

## LA REPRODUCCIÓN DE FENÓMENOS FÍSICOS: UNA ALTERNATIVA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL MRUV EN BACHILLERATO

### The Reproduction of Physical Phenomena: A Didactic Alternative for the Teaching-Learning of Uniformly Accelerated Rectilinear Motion in High School

### A Reprodução de Fenômenos Físicos: Uma Alternativa Didática para o Ensino-Aprendizagem do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado no Ensino Médio

Andreina Lisbeth Zambrano Suarez \*, <https://orcid.org/0009-0003-9369-9323>

Cindy Tatiana Bucaran Intriago, <https://orcid.org/0000-0003-2533-3306>

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

\*Autor para correspondencia. email [azambrano8052@utm.edu.ec](mailto:azambrano8052@utm.edu.ec)

**Para citar este artículo:** Zambrano Suarez, A. L. y Bucaran Intriago, C. T. (2026). La reproducción de fenómenos físicos: una alternativa didáctica para la enseñanza-aprendizaje del MRUV en Bachillerato. *Maestro y Sociedad*, 23(2), 1841-1854. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

#### RESUMEN

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) constituye un contenido fundamental en la enseñanza de la Física en el nivel de Bachillerato; sin embargo, su abordaje tradicional, centrado en la explicación teórica y la aplicación mecánica de fórmulas, ha generado dificultades persistentes en la comprensión conceptual y procedimental de los estudiantes. El presente estudio tuvo como objetivo diseñar una propuesta didáctica basada en la reproducción de fenómenos físicos como alternativa para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del MRUV en estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa "Eugenio Espejo", del cantón Chone. Dentro de los materiales y métodos empleados se utiliza un enfoque mixto, con un diseño descriptivo no experimental. Se emplearon métodos teóricos y empíricos, utilizando como técnicas la observación, la encuesta y la entrevista, aplicadas a una muestra de 78 estudiantes y un docente. Los resultados evidencian una comprensión parcial del MRUV, asociada a la escasa implementación sistemática de actividades experimentales y simulaciones, así como dificultades en la interpretación de gráficas y la aplicación de fórmulas en contextos reales. A partir de estos hallazgos, se propone una estrategia didáctica estructurada en fases que integra experimentación, simulación y análisis gráfico, orientada a promover el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades científicas y una mayor motivación hacia la Física. Se concluye que la reproducción de fenómenos físicos constituye una alternativa didáctica viable y pertinente para mejorar la comprensión del MRUV en el nivel de Bachillerato.

**Palabras clave:** Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado; Reproducción de Fenómenos Físicos; Enseñanza de la Física; Aprendizaje Significativo; Bachillerato

#### ABSTRACT

Uniformly Accelerated Rectilinear Motion (UARM) constitutes a fundamental topic in the teaching of Physics at the high school level; however, its traditional approach, centered on theoretical explanation and the mechanical application of formulas, has generated persistent difficulties in students' conceptual and procedural understanding. The present study aimed to design a didactic proposal based on the reproduction of physical phenomena as an alternative to strengthen the teaching-learning process of UARM in first-year students of the General Unified Baccalaureate at the "Eugenio Espejo" Educational Unit, located in Chone canton. Regarding materials and methods, a mixed-method approach with a non-experimental descriptive design was employed. Theoretical and empirical methods were applied, using observation, survey, and interview as data collection techniques, administered to a sample of 78 students and one teacher. The results reveal a partial understanding of UARM, associated with the limited systematic implementation of experimental activities and simulations, as well as difficulties in graph interpretation and in applying formulas to real contexts. Based

on these findings, a structured didactic strategy is proposed, organized into phases that integrate experimentation, simulation, and graphical analysis, aimed at promoting meaningful learning, the development of scientific skills, and greater motivation toward Physics. It is concluded that the reproduction of physical phenomena constitutes a viable and relevant didactic alternative to improve the understanding of UARM at the high school level.

**Keywords:** Uniformly Accelerated Rectilinear Motion; Reproduction of Physical Phenomena; Physics Teaching; Meaningful Learning; High School Education.

## RESUMO

O Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) constitui um conteúdo fundamental no ensino de Física no nível do Ensino Médio; contudo, sua abordagem tradicional, centrada na explicação teórica e na aplicação mecânica de fórmulas, tem gerado dificuldades persistentes na compreensão conceitual e procedimental dos estudantes. O presente estudo teve como objetivo elaborar uma proposta didática baseada na reprodução de fenômenos físicos como alternativa para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem do MRUV em estudantes do primeiro ano do Ensino Médio Geral Unificado da Unidade Educacional “Eugenio Espejo”, do cantão Chone. Quanto aos materiais e métodos, utilizou-se uma abordagem mista, com delineamento descritivo não experimental. Foram empregados métodos teóricos e empíricos, utilizando como técnicas a observação, o questionário e a entrevista, aplicados a uma amostra de 78 estudantes e um docente. Os resultados evidenciam uma compreensão parcial do MRUV, associada à escassa implementação sistemática de atividades experimentais e simulações, bem como dificuldades na interpretação de gráficos e na aplicação de fórmulas em contextos reais. A partir desses achados, propõe-se uma estratégia didática estruturada em fases que integra experimentação, simulação e análise gráfica, orientada a promover a aprendizagem significativa, o desenvolvimento de habilidades científicas e maior motivação pela Física. Conclui-se que a reprodução de fenômenos físicos constitui uma alternativa didática viável e pertinente para melhorar a compreensão do MRUV no nível do Ensino Médio.

**Palavras-chave:** Movimento Retilíneo Uniformemente Variado; Reprodução de Fenômenos Físicos; Ensino de Física; Aprendizagem Significativa; Ensino Médio.

Recibido: 5/2/2026 Aprobado: 28/3/2026

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los fenómenos cinemáticos constituye uno de los ejes estructurales de la enseñanza de la Física en la educación media, al proporcionar a los estudiantes las bases conceptuales y metodológicas para comprender los principios que rigen el movimiento de los cuerpos. Dentro de este campo, el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) representa un contenido clave por su aplicabilidad a situaciones cotidianas y su capacidad para articular teoría, lenguaje matemático y experimentación. Sin embargo, diversos estudios evidencian que la enseñanza del MRUV en el nivel de bachillerato se caracteriza por una fuerte carga abstracta, que muchas veces se disocia de la experiencia directa del estudiante y obstaculiza la construcción de aprendizajes significativos (Cobeña et al., 2025; Bravo & Cardenas, 2021).

