



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de titulación como requisito previo para la obtención del título de Magister en
Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física

**Aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de física: Una propuesta
pedagógica desde el enfoque basado en problemas**

Autor: Estalín Bayardo Sangoquiza Guachi

Director -Tutor: Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Quito, abril de 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

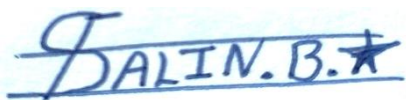
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Estalin Bayardo Sangoquiza Guachi autor del trabajo de graduación titulado **“Aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de física: Una propuesta pedagógica desde el enfoque basado en problemas”** previo a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 12 de Abril de 2025



Estalin Bayardo Sangoquiza Guachi

CI: 1805216718

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: ***“Aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de física: Una propuesta pedagógica desde el enfoque basado en problemas”***, presentado por el maestrante Estalin Bayardo Sangoquiza Guachi titular de la Cédula de Identidad N° 1805216718 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en matemática y física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, 12 abril de 2025



Virginia Isabel Salinas Cárdenas

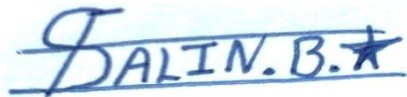
CI: 1709151144

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Estalin Bayardo Sangoquiza Guachi, titular de la Cédula de Identidad N° 1805216718, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en matemática y física son absolutamente originales, auténticos y personales.

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

En la ciudad de Quito, 12 abril de 2025



Estalin Bayardo Sangoquiza Guachi

CI: 1805216718

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Formulación del problema	18
1.2. Objetivos de Investigación.....	22
1.2.1. Objetivo General.....	22
1.3. Objetivos Específicos.....	22
1.4. Justificación de la Investigación	23
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	27
2.1. Antecedentes de la investigación	27
2.2. Bases Teóricas	30
2.2.1. Enseñanza y Aprendizaje de la física	30
2.2.2. Leyes de Newton	32
2.2.3. Dificultades en el Aprendizaje de las Leyes de Newton.	35
2.2.4. Metodologías Activas en la Educación.	38
2.2.5. Propuestas Pedagógicas Innovadoras.	41
2.2.6. Resultados del Aprendizaje Activo en Ciencias.....	44
2.2.7. Aprendizaje Basado en Problemas (Definición y características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)).....	46
2.2.8. Integración de Tecnología en la Enseñanza de física	48
2.2.9. Importancia de la Evaluación Formativa en la Enseñanza de la física.....	51
2.2.10. Rol del Docente en la Enseñanza Activa.	55
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	58
3.1. Enfoque o paradigma de investigación.....	58
3.2. Diseño y tipo de investigación.....	58
3.2.1. Diseño de investigación.....	58
3.2.2. Tipo de investigación.....	59
3.3. Unidad de estudio	59

3.3.1. Población	59
3.3.2. Muestra	60
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	61
3.4.1. Técnicas	61
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos	61
3.5. Técnicas de análisis de datos	62
3.6. Operacionalización de variables	62
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	67
4.1. Resultados de las Encuestas a los Estudiantes.	68
4.1.1. Nivel de Comprensión de las Leyes de Newton	68
4.1.2. Estrategias Didácticas y Su Impacto	72
4.1.3. Dificultades Percibidas y Estrategias para Superarlas	76
4.1.4. Métodos de Enseñanza y Participación Estudiantil.....	80
4.1.5. Aplicación Práctica y Comunicación	86
4.1.6. Progresos en el Aprendizaje.....	89
4.2. Resultados de las Encuestas a los Docentes	90
4.2.1. Métodos y Estrategias Didácticas	90
4.2.2. Metodología Activa (ABP)	93
4.2.3. Dificultades y Apoyo a los Estudiantes.....	95
4.2.4. Uso de Tecnologías y Recursos Digitales	100
4.3. Conclusiones de Acuerdo a las Dimensiones:	104
4.3.1. Problemas Relacionados con el Aprendizaje de la Aplicación de las Tres Leyes de Newton	104
4.3.2. Actividades de Aprendizaje y sus Desarrollos Relacionados con el Rendimiento de un Estudiante en la Clase	105
4.3.3. Participación de los Estudiantes y Formas de Enseñanza	105
4.3.4. Avances en el Entendimiento de las Leyes de Newton.....	106
4.4. Correlación y Prueba de Hipótesis.....	106
4.4.1. Planteamiento de Hipótesis	106
4.5. Discusión.....	108
CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN PROPUESTA	112
5.1. Denominación de la propuesta.....	112
5.1.1. Nivel de Comprensión de las Leyes de Newton	112
5.2. Justificación	112

5.3. Objetivos.....	113
5.4.1. Objetivo general	113
5.4.2. Objetivos específicos.....	113
5.4. Temporización	114
5.5. Beneficiarios	115
5.6. Responsables.....	117
5.7. Metodología.....	118
5.8. Propuesta.....	119
5.8.1. Guía didáctica 1.....	120
5.8.2. Guía didáctica 2.....	130
5.8.3. Guía didáctica 3.....	140
CONCLUSIONES	150
RECOMENDACIONES	152
Bibliografía.....	154
ANEXOS.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	64
Tabla 2 Percepción sobre la dificultad en la comprensión de las Leyes de Newton.	68
Tabla 3 Nivel de dificultad de las Leyes de Newton	70
Tabla 4 Utilidad de ejemplos y ejercicios en clase.....	72
Tabla 5 Aspectos más complicados del aprendizaje según los estudiantes.....	74
Tabla 6 Causas percibidas de las dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton.	76
Tabla 7 Opinión de los estudiantes sobre la efectividad de las estrategias didácticas del docente.....	78
Tabla 8 Distribución de Frecuencias de uso de ejemplos de la vida real según los estudiantes.	80
Tabla 9 Nivel de participación activa en clase según los estudiantes.....	81
Tabla 10 Tipos de actividades más útiles para entender las Leyes de Newton según los estudiantes.	83
Tabla 11 Evaluación del nivel de participación.....	84
Tabla 12 Nivel de comprensión en la aplicación de las Leyes de Newton a situaciones cotidianas.	86
Tabla 13 Nivel de comodidad de los estudiantes al solicitar ayuda al docente.	87
Tabla 14 Opinión sobre el progreso en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso.	89
Tabla 15 Estrategias didácticas más utilizadas según los docentes.	90
Tabla 16 Uso de ejemplos de la vida real según los docentes	92
Tabla 17 Integración de la metodología ABP según los docentes.....	93
Tabla 18 Percepción de la efectividad de ABP en la enseñanza de las Leyes de Newton.....	94
Tabla 19 Percepción de los docentes sobre las dificultades de los estudiantes en el concepto de fuerza.	95
Tabla 20 Frecuencia de solicitudes de aclaraciones según los docentes.	97
Tabla 21 Aspectos más difíciles en las leyes de Newton.	98
Tabla 22 Uso de tecnologías y recursos digitales según los docentes.....	100
Tabla 23 Tecnologías más útiles para la enseñanza.	101
Tabla 24 Opinión de los docentes sobre el impacto de las tecnologías en la comprensión de los estudiantes.	103
Tabla 25 Distribución de frecuencias de los estudiantes sobre la utilidad de ejemplos y ejercicios en clase	107
Tabla 26 Guía didáctica 1	120
Tabla 27 Guía didáctica 2	130
Tabla 28 Guía didáctica 3	140
Tabla 28 Puntaje por Nivel de Desempeño	165
Tabla 32 Puntaje por Nivel de Desempeño	169
Tabla 35 Puntaje por Nivel de Desempeño	175

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Dificultad percibido en la comprensión de las Leyes de Newton.	68
Gráfico 2	Porcentaje de estudiantes por ley de Newton más difícil de comprender.	70
Gráfico 3	Porcentaje de los estudiantes sobre la utilidad de ejemplos y ejercicios en clase	72
Gráfico 4	Aspectos más complicados del aprendizaje según los estudiantes.....	74
Gráfico 5	Causas percibidas de las dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton.....	76
Gráfico 6	Opinión de los estudiantes sobre la efectividad de las estrategias didácticas del docente.....	78
Gráfico 7	Frecuencia de uso de ejemplos de la vida real según los estudiantes.....	80
Gráfico 8	Nivel de fomento de participación activa en clase según los estudiantes	82
Gráfico 9	Actividades más útiles para entender las Leyes de Newton según los estudiantes	83
Gráfico 10	Nivel de participación.....	85
Gráfico 11	Nivel de comprensión en la aplicación de las Leyes de Newton a situaciones cotidianas	86
Gráfico 12	Nivel de comodidad de los estudiantes al solicitar ayuda al docente.....	88
Gráfico 13	Progreso en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso..	89
Gráfico 14	Estrategias didácticas más utilizadas según los docentes.....	91
Gráfico 15	Uso de ejemplos de la vida real según los docentes.....	92
Gráfico 16	Frecuencia de integración de la metodología ABP según los docentes.	93
Gráfico 17	Percepción de la efectividad de ABP en la enseñanza de las Leyes de Newton.....	94
Gráfico 18	Percepción de los docentes sobre las dificultades de los estudiantes en el concepto de fuerza	96
Gráfico 19	Frecuencia de solicitudes de aclaraciones según los docentes.	97
Gráfico 20	Aspectos más difíciles en las leyes de Newton	99
Gráfico 21	Frecuencia de uso de tecnologías y recursos digitales según los docentes.	100
Gráfico 22	Tecnologías más útiles para la enseñanza.	102
Gráfico 23	Opinión de los docentes sobre el impacto de las tecnologías en la comprensión de los estudiantes	103

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
APRENDIZAJE SOBRE LAS LEYES DE NEWTON EN EL ÁREA DE FÍSICA:
UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE BASADO EN
PROBLEMAS**

Autor:

Estalín Bayardo Sangoquiza Guachi

Director- Tutor

Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Fecha:

Abril, 2025

RESUMEN

El presente trabajo, desarrollado por Estalín Bayardo Sangoquiza Guachi en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, aborda las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, en Tungurahua, Ecuador. Se identificó que los estudiantes enfrentan obstáculos para comprender conceptos abstractos como fuerza, masa e inercia, debido a métodos tradicionales centrados en la memorización y la falta de conexión con la vida cotidiana, lo que reduce su motivación y rendimiento académico. Con el objetivo de fortalecer este aprendizaje, se propuso una estrategia pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), integrando experimentación y tecnología. Para ello, se empleó una metodología mixta que incluyó encuestas a estudiantes y docentes, observaciones y análisis estadístico, enfocándose en las percepciones y dificultades reportadas. Los resultados revelaron que las estrategias actuales, aunque efectivas en parte, carecen de contextualización y personalización, mientras que el ABP, al incorporar actividades prácticas como experimentos con cohetes caseros y simulaciones digitales, mejoró significativamente la comprensión y el interés

de los estudiantes. En conclusión, esta propuesta demostró ser una herramienta eficaz para superar las barreras cognitivas y motivacionales, destacando la necesidad de capacitar a los docentes en metodologías activas y de integrar recursos tecnológicos para optimizar la enseñanza de la física, fomentando un aprendizaje significativo y aplicable a contextos reales.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, enseñanza de física, experimentación, Leyes de Newton, tecnología educativa.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCIÓN EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
LEARNING NEWTON'S LAWS IN PHYSICS: A TEACHING PROPOSAL
FROM A PROBLEM-BASED APPROACH**

Author:

Estalín Bayardo Sangoquiza Guachi

Director-Counselor

Msc. Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Date:

April, 2025

ABSTRACT

This work, developed by Estalín Bayardo Sangoquiza Guachi at the Pontifical Catholic University of Ecuador, addresses the difficulties in teaching and learning Newton's Laws among first-year students of the General Unified Baccalaureate at the Jorge Álvarez Educational Unit in Tungurahua, Ecuador. It was identified that students face obstacles in understanding abstract concepts such as force, mass, and inertia due to traditional methods focused on memorization and a lack of connection with everyday life, which reduces their motivation and academic performance. To strengthen this learning process, a pedagogical strategy based on Problem-Based Learning (PBL) was proposed, integrating experimentation and technology. To this end, a mixed methodology was used that included student and teacher surveys, observations, and statistical analysis, focusing on perceptions and reported difficulties. The results revealed that current strategies, although partially effective, lack contextualization and personalization, while PBL, by incorporating practical activities such as homemade rocket experiments and digital simulations, significantly improved student understanding and interest. In conclusion, this proposal proved to be an effective tool for overcoming cognitive and motivational barriers, highlighting the need to train teachers in active methodologies and to integrate technological resources to optimize physics teaching, fostering meaningful learning applicable to real-life contexts.

Keywords: Newton's Laws, Problem-Based Learning, physics teaching, experimentation, educational technology.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la física, y en particular de las Leyes de Newton, constituye un componente esencial en la formación científica de los estudiantes de bachillerato, permitiendo comprender fenómenos naturales que rigen el movimiento y las interacciones de los cuerpos en el universo. Es así que diversos estudios centrados en el mismo interés de la investigación en conjunto con la experiencia docente directa, han evidenciado que los estudiantes enfrentan múltiples dificultades para asimilar estos contenidos, especialmente cuando se emplean metodologías tradicionales centradas en la memorización de fórmulas, la resolución mecánica de ejercicios y la enseñanza descontextualizada, es por ello que en respuesta a esta problemática, el presente trabajo de investigación propone una estrategia pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el propósito de fortalecer la comprensión de las Leyes de Newton a través de experiencias significativas, prácticas experimentales y el uso de tecnologías educativas.

Este estudio se enmarca dentro del programa de Maestría en Ciencias Experimentales con mención en Matemáticas y Física, desarrollado en la Unidad Educativa Jorge Álvarez, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Píllaro, durante el periodo lectivo 2024-2025, con el propósito de diseñar e implementar una propuesta didáctica que contribuya en superar las barreras cognitivas, motivacionales y metodológicas que actualmente se presentan como un obstáculo en el aprendizaje efectivo de los estudiantes, por ello a largo del desarrollo de la investigación, se ha buscado combinar el rigor académico con la pertinencia contextual, elaborando una propuesta que sea tanto teóricamente sólida como aplicable en entornos educativos reales, para garantizar un abordaje coherente y sistemático del problema.

El presente trabajo se estructura en cinco capítulos que permiten desarrollar de manera progresiva todos los elementos involucrados en el proceso investigativo:

En el Capítulo I, titulado Planteamiento del problema, se realiza una descripción detallada de la problemática identificada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, por lo que se formula el problema central y se plantean las interrogantes de investigación que guían todo el estudio, por otro lado también se presentan los objetivos generales y específicos que orientan el desarrollo de la propuesta, y se expone la

justificación que evidencia la relevancia académica, científica y social del trabajo realizado.

El Capítulo II se centra en la Fundamentación teórica, y en él se desarrollan los conceptos clave y las teorías que sustentan la investigación, integrando antecedentes relevantes de estudios previos, así como las bases teóricas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la física, las dificultades frecuentes que enfrentan los estudiantes al abordar las Leyes de Newton, y el marco conceptual del Aprendizaje Basado en Problemas como enfoque metodológico, además se abordan temas como la importancia de la experimentación, el uso de tecnologías educativas, y el rol del docente como mediador en el proceso formativo.

En el Capítulo III, se presenta el Marco metodológico, en el cual se describe el enfoque de investigación adoptado, el tipo y diseño metodológico, y las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos, donde se da a conocer la población y muestra del estudio, conformada por estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, así como los procedimientos aplicados para garantizar la validez y confiabilidad de la información obtenida incluyendo la operacionalización de variables, lo cual permite medir con precisión los fenómenos investigados.

El Capítulo IV está dedicado a la Presentación y análisis de resultados donde se exponen los hallazgos obtenidos a partir de las encuestas aplicadas tanto a estudiantes como a docentes, así como las observaciones realizadas durante el proceso de investigación, presentando resultados relacionados con el nivel de comprensión de las Leyes de Newton, las estrategias didácticas empleadas, las principales dificultades reportadas por los estudiantes, y el impacto de las metodologías actuales en el rendimiento académico, por otra parte se realiza un análisis estadístico de los datos y se discuten los resultados en relación con los objetivos y la literatura revisada.

Finalmente, el Capítulo V contiene la Propuesta pedagógica desarrollada a partir de los resultados obtenidos donde se detalla una estrategia didáctica innovadora basada en el enfoque ABP, que incluye el diseño de actividades experimentales, el uso de simulaciones digitales, y la elaboración de guías didácticas organizadas por niveles de dificultad dando a conocer los objetivos de la propuesta, su justificación, los beneficiarios, los responsables de su ejecución, y la metodología para su aplicación, por lo tanto este capítulo concluye con recomendaciones prácticas para su implementación en el aula y con consideraciones

finales que permiten valorar el aporte de la propuesta al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

El aprendizaje de las Leyes de Newton enfrenta varios obstáculos para los estudiantes de secundaria, principalmente debido a la manera en que se enseñan estos conceptos abstractos y la falta de conexión con su vida diaria. Aunque estas leyes son esenciales para comprender el movimiento y las reacciones de los objetos, desde los más pequeños hasta los cuerpos celestes, muchos estudiantes tienen dificultades para visualizarlas y entenderlas cuando se presentan de forma teórica y sin ejemplos prácticos. Según Yunzal y Casinillo (2020) los alumnos suelen perder motivación cuando no logran relacionar conceptos como la fuerza o la inercia con situaciones cotidianas, lo que crea una barrera importante para el aprendizaje efectivo.

El bachillerato plantea un reto significativo para los estudiantes debido a una enseñanza homogénea que no siempre atiende las necesidades individuales. Lino et al., (2023) señalan que los alumnos pierden interés en clases teóricas y prácticas al no ver su relevancia en la vida real, lo que complica el proceso educativo al estar influenciado por factores individuales y del entorno.

Los estudiantes suelen mostrar poco interés por la física en la secundaria debido a su carácter abstracto y complejo (Yunzal & Casinillo, 2020). Según el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de 2018, solo el 18% de los estudiantes de países como Camboya, Ecuador, Guatemala y otros lograron alcanzar el nivel mínimo de competencia en ciencias, en comparación con el 79% de los países evaluados. El Nivel 2 en PISA indica que los estudiantes pueden aplicar conocimientos básicos en ciencias para interpretar datos y realizar experimentos sencillos. Este bajo nivel es preocupante, especialmente considerando que el desempeño en ciencias de países latinoamericanos, como Chile, México y Argentina, estuvo por debajo del promedio global de 489 puntos, según la UNESCO en 2021.

En el caso específico de Ecuador, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) reportó que, durante el período académico 2021-2022, los estudiantes de bachillerato obtuvieron un promedio nacional de 691 puntos sobre 1000, lo que representó

una caída de 7 puntos en comparación con el año anterior. En las evaluaciones realizadas en la región Costa-Galápagos, el promedio fue de 689 puntos, con una disminución de 10 puntos respecto al año anterior, mientras que en la Sierra-Amazonía, el promedio fue de 693 puntos, con una reducción de 4 puntos. Además, solo el 0,3 % de los estudiantes alcanzó un nivel insuficiente de desempeño, mientras que el 72,0 % alcanzó un nivel elemental y el 27,7 % logró un nivel satisfactorio. Ningún estudiante alcanzó el nivel excelente, y se observó una disminución tanto en los niveles satisfactorios como en los insuficientes en comparación con el año anterior (INEVAL, 2023).

Bajo estas consideraciones, una de las principales dificultades radica en la comprensión de los conceptos fundamentales que sustentan estas leyes. Términos como fuerza, masa, aceleración e inercia son esenciales, pero a menudo se enseñan de forma aislada y sin un contexto adecuado. Los estudiantes encuentran dificultades para asimilar estos conocimientos de manera significativa, lo que les impide aplicarlos a situaciones reales. Cuando no comprenden claramente estos términos, es prácticamente imposible que avancen en temas más complejos como el análisis de movimientos y fuerzas. Así, la falta de claridad se convierte en un obstáculo importante en su desarrollo académico (Cordero & León, 2020).

Otro aspecto crucial que dificulta el aprendizaje de las Leyes de Newton no siempre se vincula con situaciones tangibles que los estudiantes puedan experimentar en su entorno. Esta desconexión entre lo que aprenden y su vida cotidiana refuerza la idea de que la física es teórica y poco útil. Por ejemplo, los estudiantes pueden aprender que la fuerza de gravedad influye en los objetos que caen, pero si no ven ejemplos prácticos que lo ilustren, como una manzana cayendo de un árbol, difícilmente podrán interiorizar esta información de manera significativa. Sin esta relación práctica, su aprendizaje se queda a un nivel superficial (Sierra y otros, 2019).

La interacción entre las Leyes de Newton y las matemáticas representa un gran obstáculo para los estudiantes. Aunque la segunda ley, $F = ma$ parece simple en teoría, sin embargo, muchos estudiantes se bloquean al aplicarla en problemas matemáticos. Según Quimbimba (2023), aquellos con dificultades en matemáticas encuentran problemas para resolver ecuaciones relacionadas con las Leyes de Newton, lo que afecta su aprendizaje.

El problema se agrava cuando no comprenden la conexión entre la física y matemáticas, memorizando fórmulas sin entenderlas realmente, lo que les impide aplicar estos conceptos en nuevos contextos (Yunzal & Casinillo, 2020). Esta falta de comprensión afecta la confianza de los estudiantes para resolver problemas complejos (Guisasola y otros, 2019).

Estas dificultades no solo impiden que los estudiantes comprendan las Leyes de Newton de forma teórica, sino que también limitan su habilidad para aplicarlas en la práctica. Los problemas de la asignatura de física que requieren la aplicación de estas leyes suelen involucrar muchas variables, lo que puede resultar abrumador para los estudiantes si no tienen una estrategia clara para abordarlos. Es fundamental que los estudiantes desarrollen la capacidad de descomponer un problema en pasos manejables para poder aplicar correctamente las Leyes de Newton. Sin este tipo de enfoque, los alumnos se sienten perdidos y desmotivados, lo que refuerza aún más sus dificultades para aprender y aplicar estos conceptos.

Según (Apugllón, 2022), los estudiantes tienden a memorizar, olvidando lo aprendido tras los exámenes, lo que no solo afecta sus calificaciones, sino también su capacidad de aplicar ese conocimiento en el futuro. Muchos recuerdan la segunda Ley de Newton, pero si no comprenden su significado, no podrán usarla en situaciones prácticas, lo que disminuye su motivación y rendimiento académico.

Uno de los problemas principales en la enseñanza tradicional de la física es la falta de experimentación práctica en el aula, ya que es una ciencia que necesita ser experimentada para comprenderse plenamente. Sin embargo, muchas escuelas no brindan a los estudiantes la oportunidad de realizar experimentos que les permitan ver cómo las leyes que estudian se aplican en el mundo real. Sin esta experimentación, los estudiantes tienen dificultades para visualizar los fenómenos, lo que genera una desconexión entre la teoría y su aplicación práctica. Como resultado, muchos estudiantes consideran la física aburrida y difícil en lugar de fascinante y útil (Quimbiamba, 2023).

La falta de experimentación también tiene otras consecuencias importantes. Al no participar en experimentos, los estudiantes pierden la oportunidad de desarrollar habilidades clave como la observación, el análisis y el uso de equipos científicos. Estas

habilidades son esenciales no solo para aprender la asignatura de física, sino también para cualquier carrera relacionada con la ciencia, la tecnología o la ingeniería (Guisasola y otros, 2019).

La falta de motivación es otro problema importante. Los estudiantes tienden a estar más comprometidos con su aprendizaje cuando tienen la oportunidad de interactuar directamente con los fenómenos que están estudiando (Guisasola y otros, 2019).

La desconexión entre teoría y práctica en la enseñanza de las Leyes de Newton es un desafío significativo. Aunque estas leyes explican fenómenos cotidianos, muchos estudiantes no tienen la oportunidad de experimentarlas, lo que dificulta su comprensión (Claudia & Mazzitelli, 2007). Los docentes enfrentan retos pedagógicos, especialmente en la adopción de metodologías activas y la integración de tecnologías en el aula. Esto afecta la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos fundamentales de la física en su vida diaria (Salamanca, 2022).

Uno de los principales desafíos para los docentes en la enseñanza de la física es la falta de formación en metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que fomenta la resolución de problemas reales y una comprensión más profunda de las Leyes de Newton. La capacitación docente en este enfoque es escasa, lo que lleva a una continua dependencia de métodos pasivos que no promueven el pensamiento crítico. Muchos programas de desarrollo profesional aún se centran en técnicas tradicionales, lo que limita la capacidad de los docentes para implementar enfoques modernos, afectando negativamente los resultados académicos de los estudiantes en la materia de física (Jimenez y otros, 2024).

Un desafío clave para los docentes al enseñar las Leyes de Newton es la integración de herramientas tecnológicas en el aula. Aunque las tecnologías pueden mejorar el aprendizaje de conceptos complejos, muchos docentes carecen de las habilidades y la infraestructura necesarias. Este problema es especialmente grave en zonas rurales o con pocos recursos, donde no hay acceso a computadoras o laboratorios virtuales, lo que limita tanto a estudiantes como a docentes en la modernización de la enseñanza (Martínez & Fernández, 2018).

