L. A. de la G. D. L. A. (n.d.). Movimiento Vertical de Caída Libre de los Cuerpos. Actividadeseducativas.net. Retrieved February 17, 2024, from <https://actividadeseducativas.net/wp-content/uploads/2019/01/Movimiento-Vertical-de-Ca%C3%ADda-Libre-de-los-Cuerpos-para-Quinto-de-Primaria.pdf>

León M., Rubio G., (2021), "*Cuaderno de trabajo con actividades lúdicas para reforzar el aprendizaje de cinemática lineal en el primer año de BGU*", [Título de Licenciatura, Universidad de Cuenca]. Repositorio Académico de la Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/39087>

Rodríguez de los Ríos, L., Pumayauli Zavaleta, H., & Delgado Herencia, C. (2020). *Aprendizajes basados en retos en la formación previa y continua de estudiantes de pedagogía para educación básica alternativa*. Revista EDUCA UMCH, (16), 17-28. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202016.154>

Sánchez, E., (2016), *Póster académico*, Pedagogía 350, <http://pedagogia350.blogspot.com/2016/05/poster-academico.html>

Suárez D., (2019). *Aprendizaje basado en retos como estrategia metodológica para el área de tecnología*. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3146>

Trujillo, M., (2017), *Teorías pedagógicas contemporáneas*, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá D.C., <https://core.ac.uk/download/pdf/326425474.pdf>

Universidad Politécnica de Madrid, (2020), *Guía de aprendizaje basados en retos, Innovación educativa*. <https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/GUIA-ABR.pdf>

"El Aprendizaje Basado en Retos es un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ciencia y la ingeniería, y demanda una perspectiva del mundo real porque sugiere que el aprendizaje involucra el hacer o actuar del estudiante respecto a un tema de estudio (Jou, Hung y Lai, 2010). Este acercamiento ofrece un marco de aprendizaje centrado en el estudiante que emula las experiencias de un lugar de trabajo moderno (Santos, Fernandes, Sales y Nichols, 2015). Es así que el Aprendizaje Basado en Retos aprovecha el interés de los estudiantes por darle un significado práctico a la educación, mientras desarrollan Competencias claves como el trabajo colaborativo y multidisciplinario, la toma de decisiones, la comunicación avanzada, la ética y el liderazgo (Malmqvist, Rådberg y Lundqvist, 2015)"

Soreya Reyes González