El problema no radica únicamente en la complejidad del concepto físico, sino en la escasa vinculación entre las metodologías empleadas y las posibilidades reales de observación y manipulación de los fenómenos. En contextos escolares tradicionales, persiste una práctica docente centrada en la transmisión de fórmulas, el uso exclusivo de recursos gráficos estáticos y la aplicación mecánica de ejercicios, lo cual limita el desarrollo del pensamiento científico y el aprendizaje por descubrimiento (Gutiérrez, 2019). En respuesta a esta problemática, investigaciones recientes abogan por un enfoque más activo, en el que el estudiante se relacione directamente con el fenómeno físico a través de su reproducción práctica o simulada, promoviendo una relación más experiencial y significativa con el contenido (Flores, 2019; Paguay, 2024).

La reproducción de fenómenos físicos se presenta, así como una alternativa didáctica con alto potencial formativo. Esta estrategia pedagógica puede asumir múltiples formas: desde actividades experimentales realizadas con materiales sencillos, hasta simulaciones digitales en entornos virtuales interactivos. En todos los casos, su finalidad es generar experiencias didácticas auténticas que conecten el saber científico con el contexto cotidiano del estudiante. Diversos autores coinciden en que este tipo de actividades no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también estimula habilidades como la formulación de hipótesis, el análisis de datos, la interpretación gráfica y la argumentación científica (Pérez et al., 2020; Hurtado et al., 2023). En este sentido, el aprendizaje del MRUV deja de ser una tarea memorística para convertirse en una experiencia

analítica y crítica.

Las investigaciones basadas en el aprendizaje activo han demostrado que los estudiantes logran mejores desempeños cuando pueden interactuar con el objeto de estudio, manipular variables y observar en tiempo real sus efectos (Kolb, 1984; Ausubel et al., 1976). Particularmente, en el estudio del MRUV, la representación gráfica de la trayectoria, el análisis de la aceleración constante, la interpretación de datos obtenidos en prácticas experimentales y la aplicación de modelos matemáticos permiten afianzar la comprensión del fenómeno y transferir el conocimiento a nuevas situaciones problemáticas. Estas actividades promueven el pensamiento científico y el desarrollo de competencias vinculadas a la resolución de problemas, la autonomía en el aprendizaje y la disposición positiva hacia las ciencias naturales (Moreta, 2024; Paguay, 2024).

Además, al incorporar tecnologías educativas o recursos didácticos de bajo costo, la reproducción de fenómenos físicos se adapta a diversas realidades escolares, incluidas aquellas con limitaciones de infraestructura. La combinación entre teoría y práctica, entre experiencia sensorial y modelización matemática, contribuye a una enseñanza de la Física más inclusiva, participativa y eficaz, que responde tanto a los requerimientos curriculares como a las necesidades formativas de los estudiantes del siglo XXI (Flores, 2019; Chiguano et al., 2024).

Este artículo se inscribe en dicha línea de análisis, al examinar como la reproducción de fenómenos físicos constituye una alternativa didáctica para fortalecer la comprensión y aplicación del MRUV en estudiantes de bachillerato. El estudio parte de una fundamentación teórica que articula elementos de la didáctica de la ciencia, el aprendizaje significativo y la educación experiencial, con el propósito de explorar cómo estas prácticas influyen en la mejora del desempeño académico, la apropiación de conceptos físicos y el desarrollo de actitudes favorables hacia el aprendizaje de la Física.

En el contexto de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, ubicada en el cantón Chone, se ha evidenciado una limitada incorporación de estrategias didácticas innovadoras, como la reproducción de fenómenos físicos, en la enseñanza del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) en el nivel de Bachillerato. Esta carencia se traduce en una brecha entre los contenidos conceptuales y la experiencia directa del estudiante, lo que repercute negativamente en la comprensión de conceptos fundamentales de la cinemática. A pesar de la importancia que tienen estos conocimientos dentro del currículo de física, se observa que las clases suelen desarrollarse bajo un enfoque tradicional, centrado en la explicación teórica y la resolución mecánica de ejercicios, sin aprovechar recursos experimentales ni herramientas digitales que permitan visualizar los fenómenos.

A partir del análisis preliminar realizado en esta institución, se han identificado varias insuficiencias que justifican la necesidad de esta investigación. Entre ellas, destacan las dificultades persistentes que presentan los estudiantes para interpretar gráficas, aplicar fórmulas en contextos reales y establecer relaciones entre las variables físicas que intervienen en el MRUV. A esto se suma una escasa disponibilidad de recursos materiales y digitales que permitan realizar prácticas de laboratorio o simulaciones, así como una limitada capacitación docente en metodologías activas centradas en la reproducción de fenómenos físicos.

Esta situación configura una problemática significativa: la baja comprensión del MRUV en los estudiantes de Bachillerato, asociada al uso exclusivo de métodos tradicionales y a la ausencia de recursos experimentales que promuevan el aprendizaje significativo. Lo anterior plantea la urgencia de reflexionar sobre ¿Cómo contribuir a mejorar la enseñanza del MRUV y favorezcan la participación activa del estudiante de bachillerato?

Frente a esta realidad, el presente estudio tiene como objetivo: diseñar una propuesta de la reproducción de fenómenos físicos como una alternativa didáctica para la enseñanza-aprendizaje del MRUV en estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, del cantón Chone. Se espera que esta propuesta contribuya no solo a mejorar el rendimiento académico en física, sino también a fortalecer habilidades científicas, como el análisis crítico, la interpretación de datos y la aplicación del conocimiento a situaciones del entorno.

### **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)**

El movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) es un tipo de movimiento en línea recta en el cual la velocidad del objeto cambia de manera constante con respecto al tiempo, es decir, presenta una aceleración constante. Este concepto resulta esencial para comprender los fenómenos físicos del entorno y constituye una base fundamental de la cinemática clásica (Moreta, 2024). Desde una perspectiva didáctica, el MRUV emplea como un recurso clave para introducir a los estudiantes en el análisis de relaciones entre magnitudes como tiempo, velocidad, desplazamiento y aceleración.

Sin embargo, numerosos estudios han identificado dificultades significativas en la comprensión de este tipo de movimiento, Cobeña et al., (2025) señalan que las concepciones de los estudiantes sobre el MRUV suelen ser erróneas o incompletas, especialmente al interpretar gráficas y vincularlas con situaciones reales. Esto evidencia la necesidad de replantear los enfoques metodológicos, priorizando la comprensión conceptual por encima de la memorización de fórmulas.