Ante lo mencionado se plantean las siguientes interrogantes de investigación:

- ✓ ¿Cuál es la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de la física que evidencian los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, para el periodo 2024-2025?
- ✓ ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado en el aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física durante el periodo 2024-2025, y cómo influyen estas dificultades en su rendimiento académico?
- ✓ ¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplean los docentes en el proceso de aprendizaje sobre las Leyes de Newton en el área de la física, en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, para el periodo 2024-2025?
- ✓ ¿Cómo estaría diseñada una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física, desde el enfoque basado en problemas, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, para el periodo 2024-2025?

1.2.Objetivos de Investigación

1.2.1. *Objetivo General*

Generar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física, desde el enfoque basado en problemas, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia de Tungurahua, cantón Pillaro, para el periodo 2024-2025.

1.3.Objetivos Específicos

- Identificar la situación actual respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física que evidencian los estudiantes de primer

año de bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia Tungurahua, cantón Píllaro, para el periodo 2024-2025

- Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el proceso de enseñanza sobre las Leyes de Newton en el área de la física, en los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia de Tungurahua, cantón Píllaro, para el periodo 2024-2025.
- Identificar las dificultades más comunes que enfrentan los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Álvarez en el proceso de aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física.
- Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de la física, desde el enfoque basado en problemas, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, de la provincia Tungurahua, cantón Píllaro, para el periodo 2024-2025

1.4. Justificación de la Investigación

La comprensión de las Leyes de Newton es de vital importancia en el ámbito de la física, ya que representan la base de la mecánica clásica, una rama fundamental de esta ciencia. Estas leyes no solo explican cómo los objetos se mueven cuando son sometidos a fuerzas, sino que también ofrecen un marco conceptual que permite a los estudiantes entender fenómenos que van desde el comportamiento de partículas subatómicas hasta el movimiento de los planetas. Dominar estos principios es esencial para cualquier persona que desee adentrarse en el estudio de la física, ya que estas leyes posibilitan la predicción precisa del movimiento futuro de cualquier objeto una vez se conocen las fuerzas que actúan sobre él (Villegas & Benegas, 2020).

En el contexto de la educación secundaria, enseñar las Leyes de Newton no solo aporta a los estudiantes una base sólida en la asignatura de física, sino que también promueve el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas. Estas competencias son fundamentales no solo en el ámbito académico, sino también para la vida cotidiana; por ello, la educación en el área de la física durante esta etapa juega un rol crucial en la formación de los estudiantes, ya que proporciona una comprensión profunda de los principios que rigen el mundo natural. Las Leyes de Newton a situaciones prácticas

fomenta en los estudiantes una mentalidad científica que les permite analizar y resolver situaciones complejas del mundo real. Esta capacidad es indispensable para aquellos que desean desarrollar carreras en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), como la ingeniería mecánica, la física aplicada o la astronomía.

El aprendizaje práctico y experimental también juega un papel esencial en la enseñanza de las Leyes de Newton. Proporcionar a los estudiantes la oportunidad de experimentar directamente con las leyes físicas y observar cómo se aplican en la vida real no solo estimula su curiosidad, sino que también fomenta el interés por la investigación y la innovación. Este enfoque es clave para el desarrollo académico, ya que despierta el interés por explorar y entender los fenómenos físicos que nos rodean. Tal como lo establece el (Ministerio del Ecuador, 2016), es imprescindible fomentar una mentalidad científica que promueva el progreso e innovación en diversas áreas del conocimiento; a través de una enseñanza que no solo sea teórica, sino también práctica, se busca que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas y científicas que les sirvan para enfrentar los retos del futuro.

La enseñanza de las Leyes de Newton no solo permite a los estudiantes desarrollar conocimientos fundamentales en la física, sino que también fortalece su capacidad para analizar problemas desde una perspectiva científica. Esto es particularmente relevante en un mundo donde la tecnología y la ciencia juegan un papel central en casi todos los aspectos de la vida. Para los estudiantes interesados en seguir carreras en áreas como la ingeniería o la tecnología, comprender las Leyes de Newton les proporciona una base sólida para avanzar hacia temas más complejos, como la dinámica de sistemas o la energía cinética. El aprendizaje de estos conceptos en un entorno práctico no solo permite a los estudiantes mejorar su comprensión teórica, sino también desarrollar la capacidad de aplicar sus conocimientos a problemas reales, lo que es fundamental en su desarrollo académico.

Otro aspecto clave de la enseñanza de las Leyes de Newton es que estas leyes proporcionan las herramientas necesarias para predecir fenómenos físicos y analizar situaciones de la vida cotidiana de manera más precisa. Los estudiantes que comprenden cómo funciona la Ley de la

La educación científica tiene como objetivo fomentar una curiosidad natural por el mundo que nos rodea, y las Leyes de Newton son una herramienta poderosa para lograrlo. Según el currículo de la física del (Ministerio del Ecuador, 2016), es esencial alejarse de un enfoque meramente descriptivo y promover una enseñanza que integre la ciencia con los intereses y la realidad de los estudiantes. Esto implica que el aprendizaje de las Leyes de Newton no debe limitarse a la teoría, sino que debe estar estrechamente ligado a la práctica y a la resolución de problemas que reflejen situaciones reales. En este contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una metodología particularmente eficaz para la enseñanza de la física. Este enfoque, que coloca a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, estimula su pensamiento crítico, promueve la colaboración y los incentiva a encontrar soluciones prácticas a problemas complejos, lo que resulta en una comprensión más profunda y significativa (Morales, 2020).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) proporciona a los estudiantes experiencias significativas, más allá de la memorización, permitiéndoles aplicar las Leyes de Newton en situaciones reales. Este enfoque promueve la autonomía, el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales, fortaleciendo el pensamiento crítico. Sin embargo, su implementación requiere que los docentes diseñen problemas relevantes y prácticos, lo que es difícil sin una formación adecuada (Deleg & Fajardo , 2023).

En la Unidad Educativa Jorge Álvarez, la enseñanza de la física sigue los lineamientos del Ministerio de Educación, que establece como parte del tronco común obligatorio el aprendizaje de las Leyes de Newton para todos los estudiantes de Educación General Básica y Bachillerato. En este contexto, se subraya la importancia de enseñar estas leyes como parte del bloque de “Fuerzas en la Naturaleza”, ya que resultan esenciales para entender el movimiento de los objetos, un concepto clave en la física y en muchas otras disciplinas relacionadas. Al comprender estas leyes, los estudiantes no solo pueden analizar y explicar fenómenos físicos, sino que también adquieren las habilidades necesarias para abordar problemas en áreas tan diversas como la ingeniería, la astronomía y las ciencias aplicadas.

La interrelación entre las Leyes de Newton y otros conceptos de la física, proporciona una base sólida para que los estudiantes puedan enfrentar los retos del aprendizaje interdisciplinario. Esta conexión facilita el entendimiento de otras asignaturas científicas y fortalece su capacidad para integrar conocimientos de diferentes áreas, lo que es fundamental en el contexto universitario y profesional. El dominio de las Leyes de Newton, por lo tanto, no solo mejora la comprensión científica de los estudiantes, sino que también les permite desarrollar las habilidades analíticas y de resolución de problemas necesarias para tener éxito en el ámbito académico y en su futura carrera profesional.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Las investigaciones previas relacionadas con el tema de las Leyes de Newton y enfoques pedagógicos innovadores nos permiten obtener una visión integral del conocimiento generado en esta área. En este sentido, se tomaron como base para nuestra investigación artículos académicos, estudios y trabajos que resultan altamente significativos e importantes para enriquecer nuestra propuesta. Por ello, se han examinado algunas investigaciones relevantes, de las cuales se desprende la siguiente información.

La implementación del ABP en la enseñanza de la física ha sido documentada en numerosos estudios de caso que destacan su efectividad al promover tanto el aprendizaje teórico como práctico. Según Peñaranda et al., (2021), el uso de proyectos interdisciplinarios, como los diseñados en un programa de acuicultura, permite a los estudiantes integrar conocimientos previos de manera efectiva mientras desarrollan competencias clave como el análisis crítico y la resolución de problemas. Esta integración es especialmente valiosa en áreas complejas como la enseñanza de las leyes de Newton, donde la aplicación práctica de conceptos físicos puede ser un desafío significativo. El estudio detalla cómo el ABP facilita no solo una comprensión más sólida de los principios científicos, sino también una mayor motivación y participación de los estudiantes. A través de actividades como el diseño de instalaciones y la resolución de problemas operativos, los estudiantes logran contextualizar sus aprendizajes en aplicaciones del mundo real. Este enfoque educativo combina la teoría con experiencias prácticas, proporcionando un marco en el que los estudiantes pueden aplicar conceptos en escenarios interdisciplinarios, preparándolos mejor para los desafíos futuros en sus campos de estudio.

Vera (2021) desarrolló su trabajo de investigación titulado “Objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la física: un caso de aplicación”, cuyo objetivo fue diseñar y presentar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la física mecánica, específicamente orientado a estudiantes universitarios. Este OVA incluyó los principales temas de un curso de física mecánica, como cinemática, movimientos rectilíneos y circulares, trabajo, fuerza y energía. La investigación destaca la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras, que permiten la interacción

con el conocimiento en cualquier momento y lugar, siempre que se disponga de un dispositivo como laptops, tablets o smartphones, sin necesidad de asistencia presencial. La metodología del estudio fue cualitativa y analizó la transformación del proceso tradicional de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más ágil, flexible y didáctico. El autor concluyó que los OVA no solo facilitan la comprensión y adquisición de nuevos conocimientos, sino que también motivan a los estudiantes, al convertir el aprendizaje en una experiencia dinámica y enriquecedora.

Coelho en su investigación (2019) desarrolló un trabajo titulado “Manuales y la historia de la ciencia: la segunda ley de Newton”, que realiza un análisis profundo sobre la representación histórica y actual de la segunda ley de Newton en los textos científicos y pedagógicos. El estudio pone en evidencia que la fórmula moderna $F = ma$, no fue escrita por Newton en su formulación original, sino que fue desarrollada más tarde por otros científicos, como Leonhard Euler, quien interpretó y expandió el trabajo de Newton. A través de una revisión detallada de los textos históricos, Coelho demuestra que los físicos del siglo XVIII no utilizaron la ecuación $F = ma$, sino que emplearon otras aproximaciones matemáticas y conceptuales para describir las leyes de la mecánica. Este análisis tiene importantes implicaciones educativas, ya que plantea que los manuales contemporáneos deben presentar estas diferencias para enriquecer la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos fundamentales de la física. Además, el estudio resalta cómo el principio de Euler permitió desarrollar herramientas matemáticas que clarificaron la segunda ley de Newton, lo que tuvo un impacto significativo en la resolución de problemas mecánicos y en la enseñanza de conceptos básicos de física.

De Oliveira et al., (2019) llevaron a cabo un trabajo de investigación titulado “Un juego didáctico para la enseñanza de las Leyes de Newton”, el cual tiene como objetivo evaluar cómo el uso de un juego de mesa llamado “Carrera Espacial” puede motivar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje sobre las Leyes de Newton. El juego fue diseñado para estudiantes de primer año de secundaria técnica en Brasil, combinando elementos lúdicos y educativos. Durante su implementación, se utilizaron dinámicas que exploraban de forma entretenida y significativa las aplicaciones prácticas de las Leyes de Newton en situaciones cotidianas. La metodología de la investigación incluyó la observación de la participación de los estudiantes, así como la aplicación de cuestionarios que evaluaron aspectos como la motivación, el interés y la percepción de los alumnos sobre la utilidad

del juego en su proceso de aprendizaje. Los resultados indicaron que el uso del juego no solo despertó el interés de los estudiantes, sino que también fomentó un mayor nivel de compromiso y participación activa en las clases de física. Además, el estudio destacó cómo la incorporación de metodologías innovadoras, como los juegos didácticos, puede complementar y enriquecer los enfoques tradicionales de enseñanza, permitiendo a los docentes trabajar de manera más creativa y efectiva.

Por otro lado, Moura et al., (2022) desarrollaron una investigación titulada “Enfoque curricular pedagógico sobre el momento, el impulso de una fuerza y las Leyes de Newton para un ámbito de la enseñanza secundaria integrada”, la cual tiene como objetivo diseñar un enfoque curricular que permita a los estudiantes construir conocimiento científico sobre las Leyes de Newton a través de actividades teóricas y prácticas. Este estudio adoptó una metodología cualitativa basada en revisiones bibliográficas de los últimos cinco años, además de proponer una estructura teórico-práctica para guiar a los docentes en la enseñanza de temas de física. Los resultados indicaron que existe una carencia de propuestas articuladas para abordar estas temáticas en la educación secundaria integrada, y se resaltó la necesidad de desarrollar materiales pedagógicos adaptables a las necesidades de los estudiantes y de los contextos escolares. Este enfoque busca no solo la enseñanza de conceptos fundamentales, sino también fomentar habilidades críticas y analíticas en los estudiantes a través de dinámicas participativas y reflexivas.

Finalmente, García (2021) realizó un trabajo titulado “Prácticas no-epistémicas: ampliando la mirada en el enfoque didáctico basado en prácticas científicas”, cuyo objetivo fue explorar la inclusión de prácticas no-epistémicas dentro de las metodologías basadas en prácticas científicas, abordando elementos que normalmente no se consideran en este enfoque. El autor analizó críticamente diferentes conceptualizaciones del aprendizaje de la ciencia, justificando la necesidad de integrar dimensiones no-epistémicas, como valores, emociones y prácticas sociales, a partir de estudios en filosofía, sociología e historia de la ciencia. La propuesta argumenta que las prácticas no-epistémicas amplían la comprensión del proceso científico y pueden enriquecer la enseñanza de la ciencia en educación básica. Además, el artículo incluye recomendaciones fundamentadas para abordar estas prácticas en el aula, promoviendo un aprendizaje más integral y contextualizado. Este enfoque didáctico busca no solo enseñar

ciencia, sino también fomentar una alfabetización científica crítica y significativa en los estudiantes.

Estos antecedentes destacan enfoques innovadores y metodologías interdisciplinarias que enriquecen la enseñanza de la física y promueven un aprendizaje más integral y motivador.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Enseñanza y Aprendizaje de la física

El proceso de enseñanza y aprendizaje de esta materia es un componente esencial en la educación secundaria, ya que desarrolla en los estudiantes habilidades críticas para comprender y analizar fenómenos naturales. Este campo del conocimiento permite a los jóvenes abordar problemas del entorno físico de manera científica, fortaleciendo su capacidad de razonar y resolver problemas complejos. Según De Orihuela (2019), la incorporación de metodologías lúdicas, como juegos didácticos que exploran principios físicos, puede motivar a los estudiantes y mejorar su percepción de la física como una disciplina atractiva y relevante en contextos hábiles. A pesar de su relevancia, la percepción de la física como una asignatura difícil y abstracta limita su aceptación por parte de los estudiantes, quienes muchas veces no logran establecer conexiones significativas con su entorno. Esta desconexión genera desmotivación, lo que subraya la necesidad de transformar las metodologías educativas para garantizar un aprendizaje más efectivo y atractivo.

Las Leyes de Newton representan un eje fundamental en el currículo de física del bachillerato, ya que constituyen la base de la mecánica clásica. Estas leyes explican cómo las fuerzas actúan sobre los objetos, lo que permite comprender fenómenos cotidianos y universales. Según Moura et al., (2022), integrar conceptos como el impulso y la cantidad de movimiento a través de un enfoque pedagógico específico ayuda a consolidar el aprendizaje científico y a conectar la teoría con la práctica. Además, la enseñanza de estas leyes fomenta el pensamiento crítico y prepara a los estudiantes para retos en campos como la ingeniería y las ciencias aplicadas. Sin embargo, su adecuada integración en el currículo requiere estrategias que combinen la teoría con actividades prácticas para maximizar el impacto educativo.

La enseñanza de conceptos abstractos como las Leyes de Newton enfrenta barreras significativas que dificultan su comprensión. Aspectos como la fuerza, la aceleración y la inercia suelen ser percibidos como complejos debido a su carácter intangible, lo que genera dificultades en su aprendizaje. Según Alexandre et al., (2020), el uso de actividades experimentales con materiales de bajo costo puede hacer más significativo el aprendizaje de estos conceptos, al contextualizar la física en situaciones cotidianas y fomentar la interacción activa entre estudiantes y docentes. Además, la falta de recursos didácticos adecuados y de formación especializada para los docentes contribuye a perpetuar estas dificultades, lo que refuerza la percepción de la física como una asignatura inaccesible. Superar estos desafíos exige un enfoque más dinámico que integre tecnología y metodologías activas.

Los enfoques tradicionales en la educación científica, basados en la memorización y la transmisión pasiva de conocimientos, han sido ampliamente cuestionados por su limitada efectividad. Según Fauziyah et al., (2023), la implementación de libros digitales bilingües diseñados específicamente para el aprendizaje de las Leyes de Newton ha demostrado ser eficaz en la mejora de las competencias estudiantiles, al combinar recursos interactivos con contenidos pedagógicos sólidos. Por otro lado, Moura et al., (2022) destacan que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es particularmente efectivo para la enseñanza de estas leyes, al permitir a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos controlados y prácticos. La implementación de estos enfoques requiere una preparación adecuada del docente y un entorno educativo que favorezca la exploración activa.

La incorporación de tecnología en la enseñanza de la física es otro elemento clave de los enfoques innovadores. Según González y Sánchez (2022), el uso de simuladores y recursos digitales en el aula admite a los estudiantes experimentar con conceptos abstractos de manera más concreta, favoreciendo una comprensión más profunda de los principios físicos. Estas herramientas tecnológicas no solo eliminan barreras asociadas a la abstracción, sino que también promueven la autonomía del aprendizaje al aprobar a los estudiantes explorar conceptos a su propio ritmo. Sin embargo, su implementación desigual debido a limitaciones de acceso a recursos tecnológicos en ciertas instituciones subraya la importancia de diseñar políticas inclusivas que fomenten su adopción generalizada.

La formación docente juega un papel crucial en la transición hacia metodologías activas e innovadoras en la enseñanza de la física. Greca et al., (2021) argumentan que la integración de enfoques como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la formación inicial y continua de los profesores es esencial para mejorar su capacidad de diseñar actividades prácticas y dinámicas que conecten la teoría con situaciones reales. Además, esta formación fomenta la confianza de los docentes en el uso de tecnologías educativas, lo que contribuye a una implementación más efectiva de enfoques modernos en el aula, transformando al docente en un facilitador del aprendizaje.

La dinámica del aula también influye significativamente en el aprendizaje de las Leyes de Newton. Según (Puig & Gómez , 2021), los entornos educativos que promueven el aprendizaje colaborativo y la experimentación activa facilitan una comprensión más significativa de los conceptos físicos. Las actividades grupales, como la resolución de problemas basados en experimentos o la construcción de modelos, permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos en situaciones prácticas. Este enfoque no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también desarrolla habilidades sociales y de resolución de problemas, esenciales en contextos académicos y profesionales.

En conclusión, transformar la enseñanza de la física exige un cambio integral en las metodologías y recursos empleados. Galperin (2022) enfatiza que la integración de enfoques activos, recursos tecnológicos y una formación docente adecuada no solo incrementa la comprensión conceptual, sino que también aumenta la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la física. Este enfoque integrador prepara a los estudiantes para abordar desafíos académicos y profesionales con habilidades críticas y analíticas, haciendo de la enseñanza de las Leyes de Newton una oportunidad para inspirar un aprendizaje significativo y una mayor conexión con el entorno científico.

2.2.2. *Leyes de Newton*

Las Leyes de Newton son fundamentales para comprender el movimiento de los objetos y las fuerzas que actúan sobre ellos, constituyendo la base de la mecánica clásica. Estas leyes, formuladas por Isaac Newton, tienen aplicaciones en una amplia gama de disciplinas, desde la ingeniería hasta la astronomía. La primera ley, conocida como la ley de inercia, establece que un objeto permanecerá en reposo o en movimiento uniforme en línea recta a menos que una fuerza externa actúe sobre él. Este principio es esencial para

entender cómo los objetos mantienen su estado de movimiento en ausencia de fuerzas externas (Villegas & Benegas, 2020).

La segunda ley, que relaciona la fuerza aplicada a un objeto con su masa y aceleración, se expresa matemáticamente como $F = ma$. Esta ley es crucial para resolver problemas prácticos, ya que permite calcular la fuerza necesaria para cambiar el estado de movimiento de un objeto (Fauziyah et al., 2023). Finalmente, la tercera ley, conocida como la ley de acción y reacción, establece que para toda acción hay una reacción igual y opuesta. Este principio es clave para entender las interacciones entre objetos y cómo las fuerzas se manifiestan en pares (De Oliveira et al., 2025).

A pesar de su importancia, la enseñanza de las Leyes de Newton enfrenta desafíos significativos, especialmente en el ámbito educativo. Muchos estudiantes encuentran dificultades para comprender estos conceptos debido a su naturaleza abstracta y la falta de conexión con situaciones cotidianas. Según Fauziyah et al. (2023), la enseñanza tradicional de la física a menudo se centra en la memorización de fórmulas y conceptos teóricos, lo que dificulta que los estudiantes internalicen y apliquen estas leyes en contextos prácticos. Esto se agrava cuando los docentes no utilizan ejemplos concretos o experimentos que permitan a los estudiantes visualizar y experimentar con los fenómenos físicos que describen las Leyes de Newton. Por ejemplo, la primera ley, que trata sobre la inercia, puede resultar confusa si no se ilustra con ejemplos prácticos, como el movimiento de un objeto sobre una superficie lisa o el comportamiento de un pasajero en un vehículo que frena bruscamente (Alexandre et al., 2020).

La segunda ley de Newton, que relaciona fuerza, masa y aceleración, es particularmente desafiante para los estudiantes debido a su componente matemático. Aunque la ecuación $F = ma$ parece simple, su aplicación en problemas reales requiere un entendimiento profundo de cómo las fuerzas interactúan con los objetos. Según De Oliveira et al. (2025), muchos estudiantes tienen dificultades para aplicar esta ley en situaciones que involucran múltiples fuerzas o sistemas complejos, lo que puede llevar a errores conceptuales y a la falta de confianza en su capacidad para resolver problemas físicos. Además, la falta de experimentación práctica en el aula limita la capacidad de los estudiantes para comprender cómo las fuerzas afectan el movimiento de los objetos en el mundo real. Experimentos simples, como el uso de planos inclinados o la medición de la aceleración

de objetos con diferentes masas, pueden ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender mejor esta ley (Alexandre et al., 2020).

La tercera ley de Newton, que trata sobre la acción y la reacción, también presenta desafíos únicos para los estudiantes. Aunque el principio de que "para toda acción hay una reacción igual y opuesta" parece intuitivo, su aplicación en situaciones prácticas puede ser confusa. Por ejemplo, los estudiantes a menudo tienen dificultades para entender cómo las fuerzas de acción y reacción actúan sobre objetos diferentes y cómo estas fuerzas se equilibran en sistemas en movimiento. Según Villegas y Benegas (2020), la falta de ejemplos concretos y la tendencia a enseñar esta ley de manera aislada, sin relacionarla con las otras dos leyes, contribuyen a estas dificultades. La integración de actividades prácticas, como experimentos con resortes o colisiones entre objetos, puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor cómo las fuerzas de acción y reacción operan en sistemas físicos reales (De Oliveira et al., 2025).

Además de los desafíos conceptuales, la enseñanza de las Leyes de Newton también se ve afectada por la falta de recursos y metodologías adecuadas en muchas instituciones educativas. Según Alexandre et al. (2020), la implementación de experimentos de bajo costo puede ser una alternativa efectiva para superar estas limitaciones. Estos experimentos no solo permiten a los estudiantes interactuar directamente con los conceptos físicos, sino que también fomentan un aprendizaje más activo y participativo. Por ejemplo, el uso de materiales cotidianos, como globos, cuerdas y poleas, puede ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender las Leyes de Newton de manera más tangible. Además, la integración de tecnologías digitales, como simuladores y laboratorios virtuales, puede complementar estas actividades prácticas y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más enriquecedora (Amigo & Bravo, 2020).

En conclusión, las Leyes de Newton son fundamentales para el estudio de la física y tienen aplicaciones prácticas en una variedad de campos científicos y tecnológicos. Sin embargo, su enseñanza enfrenta desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la comprensión conceptual y la aplicación práctica de estas leyes. La implementación de metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de experimentos de bajo costo, puede ayudar a superar estos desafíos y mejorar la comprensión de los estudiantes. Además, la integración de tecnologías digitales y

recursos interactivos puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y fomentar un mayor interés y participación en el estudio de la física.