Por su parte García (2023), sugiere que el diseño de guías didácticas secuenciales que integren el MRU, el MRUV y la caída libre permite al estudiante desarrollar una visión más holística del movimiento rectilíneo, al tiempo que reduce las barreras cognitivas que surgen de un enfoque fragmentado. En este mismo sentido, Gutiérrez (2019) identifican que la falta de experiencias prácticas y recursos didácticos adecuados contribuye al bajo rendimiento académico en la enseñanza de este contenido.

### **Enseñanza – aprendizaje del MRUV**

La enseñanza del MRUV ha pasado de ser una actividad centrada en la explicación teórica y el uso de fórmulas, a incorporar estrategias basadas en la experimentación, la simulación y el uso de tecnologías. Por ello, Ausubel et al., (1976) sostiene que el aprendizaje significativo solo puede lograrse si los nuevos conocimientos se relacionan con los saberes previos del estudiante, lo cual requiere de una mediación pedagógica activa.

Chiguano et al., (2024) y Bravo et al., (2021) destacan el papel de las simulaciones interactivas como herramientas que facilitan la comprensión del MRUV. Estas permiten representar gráficamente el comportamiento del movimiento, manipular variables como aceleración o velocidad inicial, y observar resultados en tiempo real, lo cual refuerza la relación entre teoría y práctica.

Por otro lado, Guamán (2020) enfatiza la importancia del laboratorio de física como un entorno propicio para el aprendizaje experimental. Según el autor, al realizar experiencias controladas, los estudiantes no solo validan leyes físicas, sino que desarrollan habilidades de observación, análisis y razonamiento crítico.

Chiguano et al., (2024) reconoce que combinar estrategias tradicionales con recursos digitales mejora la motivación y el desempeño de los estudiantes en física, especialmente en temas complejos como la cinemática. Esto coincide con la propuesta de Flores (2019) quien promueve un enfoque basado en la indagación, donde el estudiante formula hipótesis, diseña experiencias y extrae conclusiones a partir de la observación del fenómeno.

A su vez, Vargas Aguinda (2024) reconoce que combinar estrategias tradicionales con recursos digitales mejora la motivación y el desempeño de los estudiantes en física, especialmente en temas complejos como la cinemática.

### **Alternativas didácticas**


Las alternativas didácticas representan enfoques pedagógicos innovadores que buscan superar las limitaciones del método tradicional expositivo, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y centrado en el estudiante. Estas incluyen metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, el aula invertida, el uso de tecnologías de simulación, y las experiencias prácticas en el aula o laboratorio (Vásquez, 2023; Hurtado et al., 2023).

Kolb (1984) plantea el modelo del aprendizaje experiencial, donde el conocimiento surge de la experiencia directa, la reflexión sobre la misma, la conceptualización abstracta y la aplicación activa. Este enfoque tiene especial relevancia en la enseñanza del MRUV, ya que permite interacción con el fenómeno, por ejemplo, mediante el registro de datos en una rampa o pista de laboratorio.

Barreiros (2025) destaca la utilidad de la simulación como alternativa didáctica. Según su estudio, las simulaciones digitales permiten superar las limitaciones de tiempo, espacio o materiales, a la vez que ofrecen un ambiente controlado y seguro para experimentar. Esta propuesta es coherente con los planteamientos de Adriano Vargas (2023) y Chiguano et al., (2024), quienes reafirman que las TIC no solo apoyan el aprendizaje, sino que lo transforman al ofrecer nuevas formas de representar, explorar y manipular fenómenos físicos.

Asimismo, las propuestas basadas en guías didácticas como la de García (2023), o las estrategias de aula invertida como las plantadas por Vargas Aguinda (2024), permiten diversificar la enseñanza y atender a la heterogeneidad del alumnado, promoviendo aprendizaje más inclusivo y efectivos.

### **Reproducción de fenómenos físicos**



La reproducción de fenómenos físicos se entiende como una estrategia que permite replicar en el aula ciertos eventos naturales o experimentales, ya sea mediante prácticas reales, demostraciones controladas o simulaciones computarizadas. Esta técnica pedagógica busca hacer visibles los principios físicos a través de experiencias observables y manipulables por los estudiantes (Angelini, 2021).

Guamán (2022) argumenta que la aplicación de fenómenos físicos reales dentro del aula refuerza la comprensión del MRUV al vincular la teoría con contextos del entorno del estudiante. Este tipo de actividades favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la formulación de hipótesis y la construcción autónoma del conocimiento.

Por su parte, Ramírez (2023) sostiene que, la experimentación como forma de reproducción del fenómeno, estimula la curiosidad, mejora la disposición hacia la física y facilita la comprensión de conceptos abstractos. El contacto directo con el fenómeno permite a los estudiantes identificar variables, observar relaciones causales y desarrollar habilidades científicas esenciales.

Chiguano et al., (2024) y Pasochoa et al., (2025) coinciden en que la reproducción de fenómenos a través de simulaciones también puede ser altamente efectiva. Estas permiten experimentar situaciones difíciles de replicar en el aula, como movimientos a gran velocidad, condiciones extremas o procesos prolongados, contribuyendo así a una experiencia de aprendizaje completa y enriquecedora.

Finalmente, la reproducción de fenómenos físicos, en cualquiera de sus formas, se presenta como una alternativa didáctica poderosa para el aprendizaje del MRUV, ya que hace tangible lo abstracto, visualiza lo complejo y transforma al estudiante en protagonista activo de su proceso formativo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación utilizó un estudio descriptivo, de corte no experimental con un enfoque mixto, el mismo permitió conocer el objeto de estudio relacionado a la reproducción de los fenómenos físicos. Se emplearon como métodos teóricos analítico-sintético, inductivo-deductivo y análisis documental, mediante la recopilación de investigaciones anteriores con la revisión de contenido científico, se emplearon métodos de tipo empírico: como la observación, entrevista y encuesta.

Los instrumentos utilizados fueron la ficha de observación, que se sustenta mediante la selección de aquello que se analizó luego de observar a los participantes, de acuerdo con Hernández et al., (2014), este tipo de instrumentos permite el registro sistemático, válido, confiable de comportamientos y situaciones observables.

El cuestionario de la encuesta y entrevista, los cuales se llevan a cabo con la finalidad de recoger información relevante de los estudiantes y el docente sobre los aspectos que conlleva el aprendizaje significativo de los temas de física, sobre todo el relacionado al MRUV. Este proceso conllevó a analizar y establecer la información con mayor precisión y confiabilidad.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el método matemático, mediante la tabulación y el análisis porcentual. Para la validación de la propuesta, se aplicó la técnica criterio de especialista, en el que participó un docente con una amplia trayectoria en este campo y único docente que imparte física para el nivel de bachillerato. La población participante estuvo conformada por 317 estudiantes a nivel de bachillerato de la Unidad Educativa “Eugenio Espejo”, para la constatación de la fiabilidad se utilizó el método estadístico-matemático, mediante tabulación y análisis porcentual.

Se seleccionó una muestra de 78 estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado y un docente mediante un tipo de muestreo no probabilístico intencional o por conveniencia.

## **RESULTADOS**

Los métodos aplicados: encuesta, entrevista y guía de observación, permitieron analizar el impacto de la reproducción de fenómenos físicos como estrategia didáctica en la enseñanza del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) en estudiantes del primero de bachillerato general unificado. Para superar la subjetividad en el proceso de prueba, se formó una muestra representativa de sujetos, donde se aplicó un procedimiento formalizado de instrucción y se garantizó el anonimato de las respuestas.

La integración de los hallazgos provenientes de la guía de observación, la encuesta estudiantil y la entrevista

al docente permite comprender de manera integral las condiciones actuales de la enseñanza del MRUV, así como el grado de incorporación de estrategias basadas en la reproducción de fenómenos físicos.

De manera general, los resultados reflejan una clara disociación entre la importancia atribuida a este tipo de estrategias, tanto por la revisión bibliográfica como por la percepción docente, y la limitada frecuencia con la que realmente se implementan en el aula.

### Resultados de la guía de observación

En la tabla 1 se aprecian los resultados del diagnóstico alcanzado mediante la guía de observación aplicada a la didáctica utilizada por el docente, la participación de los estudiantes y la incorporación (o no) de la reproducción de fenómenos físicos.

Gráfico 1: Frecuencia de SI Y NO durante las clases.

Fuente: Propia

Los datos muestran que, el docente no utiliza estrategias didácticas tales como simulaciones, prácticas, etc. Abarcando el 100% de las veces en que se realizó el estudio. Por otro lado, se evidencia que el 100% de las veces el docente fomenta la participación activa de los estudiantes. Mientras que el uso de materiales o recursos experimentales se evidencia su uso en un 16.66%, quedando un 83.33% sin utilizar estos beneficiosos recursos. También se observó que los estudiantes no interactúan en un 100% con el fenómeno (observan, predicen, miden), lo cual se convierte en un gran déficit para su aprendizaje, ya que, como tal, se vuelve mecánico y no analítico. Por su parte, se constató que el docente si establece relación entre teoría y práctica durante sus clases en un 66.66% de las veces. Incluso promueve en un 66.66% de las veces la reflexión o análisis de los resultados obtenidos. Mientras tanto la interpretación de graficas o resultados relacionados con el MRUV, la realiza en un 83.33% de las veces. La explicación de las clases las realiza de forma clara, abarcando el 100% de las veces. Acatando toda la atención de los estudiantes. El lenguaje empleado durante las clases es accesible y comprensible para los estudiantes en un 83.33% de las veces. Se puede evidenciar que el docente el 33.33% de las veces utiliza estrategias para motivar el interés del estudiante (ejemplos, analogías, etc.), dejando un 66.66% de las veces sin utilizar este valioso recurso. Organiza el tiempo con un 66.66% de las veces de manera adecuada, puntualizando aspectos importantes. Un 33.33% de las veces se trabaja de forma colaborativa entre los estudiantes. Se utiliza instrumentos de evaluación formativa tales como preguntas, retroalimentación, el 100% de las veces, siendo un gran elemento para el aprendizaje continuo de los estudiantes. Los estudiantes muestran un 50% de interés y participación dentro de las actividades. Se logra observar que el docente atiende las dudas o dificultades de los estudiantes en un 100%.

### Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

La encuesta se aplicó directamente a estudiantes del primer bachillerato general unificado, con el objetivo de obtener información sobre las percepciones, dificultades y experiencias de aprendizaje en torno al MRUV y las estrategias didácticas utilizadas.

#### Pregunta 1. ¿Consideras que comprendes adecuadamente el tema de MRUV?

Gráfico 1. ¿consideras que comprendes adecuadamente el tema de MRUV?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato General Unificado.

Los estudiantes manifiestan comprender en un 35% los temas del MRUV, sin embargo, el 64% de la clase expresa comprender parcialmente los temas y el 1% de los estudiantes no logran comprender los temas.

#### Pregunta 2. ¿Qué dificultades encuentras más frecuente al estudiar MRUV?

Gráfico 2. ¿Qué dificultades encuentras más frecuente al estudiar MRUV?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato Unificado.

Se evidencia en un 46% que los estudiantes del primero de bachillerato, tienen dificultades relevantes al momento de interpretar graficas con respecto al MRUV, mientras que un 31% se les dificulta la aplicación de fórmulas, el 14% y 9% restante, tienen mas dificultades al momento de comprender conceptos y relacionar la teoría con la práctica.

#### Pregunta 3. ¿En tus clases de física se han realizado experimentos o simulaciones sobre el MRUV?

### Grafico 3. ¿En tus clases de física se han realizado experimentos o simulaciones sobre el MRUV?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato Unificado.

En esta pregunta, el 58% de los estudiantes indican que algunas veces se han llegado realizar experimentos o simulaciones referente al MRUV, por otro lado, 22% hacen énfasis en frecuentemente realizan experimentos o simulaciones, no obstante, un 20% de la clase manifiestan que nunca se ha realizado experimentos o simulaciones sobre el MRUV.

### Pregunta 4. ¿Qué tipo de recursos se usan más en tu clase?

#### Grafico 4. ¿Qué tipo de recursos se usan más en tu clase?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato Unificado.

Un elemento critico observado en los resultados es que el 96% de los estudiantes afirman que las clases se basan principalmente en explicaciones orales y el uso de la pizarra, mientras que el 3% restante se dividen en que se utilizan también recursos como videos o simuladores, prácticas de laboratorio y guías o materiales impresos. Llegando a considerarse un tanto falso el uso de dichas herramientas.