2.2.3. Dificultades en el Aprendizaje de las Leyes de Newton.

Las Leyes de Newton son conceptos básicos que se encuentran dentro de la física clásica las cuales indican cómo se desplazan los objetos y cómo interactúan las fuerzas en el universo. Todas estas leyes son la base en el análisis de fenómenos relacionados al movimiento y a las fuerzas físicas y son cruciales para la comprensión de muchas situaciones de la vida diaria, así como para el diseño de dispositivos en distintas ramas de la ciencia y la ingeniería.

No obstante, la asimilación de estos conceptos tiende a representar retos significativos para los estudiantes. La intrincada naturaleza de los principios implicados y la metodología de enseñanza ejercen una influencia directa en el desempeño académico y en la percepción que los estudiantes tienen respecto a esta disciplina. De acuerdo con Moreno et al., (2021), la implementación de aplicaciones móviles interactivas fundamentadas en la resolución de problemas puede simplificar la comprensión al vincular conceptos abstractos con representaciones visuales y prácticas. Esta metodología no solo optimiza el desempeño, sino que también estimula a los estudiantes a través de la tecnología interactiva, ajustando las lecciones a las exigencias del estudiantado contemporáneo. La relevancia de dominar las Leyes de Newton reside en su aplicación en múltiples campos de la ciencia y la ingeniería, lo que enfatiza la necesidad de elaborar estrategias pedagógicas eficaces para su instrucción y adquisición.

Barreras cognitivas: conceptualización de fuerza, masa, aceleración e inercia

Las barreras cognitivas relacionadas con la conceptualización de términos como fuerza, masa, aceleración e inercia constituyen uno de los principales obstáculos en el aprendizaje de las Leyes de Newton. Según Martínez et al., (2020), las estrategias de enseñanza basadas en problemas con prácticas de laboratorio han demostrado ser efectivas para superar estas barreras. Al proporcionar actividades experimentales que permiten visualizar y manipular variables físicas, se logra que los estudiantes comprendan de manera más significativa estos conceptos complejos. Además, la implementación de metodologías activas fomenta un aprendizaje más profundo al situar a los estudiantes en escenarios colaborativos, desafiando la memorización pasiva.

Otro aspecto crítico de estas barreras cognitivas es la confusión generada por términos técnicos que a menudo no son explicados con suficiente detalle. Según De la Iglesia (2020), el diseño de estrategias basadas en proyectos docentes puede ayudar a los futuros profesores a desarrollar recursos pedagógicos que expliquen conceptos complejos de manera accesible y multidisciplinaria. Estas estrategias incluyen el uso de tecnologías de la información para proporcionar ejemplos prácticos y visualizaciones, lo que mejora la claridad conceptual y corrige malentendidos comunes entre los estudiantes. Este enfoque permite un aprendizaje más significativo al integrar las TIC como un puente entre la teoría y la práctica.

Problemas relacionados con la falta de conexión entre teoría y práctica

La desconexión entre la teoría y la práctica es uno de los mayores retos en la enseñanza de las Leyes de Newton. Según Amigo y Bravo (2020), el uso de simuladores digitales en proyectos educativos basados en problemas puede cerrar esta brecha al permitir que los estudiantes interactúen con modelos de situaciones reales. Estas herramientas no solo aumentan la motivación, sino que también ofrecen una experiencia educativa inmersiva que conecta directamente los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. Esto es particularmente útil en contextos con recursos limitados, donde los simuladores pueden reemplazar la necesidad de materiales físicos costosos, garantizando una enseñanza inclusiva y de calidad.

Además, la enseñanza tradicional basada en exposiciones magistrales y ejercicios mecánicos contribuye a perpetuar esta desconexión. Según Almeida et al., (2019), las metodologías pasivas que dominan en muchas aulas no logran involucrar a los estudiantes en su propio aprendizaje, limitando su capacidad para conectar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. Por el contrario, proponen integrar tecnologías digitales y herramientas metacognitivas para diseñar actividades más interactivas y dinámicas, que permitan a los estudiantes experimentar directamente con los fenómenos estudiados. Implementar estas estrategias es esencial para cerrar la brecha entre teoría y práctica y transformar la percepción de la física como una disciplina abstracta.

Influencia de la motivación y el interés en el aprendizaje de la física

La motivación y el interés juegan un papel crucial en el aprendizaje de las Leyes de Newton, ya que influyen directamente en la disposición de los estudiantes para enfrentar

desafíos académicos. Según Moreno et al., (2021), la incorporación de aplicaciones móviles y simulaciones interactivas basadas en el aprendizaje basado en problemas puede transformar la manera en que los estudiantes se relacionan con conceptos complejos. Estas herramientas, diseñadas para ser atractivas y accesibles, no solo incrementan la motivación, sino que también permiten una mayor comprensión conceptual al hacer que los estudiantes sean participantes activos en su aprendizaje.

Otra barrera importante es la falta de recursos pedagógicos que fomenten el interés de los estudiantes. Según Martínez et al., (2020), las metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas permiten a los estudiantes explorar los principios de las leyes de Newton mediante experimentos prácticos y colaborativos. Estas experiencias no solo clarifican conceptos abstractos, sino que también fomentan el aprendizaje autónomo y la capacidad de resolver problemas reales. A pesar de sus beneficios, la implementación de estas metodologías requiere inversión en recursos y capacitación docente para maximizar su impacto en el aula.

Además, el papel del docente es fundamental para motivar a los estudiantes e inspirar su interés por la física. Según González et al., (2020), la gamificación y otras estrategias innovadoras como la enseñanza inversa pueden ser altamente efectivas para mejorar la participación estudiantil. Estas metodologías, que combinan elementos de juego y actividades prácticas, permiten a los estudiantes visualizar la aplicabilidad de los conceptos físicos en contextos cotidianos, incrementando su motivación y mejorando su retención de información.

Lo que significa que, las dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton requieren una atención cuidadosa por parte de los educadores y diseñadores de programas educativos. La superación de las barreras cognitivas, la conexión entre teoría y práctica, y la promoción de la motivación son aspectos fundamentales para mejorar la enseñanza de estas leyes. Un enfoque integral que combine metodologías activas, recursos tecnológicos y formación docente puede transformar el aprendizaje de la física, haciendo que los estudiantes no solo comprendan los conceptos, sino que también los encuentren útiles y relevantes para su vida diaria. Este enfoque tiene el potencial de transformar la percepción de la física, convirtiéndola en una disciplina accesible e interesante para todos.

2.2.4. Metodologías Activas en la Educación.

Las metodologías activas en la educación constituyen un enfoque pedagógico innovador que promueve la participación activa de los estudiantes, centrando el aprendizaje en su experiencia personal y en la resolución de problemas. Este tipo de metodologías tiene como objetivo fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad para resolver problemas prácticos, habilidades esenciales en el mundo actual. Según Martínez et al. (2020), estas estrategias superan las limitaciones de los métodos tradicionales al involucrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, lo que incrementa su motivación y comprensión de los contenidos. En el caso de la enseñanza de la física, las metodologías activas son particularmente relevantes, ya que facilitan la comprensión de conceptos abstractos mediante actividades prácticas y colaborativas. Este enfoque permite transformar el aula en un espacio dinámico, donde los estudiantes participan activamente en la construcción de su conocimiento (Martínez et al., 2020).

Definición y características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología educativa que utiliza problemas reales como punto de partida para el aprendizaje. Según Fernández et al., (2020), el ABP se caracteriza por situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, desafiándolo a investigar, analizar y proponer soluciones prácticas a los problemas planteados. A diferencia de los enfoques tradicionales, donde el aprendizaje se basa en la memorización, el ABP fomenta la autonomía, el pensamiento crítico y la colaboración. Esta metodología se desarrolla en etapas, comenzando con la presentación de un problema, seguido de la búsqueda de información, el análisis de datos y la discusión en equipo para encontrar soluciones. Además, promueve un aprendizaje interdisciplinario, ya que los estudiantes integran conocimientos de diversas áreas para abordar los problemas desde múltiples perspectivas.

Una característica clave del ABP es su capacidad para conectar los contenidos académicos con situaciones del mundo real, lo que facilita un aprendizaje más significativo. Según Almeida et al., (2019), esta metodología permite a los estudiantes comprender conceptos complejos al relacionarlos con experiencias cotidianas, lo que incrementa su motivación e interés. En el contexto de la enseñanza de la física, el ABP es especialmente útil, ya que permite a los estudiantes explorar fenómenos físicos de manera

práctica. Esta exploración fomenta no solo el aprendizaje conceptual, sino también el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Estas competencias son esenciales para el éxito académico y profesional en el ámbito científico.

Impacto del ABP en el aprendizaje significativo de las ciencias

La implementación del ABP en la enseñanza de las ciencias ha demostrado tener un impacto significativo en la comprensión de conceptos complejos. Según Jiménez et al., (2021), esta metodología no solo mejora el rendimiento académico, sino que también incrementa la motivación de los estudiantes al demostrar la relevancia de los contenidos en situaciones prácticas. En el caso de la física, el ABP facilita la conexión entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en contextos reales. Este enfoque también fomenta el desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas, lo que prepara a los estudiantes para enfrentar retos académicos y profesionales. Además, el ABP promueve un aprendizaje colaborativo, ya que los estudiantes trabajan en equipo para analizar problemas y desarrollar soluciones.

La eficacia del ABP radica en su capacidad para transformar el aprendizaje en una experiencia activa y participativa. Según Zambrano y Giler (2021), esta metodología permite a los estudiantes construir su conocimiento de manera autónoma, fortaleciendo su confianza en sus habilidades. En el contexto de las ciencias, el ABP fomenta una comprensión más profunda de los fenómenos naturales al vincularlos con problemas reales. Este enfoque también favorece el desarrollo de competencias transversales, como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la capacidad para trabajar en equipo. Estos resultados subrayan la importancia de implementar el ABP como una herramienta clave para mejorar la enseñanza de las ciencias.

Estudios de caso exitosos de implementación del ABP en física

La eficacia del ABP radica en su capacidad para transformar el aprendizaje en una experiencia activa y participativa que conecta el contenido académico con el entorno del estudiante, enriqueciendo su proceso educativo. Según Zambrano y Giler (2021), esta metodología permite a los estudiantes construir su conocimiento de manera autónoma, lo que fortalece significativamente su confianza en sus habilidades académicas y personales. En el contexto de las ciencias, el ABP no solo fomenta una comprensión más profunda

de los fenómenos naturales, sino que también permite que los estudiantes desarrollen habilidades críticas necesarias para analizar y resolver problemas reales.

Este enfoque combina la adquisición de conocimientos con la práctica colaborativa, donde los estudiantes trabajan juntos para desarrollar soluciones creativas y efectivas a problemas planteados. Además, el ABP favorece competencias transversales esenciales como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la capacidad para trabajar en equipo, habilidades cada vez más necesarias en el mundo académico y profesional. Estos resultados subrayan la importancia de implementar el ABP como una herramienta clave para mejorar la enseñanza de las ciencias, destacándose su capacidad para hacer que el aprendizaje sea más significativo y relevante para los estudiantes, incluso en contextos con recursos limitados (Zambrano & Giler, 2021).

En el ámbito de la educación secundaria, el ABP también ha demostrado ser altamente efectivo, incluso en contextos con limitaciones de recursos. Según Greca et al., (2021), una secuencia didáctica diseñada bajo un enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) permitió a los estudiantes de nivel primario abordar conceptos complejos a través de actividades colaborativas e interactivas. Este enfoque metodológico demostró su efectividad en el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas entre los estudiantes, quienes, al enfrentarse a problemas reales, lograron comprender y aplicar conceptos teóricos de manera significativa.

La implementación del enfoque STEAM no solo mejoró la comprensión de los estudiantes, sino que también fomentó el trabajo en equipo y la resolución creativa de problemas, habilidades clave en un mundo interconectado y multidisciplinario. Además, los resultados indican que este tipo de aprendizaje promueve la motivación intrínseca al permitir que los estudiantes relacionen los conceptos académicos con aplicaciones prácticas y relevantes en sus vidas, lo que hace que la enseñanza sea más accesible y atractiva (Greca y otros, 2021).

Otro ejemplo de éxito en la implementación del ABP es el estudio de Bernal et al., (2021), que analizó cómo la modelización de fenómenos naturales, como las mareas, puede integrarse de manera efectiva en un currículo basado en problemas. Este estudio destaca cómo el uso de modelos permite a los estudiantes no solo comprender conceptos

científicos complejos, sino también reflexionar sobre el proceso de aprendizaje y su aplicación en diferentes contextos.

Los resultados del estudio subrayan que la modelización ayuda a los estudiantes a visualizar conceptos abstractos, como los principios relacionados con las leyes de Newton, de una manera tangible y comprensible. Además, este enfoque fomenta el desarrollo de habilidades analíticas y críticas, esenciales para la resolución de problemas científicos. Los autores concluyen que la implementación del ABP, combinada con herramientas de modelado, puede transformar el aprendizaje de las ciencias al hacerlo más dinámico, interactivo y centrado en el estudiante, lo que resulta en una experiencia educativa más enriquecedora (Bernal y otros, 2021).

2.2.5. Propuestas Pedagógicas Innovadoras.

La implementación de propuestas pedagógicas innovadoras es esencial para transformar la enseñanza de la física, especialmente en temas complejos como las Leyes de Newton. Estas propuestas buscan superar las limitaciones de los métodos tradicionales al incorporar estrategias que fomenten la participación activa, la reflexión crítica y la conexión entre teoría y práctica. Según (Basterra & Menescardi , 2020), el uso de aplicaciones móviles, como Wikiloc y Runtastic, en contextos interdisciplinarios, ha demostrado ser altamente motivador y útil para el aprendizaje de conceptos abstractos. Este enfoque interdisciplinario fomenta la comprensión al establecer un nexo entre la teoría y el entorno cotidiano de los estudiantes, ofreciendo una experiencia de aprendizaje significativa y duradera.

Diseño de estrategias educativas basadas en problemas reales

El diseño de estrategias educativas basadas en problemas reales es una de las metodologías más efectivas para enseñar conceptos complejos en física. Según Hervás (2020), herramientas colaborativas como entornos wiki han demostrado ser eficaces para mejorar la interacción entre estudiantes y docentes, promoviendo un aprendizaje participativo. Este enfoque permite que los estudiantes resuelvan problemas prácticos relacionados con conceptos físicos aplicados, fomentando habilidades de comunicación y colaboración. En el caso de las Leyes de Newton, estas herramientas digitales facilitan la visualización de conceptos complejos y la resolución de problemas en equipo, vinculando los principios físicos con situaciones reales.

Además, las estrategias basadas en problemas reales promueven el desarrollo de habilidades transversales, como la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Según Villalba (2020), la pedagogía inclusiva y cooperativa es fundamental para abordar temas educativos complejos en contextos con diversidad. Este enfoque no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también fomenta un aprendizaje más equitativo al permitir que todos los estudiantes participen activamente en actividades prácticas. En el caso de las Leyes de Newton, el diseño de proyectos interdisciplinarios facilita una integración más profunda de los conceptos teóricos con el entorno cotidiano del estudiante.

Uso de experimentos prácticos para el fortalecimiento del aprendizaje

El uso de experimentos prácticos es una de las estrategias esencial para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton, ya que permite a los estudiantes experimentar directamente con los fenómenos que estudian. Según Camacho et al., (2020), la incorporación de tecnologías educativas en entornos virtuales ha demostrado mejorar significativamente la comprensión conceptual en ciencias. Las herramientas digitales permiten a los estudiantes realizar experimentos prácticos simulados, fomentando habilidades críticas como el análisis de datos y la interpretación de resultados. Por ejemplo, actividades que incluyan simulaciones de fuerzas en planos inclinados proporcionan una experiencia práctica efectiva, conectando los conceptos teóricos con aplicaciones tangibles.

Además, los experimentos prácticos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de aprender de manera activa y participativa. Según Segura y Puerto (2023) la incorporación de mediaciones pedagógicas que amalgaman contextos discursivos con escenarios de la vida diaria potencia de manera significativa la comprensión de las Leyes de Newton. Estos experimentos no solo fomentan el interés científico, sino que también fomentan el desarrollo de competencias críticas, como la observación y el análisis de fenómenos físicos. Sin embargo, la aplicación de dichas estrategias demanda que los educadores ajusten las actividades al contexto particular de sus alumnos, particularmente en contextos con recursos limitados, donde la utilización de herramientas accesibles se torna imprescindible para asegurar un aprendizaje eficaz.

Incorporación de elementos lúdicos y juegos didácticos en la enseñanza

La incorporación de elementos lúdicos y juegos didácticos en la enseñanza de la física ha demostrado ser una estrategia efectiva para captar la atención de los estudiantes y mejorar su comprensión de conceptos abstractos. Según Díaz y García (2020), el uso de juguetes tradicionales y software de modelado, como Tracker, facilita la enseñanza de conceptos físicos complejos. Dichas herramientas permiten conectar la teoría con aplicaciones prácticas, aumentando la motivación estudiantil y mejorando la retención conceptual. Además, estos enfoques refuerzan la idea de que los juegos y las actividades lúdicas pueden transformar el aprendizaje, haciéndolo más accesible y relevante.

Los juegos didácticos también fomentan el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales. Según Herrera (2020), los juegos diseñados como herramientas pedagógicas no solo promueven la interacción entre los estudiantes, sino que también ayudan a resolver problemas de manera conjunta. En el contexto de las Leyes de Newton, los juegos pueden incluir dinámicas grupales que permitan aplicar los principios físicos a situaciones prácticas, fortaleciendo la comunicación y la colaboración entre los estudiantes. Sin embargo, para maximizar su efectividad, los docentes deben planificar cuidadosamente las actividades para equilibrar los objetivos educativos y el componente lúdico.

Además, los elementos lúdicos ayudan a reducir la ansiedad y el estrés asociados con el aprendizaje de conceptos difíciles. Según De Oliveira et al., (2025), actividades como el juego de mesa "Carrera Espacial" han demostrado ser eficaces para motivar a los estudiantes y mejorar su involucramiento en las clases de física. Las dinámicas permiten a los estudiantes experimentar de manera relajada con los principios físicos, haciéndolos más comprensibles y aplicables a contextos reales.

En conclusión, las propuestas pedagógicas innovadoras, como las estrategias basadas en problemas reales, los experimentos prácticos y los juegos didácticos, representan herramientas poderosas para transformar la enseñanza de las Leyes de Newton. Además, estas metodologías no solo mejoran la comprensión conceptual de los estudiantes, sino que también fomentan su motivación e interés por aprender. Sin embargo, su implementación requiere un compromiso por parte de los docentes y las instituciones

educativas para proporcionar los recursos y la capacitación necesarios. Al adoptar estas propuestas, es posible crear entornos de aprendizaje más dinámicos e inclusivos que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

2.2.6. Resultados del Aprendizaje Activo en Ciencias.

El aprendizaje activo en ciencias ha transformado la forma en que los estudiantes adquieren y aplican conocimientos, generando resultados significativos en su rendimiento académico y desarrollo de habilidades. Este enfoque pedagógico fomenta la participación activa de los estudiantes, permitiéndoles explorar conceptos de manera práctica y conectar la teoría con experiencias reales. Según Martínez et al., (2020), la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en contextos de ciencias ha mejorado la comprensión conceptual y aumentado la motivación estudiantil, demostrando ser una estrategia efectiva para transformar el aprendizaje en una experiencia significativa y colaborativa.

Mejora del rendimiento académico mediante metodologías activas

El uso de metodologías activas, como el ABP, ha demostrado ser altamente efectivo para mejorar el rendimiento académico en ciencias. Según Moreno et al., (2021), el desarrollo de aplicaciones móviles que integran el ABP permite abordar problemas complejos a través de herramientas digitales interactivas. En el caso de la física, estas tecnologías pueden facilitar la comprensión de conceptos como las Leyes de Newton mediante simulaciones que conectan los principios teóricos con problemas reales, mejorando la retención de conocimientos y la aplicación práctica.

Otro aspecto importante es que las metodologías activas promueven la autonomía en el aprendizaje, lo que también impacta positivamente en el rendimiento académico. Según Fernández et al., (2020), el Aprendizaje Basado en Equipos fomenta habilidades de autorregulación y colaboración entre los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas de manera efectiva y desarrollar competencias clave para el aprendizaje independiente. Este enfoque transforma las aulas en espacios dinámicos de aprendizaje, que motivan a los estudiantes a participar activamente en su proceso educativo (Fernández-Huerta et al., 2020).

Habilidades críticas desarrolladas a través del ABP

El ABP fomenta el desarrollo de habilidades críticas que son esenciales para el aprendizaje en ciencias. Según Peña et al., (2020), esta metodología no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también impulsa la capacidad de los estudiantes para analizar problemas desde múltiples perspectivas, evaluar datos y generar soluciones creativas. En el contexto de las Leyes de Newton, el ABP permite a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda de las relaciones causales entre fuerzas y movimientos, facilitando su aplicación en problemas prácticos y fortaleciendo su preparación para carreras en ciencia y tecnología.

Además, el ABP fomenta el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, dos competencias clave en el aprendizaje activo. Según Fernández et al., (2020), esta metodología fortalece la colaboración entre estudiantes al enfrentarlos a desafíos que requieren soluciones colectivas, permitiendo que desarrollen habilidades críticas para compartir ideas y construir soluciones efectivas. En el contexto de las ciencias, estos enfoques son esenciales para abordar problemas complejos, como los relacionados con las Leyes de Newton, promoviendo un aprendizaje significativo y colaborativo que trasciende las aulas.

Evaluación de competencias en estudiantes que usan enfoques innovadores

La evaluación de competencias en estudiantes que participan en enfoques innovadores, como las metodologías activas, es un aspecto crucial para medir el impacto de estas estrategias. Implementar herramientas de evaluación que midan habilidades prácticas, además de conocimientos teóricos, permite obtener una visión más integral del aprendizaje. En el caso de las Leyes de Newton, evaluar las capacidades de los estudiantes para diseñar experimentos, analizar datos y aplicar conceptos en contextos reales asegura una formación más completa y efectiva (Amigo & Bravo, 2020).

Además, las metodologías activas requieren instrumentos de evaluación adaptativos que reflejen la naturaleza dinámica del aprendizaje. Según González et al., (2020), los enfoques de evaluación formativa y compartida fomentan la autorreflexión y el aprendizaje continuo al proporcionar retroalimentación constructiva. Esto permite a los estudiantes identificar sus fortalezas y áreas de mejora, promoviendo un proceso de aprendizaje más consciente y efectivo, clave para la enseñanza de conceptos complejos como los que integran las Leyes de Newton.

La evaluación también debe considerar el impacto de los enfoques innovadores en la motivación y participación de los estudiantes. Según Fraile et al., (2021), herramientas digitales como Socrative facilitan la evaluación formativa al proporcionar retroalimentación inmediata, lo que incrementa significativamente la motivación estudiantil. Estas plataformas permiten a los docentes evaluar no solo el conocimiento, sino también el progreso en habilidades prácticas y transversales, asegurando que las metodologías activas cumplan su objetivo de transformar el aprendizaje.

Lo que significa que los resultados del aprendizaje activo en ciencias demuestran su efectividad para mejorar el rendimiento académico, desarrollar habilidades críticas y evaluar competencias de manera integral. Estas metodologías no solo transforman la forma en que los estudiantes aprenden, sino que también los preparan para enfrentar los retos del mundo contemporáneo con una mentalidad crítica y analítica. La implementación de enfoques innovadores, como el ABP, requiere un compromiso tanto de los docentes como de las instituciones educativas para garantizar su éxito y maximizar su impacto en el aprendizaje. Este enfoque representa una oportunidad para transformar la enseñanza de las ciencias y preparar a los estudiantes para un futuro más dinámico y exigente.

2.2.7. Aprendizaje Basado en Problemas (Definición y características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP))

La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se orienta hacia el aprendizaje mediante la resolución de problemas reales y pertinentes. De acuerdo con Guamán y Espinoza (2022) el ABP se caracteriza como un enfoque que emplea problemas como el punto de partida para la adquisición y aplicación de saberes. Este enfoque no solo promueve la asimilación conceptual, sino que también estimula competencias críticas tales como el razonamiento crítico, la colaboración y la auto-regulación del aprendizaje. En este contexto, el ABP se desvía de las metodologías convencionales de enseñanza, centradas en la transmisión de información, y se dirige hacia un aprendizaje más dinámico y participativo.

Una característica sobresaliente del Aprendizaje Basado en Problemas es su orientación hacia el aprendizaje centrado en el estudiante. En este modelo, los alumnos adoptan un rol proactivo en su proceso educativo, facilitando el desarrollo de competencias de

investigación y análisis. Adicionalmente, el ABP fomenta la cooperación entre pares, dado que los alumnos suelen colaborar en equipos para tratar los problemas propuestos. Esta dinámica no solo potencia el proceso educativo, sino que también promueve un entorno de apoyo y colaboración (Morales, 2020). Además, se distingue por su adaptabilidad a diversos contextos y disciplinas, lo que lo convierte en un instrumento de gran valor en el ámbito de la educación contemporánea.