### Pregunta 5. ¿Crees que aprenderías mejor si observaras o realizaras experimentos sobre MRUV?

#### Gráfico 5. ¿Crees que aprenderías mejor si observaras o realizaras experimentos sobre MRUV?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato Unificado.

Un 60% del estudiantado están totalmente de acuerdo en que su aprendizaje seria mucho mas optimo si se observara o realizara experimentos sobre el MRUV, un 36% también están de acuerdo en que aprenderían mejor de la forma antes mencionada. Mientras que 1% y 3% restante están en desacuerdo o en total desacuerdo.

### Pregunta 6. ¿Te gustaría que se incorporaran más actividades prácticas en la enseñanza de la física?

#### Grafico 6. ¿Te gustaría que se incorporaran más actividades prácticas en la enseñanza de la física?

Fuente: Estudiantes del Primero de Bachillerato Unificado.

Es sumamente relevante que el 90% del estudiantado expresen, que, si les gustaría que incorporaran más actividades prácticas en la enseñanza de la física, permitiendo destacar que de esta forma se comprenderían mejor las clases del MRUV. Por otro lado, podemos observar en los resultados que existe un 10% del estudiantado que no están de acuerdo en que se incorporen actividades prácticas.

### Resultados de entrevista dirigida al docente

Se efectuó una entrevista de preguntas abiertas al docente de la materia de Física que imparte en el primero de bachillerato general unificado, lo que detalla a continuación:

- El docente manifiesta que es importante tener un buen dominio del grupo para abordar el contenido del MRUV, además manifiesta que dentro de su experiencia lo que realiza es ilusionar al estudiante con algo que probablemente a ellos les pueda gustar, pero claro con algo referente al tema que se esté viendo y luego introducir al tema de forma progresiva, no directamente porque probablemente no lo van a entender. Por ello, es mejor abordar el tema hablando de las bases que previamente los estudiantes hayan aprendido, luego motivarlos con alguna idea o noción y de esta forma introducir el tema de forma progresiva.
- El percibe las estrategias didácticas como una forma de adaptar al grupo de estudiantes, ya que, no todos los grupos son iguales. Si bien es cierto, existen estrategias didácticas que se pueden utilizar con estudiantes dinámicos e interactivos, pero probablemente esa misma estrategia al utilizarla con un grupo que no presenta estas cualidades, se hace un poco más complejo. Por ello, menciona que las estrategias didácticas son adaptables dependiendo del grupo de estudiantes que se tenga.
- Se tiene un laboratorio que muy poco se utiliza, sin embargo, dentro de ese laboratorio existe un aparataje completo a lo que corresponde cinemática y las pocas veces que se trabaja con el laboratorio, nos encontramos con los experimentos listos, solo para aplicarlos. En los últimos cursos de bachillerato con la autorización de los padres se les manda a realizar videos de como ellos pudiesen aplicar los experimentos en casa.

- Concibe que utiliza siempre las reproducciones de fenómenos físicos, en casi todos los temas de física, ya que esto da respuesta a los fenómenos naturales y físicos que hay en nuestro entorno, manifestando que su experiencia es muy grata porque pone en conocimiento a sus estudiantes ante lo que se está realizando. Sin embargo, no todos los estudiantes se llevan una buena experiencia, por los vacíos que muchos de ellos suelen llevar. Pero por ello trata de abordar el tema de forma general y detallarlo para aquellos estudiantes que presentan problemas de aprendizajes de manera más particular.
- Se observan muchos beneficios al momento de realizar recursos experimentales, uno de ellos es cuando los estudiantes encuentran las respuestas de lo que se está realizando, es decir que no trabajan de forma mecánica como muchas veces lo realizan en el aula de clases, si no que pueden darle otro sentido o lo que se les enseñando.
- En cuanto a limitaciones o dificultades al momento de implementar la reproducción de fenómenos físicos, manifiesta que no hay. Pero en caso de que las hubiera, dice que ya partiría más sobre el tema socioeconómico que los estudiantes arrastran muchas veces a las unidades educativas y en ese caso de trabajaría de otra forma, para que los estudiantes lleven la experiencia de experimentar y así obtener buenos resultados. No obstante, incluye que el colegio cuenta con las herramientas necesarias para trabajar de forma dinámica en el tema de cinemática.
- Desde la experiencia del docente, expresa que la reproducción de fenómenos físicos siempre será una buena opción para mejorar el aprendizaje sus estudiantes, ya que estos son los que dan las respuestas a las preguntas que los estudiantes realizan en el aula de clases. Si no se aplica ningún tipo de fenómeno dentro de este tipo de movimiento al igual que en todo lo que es física básicamente el aprendizaje sería no significativo.
- Es importante considerar que los docentes tomen capacitaciones sobre nuevas metodologías de enseñanza, mucho más si es en física, existen muchos casos de docentes que no son pedagogos por lo que se crea una gran limitación no de conocimiento, sino en el momento de aplicar esos conocimientos a la clase, entonces estas capacitaciones no solo tendrían que ver con la parte formativa de especialidad, sino que también en la parte formativa entorno a la estrategias didácticas que ellos pueden aplicar en el aula de clases.

La triangulación de la guía de observación, la encuesta aplicada a los estudiantes y la entrevista dirigida al docente permitió construir una visión holística sobre las prácticas pedagógicas asociadas a la enseñanza del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), así como sobre el grado real de incorporación de estrategias didácticas basadas en la reproducción de fenómenos físicos en el aula.

De manera global, los resultados evidencian una brecha significativa entre el valor pedagógico atribuido a la experimentación y su implementación efectiva en la práctica docente, situación que impacta directamente en la comprensión conceptual, procedimental y analítica del MRUV por parte de los estudiantes.

### **Coherencias y divergencias entre los instrumentos**

Desde la guía de observación, se constató una predominancia de metodologías expositivas, con un uso casi inexistente de simulaciones, prácticas experimentales o actividades que involucren la reproducción directa de fenómenos físicos. A pesar de que el docente promueve la participación oral y la retroalimentación formativa de manera constante, la ausencia de interacción directa del estudiante con el fenómeno físico limita el desarrollo de habilidades científicas clave, como la predicción, la medición y la interpretación empírica del movimiento.

Estos hallazgos convergen con los resultados de la encuesta estudiantil, donde una proporción mayoritaria de estudiantes manifiesta una comprensión solo parcial del MRUV y reporta dificultades recurrentes en la interpretación de gráficas, la aplicación de fórmulas y la vinculación entre teoría y práctica. Aunque más de la mitad de los estudiantes indican haber realizado ocasionalmente experimentos o simulaciones, la elevada dependencia de la pizarra y de explicaciones orales como principal recurso didáctico confirma la escasa sistematización de estrategias experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En contraste, la entrevista al docente revela una percepción positiva y altamente valorativa hacia la reproducción de fenómenos físicos, concebida como una estrategia esencial para lograr aprendizajes significativos en Física. El docente reconoce explícitamente los beneficios cognitivos de la experimentación, particularmente en la superación del aprendizaje mecánico y en la construcción de explicaciones fundamentadas en la observación de fenómenos reales. Sin embargo, esta valoración no se refleja de manera consistente en la

práctica observada, lo que sugiere una disociación entre el discurso pedagógico y la acción didáctica en el aula.

### **Implicaciones didácticas de la reproducción de fenómenos físicos en el MRUV**

La triangulación evidencia que la limitada interacción del estudiante con fenómenos físicos reproducidos constituye uno de los principales factores que obstaculizan la comprensión profunda del MRUV. La ausencia sistemática de actividades experimentales reduce las oportunidades para que los estudiantes desarrollen un pensamiento analítico y científico, restringiendo el aprendizaje a un nivel principalmente procedimental y memorístico. Paradójicamente, tanto los estudiantes como el docente coinciden en señalar que la incorporación de experimentos, simulaciones y actividades prácticas favorecería significativamente el aprendizaje del MRUV. Esta convergencia refuerza la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas, no desde la disponibilidad de recursos —que el propio docente reconoce como suficiente— sino desde la intencionalidad didáctica y la planificación metodológica.

Asimismo, los resultados sugieren que factores como la adaptación al grupo, la gestión del tiempo y las posibles brechas de aprendizaje previo influyen en la decisión de priorizar metodologías tradicionales. No obstante, la evidencia empírica obtenida indica que la falta de reproducción sistemática de fenómenos físicos genera un escenario donde los estudiantes participan activamente, pero sin alcanzar niveles óptimos de comprensión conceptual ni transferencia del conocimiento.

En conjunto, la triangulación metodológica permite afirmar que, aunque existe un reconocimiento explícito del valor de las estrategias basadas en la reproducción de fenómenos físicos para la enseñanza del MRUV, su implementación en el aula es limitada y poco sistemática. Esta situación produce un aprendizaje predominantemente teórico, con dificultades persistentes en la interpretación gráfica, la aplicación de conceptos y la vinculación entre teoría y realidad física.

Los hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la formación pedagógica del docente en metodologías activas, así como de promover una integración más coherente entre el discurso didáctico y la práctica educativa, orientada a la experimentación y a la construcción activa del conocimiento en Física.

## **DISCUSIÓN**

Los hallazgos del estudio confirman que la enseñanza del MRUV continúa desarrollándose, en gran medida, bajo enfoques tradicionales, pese a la evidencia reciente que destaca la efectividad de estrategias activas basadas en la reproducción de fenómenos físicos. Esta brecha entre el conocimiento pedagógico declarado y la práctica docente observada coincide con investigaciones contemporáneas que señalan una resistencia estructural a la transformación metodológica en la enseñanza de la Física, especialmente en educación secundaria (Talanquer, 2020; Viiri & Savinainen, 2022).

Desde la investigación actual en didáctica de las ciencias, se ha demostrado que la comprensión conceptual del movimiento requiere experiencias de aprendizaje que integren observación empírica, modelación matemática y análisis gráfico de manera articulada (Develaki, 2021; Krajcik et al., 2022). En este estudio, la ausencia sistemática de actividades experimentales limita dicha integración, lo que explica las dificultades persistentes de los estudiantes en la interpretación de gráficas y la aplicación contextualizada de ecuaciones cinemáticas, hallazgos que concuerdan con lo reportado por Docktor et al. (2020) y Nieminen et al. (2023). Investigaciones recientes sobre aprendizaje activo en mecánica evidencian que la interacción directa con fenómenos físicos —ya sea mediante experimentos reales o simulaciones interactivas— produce mejoras significativas en la comprensión conceptual frente a métodos expositivos tradicionales (Freeman et al., 2020; Wilcox & Lewandowski, 2021). En contraste, los resultados observados en este estudio muestran que la participación promovida en el aula se limita mayoritariamente a lo verbal, sin extenderse a procesos de indagación experimental, lo cual reduce el potencial formativo de la participación estudiantil.

Desde un enfoque socioconstructivista actualizado, diversos autores subrayan que la experimentación guiada y el trabajo colaborativo favorecen el desarrollo del razonamiento científico y la argumentación basada en evidencia (Mercer et al., 2020; Bell et al., 2023). Sin embargo, la baja frecuencia de trabajo colaborativo y de reproducción de fenómenos físicos identificada en la observación restringe la creación de estos espacios de construcción colectiva del conocimiento, afectando el desarrollo de competencias científicas de orden superior. Un aspecto clave de la discusión es la contradicción entre la percepción docente y la práctica real. Estudios recientes indican que muchos docentes reconocen el valor pedagógico de la experimentación, pero

enfrentan dificultades para integrarla de forma sistemática debido a limitaciones en la planificación didáctica y en el conocimiento pedagógico del contenido (Shulman, 1986; actualizado en Kind & Chan, 2019; Park et al., 2022). En el presente estudio, esta brecha no parece estar asociada a la falta de recursos materiales, sino a factores pedagógicos y organizativos, lo que refuerza la necesidad de fortalecer la formación docente continua en metodologías activas específicas para la enseñanza de la Física.

La percepción estudiantil constituye un hallazgo convergente con la literatura reciente. La alta predisposición de los estudiantes hacia la incorporación de actividades prácticas coincide con estudios que señalan que la experimentación incrementa la motivación, el interés y la percepción de relevancia de la Física, factores determinantes para el aprendizaje sostenido (Hofstein et al., 2020; Potvin & Hasni, 2022). Además, investigaciones recientes destacan que el aprendizaje basado en fenómenos favorece la transferencia del conocimiento a contextos reales, superando el aprendizaje memorístico característico de la enseñanza tradicional (OECD, 2021; Braaten & Windschitl, 2023). Finalmente, los resultados respaldan las recomendaciones actuales en torno a la formación docente orientada a la enseñanza basada en fenómenos y en la indagación científica. Estudios recientes subrayan que la mejora de la enseñanza de la Física depende menos de la disponibilidad de recursos y más del desarrollo de competencias pedagógicas que permitan diseñar experiencias experimentales significativas, inclusivas y adaptadas a la diversidad del aula (Darling-Hammond et al., 2020; Talanquer et al., 2024).