Impacto del ABP en el aprendizaje significativo de las ciencias

La repercusión del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aprendizaje significativo de las ciencias es significativa, dado que este método facilita a los estudiantes la vinculación entre la teoría y la práctica. De acuerdo con Coronel et al (2023) el ABP promueve una comprensión detallada de los conceptos científicos al situar a los estudiantes en contextos problemáticos que demandan la aplicación de conocimientos previos adquiridos. Así, no solo se memoriza información, sino que también se fomenta un entendimiento más profundo y contextualizada de los temas abordados. Este tipo de adquisición de conocimientos significativos es esencial en el campo de las ciencias, donde la implementación práctica de los conceptos es crucial para la capacitación de futuros profesionales.

Adicionalmente, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fomenta el desarrollo de competencias de pensamiento crítico y resolución de problemas, habilidades fundamentales en el ámbito de las ciencias. Al abordar problemas de alta complejidad, los estudiantes deben analizar datos, postular hipótesis y evaluar soluciones, lo cual les facilita el desarrollo de un enfoque crítico hacia el saber científico. Este procedimiento no solo optimiza la comprensión de los conceptos científicos, sino que también capacita a los alumnos para afrontar retos en su futuro trayecto profesional. En consecuencia, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) no solo favorece la adquisición de contenidos específicos, sino que también fomenta la formación de los estudiantes como pensadores críticos y solucionadores de problemas.

Un elemento significativo del ABP es su potencial para estimular la motivación y el compromiso de los estudiantes. Al abordar problemas concretos y pertinentes, los estudiantes tienden a experimentar una mayor participación en su proceso de aprendizaje. De acuerdo con una investigación llevada a cabo por Vera et al., (2021) los alumnos que

se involucren en un ambiente de Aprendizaje basado en problemas manifiestan niveles superiores de motivación y satisfacción en comparación con aquellos que adoptan métodos pedagógicos más convencionales. Esta motivación intrínseca resulta esencial para el aprendizaje significativo, dado que los alumnos muestran una mayor disposición a invertir tiempo y esfuerzo en su formación académica al percibir la pertinencia de sus conocimientos.

Adicionalmente, el ABP fomenta la autoevaluación y la reflexión, facilitando a los estudiantes la toma de conciencia de su propio proceso de aprendizaje. Al culminar cada proyecto o desafío, los alumnos suelen participar en sesiones de retroalimentación, en las que reflexionan sobre sus aprendizajes y la forma en que han colaborado en equipo. Esta práctica no solo fortalece el proceso de aprendizaje, sino que también asiste a los estudiantes en la identificación de áreas de mejora y en la formulación de objetivos para su desarrollo futuro (Diestra & Apolaya, 2021).

2.2.8. Integración de Tecnología en la Enseñanza de física

La integración de la tecnología en la enseñanza de la física ha revolucionado las metodologías educativas, proporcionando nuevas herramientas para abordar conceptos complejos como las Leyes de Newton. Estas tecnologías permiten que los estudiantes experimenten y visualicen fenómenos abstractos de manera interactiva, fomentando un aprendizaje más dinámico y significativo. Según Díaz y García (2020), el uso de software como Tracker para modelar fenómenos físicos facilita la comprensión conceptual al conectar teoría con práctica. Este enfoque no solo incrementa la motivación de los estudiantes, sino que también mejora su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

Uso de simuladores y herramientas tecnológicas en la enseñanza de las Leyes de Newton

El uso de simuladores interactivos y laboratorios virtuales es una de las estrategias más efectivas para enseñar las Leyes de Newton. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar y analizar fenómenos físicos en un entorno seguro y controlado, sin las limitaciones de los laboratorios tradicionales. Según Amigo y Bravo (2020), los simuladores permiten que los estudiantes experimenten con variables, como la relación

entre masa y aceleración, ayudándolos a comprender las matemáticas subyacentes. La interacción activa con estas herramientas fomenta la internalización de conceptos clave.

Además, los simuladores y herramientas digitales permiten personalizar el ritmo de aprendizaje de los estudiantes. Según Sánchez et al., (2023), la incorporación de tecnologías interactivas en el aprendizaje basado en proyectos mejora significativamente la percepción de los estudiantes sobre la utilidad y relevancia de los conceptos físicos. Estas herramientas ofrecen flexibilidad y permiten que los estudiantes repitan experimentos según sea necesario, lo que fomenta un aprendizaje más inclusivo y adaptado a las necesidades individuales.

Experiencias internacionales y locales en el uso de recursos digitales

Las experiencias internacionales en el uso de recursos digitales para la enseñanza de la física han mostrado resultados prometedores. Estas experiencias han demostrado ser particularmente útiles en contextos educativos donde los recursos físicos son limitados, mostrando mejoras significativas en la comprensión conceptual y en la motivación de los estudiantes para aprender física.

A pesar de los desafíos iniciales, como la falta de infraestructura tecnológica y la capacitación limitada del personal docente, los resultados mostraron un incremento significativo en la participación estudiantil, el interés por las ciencias y el rendimiento académico. Esto subraya la importancia de contextualizar las tecnologías educativas según las necesidades locales y promover iniciativas de formación docente que garanticen una implementación sostenible y efectiva de estas herramientas en diversos entornos educativos (Gutiérrez y otros, 2020).

Beneficios y desafíos de la implementación tecnológica en contextos educativos

La implementación de tecnologías en la enseñanza de las Leyes de Newton ofrece múltiples beneficios que van desde la mejora en la comprensión conceptual hasta el fortalecimiento de la motivación y participación de los estudiantes. Según (González E. , 2020), el uso de tecnologías digitales, como simuladores interactivos y plataformas de aprendizaje virtual, ha transformado la forma en que los estudiantes interactúan con conceptos abstractos. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar con variables físicas, como fuerza y aceleración, en entornos virtuales controlados, donde pueden repetir simulaciones y visualizar los efectos de sus decisiones en tiempo real.

Este enfoque interactivo fomenta no solo el aprendizaje activo, sino también una mayor retención de los conceptos, ya que conecta la teoría con aplicaciones prácticas. Además, estas tecnologías ofrecen la flexibilidad de personalizar el ritmo de aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, especialmente aquellos que requieren más tiempo para comprender ciertos temas. Sin embargo, la integración de estas herramientas también requiere un esfuerzo considerable en términos de formación docente y acceso a recursos tecnológicos adecuados, especialmente en comunidades menos favorecidas (González E. , 2020).

A pesar de los avances logrados con las tecnologías educativas, todavía existen desafíos significativos para garantizar su implementación efectiva y equitativa. Según Camacho et al., (2020), las desigualdades en el acceso a dispositivos tecnológicos y la falta de conectividad en muchas regiones de América Latina continúan siendo un obstáculo importante. Este problema se agrava en comunidades rurales, donde las brechas digitales limitan el impacto de las iniciativas educativas basadas en TIC. Sin embargo, el estudio también destaca que, incluso en estas circunstancias, los programas que han combinado estrategias tecnológicas con un enfoque pedagógico inclusivo han logrado mejoras notables en la participación estudiantil y en el aprendizaje.

Esto enfatiza la necesidad de políticas públicas que promuevan inversiones sostenibles en infraestructura tecnológica, capacitación docente y la creación de contenidos educativos adaptados a las realidades locales. Abordar estas desigualdades es crucial para aprovechar plenamente el potencial de las tecnologías educativas y cerrar las brechas de aprendizaje existentes (Camacho y otros, 2020).

Otro desafío importante es garantizar que el uso de tecnologías no reemplace el papel crucial del docente en el proceso de aprendizaje, sino que actúe como un complemento que potencie sus prácticas pedagógicas. Según Peña (2020), las estrategias que combinan el uso de simuladores digitales con metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), permiten un equilibrio entre la tecnología y la interacción humana. En el caso de las Leyes de Newton, por ejemplo, estas herramientas permiten a los estudiantes explorar conceptos complejos mediante simulaciones prácticas que refuerzan su comprensión teórica. Al mismo tiempo, los docentes desempeñan un papel indispensable al guiar a los estudiantes en la aplicación de estos conocimientos en escenarios reales,

fomentando habilidades críticas como el razonamiento analítico y la resolución de problemas. Este enfoque holístico no solo mejora la experiencia de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar retos académicos y profesionales en un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología.

En conclusión, la integración de tecnología en la enseñanza de la física representa una oportunidad para transformar las metodologías educativas y mejorar los resultados de aprendizaje. Además, el uso de simuladores, laboratorios virtuales y otros recursos digitales permite superar las barreras asociadas a la enseñanza tradicional, facilitando una comprensión más profunda de conceptos como las Leyes de Newton. No obstante, la implementación de estas tecnologías requiere abordar desafíos relacionados con el acceso, la formación docente y la equidad. Un enfoque integral que combine tecnologías con metodologías activas puede garantizar un aprendizaje más inclusivo y efectivo, preparando a los estudiantes para enfrentar los retos del siglo XXI con una base sólida en ciencias.

2.2.9. Importancia de la Evaluación Formativa en la Enseñanza de la física

La evaluación formativa es un componente esencial en la enseñanza de la física, ya que proporciona una herramienta dinámica para monitorear y mejorar el aprendizaje de los estudiantes de manera continua. Este tipo de evaluación permite a los docentes identificar de manera oportuna las áreas de fortaleza y las dificultades que enfrentan los estudiantes, y ajustar las estrategias pedagógicas en consecuencia. Según Amorín (2020), una planificación meticulosa de la evaluación formativa, apoyada por retroalimentación detallada y constructiva, contribuye significativamente al desarrollo de competencias clave en los estudiantes, particularmente en asignaturas de ciencias.

En el caso de las Leyes de Newton, la evaluación formativa puede abarcar actividades como simulaciones computarizadas que modelen fenómenos físicos, experimentos prácticos que involucren la medición y análisis de fuerzas, y discusiones reflexivas que permitan a los estudiantes interpretar sus resultados y conectar los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas. Estas dinámicas no solo refuerzan el aprendizaje, sino que también estimulan un pensamiento crítico más profundo, necesario para abordar retos académicos y del mundo real (Amorín, 2020).

Un aspecto central de la evaluación formativa es su capacidad para personalizar la enseñanza según las necesidades individuales de cada estudiante. Este enfoque es particularmente útil en la enseñanza de temas complejos como la física, donde los estudiantes pueden tener diferentes niveles de comprensión de conceptos abstractos. Sánchez et al., (2023) destacan que el uso de contextos cotidianos en pruebas de alfabetización científica permite conectar los contenidos académicos con experiencias prácticas, lo que incrementa la relevancia del aprendizaje para los estudiantes y fomenta una mayor conexión emocional con los temas tratados.

En el caso de las Leyes de Newton, la utilización de ejemplos aplicados, como la dinámica de vehículos o las fuerzas presentes en deportes, facilita que los estudiantes comprendan conceptos como la inercia y la fuerza de manera más accesible y significativa. Este enfoque no solo mejora el entendimiento conceptual, sino que también promueve una experiencia educativa más inclusiva, permitiendo que estudiantes con diversos estilos de aprendizaje se involucren activamente en el proceso (Sánchez y otros, 2023).

Además, la evaluación formativa fomenta un mayor compromiso y participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, promoviendo la autogestión y la reflexión crítica. Fraile et al., (2021) enfatizan que herramientas digitales como Socrative ofrecen una solución innovadora para recopilar datos sobre el rendimiento de los estudiantes en tiempo real, lo que permite brindar retroalimentación inmediata y personalizada. Este tipo de tecnología no solo motiva a los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más interactivo, sino que también les proporciona una comprensión más clara de sus progresos y áreas que requieren mejora.

En el caso de las Leyes de Newton, estas herramientas digitales pueden incluir cuestionarios interactivos que presenten problemas basados en fuerzas y movimientos, simulaciones que visualicen fenómenos como el efecto de la gravedad o la fricción, y foros en línea donde los estudiantes puedan discutir y reflexionar sobre sus hallazgos. Al utilizar estas tecnologías, se facilita un aprendizaje más autónomo y activo, donde los estudiantes no solo aprenden los conceptos, sino que también desarrollan habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico (Fraile y otros, 2021).

La integración de la tecnología en la evaluación formativa ha revolucionado la forma en que se abordan temas científicos en el aula, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad

de explorar conceptos abstractos de manera práctica y visual. Amigo y Bravo (2020) señalan que los simuladores digitales han cambiado drásticamente la manera en que los estudiantes comprenden los conceptos técnicos al permitirles experimentar con escenarios controlados y seguros que simulan situaciones de la vida real. En el caso de las Leyes de Newton, los simuladores son herramientas clave para ilustrar cómo estas leyes se aplican en diversos problemas prácticos, como el análisis del movimiento de proyectiles o el impacto de fuerzas en estructuras. Estos recursos no solo ayudan a los estudiantes a visualizar fenómenos físicos complejos, sino que también mejoran su capacidad de análisis crítico y fortalecen sus habilidades de resolución de problemas. Este enfoque tecnológico garantiza que los estudiantes no solo memoricen conceptos, sino que los entiendan profundamente y sean capaces de aplicarlos en contextos diversos y desafiantes.

Por otra parte, la evaluación formativa contribuye significativamente al desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes, ya que les permite reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y ajustar sus estrategias para alcanzar mejores resultados. Según Amorín (2020), una retroalimentación adecuada dentro de este tipo de evaluación no solo identifica los logros y desafíos de los estudiantes, sino que también fomenta su autoconciencia, ayudándoles a reconocer sus fortalezas y áreas de mejora. Este proceso, centrado en la planificación consciente y la revisión constante, es esencial en asignaturas como física, donde conceptos complejos como las Leyes de Newton requieren un enfoque detallado y progresivo.

Por ejemplo, actividades como la redacción de diarios reflexivos permiten a los estudiantes registrar sus avances, reflexionar sobre su comprensión de relaciones como la de fuerza y aceleración, y planificar cómo abordar sus dificultades. Estas herramientas no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también promueven una mayor autonomía en el aprendizaje, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos con mayor eficacia.

Otro beneficio importante de la evaluación formativa es su capacidad para fomentar un aprendizaje más colaborativo, donde los estudiantes pueden aprender unos de otros en un ambiente constructivo. Según Orihuela (2019), diseñar actividades que combinen enfoques competitivos y colaborativos en proyectos educativos no solo motiva a los

estudiantes, sino que también fomenta interacciones significativas entre ellos. En el contexto de la enseñanza de las Leyes de Newton, estas prácticas pueden tomar forma en experimentos grupales donde los estudiantes analicen movimientos o diseñen dispositivos mecánicos que integren principios como la acción-reacción y la inercia.

Estas actividades permiten a los estudiantes aplicar la teoría en contextos reales y resolver problemas prácticos mientras desarrollan habilidades de trabajo en equipo, comunicación efectiva y liderazgo. Además, el aprendizaje colectivo en estos proyectos enriquece la experiencia educativa al permitir a los estudiantes beneficiarse de las perspectivas y enfoques diversos de sus compañeros, promoviendo así una comprensión más profunda y multidimensional de los conceptos (Orihuela, 2019).

Sin embargo, para que la evaluación formativa sea verdaderamente efectiva, es fundamental que los docentes estén capacitados para diseñar y facilitar estas estrategias de manera adecuada. Según Segura y Puerto (2023), adaptar las metodologías de enseñanza a los contextos discursivos y culturales de los estudiantes es crucial para garantizar que las actividades sean relevantes y significativas. En la enseñanza de las Leyes de Newton, esto implica diseñar actividades que no solo expliquen los conceptos físicos, sino que también conecten con las realidades y experiencias de los estudiantes. Por ejemplo, utilizar ejemplos de la vida cotidiana o problemas relacionados con el entorno local puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor la relevancia de los conceptos. Además, esta adaptación refuerza el vínculo entre la teoría y la práctica, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en contextos reales y culturales, lo que resulta en una experiencia educativa más inclusiva y efectiva.

La evaluación formativa debe ser un proceso continuo y flexible que evolucione en función de las necesidades cambiantes de los estudiantes y los objetivos educativos establecidos. Según Fraile et al., (2021), el uso de herramientas digitales como Socrative ha demostrado ser una solución innovadora para ajustar estrategias de evaluación en tiempo real. Estas plataformas permiten a los docentes recopilar datos instantáneamente y adaptar las actividades según el progreso y retroalimentación de los estudiantes, ofreciendo un enfoque más personalizado.

En el caso de las Leyes de Newton, esta flexibilidad es especialmente importante, ya que permite a los estudiantes comprender gradualmente conceptos fundamentales como

fuerza, masa y aceleración, antes de avanzar hacia temas más complejos. Además, al proporcionar retroalimentación inmediata y específica, estas herramientas digitales no solo mejoran el aprendizaje, sino que también mantienen a los estudiantes motivados e involucrados en su proceso educativo, garantizando así una experiencia más enriquecedora y efectiva.

2.2.10. Rol del Docente en la Enseñanza Activa.

El rol del docente en la enseñanza activa es fundamental para transformar los métodos tradicionales en prácticas pedagógicas más dinámicas y efectivas. En el caso de la enseñanza de las Leyes de Newton, los docentes no solo deben transmitir conocimientos, sino también facilitar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes conectar la teoría con la práctica. Según Gulisano (2020), la profesionalización del docente pasa por incorporar metodologías activas y cooperativas que fomenten un entorno reflexivo y participativo en el aula. Estas prácticas, combinadas con el uso de herramientas tecnológicas, posibilitan un aprendizaje más profundo y significativo, donde los estudiantes asumen un rol activo en la construcción de su conocimiento.

Capacitación docente en metodologías activas

La capacitación docente en metodologías activas es esencial para garantizar una enseñanza efectiva de las Leyes de Newton. Según Cyrulies (2021), el diseño de actividades experimentales en la formación docente, como el uso de recursos domésticos para enseñar conceptos de transferencia de energía, ayuda a los maestros en formación a contextualizar los contenidos y a desarrollar estrategias pedagógicas innovadoras. Estas experiencias fortalecen las competencias docentes al proporcionar herramientas prácticas y didácticas que conectan el aprendizaje abstracto con la vida cotidiana de los estudiantes, preparando mejor a los maestros para enfrentar los retos de la educación actual.

Además, es importante que la capacitación docente se oriente a las necesidades específicas de los contextos educativos. Según Muñoz (2020), la transferencia de conocimientos tecnológicos y pedagógicos a través de estrategias formativas contextualizadas permite a los docentes enfrentarse a las particularidades de su entorno educativo. Este enfoque mejora la capacidad del docente para adaptar las metodologías al nivel y contexto de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje inclusivo y equitativo. Estas estrategias son esenciales para abordar los desafíos que presentan las desigualdades

en el acceso a recursos educativos y las diferentes realidades socioeconómicas de los estudiantes.

Estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de las Leyes de Newton

Las estrategias didácticas desempeñan un papel central en la enseñanza de las Leyes de Newton, ya que determinan cómo los estudiantes interactúan con los conceptos y desarrollan su comprensión. Según Monguillot et al., (2023), la implementación de metodologías activas y tecnologías mediadas por la pandemia ha demostrado ser efectiva para fomentar la autonomía y autorregulación del aprendizaje en estudiantes. Estas prácticas permiten a los estudiantes explorar de forma autónoma los conceptos físicos y relacionarlos con situaciones reales, incrementando tanto su interés como su retención conceptual. Este enfoque integrador es crucial para transformar la enseñanza de la física en un proceso dinámico y motivador.

Retos de los docentes en contextos con limitaciones de infraestructura

Los docentes enfrentan numerosos retos al intentar implementar metodologías activas en contextos con limitaciones de infraestructura. Según Rueda et al., (2024), las limitaciones de recursos en muchas instituciones educativas dificultan la adopción de tecnologías innovadoras en el aula, especialmente en zonas rurales. Esto obliga a los docentes a encontrar soluciones alternativas, como la reutilización de materiales y el diseño de actividades prácticas que no requieran equipo costoso. Estas estrategias, aunque creativas, a menudo aumentan la carga de trabajo del docente, poniendo de relieve la necesidad de políticas públicas que garanticen una inversión equitativa en infraestructura tecnológica para mejorar las oportunidades educativas.

Además, la falta de espacios adecuados para realizar experimentos prácticos representa otro desafío significativo para los docentes. Según Arroyo y Royuela (2020), un enfoque interdisciplinario que combine la educación física y la física mediante aplicaciones móviles, como Runtastic y Coach's Eye, puede ayudar a mitigar la falta de laboratorios físicos. Estas herramientas permiten realizar mediciones y análisis en tiempo real, ayudando a los estudiantes a visualizar principios físicos mientras participan en actividades prácticas. Este tipo de innovación destaca cómo los recursos tecnológicos pueden suplir las limitaciones de infraestructura física.

Finalmente, los docentes también enfrentan el reto de mantener la motivación de los estudiantes en entornos con recursos limitados. Según Carrasco et al. (2021), los estudiantes en entornos de aprendizaje remoto de emergencia, como durante la pandemia, reportaron menor interacción y motivación comparado con escenarios en línea previamente diseñados. Esto subraya la importancia de capacitar a los docentes no solo en el uso de tecnologías, sino también en estrategias pedagógicas que integren interacciones significativas y enfoques centrados en el estudiante para superar las barreras motivacionales.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque o paradigma de investigación

La metodología de investigación adoptada en esta investigación relativa al aprendizaje de las Leyes de Newton en el campo de la física se fundamenta en el paradigma constructivista, que subraya la construcción activa del conocimiento por parte del alumno. Este paradigma postula que el aprendizaje constituye un proceso mediante el cual los sujetos edifican su entendimiento del mundo a través de experiencias anteriores y nuevas interacciones (Martínez, 2023). Dentro del marco pedagógico de la física, la perspectiva constructivista se manifiesta en la necesidad de involucrar a los alumnos en actividades que faciliten la exploración práctica y contextualizada de los conceptos físicos. Mediante la implementación de un enfoque basado en problemas, se aspira a que los alumnos no solo memoricen las leyes de Newton, sino que también comprendan su implementación en contextos reales, promoviendo así un aprendizaje más significativo y perdurable.

3.2. Diseño y tipo de investigación

El presente estudio adopta un diseño de investigación cuantitativo con el propósito de analizar en profundidad las experiencias y percepciones de los estudiantes respecto al aprendizaje de las Leyes de Newton a través del enfoque basado en problemas. Este tipo de diseño permite examinar las dinámicas del aula, las interacciones entre los alumnos y el contenido, así como las estrategias pedagógicas implementadas por el docente (Creswell y Creswell, 2018, p. 78). La investigación cuantitativa resulta particularmente adecuada en contextos educativos, donde las variables presentan una alta complejidad y están interrelacionadas, lo que exige un análisis detallado de las experiencias de los participantes, este enfoque metodológico posibilita la recopilación de información a través de diversas técnicas, como encuestas, entrevistas y observaciones, permitiendo una interpretación integral de los hallazgos obtenidos.

3.2.1. Diseño de investigación

El diseño de la investigación se enmarca dentro de la investigación de campo, dado que implica la recolección de datos directamente de los sujetos investigados en su entorno natural, sin manipular o controlar variables. Este enfoque permite al investigador obtener información sin alterar las condiciones existentes, lo que facilita un análisis objetivo de

la realidad educativa (Arias, 2012, p. 31). Desde la perspectiva temporal y la organización de los datos, el diseño es transeccional y unieventual, ya que se estudia un fenómeno en un único momento del tiempo, lo que permite describir y analizar las condiciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto seleccionado (Hurtado, 2012, p. 151).

3.2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación se categoriza como descriptiva, dado que el objetivo es detallar y examinar las características del proceso de aprendizaje de los alumnos en relación con las Leyes Newtonianas. Mediante la recolección de datos cualitativos, se busca elucidar el enfoque de los estudiantes hacia los problemas propuestos y las estrategias que emplean para su resolución. La metodología descriptiva resulta esencial para identificar patrones y tendencias en el proceso de aprendizaje, así como para entender las dificultades que los estudiantes experimentan al aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos (Ketemaw et al., 2022). La investigación descriptiva también facilita la generación de sugerencias para optimizar la práctica pedagógica y la concepción curricular en el campo de la física.

3.3. Unidad de estudio

La unidad de estudio en este proyecto se enfoca en un conjunto de alumnos de nivel secundario, particularmente aquellos que están matriculados en la materia de física. Este conjunto constituye una representación de la población estudiantil que enfrenta obstáculos en la comprensión de principios esenciales de la física, tales como las Leyes de Newton. La elección de esta unidad de estudio tiene como objetivo adquirir datos pertinentes acerca de las vivencias de aprendizaje de los alumnos y su impacto en el enfoque pedagógico implementado (Cohen et al., 2017, p. 112).