En síntesis, la discusión confirma, en coherencia con la literatura reciente, que la reproducción de fenómenos físicos constituye un componente central para la enseñanza efectiva del MRUV. No obstante, su impacto pedagógico depende de una integración didáctica sistemática que supere la enseñanza expositiva y promueva la construcción activa del conocimiento científico. Reducir la brecha entre el discurso pedagógico y la práctica docente emerge como un desafío prioritario para la didáctica de la Física en el nivel de bachillerato.

### **Propuesta didáctica**

#### **Reproducción de fenómenos físicos para la enseñanza-aprendizaje del MRUV**

##### Fundamentación de la propuesta

Los resultados del diagnóstico evidencian que, aunque el docente posee dominio conceptual y utiliza evaluación formativa de manera sistemática, la enseñanza del MRUV se desarrolla predominantemente bajo metodologías expositivas, con escasa reproducción directa de fenómenos físicos. Esta situación genera una comprensión parcial del contenido por parte de los estudiantes, manifestada en dificultades para interpretar gráficas, aplicar fórmulas y relacionar la teoría con situaciones reales, tal como reflejan los datos de la encuesta y la guía de observación.

La triangulación de los instrumentos revela una brecha entre la valoración pedagógica de la experimentación y su implementación real, aspecto que coincide con lo planteado por Ausubel et al., (1976), Kolb (1984), y Freeman et al., (2020), quienes sostienen que el aprendizaje significativo y profundo solo se consolida cuando el estudiante interactúa activamente con el fenómeno de estudio.

Por ende, la reproducción de fenómenos físicos, mediante actividades experimentales reales y simuladas, se plantea como una alternativa didáctica pertinente, viable y necesaria para transformar el aprendizaje del MRUV de un proceso mecánico a uno analítico, reflexivo y contextualizado (Guamán, 2022; Chiguanó et al., 2024; Develaki, 2021).

##### Objetivo general de la propuesta

Diseñar una estrategia didáctica basada en la reproducción de fenómenos físicos para fortalecer la comprensión conceptual, procedimental y analítica del movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) en estudiantes del primero de Bachillerato General Unificado.

##### Objetivos específicos

- Favorecer la comprensión del MRUV mediante la observación y manipulación directa del fenómeno físico.
- Desarrollar habilidades científicas como la medición, predicción, interpretación de gráficas y análisis de datos.
- Promover el aprendizaje significativo a través de la articulación entre teoría, experimentación y simulación.

- Incrementar la motivación e interés de los estudiantes hacia la física.

Estructura de la propuesta didáctica

### **Fase 1. Activación de conocimientos previos y motivación**

Actividad

- Presentación de una situación cotidiana (movimiento de una pelota en una rampa, caída de un objeto).
- Preguntas generadoras
- ¿El objeto siempre se mueve a la misma velocidad?
- ¿Qué provoca que acelere?

Justificación

Según Ausubel et al., (1976), activar los conocimientos previos permite anclar el nuevo aprendizaje y reduce las barreras cognitivas identificadas en el diagnóstico.

Rol del docente: Mediador que orienta la reflexión inicial y vincula el fenómeno con la experiencia del estudiante.

Rol del estudiante: Observador activo que plantea hipótesis y expresa ideas previas.

### **Fase 2. Reproducción experimental del fenómeno físico (MRUV)**

Actividad experimental

- Uso de rampa inclinada, carrito, cronometro y cinta métrica o regla.
- Registro de tiempo y distancia en intervalos regulares.
- Observación del cambio progresivo de la velocidad.

Rol del docente: Guía el proceso experimental y orienta la reflexión.

Rol del estudiante: Observa, mide, registra datos y formula hipótesis.

Fundamento

La experimentación directa permite superar el aprendizaje mecánico identificado en el 100% de las observaciones, favoreciendo la construcción del concepto de aceleración constante (Guamán, 2022; Ramirez, 2023).

### **Fase 3. Simulación del MRUV**

Actividad

- Uso de simuladores interactivos (PhET u otros).
- Manipulación de variables: aceleración, velocidad inicial y tiempo.
- Comparación entre resultados experimentales y simulados.

Justificación

Las simulaciones permiten reforzar la comprensión gráfica y matemática, principal dificultad reportada por el 46% de los estudiantes (Nieminen et al., 2023; Chiguano et al., 2024).

Rol del docente: Facilitador de las TIC y guía del proceso experimental.

Rol del estudiante: Manipula variables, compara resultados experimentales y simulados, refuerza su comprensión.

### **Fase 4. Análisis, interpretación y reflexión**

Actividad

- Construcción de gráficas (posición-tiempo y velocidad-tiempo).
- Interpretación colectiva de resultados.
- Discusión guiada: relación entre teoría, experimento y simulación.

Fundamento

Esta fase responde a la necesidad detectada de fortalecer el pensamiento analítico y la interpretación gráfica, habilidades deficitarias según la encuesta estudiantil.

Rol del docente: Orientador del análisis gráfico, guía en la construcción de gráficas.

Rol del estudiante: Analista que interpreta gráficas y establece relaciones matemáticas.

### **Fase 5. Evaluación formativa y metacognición**

Estrategias

- Preguntas reflexivas.
- Retroalimentación oral y escrita.
- Autoevaluación y coevaluación del aprendizaje.

Justificación

La evaluación formativa, ya utilizada por el docente, se potencia al integrarse con actividades experimentales, favoreciendo la autorregulación del aprendizaje (Hofstein et al., 2020).

La propuesta responde directamente a las debilidades detectadas en el diagnóstico y se alinea con las citas bibliográficas, consolidando la reproducción de fenómenos físicos como una alternativa didáctica viable, pertinente y efectiva para la enseñanza del MRUV en el nivel de Bachillerato.

### **CONCLUSIONES**

Los resultados confirman que la escasa interacción empírica con el fenómeno físico favorece un aprendizaje mecánico y fragmentado del MRUV, restringiendo el desarrollo de competencias científicas de orden superior. No obstante, se identifican fortalezas relevantes, como el dominio conceptual del docente, el uso sistemático de la evaluación formativa y una alta disposición estudiantil hacia la incorporación de actividades experimentales, lo que evidencia un contexto favorable para la innovación pedagógica.