3.3.1. Población

El grupo de interés de este estudio se compone de estudiantes de secundaria de una institución educativa pública situada en un entorno urbano. La población se compone de 119 alumnos, que se encuentran en el nivel de educación secundaria y están expuestos a la instrucción de la física. Esta población reviste importancia para la investigación, dado que constituye un conjunto heterogéneo en cuanto a competencias académicas y contextos culturales, factores que pueden tener un impacto en su aprendizaje de las Leyes de

Newton (Frazer, 2017). La heterogeneidad poblacional posibilita la indagación de cómo variados contextos y experiencias anteriores influyen en la comprensión de los conceptos físicos.

3.3.2. Muestra

Para la recopilación de información, se ha determinado una muestra de 91 estudiantes, calculada a partir de una población total de 119 alumnos, utilizando la fórmula de muestreo para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

El cálculo se realizó aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N-1)e^2 + Z^2pq}$$

N=119 (población total)

Z=1.96 (valor de la tabla de la distribución normal, con un nivel de confianza del 95%)

P = 0.5 (máxima variabilidad)

p =0.5 (probabilidad de éxito, debido a que no se conoce ni se supone sobre la participación de los estudiantes)

q=1-p

q=0.5 (probabilidad de fracaso)

e =0.05 (margen de error del 5%)

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{119 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(119 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{119 * 3.8416 * 0.5 * 0.5}{(118) * 0.0025 + 0.9604}$$

$$n = \frac{288.12}{0.295 + 0.9604}$$

$$n = 91.02 \approx 91$$

Esta muestra se selecciona con el objetivo de garantizar una representación adecuada de la población estudiantil y minimizar posibles sesgos en los resultados. Su tamaño permite obtener datos significativos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton sin alterar las condiciones del entorno educativo.

La selección de esta muestra posibilita la recopilación de múltiples perspectivas, considerando factores como la diversidad de estilos de aprendizaje, los distintos niveles de desempeño académico y el grado de participación en actividades prácticas.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La recopilación de datos constituye un elemento importante en cualquier investigación, dado que facilita la adquisición de datos pertinentes que respalden los descubrimientos y conclusiones del estudio. En el presente escenario, se utilizarán diversas técnicas e instrumentos que promuevan la adquisición de datos relativos al aprendizaje de las Leyes de Newton mediante un enfoque basado en problemas. Estas metodologías están concebidas con el objetivo de capturar tanto las experiencias subjetivas de los alumnos como los elementos objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.4.1. Técnicas

Las metodologías seleccionadas para la recopilación de datos en este estudio comprendieron la observación participante y encuestas estructuradas, facilitando la integración del investigador en el contexto académico, promoviendo la recolección de datos relativos a las interacciones entre alumnos y educadores, así como a las dinámicas grupales durante la resolución de problemas (Creswell y Creswell, 2018, p. 145). Esta metodología resulta particularmente valiosa para la detección de comportamientos y actitudes que podrían no ser perceptibles mediante otros métodos de recolección de datos. Adicionalmente, las encuestas estructuradas se emplearán para recolectar datos cuantitativos relativos al desempeño académico y la percepción de los estudiantes respecto al enfoque basado en problemas, lo cual complementará la información cualitativa adquirida mediante otras metodologías.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Se procedió al diseño de encuestas estructuradas específicamente para este estudio, con la finalidad de evaluar la comprensión de las Leyes de Newton y la eficacia del enfoque

basado en problemas. El instrumento de evaluación incorporó interrogantes cerradas y con la utilización de escala de Likert, que facilitó la evaluación de la percepción de los estudiantes respecto a su propio proceso de aprendizaje, la claridad de las explicaciones del docente y la pertinencia de los problemas planteados. Adicionalmente, se incorporaron interrogantes abiertas que permitirán a los alumnos manifestar sus puntos de vista y recomendaciones respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El instrumento de evaluación fué validado mediante un proceso de revisión realizado por especialistas en educación y física, garantizando que las interrogantes sean pertinentes y fácilmente comprensibles para los alumnos. Posterior a ello, se llevó a cabo una prueba piloto con un conjunto limitado de estudiantes con el objetivo de calibrar el instrumento antes de su implementación definitiva. Este procedimiento de verificación es esencial para asegurar la confiabilidad y validez de los datos recopilados

3.5. Técnicas de análisis de datos

La investigación se efectuó mediante un enfoque mixto, que amalgama técnicas cualitativas y cuantitativas. Se empleó el análisis temático para los datos cualitativos derivados de las entrevistas y la observación participante, que facilita la identificación de patrones y temas recurrentes en las respuestas de los participantes (Megowan-Romanowicz, 2021). Esta metodología promueve el entendimiento de las vivencias de estudiantes y educadores, además de identificar las estrategias pedagógicas más eficaces en el marco del aprendizaje de las Leyes de Newton.

Además, los datos cuantitativos obtenidos mediante encuestas estructuradas fueron examinados mediante estadística descriptiva, la cual facilitará la condensación y la presentación de la información de manera clara y sucinta. La adopción de una metodología mixta en el análisis de datos facilitará una comprensión más integral del fenómeno en estudio, incorporando tanto las vivencias subjetivas como los datos cuantitativos.

3.6. Operacionalización de variables

La operacionalización de variables constituye un proceso esencial en la investigación, dado que facilita la definición y cuantificación de los conceptos objeto de estudio. En este contexto, se procederá a la identificación y definición de las variables fundamentales

asociadas con el aprendizaje de las Leyes de Newton y el enfoque fundamentado en problemas. Las variables fundamentales comprenden el entendimiento de las Leyes de Newton, la percepción del aprendizaje y la eficacia del enfoque pedagógico.

Tabla 1 Operacionalización de variables

Objetivo Específico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Identificar la situación actual respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en la Unidad Educativa Jorge Álvarez.	Aprendizaje sobre las Leyes de Newton	Es el proceso cognitivo que implica la adquisición de conocimientos y habilidades para comprender y aplicar las tres leyes fundamentales del movimiento en la física.	El grado en el que los estudiantes pueden identificar, explicar y aplicar correctamente las tres leyes de Newton en diferentes situaciones físicas.	Conocimiento teórico y práctico	- Comprensión de las tres leyes de Newton. - Aplicación de las leyes a problemas prácticos.	Encuesta estructurada	1. ¿Cuáles son las tres leyes de Newton y cómo se aplican en la vida cotidiana? 2. ¿Cómo aplicaría la Segunda Ley de Newton en el análisis del movimiento de un objeto? 3. ¿Cuáles son las dificultades que encuentra al estudiar las Leyes de Newton?
Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en el proceso de enseñanza sobre	Enfoque basado en problemas	Es un enfoque pedagógico que se centra en el estudiante y se basa en la resolución de problemas reales o hipotéticos, promoviendo el	La implementación de actividades pedagógicas que impliquen el análisis, discusión y resolución de problemas aplicando las Leyes de Newton.	Metodología pedagógica	- Uso de problemas contextualizados para la enseñanza de las Leyes de Newton. - Participación activa en la	Observación directa	1. ¿Con qué frecuencia los docentes utilizan problemas prácticos para explicar las Leyes de Newton? 2. ¿De qué manera los docentes

las Leyes de Newton.		aprendizaje activo y la reflexión.			resolución de problemas.		motivan la resolución de problemas en clase? 3. ¿Se emplean actividades experimentales para reforzar la enseñanza de las leyes de Newton?
Identificar las dificultades más comunes que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de las Leyes de Newton.	Motivación hacia el aprendizaje	Es el interés, deseo y disposición del estudiante por aprender sobre las Leyes de Newton y cómo estos conocimientos son relevantes para su desarrollo académico.	El nivel de interés y actitud positiva que los estudiantes muestran hacia el aprendizaje de las Leyes de Newton a través del enfoque basado en problemas.	Actitud y disposición	- Interés mostrado durante la clase. - Participación en las actividades pedagógicas.	Encuesta estructurada	1. ¿Cómo se siente respecto al aprendizaje de las Leyes de Newton? (Motivado, indiferente, desinteresado, frustrado). 2. ¿Cree que el uso de problemas prácticos mejora su aprendizaje de las Leyes de Newton? 3. ¿Qué actividades le parecen más útiles para comprender mejor las Leyes de Newton?

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton mediante el enfoque basado en problemas.	Desempeño en la aplicación de las Leyes de Newton	Es la capacidad de los estudiantes para utilizar correctamente las Leyes de Newton en la resolución de problemas y situaciones prácticas.	El desempeño de los estudiantes al aplicar las Leyes de Newton para resolver problemas físicos propuestos, tanto en teoría como en práctica.	Habilidades prácticas y teóricas	- Precisión en la resolución de problemas. - Capacidad para explicar y justificar la aplicación de las leyes.	Observación directa	1. ¿El estudiante puede resolver correctamente un problema aplicando las Leyes de Newton? 2. ¿El estudiante puede explicar con claridad cómo y por qué aplicó una determinada ley en la resolución de un problema? 3. ¿En qué nivel de precisión logra llegar al resultado esperado?
--	---	---	--	----------------------------------	--	---------------------	---

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Los resultados presentados en este estudio tienen como propósito principal analizar y evaluar el impacto de la intervención pedagógica basada en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aprendizaje de las Leyes de Newton entre estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado (BGU). Estos resultados se organizan de manera sistemática para facilitar su comprensión y su relación directa con los objetivos de la investigación, los cuales buscan identificar las dificultades que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de estas leyes, describir las estrategias didácticas empleadas por los docentes, y diseñar una propuesta pedagógica que fortalezca dicho aprendizaje. A través de la recopilación de datos mediante encuestas a estudiantes y docentes, se obtuvieron insights valiosos sobre el nivel de comprensión de las Leyes de Newton, las estrategias de enseñanza utilizadas, y las percepciones de los estudiantes respecto a su aprendizaje. Estos hallazgos no solo permiten evaluar la efectividad de las metodologías actuales, sino que también proporcionan una base sólida para proponer mejoras en la enseñanza de la física, especialmente en lo que respecta a la aplicación de conceptos teóricos en contextos prácticos y cotidianos.

En relación con los objetivos de la investigación, los resultados obtenidos reflejan una conexión directa con la necesidad de fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton a través de metodologías activas y herramientas tecnológicas. Por un lado, se identificó que un porcentaje significativo de estudiantes encuentra dificultades en la comprensión de conceptos abstractos como la inercia, la fuerza y la aceleración, especialmente cuando estos no están vinculados con ejemplos prácticos o situaciones de la vida real. Esto coincide con el objetivo de identificar las dificultades más comunes en el aprendizaje de estas leyes y su impacto en el rendimiento académico. Por otro lado, los resultados también revelan que las estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas y el uso de ejemplos cotidianos son percibidas como altamente efectivas por los estudiantes, lo que refuerza el objetivo de describir las estrategias empleadas por los docentes y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.1. Resultados de las Encuestas a los Estudiantes.

4.1.1. Nivel de Comprensión de las Leyes de Newton

Pregunta 1: ¿Qué tan fácil o difícil le resulta entender los conceptos relacionados con las Leyes de Newton?

Tabla 2

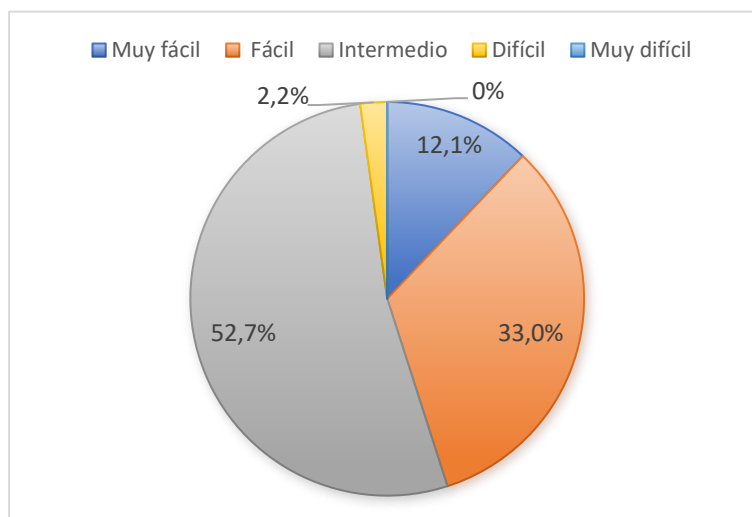
Percepción sobre la dificultad en la comprensión de las Leyes de Newton.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Muy fácil	11	12,1
Fácil	30	33,0
Intermedio	48	52,7
Difícil	2	2,2
Total	91	100,0

Nota: Percepción de los estudiantes para el entendimiento de las Leyes de Newton.

Gráfico 1

Dificultad percibido en la comprensión de las Leyes de Newton.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos presentados en la tabla y gráfico correspondiente revelan que un 12,1% de los estudiantes (n=11) considera que entender y aplicar las Leyes de Newton es "muy fácil",

mientras que un 33,0% (n=30) lo percibe como "fácil". La mayoría de los encuestados (52,7%, n=48) clasifica su comprensión en un nivel "intermedio". Estos resultados indican que las estrategias pedagógicas actuales están generando un impacto positivo en la mayoría del estudiantado, ya que el 97,8% del total (suma de las categorías "muy fácil", "fácil" e "intermedio") no manifiesta dificultades extremas al abordar estos conceptos físicos. No obstante, persiste un 2,2% (n=2) que califica el tema como "difícil", lo que subraya la necesidad de reforzar las metodologías de enseñanza con enfoques diferenciados y contextualizados para apoyar a quienes aún enfrentan barreras de aprendizaje.

Estos hallazgos se alinean con las propuestas de De Oliveira et al. (2025), quienes enfatizan que la integración de metodologías activas, como experimentos prácticos y ejemplos vinculados a la vida cotidiana, potencia la comprensión de principios abstractos en física. Los autores sostienen que la conexión entre teoría y contextos reales facilita la internalización de conceptos científicos, lo cual respalda la importancia de diversificar las estrategias didácticas para atender a estudiantes con necesidades diversas. En este sentido, los resultados refuerzan la idea de que el aprendizaje de la física puede optimizarse mediante actividades dinámicas que permitan a los estudiantes interactuar con fenómenos físicos en escenarios tangibles, favoreciendo tanto la retención conceptual como la reducción de brechas en la comprensión.

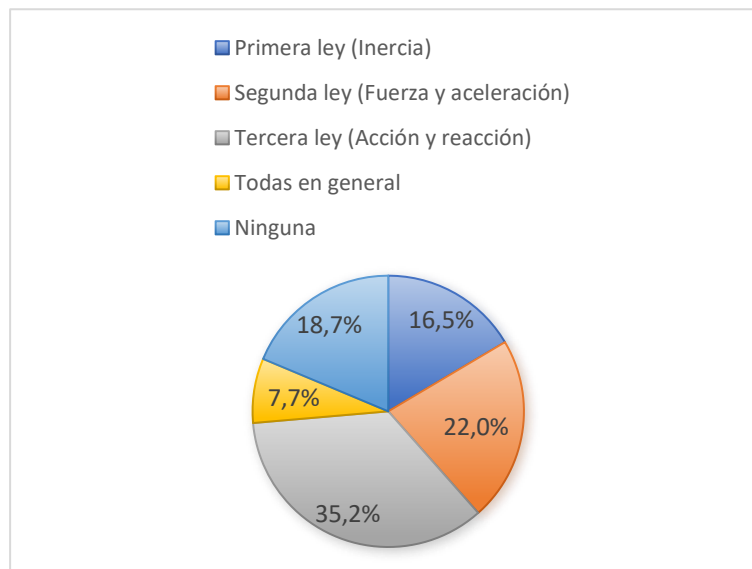
Pregunta 2: ¿Cuál de las siguientes Leyes de Newton le resulta más difícil de comprender?

Tabla 3
Nivel de dificultad de las Leyes de Newton

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Primera ley	15	16,5
Segunda ley	20	22,0
Tercera Ley	32	35,2
Todas en general	7	7,7
Ninguna	17	18,7
Total	91	100,0

Nota: la tabla revela la distribución de las respuestas de los estudiantes sobre cuál ley consideran más compleja.

Gráfico 2
Porcentaje de estudiantes por ley de Newton más difícil de comprender.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Se puede observar que la Tercera Ley de Newton (acción y reacción) es percibida como la más difícil de comprender por 35,2% de los estudiantes (n=32), lo que indica que más

de un tercio del grupo enfrenta desafíos significativos con este principio. Esta dificultad puede atribuirse a su naturaleza abstracta y a la falta de ejemplos claros que ilustren su aplicación en situaciones cotidianas. Por otro lado, la Segunda Ley de Newton (fuerza y aceleración) también presenta obstáculos para un 22,0% de los encuestados ($n=20$), lo que sugiere la necesidad de reforzar estrategias didácticas que expliquen de manera más detallada la relación entre masa, fuerza y aceleración, mediante ejercicios prácticos y demostraciones experimentales.

En contraste, la Primera Ley de Newton (inercia) fue considerada la más difícil por un 16,5% ($n=15$), un porcentaje relativamente menor que podría deberse a la mayor facilidad para ejemplificarla en contextos reales, como el movimiento de objetos en reposo o en velocidad constante. Además, un 18,7% de los estudiantes ($n=17$) manifestó no tener dificultades con ninguna de las leyes, lo que indica que un grupo considerable ha logrado asimilar estos conceptos de manera satisfactoria. Sin embargo, un 7,7% ($n=7$) consideró que todas las leyes son complejas, lo que evidencia la necesidad de implementar metodologías más efectivas para facilitar el aprendizaje de la mecánica newtoniana en este segmento.

Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Alexandre et al. (2020), quienes señalan que la enseñanza de conceptos abstractos en física requiere de actividades experimentales y ejemplos contextualizados que permitan a los estudiantes vincular la teoría con su entorno. Los autores destacan que la desconexión entre los principios teóricos y sus aplicaciones prácticas es una de las principales barreras para el aprendizaje, lo cual se refleja en los resultados de este estudio. Por lo tanto, se recomienda incorporar estrategias pedagógicas que incluyan simulaciones interactivas, experimentos de laboratorio y análisis de situaciones cotidianas, con el fin de mejorar la comprensión y reducir las dificultades identificadas.

4.1.2. Estrategias Didácticas y Su Impacto

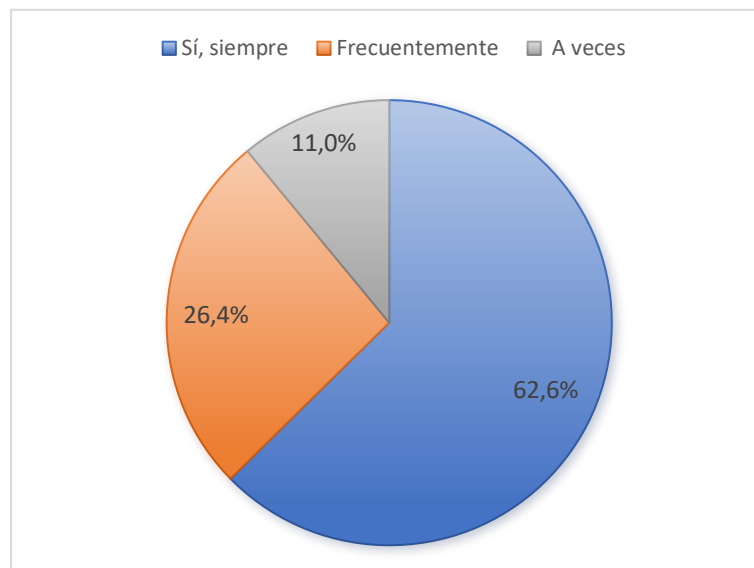
Pregunta 3: ¿Considera que los ejemplos y ejercicios utilizados en clase le ayudan a entender las Leyes de Newton?

Tabla 4
Utilidad de ejemplos y ejercicios en clase

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, siempre	57	62,6
Frecuentemente	24	26,4
A veces	10	11,0
Total	91	100,0

Nota: La tabla revela la distribución de las respuestas de los estudiantes sobre cuál ley consideran más compleja.

Gráfico 3
Porcentaje de los estudiantes sobre la utilidad de ejemplos y ejercicios en clase



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos reflejan que un 62,6% de los estudiantes (n=57) considera que el uso de ejemplos y ejercicios en clase "siempre" les ayuda a comprender las Leyes de Newton. Este porcentaje mayoritario refleja que la mayoría de los alumnos percibe estos recursos

didácticos como altamente efectivos, lo que confirma que las estrategias basadas en aplicaciones prácticas son fundamentales para facilitar el aprendizaje de conceptos físicos.

Por otro lado, un 26,4% (n=24) señaló que los ejemplos y ejercicios son útiles "frecuentemente", lo que indica que, si bien estos métodos son beneficiosos en general, podrían optimizarse para lograr una mayor eficacia. Este grupo intermedio sugiere que existen aspectos mejorables, como la selección de problemas más variados o la adaptación de las actividades a distintos estilos de aprendizaje.

Finalmente, un 11,0% (n=10) afirmó que estas herramientas solo les ayudan "a veces", lo que podría deberse a una falta de contextualización de los ejercicios o a la necesidad de incorporar enfoques más personalizados para atender las dificultades específicas de este segmento de estudiantes.

Estos resultados se alinean con lo planteado por Fauziyah et al. (2023), quienes destacan que el uso de ejemplos prácticos y ejercicios bien diseñados mejora significativamente la comprensión de conceptos científicos complejos. Los autores resaltan que vincular la teoría con situaciones reales no solo facilita el aprendizaje, sino que también incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes. Por lo tanto, los resultados de este estudio refuerzan la importancia de seguir implementando y perfeccionando estas estrategias, asegurando que los ejemplos y problemas planteados aborden diversas perspectivas y niveles de dificultad para maximizar su impacto en todos los alumnos.

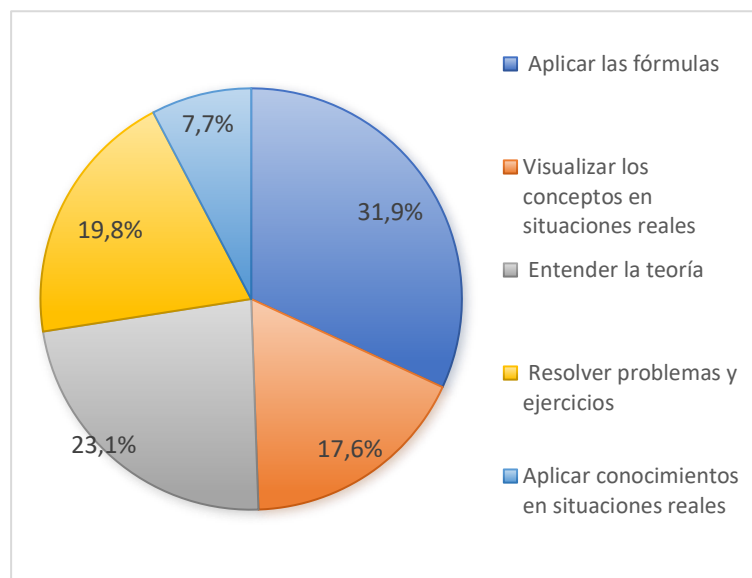
Pregunta 4: ¿Qué aspecto del aprendizaje de las Leyes de Newton le resulta más complicado?

Tabla 5
Aspectos más complicados del aprendizaje según los estudiantes.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Aplicación de las fórmulas	29	31,9
Visualización de los conceptos en situaciones reales	16	17,6
Entender la teoría	21	23,1
Resolver problemas y ejercicios	18	19,8
Aplicar conocimientos en situaciones reales	7	7,7
Total	91	100,0

Nota: Se muestra en la tabla los principales retos percibidos por los estudiantes.

Gráfico 4
Aspectos más complicados del aprendizaje según los estudiantes



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos revelan que el principal desafío en el aprendizaje de las Leyes de Newton para los estudiantes es aplicar las fórmulas, siendo identificado como el aspecto más complicado por el 31.9% de los encuestados ($n=29$). Este resultado indica que una parte significativa de los alumnos experimenta dificultades para traducir los conceptos teóricos a expresiones matemáticas, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias didácticas que refuercen este aspecto mediante ejercicios prácticos y contextualizados.

Además, se observa que el 23.1% ($n=21$) de los estudiantes mencionó tener dificultades para entender la teoría, lo que sugiere que los fundamentos conceptuales de las Leyes de Newton no están siendo completamente asimilados por un segmento importante del alumnado. Este hallazgo refuerza la importancia de abordar los contenidos teóricos con mayor claridad, utilizando ejemplos ilustrativos y explicaciones paso a paso.

Por otro lado, el 19.8% ($n=18$) señaló que resolver problemas y ejercicios representa un obstáculo significativo, lo que evidencia que, a pesar de contar con la información teórica, los estudiantes enfrentan retos al momento de aplicarla en la práctica. Asimismo, el 17.6% ($n=16$) identificó como dificultad principal visualizar los conceptos en situaciones reales, lo que refleja una desconexión entre la teoría abstracta y su manifestación en fenómenos cotidianos. Por último, un 7.7% ($n=7$) consideró que aplicar los conocimientos en situaciones reales es lo más complejo, lo que resalta la necesidad de enfoques pedagógicos que faciliten la transferencia del aprendizaje a contextos prácticos.

Estos resultados están en consonancia con lo planteado por Guisasola et al. (2019), quienes sostienen que la enseñanza de la física debe integrar actividades que permitan a los estudiantes vincular los conceptos teóricos con experiencias prácticas. Los autores enfatizan que la falta de conexión entre teoría y práctica es una barrera recurrente en el aprendizaje de las ciencias, coincidiendo con los hallazgos de este estudio. Por lo tanto, se recomienda implementar metodologías activas que promuevan la experimentación, el análisis de casos reales y la resolución de problemas contextualizados, con el fin de fortalecer tanto la comprensión conceptual como las habilidades de aplicación.

4.1.3. Dificultades Percibidas y Estrategias para Superarlas

Pregunta 5: Si ha tenido dificultades con las Leyes de Newton, ¿a qué cree que se debe principalmente?

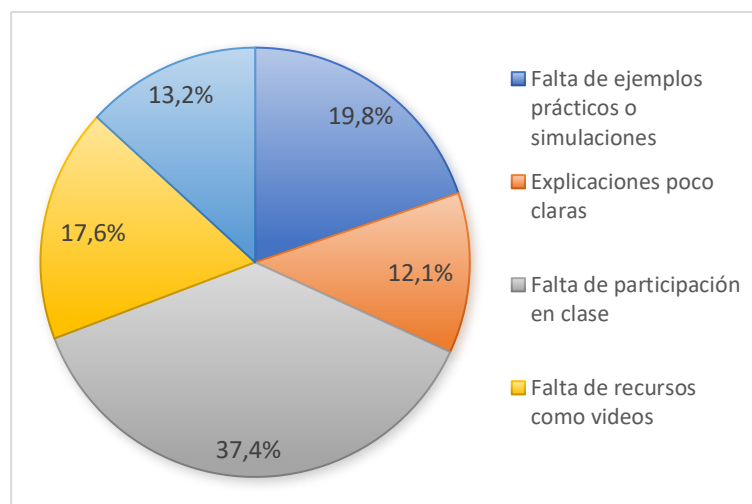
Tabla 6 Causas percibidas de las dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Falta de ejemplos prácticos o simulaciones	18	19,8
Explicaciones poco claras	11	12,1
Falta de participación en clases	34	37,4
Falta de recursos como videos	16	17,6
Poco interés por la asignatura	12	13,2
Total	91	100,0

Nota: Se identifican las razones percibidas acerca de las dificultades en el aprendizaje.

Gráfico 5

Causas percibidas de las dificultades en el aprendizaje de las Leyes de Newton



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos revelan que la falta de participación en clase es identificada como la principal dificultad para el aprendizaje de las Leyes de Newton por el 37,4% de los estudiantes (n=34). Este resultado significativo sugiere que más de un tercio del alumnado

no se involucra activamente en las sesiones de aprendizaje, lo que podría deberse a metodologías poco motivadoras o a la ausencia de estrategias que promuevan su compromiso académico.

En segundo lugar, el 19,8% (n=18) de los encuestados atribuye sus dificultades a la falta de ejemplos prácticos o simulaciones, lo que evidencia la necesidad de incorporar técnicas de enseñanza más interactivas y aplicadas. Este hallazgo se complementa con el 17,6% (n=16) que menciona la falta de recursos como videos como obstáculo para su aprendizaje, indicando que los recursos audiovisuales podrían ser un valioso apoyo para mejorar la comprensión de estos conceptos físicos.

Por otra parte, el 12,1% (n=11) señala que las explicaciones poco claras han dificultado su proceso de aprendizaje, lo que subraya la importancia de mejorar la claridad expositiva y la didáctica en la presentación de los contenidos. Finalmente, un 13,2% (n=12) menciona el poco interés por la asignatura como factor limitante, lo que podría relacionarse con la percepción de la física como disciplina abstracta y de difícil acceso.

Estos resultados concuerdan con lo planteado por Amigo y Bravo (2020), quienes destacan que la implementación de herramientas tecnológicas (como simulaciones y videos educativos) facilita la comprensión de conceptos abstractos al permitir a los estudiantes interactuar con representaciones de fenómenos físicos. Los autores enfatizan que estos recursos no solo incrementan la motivación, sino que además ofrecen una experiencia educativa más inmersiva y significativa.

Pregunta 6: ¿Cómo considera que las estrategias didácticas de su docente ayudan a su comprensión de las Leyes de Newton?

Tabla 7

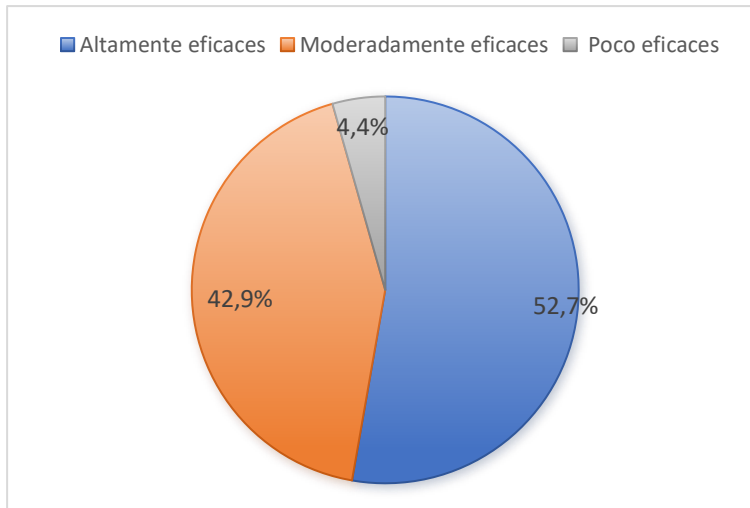
Opinión de los estudiantes sobre la efectividad de las estrategias didácticas del docente.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Altamente eficaces	48	52,7
Moderadamente eficaces	39	42,9
Poco eficaces	4	4,4
Total	91	100,0

Nota: La tabla muestra las percepciones de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Gráfico 6

Opinión de los estudiantes sobre la efectividad de las estrategias didácticas del docente



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

La percepción estudiantil sobre las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de las Leyes de Newton presenta un panorama alentador, pero con áreas de oportunidad. Cabe destacar que más de la mitad de los participantes (52.7%, n=48) califican los métodos docentes como "altamente eficaces", lo que demuestra que las aproximaciones pedagógicas actuales están generando resultados positivos en la mayoría del alumnado.

Esta valoración favorable sugiere que los enfoques implementados logran transmitir adecuadamente los conceptos físicos fundamentales.

No obstante, un porcentaje considerable (42.9%, $n=39$) considera las estrategias "moderadamente eficaces", indicando que, si bien reconocen su utilidad, perciben espacio para mejoras sustanciales. Este grupo intermedio señala la necesidad de incorporar mayor variedad metodológica y posiblemente ajustar el ritmo o profundidad de las explicaciones. Resulta particularmente relevante que este segmento, siendo casi equivalente en tamaño al grupo mayoritario, representa una oportunidad clave para optimizar los procesos de enseñanza.

El reducido pero significativo 4.4% ($n=4$) que califica los métodos como "poco eficaces" no debe pasar desapercibido. Aunque minoritario, este dato revela que existen estudiantes cuyas necesidades de aprendizaje no están siendo completamente atendidas con los enfoques actuales, requiriendo posiblemente estrategias diferenciadas o apoyos adicionales.

Estos hallazgos dialogan directamente con lo propuesto por González y Sánchez (2022), quienes enfatizan que la verdadera eficacia pedagógica en física se alcanza cuando las estrategias logran articularse con las diversas formas de aprendizaje presentes en el aula. Los investigadores advierten que incluso métodos bien fundamentados pueden dejar brechas si no se adaptan a la heterogeneidad cognitiva del estudiantado.

4.1.4. Métodos de Enseñanza y Participación Estudiantil

Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia el docente utiliza ejemplos de la vida real para explicar las Leyes de Newton?

Tabla 8

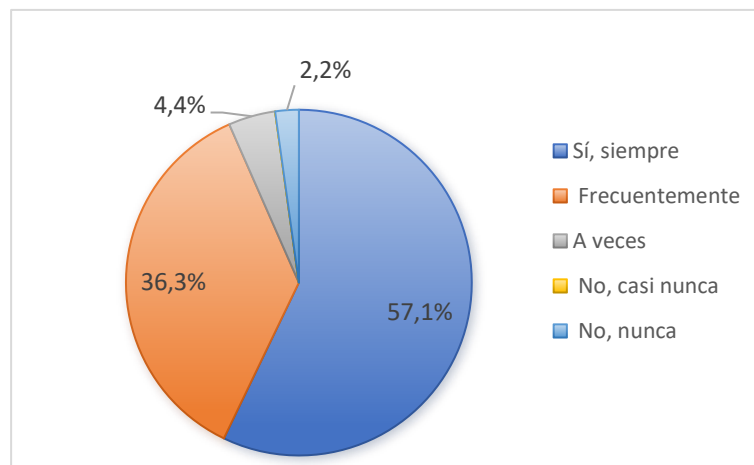
Distribución de Frecuencias de uso de ejemplos de la vida real según los estudiantes.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, siempre	52	57,1
Frecuentemente	33	36,3
A veces	4	4,4
No, nunca	2	2,2
Total	91	100,0

Nota: Frecuencia de los encuestados observen ejemplos prácticos en las clases.

Gráfico 7

Frecuencia de uso de ejemplos de la vida real según los estudiantes



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos muestran que la mayoría de los estudiantes (57.1%, n=52) percibe que su docente utiliza ejemplos cotidianos "siempre" para enseñar las Leyes de Newton, mientras que un 36.3% (n=33) los recibe "frecuentemente". Este predominio de enfoques prácticos (93.4% combinado) sugiere una efectiva articulación entre teoría y realidad en las clases.

Sin embargo, persiste un 6.6% (n=6 entre "a veces" y "nunca") que evidencia brechas en la aplicación consistente de esta metodología, lo que podría afectar su comprensión de estos conceptos físicos.

Estos resultados están respaldados por Sierra et al. (2019), quienes destacan que la conexión entre los conceptos teóricos y las aplicaciones prácticas es fundamental para que los estudiantes internalicen los principios científicos. Los autores argumentan que el uso de ejemplos cotidianos no solo mejora la comprensión, sino que también aumenta la relevancia percibida de los contenidos, lo que coincide con los hallazgos de este estudio. Lo que significa que es esencial que los docentes continúen integrando ejemplos prácticos en sus clases, asegurando que todos los estudiantes tengan acceso a este tipo de recursos para fortalecer su aprendizaje.

Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia el docente utiliza ejemplos de la vida real para explicar las Leyes de Newton?

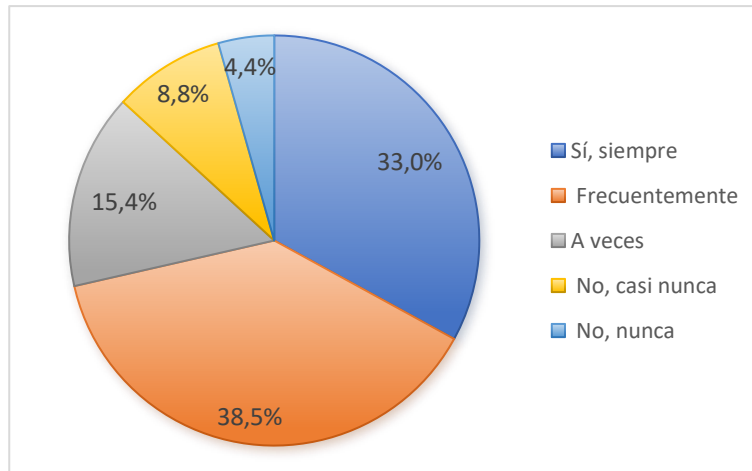
Tabla 9
Nivel de participación activa en clase según los estudiantes.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, siempre	30	33,0
Frecuentemente	35	38,5
A veces	14	15,4
No, casi nunca	8	8,8
No, nunca	4	4,4
Total	91	100,0

Nota: Se revela el grado en que los encuestados participan de las tareas en clases.

Gráfico 8

Nivel de fomento de participación activa en clase según los estudiantes



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos revelan que el 71.5% de los estudiantes (33% siempre + 38.5% frecuentemente) percibe que sus docentes promueven activamente la participación en clase, ya sea mediante debates, trabajos grupales u otras estrategias interactivas. Sin embargo, un 28.5% restante (15.4% a veces, 8.8% casi nunca y 4.4% nunca) indica una aplicación irregular o ausente de estas metodologías, lo que sugiere variaciones significativas en las prácticas pedagógicas empleadas por diferentes educadores.

Según Puig y Gómez (2021), la participación activa en el aula constituye un elemento fundamental para la construcción del conocimiento científico, ya que favorece no solo la comprensión conceptual sino también el desarrollo de competencias sociales. Los resultados obtenidos, donde predominan las percepciones positivas, pero persisten casos de baja interacción, refuerzan la necesidad de estandarizar el uso de metodologías participativas que aseguren oportunidades equitativas de aprendizaje para toda la población estudiantil.

Pregunta 9: ¿Qué tipo de actividades le han ayudado a entender mejor las Leyes de Newton?

Tabla 10

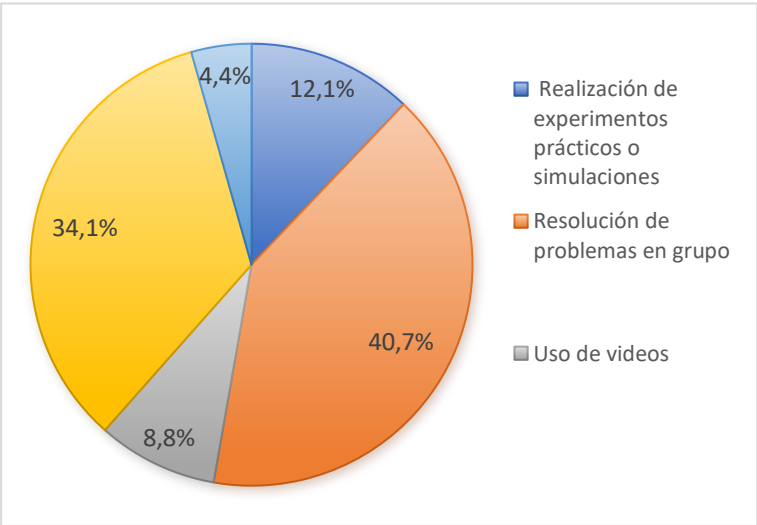
Tipos de actividades más útiles para entender las Leyes de Newton según los estudiantes.

<i>Nivel de dificultad</i>	Frecuencia	Porcentaje %
<i>Realización de experimentos prácticos o simulaciones</i>	11	12,1
<i>Resolución de problemas en grupo</i>	37	40,7
<i>Uso de videos</i>	8	8,8
<i>Ejercicios teóricos individuales</i>	31	34,1
<i>Clases magistrales, tutorías del docente</i>	4	4,4
Total	91	100,0

Nota: Actividades específicas más efectivas para el aprendizaje.

Gráfico 9

Actividades más útiles para entender las Leyes de Newton según los estudiantes



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos revelan que el 40.7% de los estudiantes (n=37) identifica la resolución de problemas en grupo como la estrategia más efectiva para aprender las Leyes de Newton, evidenciando el valor pedagógico del aprendizaje colaborativo. Un 12.1% adicional (n=11) prefiere experimentos prácticos, mientras que el 8.8% (n=8) valora los recursos audiovisuales. En contraste, los métodos tradicionales muestran menor aceptación: 34.1% (n=31) por ejercicios individuales y solo 4.4% (n=4) por clases magistrales, marcando una clara tendencia hacia enfoques participativos.

Zambrano y Giler (2021) sostienen que las metodologías activas generan aprendizajes más profundos al involucrar a los estudiantes en procesos de construcción colectiva del conocimiento. Esta perspectiva explica por qué las estrategias grupales y prácticas obtuvieron mayor preferencia, ya que, como señalan los autores, desarrollan simultáneamente comprensión conceptual y competencias sociales. Los resultados refuerzan la necesidad de priorizar estas metodologías en la enseñanza de la física.

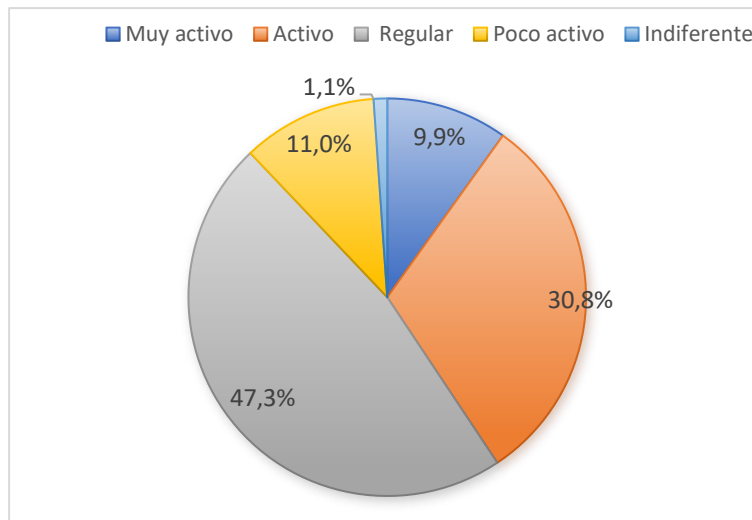
Pregunta 10: ¿Cómo evaluaría su nivel de participación en las clases sobre las Leyes de Newton?

Tabla 11
Evaluación del nivel de participación.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Muy activo	9	9,9
Activo	28	30,8
Regular	43	47,3
Poco activo	10	11,0
Indiferente	1	1,1
Total	91	100,0

Nota: Se muestra el grado de participación en la clase.

Gráfico 10
Nivel de participación.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados evidencian que casi la mitad de los encuestados (47.3%, n=43) califican su participación en clase como regular, mostrando un compromiso moderado con las actividades académicas. A este grupo se suman un 11% (n=10) que se considera poco activo y un 1.1% (n=1) indiferente, revelando así que cerca del 60% de los estudiantes mantiene una actitud más bien pasiva en el aula. En contraste, se observa un 30,8% (n=28) que se autopercibe como activo y un 9.9% (n=9) muy activo, demostrando que existe un núcleo estudiantil altamente comprometido con el proceso formativo.

De acuerdo con Fauziyah (2023), la calidad del aprendizaje está directamente relacionada con el grado de involucramiento estudiantil en las dinámicas áulicas. Esta correlación explica la urgencia de implementar estrategias diferenciadas que logren motivar al 59.4% de estudiantes con participación regular o inferior, potencializando las metodologías que ya muestran efectividad con el 39.6% restante. La investigación sugiere que técnicas como el aprendizaje basado en proyectos o los debates guiados podrían equilibrar estos niveles de participación.

4.1.5. Aplicación Práctica y Comunicación

Pregunta 11: ¿Considera que comprende cómo aplicar las Leyes de Newton en situaciones cotidianas?

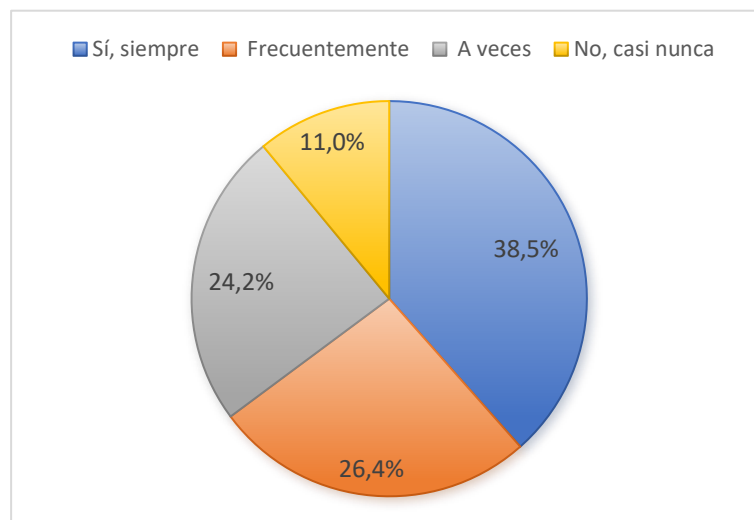
Tabla 12 Nivel de comprensión en la aplicación de las Leyes de Newton a situaciones cotidianas.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, siempre	35	38,5
Frecuentemente	24	26,4
A veces	22	24,2
No, casi nunca	10	11,0
Total	91	100,0

Nota: Percepción acerca de la capacidad para aplicar las Leyes en la realidad.

Gráfico 11

Nivel de comprensión en la aplicación de las Leyes de Newton a situaciones cotidianas



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos muestran que el 64.9% de los estudiantes (38.5% siempre + 26.4% frecuentemente) logra aplicar consistentemente las Leyes de Newton en situaciones cotidianas, demostrando una adecuada transferencia del conocimiento teórico a la práctica. Este resultado positivo refleja la efectividad de las estrategias pedagógicas

implementadas. No obstante, persiste un 35.2% de alumnos (24.2% a veces + 11% casi nunca) que evidencia dificultades para realizar esta conexión, lo que señala un área de oportunidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como señala Quimbiamba (2023), el desarrollo de competencias científicas requiere metodologías que faciliten la experimentación directa con fenómenos físicos. Esta investigación sustenta la necesidad de incrementar actividades prácticas que permitan al 35.2% de estudiantes con menor aplicación contextualizada desarrollar habilidades para reconocer los principios newtonianos en su entorno. La implementación sistemática de laboratorios vivenciales y análisis de casos reales podría cerrar esta brecha de aprendizaje.

Pregunta 12: ¿Se siente cómodo/a pidiendo ayuda o aclaraciones al docente sobre los conceptos que no entiende?

Tabla 13

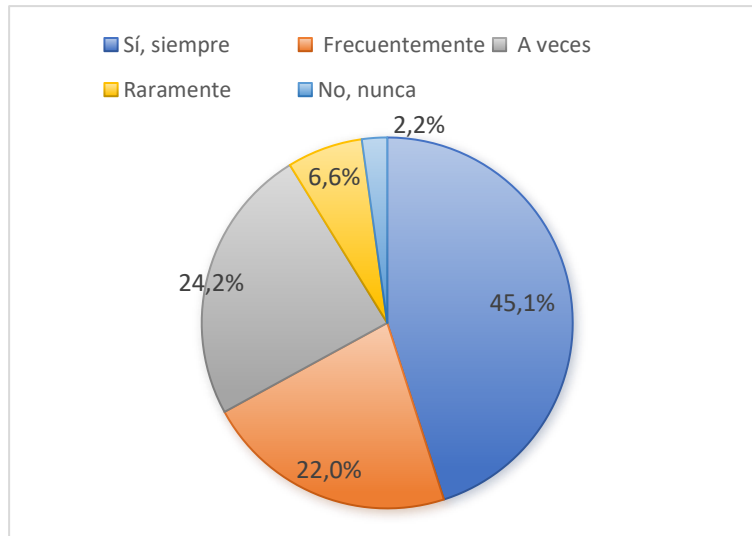
Nivel de comodidad de los estudiantes al solicitar ayuda al docente.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, siempre	41	45,1
Frecuentemente	20	22,0
A veces	22	24,2
Raramente	6	6,6
No, nunca	2	2,2
Total	91	100,0

Nota: Nivel de confianza al buscar apoyo del docente por parte de los encuestados.

Gráfico 12

Nivel de comodidad de los estudiantes al solicitar ayuda al docente.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos revelan que el 67.1% de los alumnos (45.1% siempre + 22% frecuentemente) muestra disposición activa para solicitar aclaraciones al docente, indicando un ambiente educativo donde predomina la confianza para plantear dudas. Sin embargo, un 32.8% restante (24.2% a veces, 6.6% casi nunca y 2.2% nunca) manifiesta menor iniciativa para buscar ayuda, sugiriendo posibles barreras emocionales o comunicativas que limitan su plena participación en el proceso formativo.

Cordero y León (2020) destacan que los entornos educativos óptimos deben combinar accesibilidad académica con soporte socioemocional. Esta visión explica por qué, pese al predominio de estudiantes que consultan regularmente, resulta crucial implementar mecanismos como tutorías entre pares o sistemas de consulta anónima para atender al tercio de alumnos que aún muestra reticencia. La creación de múltiples canales de comunicación podría democratizar el acceso al apoyo pedagógico.

4.1.6. Progresos en el Aprendizaje

Pregunta 13: ¿Considera que ha mejorado en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso?