En este sentido, la reproducción de fenómenos físicos emerge como un componente estructural indispensable para la enseñanza del MRUV, cuya efectividad depende de su integración didáctica sistemática y planificada. Superar la brecha entre la valoración pedagógica de la experimentación y su aplicación en el aula constituye un desafío prioritario para la mejora de la enseñanza de la Física en el nivel de bachillerato.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Adriano Vargas, D. M. (2023). Implementación de simulaciones para la física clásica con Wolfram.
- Angelini, M. L. (2021). La simulación como estrategia educativa: propuesta adaptada para el medio físico y virtual.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1976). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo [Vol. 3]. México: Trillas.
- Barreiros Rocha, L. (2025). Diseño y propuesta de una herramienta de simulación para el aprendizaje.
- Bell, P., Bricker, L., Tzou, C., Lee, T., & Van Horne, K. (2023). Learning science in everyday life: A design-based research approach. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(1), 3–29. <https://doi.org/10.1002/tea.21766>
- Braaten, M., & Windschitl, M. (2023). Working toward ambitious science teaching and learning through phenomenon-based instruction. *Science Education*, 107(2), 289–316. <https://doi.org/10.1002/sce.21769>
- Bravo Telenchana, W. G., & Cárdenas Encalada, D. J. (2021). Guías de prácticas de laboratorio virtuales para el aprendizaje de MRU, MRUV y caída libre.
- Cobeña Cedeño, J. J., & Solórzano Candelario, N. P. (2025). Errores conceptuales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física clásica.
- Chiguano, C. V. C., Cantuña, R. F. C., Cruz, E. C., & Cruz, W. I. M. (2024). Google Sites como estrategia didáctica en el aprendizaje del movimiento rectilíneo variado. *Conciencia Digital*, 7(3.1), 151-170.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Develaki, M. (2021). The role of experiments in physics education: Bridging the gap between theory and practice. *Science & Education*, 30(4), 875–897. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00223-6>

- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2020). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020101. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.020101>
- Flores-Caballero, I. (2019). Propuesta de intervención para el estudio del movimiento en 4º de ESO mediante la indagación y la cognición situada [Master's thesis].
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2020). Active learning increases student performance in STEM disciplines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(6), 2844–2850. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- García Ávila, A. A. (2023). Guía didáctica para el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado y caída libre.
- Guamán Guamán, W. J. (2020). El laboratorio de física en el aprendizaje del movimiento rectilíneo con estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa pedro Vicente Maldonado periodo septiembre 2019–febrero 2020 [Bachelor's thesis, Riobamaba].
- Guamán, W. J. G. (2022). El aprendizaje experimental del movimiento rectilíneo en el laboratorio de física para estudiantes de bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 2(1), e9-e9.
- Gutiérrez Ruiz, M. (2019). Sistematización de experiencias de aula: cinemática y la metodología de aprendizaje significativo crítico. Facultad de Ciencias.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Hofstein, A., Kipnis, M., & Kind, P. (2020). Learning in and from science laboratories: Enhancing students' metacognition and argumentation skills. *Science Education*, 104(6), 942–968. <https://doi.org/10.1002/sce.21587>
- Hurtado, T. A. S., Garcés, M. F. L., León, M. B. A., & Escobar, M. C. E. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446-9477.
- Kolb, D. (1984). *Experimental learning-Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Krajcik, J., McNeill, K. L., & Reiser, B. J. (2022). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with NGSS. *Science Education*, 106(5), 1177–1206. <https://doi.org/10.1002/sce.21708>
- Mercer, N., Wegerif, R., & Major, L. (2020). *The Routledge international handbook of research on dialogic education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429441677>
- Moreta Morocho, C. D. (2024). Estrategias metodológicas para el aprendizaje del Movimiento en una Dimensión en la Unidad Educativa Fernando Daquilema [Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo].
- Nieminen, P., Savinainen, A., & Viiri, J. (2023). Teaching and learning kinematics through multiple representations. *Physics Education*, 58(1), 015005. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac9f45>
- OECD. (2021). *Global competence in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264306780>
- Paguay Maji, B. A. (2024). Simulador PhET para el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme, carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemáticas y la Física [Bachelor's thesis, Riobamba].
- Park, S., Suh, J. K., & Seo, K. (2022). Teachers' pedagogical content knowledge for inquiry-based science teaching. *International Journal of Science Education*, 44(8), 1245–1266. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2046207>
- Pasochoa, E. M. G., Chicaiza, M. D. U., Encalada, G. V. T., Bendoval, J. A. F., & Saraguro, S. R. V. (2025). Uso de simuladores virtuales y laboratorios remotos para potenciar el aprendizaje de la Física universitaria. *Ciencia y Educación*, 6(10.2), 861-870.
- Pérez-Higuera, G. D., Niño-Vega, J. A., & Fernández-Morales, F. H. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de física. *Aibi Revista De investigación, administración E ingeniería*, 8(3), 17-23.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2022). Interest, motivation and attitude toward science and technology at K–12 levels: A systematic review. *Studies in Science Education*, 58(1), 1–49. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1919711>
- Ramirez, G. E. R. (2023). El papel de la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 632-652.
- Talanquer, V. (2020). Teachers' decision-making in science education. *International Journal of Science Education*, 42(10), 1–20. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1769834>
- Talanquer, V., Bolger, M., & Penuel, W. R. (2024). Supporting teachers' pedagogical reasoning for ambitious science teaching. *Science Education*, 108(1), 1–27. <https://doi.org/10.1002/sce.21798>
- Vargas Aguinda, S. X. (2024). Estrategias Didácticas para el aprendizaje de Cinemática en primero de bachillerato de la

Unidad Educativa "Ciudad de Tena [Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo].

Vásquez Revelo, J. D. (2023). Estrategias didácticas basadas en la metodología activa para la enseñanza del movimiento unidimensional [Bachelor's thesis, Riobamba].

Wilcox, B. R., & Lewandowski, H. J. (2021). Students' views about the nature of experimental physics. *Physical Review Physics Education Research*, 17(1), 010113.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Andreina Lisbeth Zambrano Suarez participó en la concepción del estudio, la revisión de la literatura, la aplicación de los instrumentos, el análisis de los datos y la redacción del manuscrito.

Cindy Taiana Bucaran Intriago aportó en la orientación metodológica de la investigación, la validación de los instrumentos, el análisis estadístico y la revisión crítica del contenido académico y la revisión final del manuscrito.