Tabla 14

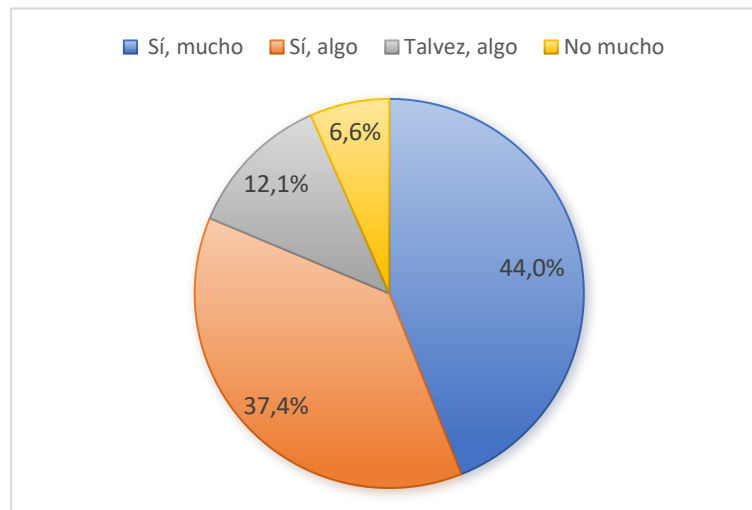
Opinión sobre el progreso en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso.

Nivel de dificultad	Frecuencia	Porcentaje %
Si, mucho	40	44,0
Si, algo	34	37,4
Talvez, algo	11	12,1
No, mucho	6	6,6
Total	91	100,0

Nota: Percepciones de la mejora en la comprensión de los estudiantes.

Gráfico 13

Progreso en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados demuestran que el 81.4% de los estudiantes (44% mucho + 37.4% algo) percibe una mejoría considerable en su comprensión de las Leyes de Newton, evidenciando la efectividad de las estrategias educativas empleadas. Sin embargo, un

18.7% (12.1% talvez + 6.6% no mucho) manifiesta dudas o avances limitados, indicando que persisten desafíos de aprendizaje en una porción significativa del alumnado.

De Oliveira et al. (2025) sostienen que la gamificación y metodologías lúdicas mejoran la asimilación de conceptos abstractos al aumentar el compromiso cognitivo. Esta aproximación justifica la implementación de estrategias complementarias para el 18.7% con menor progreso, particularmente mediante recursos interactivos que transformen el aprendizaje en experiencias significativas. La integración de estas técnicas podría consolidar los logros obtenidos por la mayoría mientras se atienden las necesidades específicas del grupo con dificultades persistentes.

4.2. Resultados de las Encuestas a los Docentes

4.2.1. Métodos y Estrategias Didácticas

Pregunta 1: ¿Cuál de las siguientes estrategias didácticas utiliza con mayor frecuencia para enseñar las Leyes de Newton?

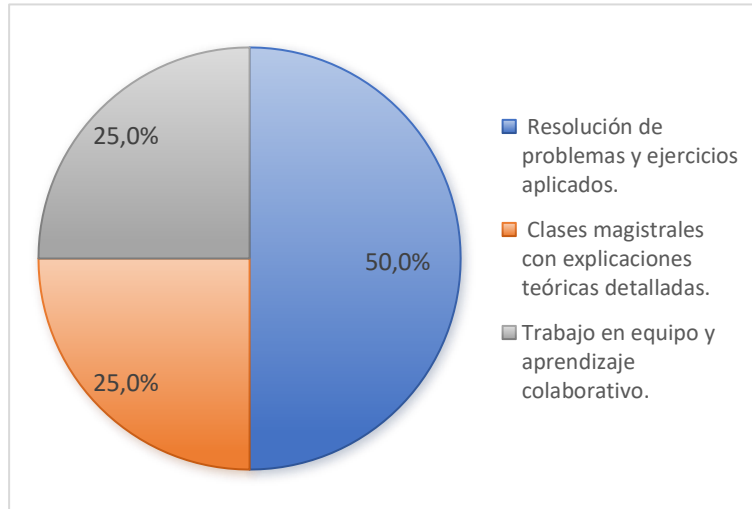
Tabla 15
Estrategias didácticas más utilizadas según los docentes.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Resolución de problemas y ejercicios aplicados	2	50,0
Clases magistrales con explicaciones teóricas detalladas	1	25,0
Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo	1	25,0
Total	4	100,0

Nota: Estrategias más comunes utilizadas por los docentes.

Gráfico 14

Estrategias didácticas más utilizadas según los docentes.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos revelan que la mitad de los docentes (50%) utiliza como principal metodología la resolución de problemas aplicados, orientando su enseñanza hacia el desarrollo de competencias prácticas. Un cuarto del profesorado (25%) mantiene el formato tradicional de clases magistrales, mientras que el 25% restante implementa técnicas colaborativas, mostrando una incipiente apertura hacia modelos participativos de enseñanza.

Coronel et al. (2023) destacan que el ABP potencia significativamente la transferencia de conocimientos a situaciones reales, lo que explica su predominio en las prácticas docentes analizadas. No obstante, la coexistencia de métodos expositivos tradicionales con escasas experiencias colaborativas (25%) revela una transición incompleta hacia enfoques constructivistas. Esta distribución sugiere la conveniencia de formar al profesorado en técnicas interactivas que complementen la efectividad del ABP con los beneficios psicosociales del aprendizaje cooperativo.

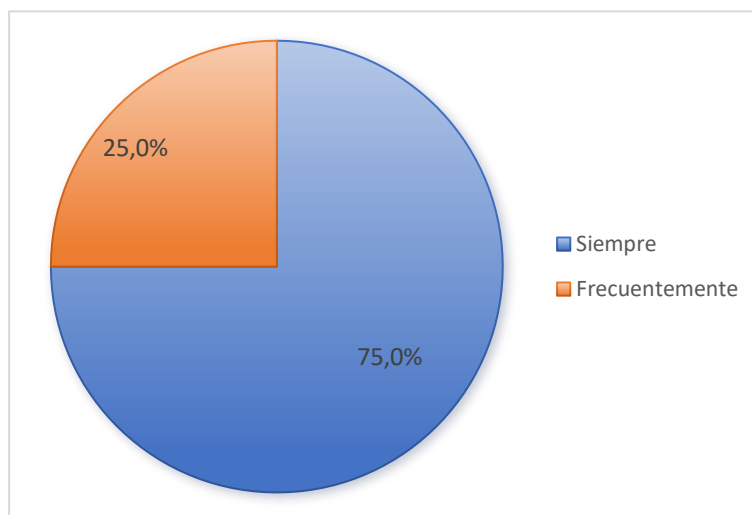
Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia emplea ejemplos de la vida real para explicar las Leyes de Newton?

Tabla 16
Uso de ejemplos de la vida real según los docentes

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Siempre	3	75,0
Frecuentemente	1	25,0
Total	4	100,0

Nota: Frecuencia con la que los docentes usan ejemplos prácticos en sus clases.

Gráfico 15
Uso de ejemplos de la vida real según los docentes.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

La investigación revela que tres cuartas partes del profesorado (75%) emplea consistentemente ejemplos cotidianos para explicar las Leyes de Newton, mientras que el 25% restante los utiliza con regularidad. Estos datos demuestran un claro predominio de estrategias didácticas que buscan anclar los conceptos físicos en experiencias tangibles.

La preferencia predominante por contextualizar los conceptos científicos en situaciones cotidianas se alinea con lo planteado por Guisasola et al. (2019), quienes enfatizan que la integración de ejemplos prácticos en la enseñanza de la física no solo facilita la comprensión abstracta, sino que también incrementa la motivación estudiantil al demostrar la relevancia de los principios científicos en su entorno. Aunque la mayoría de

los docentes prioriza esta estrategia, la variación en su aplicación frecuente sugiere la necesidad de estandarizar su uso para garantizar una conexión sistemática entre el marco teórico y las experiencias reales, optimizando así el proceso de aprendizaje.

4.2.2. Metodología Activa (ABP)

Pregunta 3: ¿Integra la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en su enseñanza de las Leyes de Newton?

Tabla 17
Integración de la metodología ABP según los docentes.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Frecuentemente	4	100,0

Nota: Incorporación de metodologías activas en su enseñanza.

Gráfico 16
Frecuencia de integración de la metodología ABP según los docentes.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

La Gráfica evidencia que la totalidad de los docentes (100%) emplea el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de manera frecuente en su enseñanza de las Leyes de Newton. Este dato refleja una adopción unánime de metodologías activas orientadas a la práctica y la resolución de desafíos, alineándose con enfoques pedagógicos contemporáneos que buscan profundizar la comprensión de conceptos científicos complejos.

La aplicación generalizada del ABP subraya su relevancia como herramienta para fomentar un aprendizaje significativo. Según Deleg y Fajardo (2023), la implementación de estrategias basadas en problemas no solo estimula la participación activa de los estudiantes, sino que también facilita la conexión entre principios teóricos y su aplicación en escenarios reales. Esta perspectiva respalda la elección docente de priorizar dinámicas interactivas, aunque la ausencia de su uso constante ("siempre") plantea la oportunidad de fortalecer su integración sistemática, asegurando que la metodología trascienda la frecuencia y se consolide como un eje central en la construcción del conocimiento científico.

Pregunta 4: ¿Considera que la metodología de ABP es efectiva para el aprendizaje de las Leyes de Newton?

Tabla 18

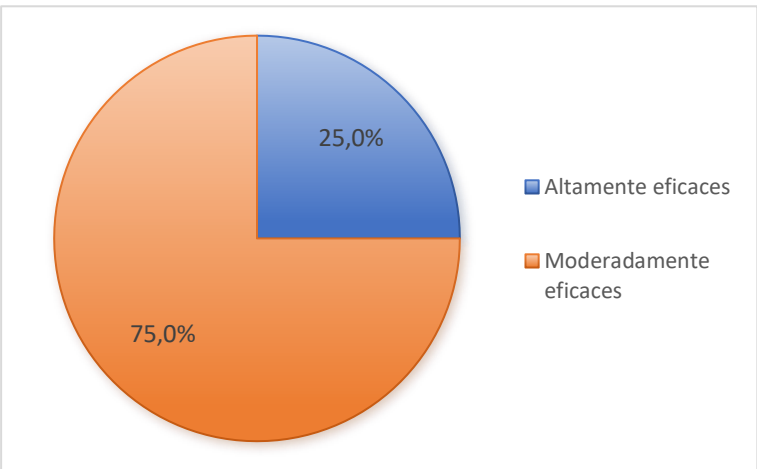
Percepción de la efectividad de ABP en la enseñanza de las Leyes de Newton.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje (%)
Altamente eficaces	1	25%
Moderadamente eficaces	3	75%
Total	4	100%

Nota: La tabla muestra la percepción docente sobre la efectividad de ABP.

Gráfico 17

Percepción de la efectividad de ABP en la enseñanza de las Leyes de Newton.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados obtenidos muestran una tendencia clara en la valoración que los docentes hacen del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). La mayoría del profesorado (75%) considera que esta metodología es moderadamente eficaz, mientras que solo una cuarta parte (25%) la evalúa como altamente eficaz. Esta distribución porcentual indica que, si bien el ABP es reconocido como una herramienta valiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, existen factores que limitan su potencial máximo en la práctica educativa cotidiana.

La investigación de Coronel et al. (2023) proporciona un marco explicativo relevante para interpretar estos resultados, señalando que la efectividad del ABP está directamente vinculada a su adecuación a las características particulares de cada contexto educativo. Los autores enfatizan que esta metodología requiere no solo de una implementación mecánica, sino de un proceso de adaptación cuidadoso que considere: el nivel de preparación de los estudiantes, los recursos disponibles, el tiempo asignado y la formación específica del docente. Esta perspectiva ayuda a comprender por qué tres de cada cuatro docentes perciben una eficacia moderada del método, sugiriendo que existen áreas de oportunidad para su optimización.

4.2.3. Dificultades y Apoyo a los Estudiantes

Pregunta 5: ¿Considera que los estudiantes tienen dificultades para comprender el concepto de fuerza en las Leyes de Newton?

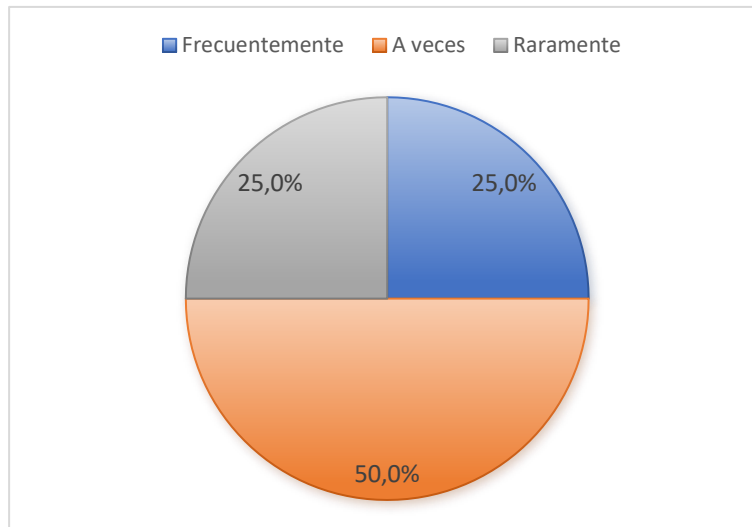
Tabla 19
Percepción de los docentes sobre las dificultades de los estudiantes en el concepto de fuerza.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Frecuentemente	1	25,0
A veces	2	50,0
Raramente	1	25,0
Total	4	100,0

Nota: Dificultades más relevantes observadas por los docentes en el concepto de fuerza.

Gráfico 18

Percepción de los docentes sobre las dificultades de los estudiantes en el concepto de fuerza



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos muestran una percepción docente dividida respecto a las dificultades que presentan los estudiantes con el concepto de fuerza en las Leyes de Newton. La mitad del profesorado (50%) reporta que estos problemas de comprensión ocurren ocasionalmente, mientras que un 25% los observa con frecuencia y el 25% restante solo en contadas ocasiones. Esta diversidad en las apreciaciones podría reflejar diferencias significativas tanto en las características de los grupos estudiantiles como en los enfoques metodológicos empleados por cada docente. La disparidad sugiere que el aprendizaje de este concepto fundamental no sigue un patrón uniforme, sino que está influenciado por múltiples factores que merecen atención particular.

La investigación de Guisasola et al. (2019) ofrece un marco valioso para interpretar estos resultados, destacando que la comprensión de conceptos abstractos en física requiere de puentes cognitivos sólidos entre las formulaciones teóricas y las experiencias concretas. Esta perspectiva explica por qué algunos docentes perciben mayores dificultades que otros, ya que la efectividad en la construcción de estos puentes conceptuales varía según las estrategias didácticas implementadas. Para homogenizar y mejorar los niveles de comprensión, se recomendaría enfáticamente el desarrollo de secuencias didácticas que incluyan: (1) demostraciones experimentales sencillas pero impactantes, (2) analogías basadas en situaciones cotidianas, y (3) actividades de modelización que permitan

visualizar las interacciones de fuerzas. La implementación sistemática de este tipo de recursos pedagógicos podría reducir la frecuencia e intensidad de las dificultades reportadas, llevando a una mayor uniformidad en la adquisición de este conocimiento fundamental.

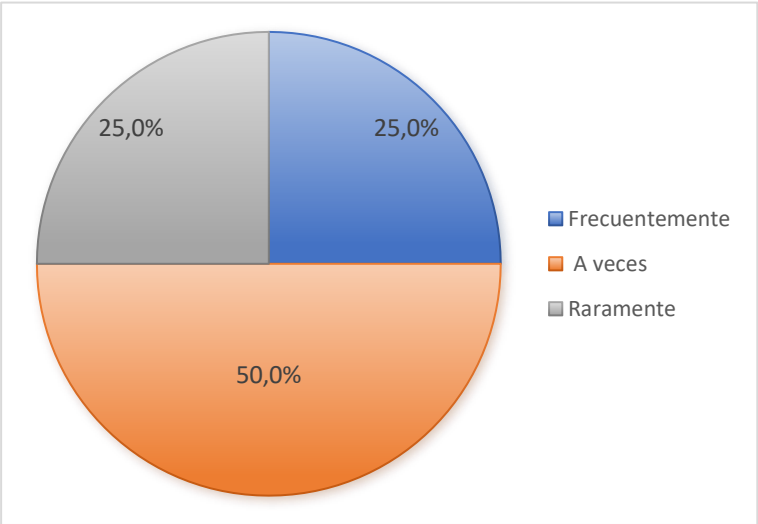
Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia los estudiantes solicitan aclaraciones sobre los conceptos relacionados con las Leyes de Newton?

Tabla 20
Frecuencia de solicitudes de aclaraciones según los docentes.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Frecuentemente	1	25,0
A veces	2	50,0
Raramente	1	25,0
Total	4	100,0

Nota: Grado de interacción y dudas de los encuestados.

Gráfico 19
Frecuencia de solicitudes de aclaraciones según los docentes.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados muestran que la mitad del profesorado (50%) percibe que sus estudiantes buscan aclaraciones sobre las Leyes de Newton de manera ocasional, mientras que un 25% considera que estas consultas son frecuentes y otro 25% las califica como poco

comunes. Esta variación en la frecuencia de interacciones académicas podría reflejar diferencias significativas tanto en el clima del aula como en los estilos de aprendizaje predominantes entre los estudiantes. La disparidad observada sugiere que mientras algunos grupos muestran una actitud proactiva hacia la resolución de dudas, otros mantienen un perfil más reservado, posiblemente por factores relacionados con la confianza en sí mismos o con la percepción de accesibilidad del docente.

La investigación de Villalba (2020) proporciona un marco valioso para abordar estas diferencias, destacando que la creación de ambientes educativos empáticos y colaborativos es fundamental para estimular la participación activa de todos los estudiantes. Este enfoque sugiere implementar estrategias específicas como: 1) establecer rutinas de preguntas anónimas que permitan expresar dudas sin temor al juicio, 2) desarrollar sesiones de reflexión grupal donde se normalice el proceso de cuestionamiento conceptual, y 3) diseñar actividades que valoricen explícitamente el error como parte del aprendizaje. Estas medidas podrían ayudar a equilibrar los patrones de consulta, especialmente en el caso de aquellos estudiantes que actualmente muestran menor disposición a buscar aclaraciones, promoviendo así una cultura de aprendizaje más inclusiva y participativa.

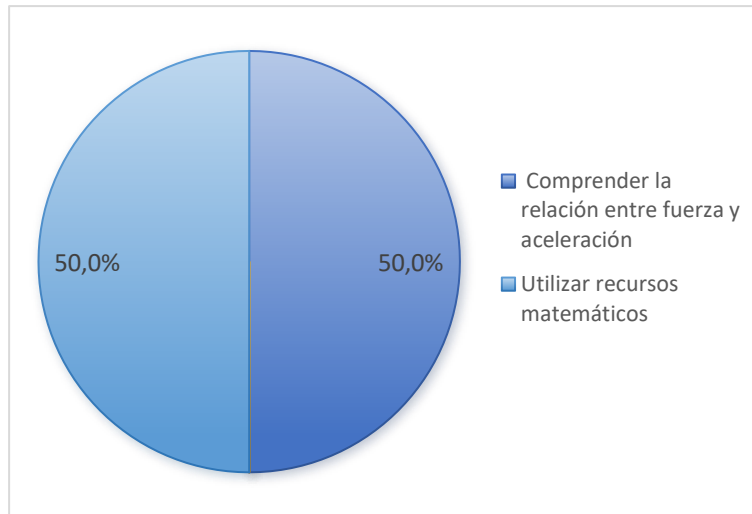
Pregunta 7: ¿Qué aspecto cree que les resultan más difíciles a los estudiantes al aplicar las Leyes de Newton? Seleccione solo una opción.?

Tabla 21
Aspectos más difíciles en las leyes de Newton.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Entender la inercia y su aplicación	2	50,0
Utilizar recursos matemáticos	2	50,0
Total	4	100,0

Nota: Muestra el aspecto más difícil de las leyes de Newton.

Gráfico 20
Aspectos más difíciles en las leyes de Newton



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados revelan una división equitativa en la percepción docente sobre las mayores dificultades que enfrentan los estudiantes: mientras el 50% señala problemas en la comprensión de la relación entre fuerza y aceleración, el otro 50% identifica como principal reto el manejo adecuado de los recursos matemáticos necesarios. Esta distribución pone de manifiesto que el aprendizaje efectivo de las Leyes de Newton requiere superar simultáneamente dos tipos de barreras: por un lado, la asimilación de conceptos físicos fundamentales y, por otro, el desarrollo de competencias cuantitativas para su aplicación práctica. La simultaneidad de estos desafíos explica en parte las dificultades recurrentes que presentan muchos estudiantes al abordar esta temática.

La investigación de Segura y Puerto (2023) y Yunzal y Casinillo (2020) ofrece perspectivas complementarias para abordar esta problemática. El primer estudio destaca la importancia de utilizar analogías concretas y demostraciones experimentales para facilitar la comprensión conceptual, particularmente en temas abstractos como la relación fuerza-aceleración. El segundo trabajo enfatiza la necesidad de incorporar herramientas tecnológicas y ejercicios graduales para desarrollar fluidez en el manejo matemático. Esta dualidad de enfoques sugiere la conveniencia de diseñar secuencias didácticas que combinen: 1) actividades de modelización conceptual con ejemplos tangibles, 2) prácticas guiadas de resolución matemática con apoyo visual, y 3) proyectos integradores que requieran aplicar ambos aspectos de manera conjunta. Tal integración metodológica

podría ayudar a los estudiantes a superar tanto las barreras conceptuales como técnicas, logrando una comprensión más holística de estos principios físicos fundamentales.

4.2.4. Uso de Tecnologías y Recursos Digitales

Pregunta 8: ¿Utiliza tecnologías o recursos digitales para la enseñanza de las Leyes de Newton?

Tabla 22

Uso de tecnologías y recursos digitales según los docentes.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
A veces	4	100,0

Nota: La tabla muestra la frecuencia del uso de tecnologías en las aulas.

Gráfico 21

Frecuencia de uso de tecnologías y recursos digitales según los docentes.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos muestran que la totalidad del profesorado (100%) utiliza recursos digitales en algunas ocasiones para abordar las Leyes de Newton, sin que se registren casos de empleo frecuente o ausencia total de estas herramientas. Esta situación revela un escenario donde las tecnologías educativas han logrado penetrar en las prácticas docentes, pero aún no se han consolidado como elementos fundamentales y sistemáticos del proceso de enseñanza-aprendizaje. La naturaleza esporádica de su uso sugiere que persisten factores que impiden una integración más profunda y regular de estos recursos innovadores en la dinámica áulica cotidiana.

La investigación de Camacho et al. (2020) proporciona un marco explicativo relevante para comprender esta realidad, identificando obstáculos estructurales que afectan la adopción tecnológica en contextos educativos latinoamericanos. Entre estos destacan: 1) la insuficiente formación docente en competencias digitales avanzadas, 2) la desigualdad en el acceso a infraestructura tecnológica adecuada, y 3) la resistencia a modificar esquemas pedagógicos tradicionales. Para superar estas barreras, se requieren intervenciones integrales que incluyan: programas de capacitación docente continuos, dotación de equipamiento tecnológico adecuado, y desarrollo de comunidades de práctica que fomenten el intercambio de experiencias exitosas. Solo mediante este tipo de acciones coordinadas será posible transitar de un uso ocasional a una implementación estratégica de las tecnologías educativas, maximizando así su potencial para enriquecer la enseñanza de conceptos físicos complejos como las Leyes de Newton.

Pregunta 9: ¿Cuál de las siguientes tecnologías considera que sea la más útil para la enseñanza de las Leyes de Newton? Seleccione solo una opción.?

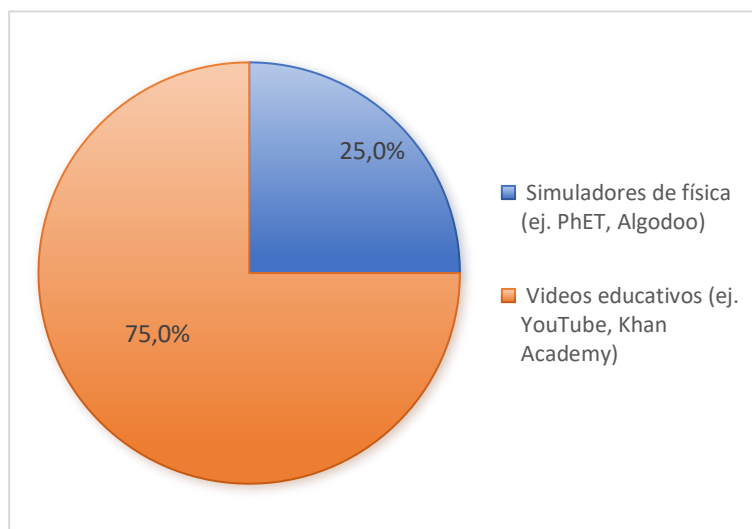
Tabla 23
Tecnologías más útiles para la enseñanza.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje %
Simuladores de Física	1	25,0
Videos Educativos	3	75,0
Total	4	100,0

Nota: La tabla revela la frecuencia del uso de tecnologías de enseñanza.

Gráfico 22

Tecnologías más útiles para la enseñanza.



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los resultados muestran una clara inclinación del profesorado hacia determinadas herramientas digitales, donde los videos educativos (75%) superan significativamente en preferencia a los simuladores de física (25%). Está marcada diferencia revela que la mayoría de los educadores encuentra mayor utilidad pedagógica en contenidos audiovisuales explicativos que en entornos de simulación interactiva. La predominancia de los videos como recurso didáctico principal podría estar asociada a su accesibilidad, facilidad de implementación y capacidad para presentar conceptos complejos de manera visual y secuencial.

La investigación de González (2020) sustenta estas preferencias al destacar que los recursos audiovisuales facilitan la comprensión de conceptos abstractos mediante la combinación de estímulos visuales y verbales. Sin embargo, el potencial didáctico de los simuladores -aunque menos utilizado- merece especial consideración, ya que permiten a los estudiantes experimentar con variables físicas en entornos controlados, desarrollando habilidades de indagación científica. Esta disparidad en la adopción tecnológica sugiere la conveniencia de promover programas de formación docente que: 1) amplíen el repertorio de herramientas digitales utilizadas, 2) muestren estrategias efectivas para integrar simuladores en secuencias didácticas, y 3) fomenten el uso combinado de videos explicativos con actividades interactivas de simulación. Tal enfoque integrador podría

enriquecer significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, aprovechando las ventajas complementarias de ambos tipos de recursos tecnológicos.

Pregunta 10: ¿Considera que el uso de tecnologías mejora la comprensión de los estudiantes sobre las Leyes de Newton?

Tabla 24

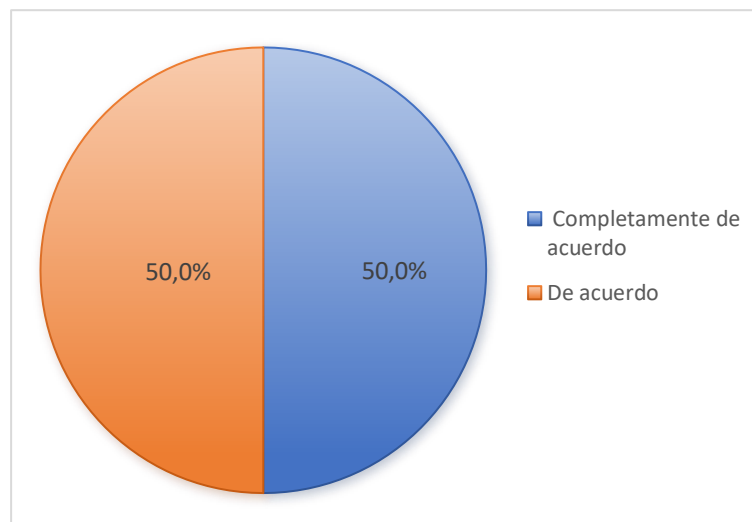
Opinión de los docentes sobre el impacto de las tecnologías en la comprensión de los estudiantes.

Estrategia	Frecuencia	Porcentaje
Completamente de acuerdo	2	50,0
De acuerdo	2	50,0
Total	4	100,0

Nota: Refleja el impacto de las tecnologías en el aprendizaje.

Gráfico 23

Opinión de los docentes sobre el impacto de las tecnologías en la comprensión de los estudiantes



Elaborado por: Estalin Sangoquiza (2025)

Los datos obtenidos muestran una opinión unánimemente favorable entre los educadores respecto al valor de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de las Leyes de Newton, con una división exacta: la mitad (50%) se muestra completamente convencida

de sus beneficios, mientras que la otra mitad (50%) mantiene una postura positiva, aunque menos enfática. Esta distribución revela que, si bien todos los docentes reconocen el potencial de las tecnologías digitales para mejorar la comprensión de conceptos físicos, existen diferencias en el nivel de confianza depositado en estas herramientas como transformadoras del proceso educativo.

El estudio de Camacho et al. (2020) proporciona un marco valioso para interpretar estos resultados, destacando que el éxito de la innovación tecnológica en educación depende críticamente de dos factores clave: la formación docente especializada y la adecuación de los recursos a los contextos educativos específicos. La ausencia total de opiniones negativas o neutrales en los resultados refuerza la idea de que las tecnologías son vistas como aliadas potenciales para la enseñanza de la física, pero también señala la necesidad de desarrollar estrategias institucionales que permitan: 1) superar las reservas de aquellos docentes que muestran un apoyo más moderado, 2) garantizar el acceso equitativo a recursos tecnológicos de calidad, y 3) diseñar protocolos de implementación que aseguren una integración pedagógicamente sólida de estas herramientas. Solo mediante este enfoque integral se podrá capitalizar plenamente el potencial reconocido por todos los docentes, transformando el consenso actual en prácticas educativas concretas que mejoren significativamente el aprendizaje de los principios newtonianos.

4.3. Conclusiones de Acuerdo a las Dimensiones:

4.3.1. Problemas Relacionados con el Aprendizaje de la Aplicación de las Tres Leyes de Newton

Los resultados sugieren que los estudiantes tienen dificultades para enfrentar las Leyes de Newton, principalmente en la aplicación de fórmulas y resolución de problemas. Esto se correlaciona con otras investigaciones que sugieren que la física, cuando se enseña con el enfoque tradicional, es abstracta y está alejada del mundo real, lo que dificulta su comprensión (Yunzal & Casinillo, 2020).

Además, la falta de ilustraciones prácticas y la mala visualización de conceptos en la vida real se señalaron como obstáculos para el aprendizaje. Para abordar estos desafíos, es necesario utilizar metodologías activas que permitan a los estudiantes conectar teoría y práctica (Deleg & Fajardo, 2023).

4.3.2. Actividades de Aprendizaje y sus Desarrollos Relacionados con el Rendimiento de un Estudiante en la Clase

Los profesores encuestados indicaron que utilizan estrategias de resolución de problemas y aprendizaje cooperativo, pero en menor medida con el trabajo en equipo. La literatura menciona que estos métodos, especialmente el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), e incluyendo simulaciones digitales, deberían ayudar en la enseñanza de la física porque fomentan una mayor participación de los estudiantes y pensamiento crítico (Coronel et al., 2023).

Por otro lado, se señala que la incorporación de tecnología, como videos y aplicaciones interactivas, puede ayudar a simplificar conceptos difíciles (Moreno et al., 2021). Esto significa que poner más énfasis en el uso de herramientas digitales y estrategias colaborativas podría mejorar el proceso de enseñanza.

4.3.3. Participación de los Estudiantes y Formas de Enseñanza

Los hallazgos mostraron que, si bien los estudiantes aprecian la enseñanza de la Mecánica newtoniana, su participación en clase parece diferir enormemente. Una proporción razonable informó que participan con frecuencia, pero un grupo más pequeño reportó que participan en pocas actividades interactivas.

Como proponen Guamán & Espinoza, en el entorno del aula, hay una fuerte relación entre la participación activa y la importancia percibida del contenido presentado y el nivel de metodología dinámica empleada. La incorporación de discusiones, trabajo colaborativo y actividades prácticas motivaría a los estudiantes a involucrarse más activamente en el aprendizaje de la física (De la Iglesia, 2020).

4. *Aplicación Práctica del Conocimiento*

Aunque la mayoría de los estudiantes siente que pueden aplicar las Leyes de Newton a experiencias cotidianas, un porcentaje significativo informó de dificultades para hacerlo. Esto enfatiza la necesidad de mejorar la enseñanza centrada en el contexto y el enfoque basado en la vida real.

Al utilizar modelos y simulaciones virtuales, se puede ayudar a la vinculación entre la teoría y la práctica, como se muestra en el estudio de Díaz y García (2020) citado

anteriormente. Respecto a mejorar este aspecto, se sugiere aumentar el uso de ejercicios de laboratorio virtuales y fenómenos simulados.

4.3.4. Avances en el Entendimiento de las Leyes de Newton

La evidencia indica que casi todos los alumnos opinan que hay mejoría en el dominio de las Leyes de Newton durante el curso, aunque algunos presentan problemas. Esto da a entender que la mayoría de las metodologías planteadas han sido, a grandes rasgos, exitosas, aunque deberán ser modificadas para poder aplicar con todos los estudiantes.

Guisasola et al. (2019) afirman que la retención de conocimiento tradicional y las características de captura de novedad aprendida, combinadas con estrategias de enseñanza activa, pueden intensificarse trabajando juntas.

4.4. Correlación y Prueba de Hipótesis.

4.4.1. Planteamiento de Hipótesis

Para evaluar las relaciones entre las variables, se definieron las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (H_0): No existe correlación significativa entre las variables analizadas.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe una correlación significativa entre las variables analizadas.

Estas hipótesis se aplicaron a cada par de variables correlacionadas:

Dificultad para entender conceptos vs. Actividades útiles.

Dificultad para entender conceptos vs. Mejora en la comprensión.

Actividades útiles vs. Mejora en la comprensión.

Se analizaron tres pares de variables, con los siguientes resultados:

Tabla 25
Distribución de frecuencias de los estudiantes sobre la utilidad de ejemplos y ejercicios en clase

Variables Correlacionadas	Coefficiente (ρ)	Valor p (Sig. bilateral)	Significancia (α = 0.01)
Dificultad para entender conceptos vs. Actividades útiles	0.161	0.128	No significativa
Dificultad para entender conceptos vs. Mejora en la comprensión	0.310	0.003	Significativa
Actividades útiles vs. Mejora en la comprensión	0.304	0.003	Significativa

Nota: la tabla revela la distribución de las respuestas de los estudiantes sobre cuál ley consideran más compleja.

La interpretación de los resultados se fundamenta en un nivel de confianza del 99% ($\alpha = 0.01$), donde un valor $p < 0.01$ indica correlación significativa. En este sentido, la correlación positiva moderada entre la dificultad inicial para entender los conceptos y la mejora en la comprensión ($\rho = 0.310$, $p = 0.003$) sugiere que los estudiantes que percibieron mayores desafíos al inicio del curso experimentaron avances más notables, lo cual respalda la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Coronel et al. (2023), quienes destacan que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) facilita la internalización de conceptos complejos al vincularlos con situaciones reales, especialmente en estudiantes que enfrentan obstáculos iniciales.

Por otro lado, la correlación significativa entre las actividades útiles y la mejora en la comprensión ($\rho = 0.304$, $p = 0.003$) refleja que metodologías como experimentos prácticos, simulaciones y trabajos colaborativos están directamente asociadas al progreso estudiantil. Esto coincide con lo expuesto por Morales (2020), quien sostiene que el ABP no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta el pensamiento crítico al incentivar la resolución activa de problemas. Sin embargo, la relación entre la dificultad inicial y las actividades útiles ($\rho = 0.161$, $p = 0.128$), aunque positiva, no alcanza significancia estadística al 99%, lo que implica que la selección de actividades

por sí sola no explica completamente las variaciones en la percepción de dificultad. Este resultado sugiere, como señalan Guisasola et al. (2019), que otros factores, como la formación docente, el acceso a recursos tecnológicos o las diferencias individuales en estilos de aprendizaje, podrían influir en cómo los estudiantes enfrentan los conceptos abstractos.

En conjunto, estos hallazgos respaldan el objetivo general del estudio, ya que demuestran que las estrategias activas, como el ABP, tienen un impacto tangible en la superación de dificultades iniciales y en la consolidación del aprendizaje. No obstante, la ausencia de significancia en una de las correlaciones subraya la necesidad de adoptar enfoques integrales que combinen actividades prácticas con otros elementos pedagógicos, tales como capacitación docente y adaptación curricular, para abordar de manera holística los desafíos en la enseñanza de la física.

4.5. Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten establecer una conexión directa con las hipótesis planteadas inicialmente, evidenciando que las metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), desempeñan un papel relevante en la mejora de la comprensión de las Leyes de Newton. En este sentido, Mejía (2022) resalta que los paradigmas de investigación deben adaptarse para abordar desafíos específicos en entornos educativos, lo que coincide con la implementación del ABP en este estudio. Así, el nivel de comprensión medido en los estudiantes refleja no solo la efectividad del método, sino también la necesidad de contextualizar las estrategias pedagógicas para atender las dificultades específicas de aprendizaje.

Además, Coronel et al. (2023) argumentan que el ABP fomenta una interacción significativa entre los estudiantes y los conceptos, lo cual se refleja en los resultados de este estudio. La identificación de las actividades más útiles, como la resolución de problemas y el uso de ejemplos prácticos, refuerza la idea de que el aprendizaje activo facilita la internalización de conceptos abstractos. De manera similar, Morales (2020) señala que esta metodología promueve el pensamiento crítico, lo cual se evidenció en el progreso reportado por los estudiantes al final del curso, reforzando la pertinencia de este enfoque en contextos educativos diversos.

Sin embargo, es importante destacar que los hallazgos también revelan variabilidad en la percepción de las estrategias utilizadas, lo cual sugiere que no todos los estudiantes se benefician de manera uniforme del ABP. Guamán y Espinoza (2022) explican que la efectividad del método puede estar condicionada por factores como la preparación previa de los estudiantes y las habilidades del docente para guiar el proceso. Por ende, resulta esencial considerar estas variables al implementar metodologías activas en el aula, asegurando así un impacto positivo más consistente.

En cuanto a las implicaciones educativas, Martínez (2023) resalta que los paradigmas de investigación influyen significativamente en el diseño de estrategias pedagógicas, lo que se alinea con los hallazgos de este estudio. La incorporación del ABP no solo mejoró la comprensión de los conceptos, sino que también promovió una mayor participación estudiantil, destacando la importancia de un diseño didáctico que fomente la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. Esto subraya la necesidad de adoptar un enfoque integrador en la enseñanza de ciencias como la física.

Por otro lado, Frazer (2017) enfatiza que los desafíos futuros en la educación requieren una mayor inclusión y diversidad en los enfoques pedagógicos, lo cual se refleja en la implementación del ABP como una estrategia para abordar las dificultades en la comprensión de conceptos complejos. La variabilidad en los resultados obtenidos también refuerza la idea de que es necesario ajustar continuamente las metodologías para responder a las necesidades cambiantes de los estudiantes, lo que destaca la relevancia de la innovación en los métodos educativos.

Desde una perspectiva metodológica, Creswell y Creswell (2018) proponen que los estudios con un enfoque mixto son especialmente útiles para evaluar el impacto de estrategias pedagógicas como el ABP. En este estudio, la combinación de análisis cualitativo y cuantitativo permitió identificar no solo los resultados generales, sino también las percepciones individuales de los estudiantes, proporcionando una visión más completa sobre la efectividad del método. Esto resalta la importancia de integrar diferentes enfoques en la investigación educativa.

Asimismo, Diestra y Apolaya (2021) destacan que el ABP contribuye al desarrollo de competencias clave en los estudiantes, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Este aporte metodológico resulta particularmente relevante en este estudio,

donde las actividades prácticas y colaborativas fueron identificadas como las más efectivas para el aprendizaje de las Leyes de Newton. Por lo tanto, la aplicación de estas estrategias debe considerarse como un elemento central en el diseño curricular.

En términos de limitaciones, Ketemaw, Lemi y Agazu (2022) subrayan que los diseños cualitativos pueden enfrentar desafíos relacionados con la interpretación de datos y la generalización de los resultados. En este estudio, la variabilidad en las percepciones de los estudiantes sobre las estrategias utilizadas representa una limitación que debe abordarse en investigaciones futuras. Esto resalta la necesidad de un diseño más robusto que permita explorar en mayor profundidad las razones detrás de estas diferencias.

Además, Vera et al. (2021) proponen que la mejora del diseño del ABP debe incluir una mayor integración de recursos tecnológicos y digitales para maximizar su efectividad. En este estudio, aunque las tecnologías fueron consideradas útiles, su implementación fue limitada, lo cual sugiere un área de mejora para futuros trabajos. De manera similar, Megowan-Romanowicz (2021) enfatiza la importancia de capacitar a los docentes en el uso de estas metodologías para garantizar su correcta aplicación.

La comparación con el marco teórico desarrollado refuerza la pertinencia de los hallazgos obtenidos. Como señala Creswell y Creswell (2018), la integración de teorías y metodologías permite contextualizar los resultados y proponer estrategias que respondan a las necesidades específicas del entorno educativo. En este sentido, los resultados de este estudio contribuyen a ampliar el conocimiento sobre la implementación del ABP en la enseñanza de ciencias.

Finalmente, es necesario destacar que los aportes de este estudio no solo tienen implicaciones prácticas, sino también teóricas. Martínez (2023) resalta que el avance en los paradigmas de investigación educativa requiere una constante evaluación y ajuste de las metodologías utilizadas. Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio pueden servir como base para futuras investigaciones que busquen optimizar el diseño del ABP en diferentes contextos.

En conclusión, los resultados obtenidos permiten establecer una relación directa con las hipótesis planteadas, destacando la efectividad del ABP como metodología para mejorar la comprensión de conceptos complejos. Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora, como la integración de tecnologías y el ajuste de las estrategias pedagógicas para

atender las necesidades de todos los estudiantes. Esto subraya la importancia de continuar explorando nuevas formas de innovación en la educación.

La incorporación de estas estrategias, apoyada por los hallazgos de autores como Morales (2020) y Coronel et al. (2023), refuerza la idea de que el ABP no solo promueve el aprendizaje activo, sino que también fomenta habilidades clave para el desarrollo académico y profesional. Esto hace evidente la necesidad de seguir investigando sobre su implementación en diferentes disciplinas y niveles educativos.

En definitiva, este estudio no solo aporta evidencia sobre la efectividad del ABP, sino que también plantea interrogantes relevantes para futuras investigaciones, como la necesidad de explorar cómo las diferencias individuales de los estudiantes influyen en la percepción y los resultados de estas metodologías. Esto subraya la importancia de continuar innovando y adaptando las estrategias pedagógicas en un mundo educativo en constante cambio.

CAPÍTULO V. PRESENTACIÓN PROPUESTA

5.1. Denominación de la propuesta.

5.1.1. Nivel de Comprensión de las Leyes de Newton

"Estrategia Pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Herramientas Tecnológicas para Fortalecer el Aprendizaje de las Leyes de Newton en Estudiantes de Primer Año de Bachillerato General Unificado (BGU)".

5.2. Justificación

La enseñanza y comprensión de las Leyes de Newton requieren una mejora urgente, ya que los estudiantes enfrentan desafíos significativos al intentar asimilar y aplicar estos conceptos abstractos. Para superar estas dificultades, una estrategia clave es la incorporación de actividades experimentales que utilicen materiales de bajo costo, las cuales permiten contextualizar la física en situaciones cotidianas y fomentan una interacción activa entre estudiantes y docentes, haciendo el aprendizaje más tangible y significativo. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se destaca como una metodología especialmente efectiva, ya que no solo facilita la aplicación de conocimientos en contextos prácticos y controlados, sino que también desarrolla habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, mejorando así la comprensión conceptual y promoviendo un aprendizaje más profundo.

La propuesta presentada aborda estos desafíos de manera integral, ofreciendo una solución concreta para mejorar el rendimiento académico en física. Al promover la participación activa de los estudiantes, se genera un impacto positivo en la comunidad educativa en general, sentando un precedente para la innovación pedagógica que puede extenderse a otras materias y niveles educativos. Además, los estudiantes enfrentan obstáculos significativos para entender y aplicar los conceptos abstractos de las Leyes de Newton, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias didácticas efectivas que faciliten su comprensión y conecten la teoría con la práctica.

Por otro lado, la implementación de metodologías activas, como el ABP, ha demostrado ser altamente eficaz para transformar el aprendizaje, ya que fomenta la resolución de problemas prácticos y cotidianos. Esto permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones del mundo real, incrementando su motivación y compromiso, al mismo

tiempo que fortalece su capacidad analítica y creativa. Asimismo, la integración de herramientas tecnológicas, como simuladores virtuales y recursos interactivos, facilita la comprensión de conceptos complejos de manera más accesible y atractiva. Cuando se combina con el ABP, la tecnología permite una conexión robusta entre teoría y práctica, potenciando el aprendizaje significativo y enriqueciendo la experiencia educativa.

Las metodologías activas y el uso de tecnología han demostrado un impacto positivo en el rendimiento académico, particularmente en el ámbito de las ciencias, lo que hace esencial promover estas prácticas en la enseñanza de la física. Estas estrategias no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos académicos y profesionales del siglo XXI con una base sólida en ciencias. Finalmente, la aplicabilidad cotidiana de las Leyes de Newton hace que su enseñanza sea tanto relevante como necesaria, ya que conecta la teoría con experiencias prácticas y ayuda a los estudiantes a comprender cómo estas leyes se manifiestan en su vida diaria, así como su importancia en diversos campos científicos y tecnológicos. En conclusión, abordar las dificultades actuales mediante enfoques innovadores que integren metodologías activas y tecnologías educativas es fundamental para lograr un aprendizaje más significativo y efectivo.

5.3. Objetivos

5.4.1. Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado (BGU), promoviendo así una comprensión más profunda y significativa de los conceptos físicos.

5.4.2. Objetivos específicos

- ✓ Promover un aprendizaje significativo y activo de las Leyes de Newton mediante métodos innovadores, tecnologías interactivas y la participación colaborativa de estudiantes y docentes.
- ✓ Planificar y desarrollar actividades prácticas y recursos didácticos basados en el ABP y herramientas tecnológicas.

- ✓ Elaborar una propuesta pedagógica integral que incluya la estructuración de contenidos, la definición de objetivos y la evaluación continua del impacto en el rendimiento académico.

5.4. Temporización

ACTIVIDADES	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
Fase de Preparación	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Capacitación docente sobre el uso de ABP y herramientas tecnológicas. Preparación de recursos didácticos.																
Unidad 1: Introducción a las Leyes de Newton																
Presentación del contenido teórico.																
Aplicación de ejercicios básicos.																
Introducción a problemas prácticos relacionados.																
Unidad 2: Segunda Ley de Newton y Aplicaciones)																

Además, se fomentará el desarrollo de habilidades clave como la resolución de problemas, el pensamiento críticos y el aprendizaje colaborativo, lo que contribuirá integralmente a su formación académica y personal. Al mismo tiempo, la implementación de metodologías activas promueve un aumento en la motivación y participación de los estudiantes, generando un mayor interés y compromiso con el aprendizaje de la física.

Por otro lado, los docentes de física también se verán directamente beneficiados, ya que contarán con capacitación y recursos para innovar en sus prácticas pedagógicas, incorporando nuevas metodologías y herramientas tecnológicas que mejorarán su enseñanza y su habilidad para facilitar el aprendizaje. Asimismo, la propuesta fomenta la colaboración entre docentes, lo que puede resultar en un enriquecimiento de su experiencia profesional y un intercambio de conocimientos que fortalecerá sus competencias.

De manera indirecta, los directivos de la institución educativa se verán favorecidos, ya que al apoyar la implementación de estas innovaciones pedagógicas, contribuirán al fortalecimiento de la calidad educativa en la institución. Además, el éxito de la propuesta puede posicionar a la institución como un referente en la integración de tecnología en la educación, otorgándole un mayor reconocimiento en el ámbito académico.

La comunidad educativa en general también se beneficiará, ya que la propuesta puede servir como modelo para la implementación de metodologías activas y tecnologías en otras asignaturas, ampliando así el impacto positivo a más estudiantes y docentes. Además, se fomentará un ambiente educativo que se adapte a las necesidades del siglo XXI, promoviendo la innovación y un enfoque dinámico en la enseñanza que beneficiará a toda la comunidad.

En términos de impacto general, la propuesta trasciende el ámbito del aula, contribuyendo a la transformación educativa en toda la comunidad. Se busca crear un precedente para la integración de tecnologías y metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, beneficiando a todos los involucrados y promoviendo una cultura de innovación educativa que impulse el desarrollo académico y profesional de manera sostenible.

5.6. Responsables

La autoridad de la unidad educativa, representada por la dirección de la Unidad Educativa Jorge Álvarez, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la propuesta, ya que es responsable de otorgar los permisos necesarios, facilitar los recursos y asegurar el apoyo institucional para su ejecución, lo que garantiza el ambiente adecuado para su implementación. Por su parte, los docentes de física se convierten en facilitadores del aprendizaje, encargándose de diseñar y aplicar las actividades basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la física. Además, los docentes asumen la responsabilidad de adaptar los contenidos y metodologías a las necesidades y características de los estudiantes, asegurando que todos los recursos sean pertinentes y efectivos, mientras también evalúan el proceso de aprendizaje, proporcionando retroalimentación continua y realizando ajustes necesarios en las estrategias pedagógicas.

Los estudiantes, como actores clave en la propuesta, participan activamente en las actividades y en el proceso de aprendizaje, construyendo su conocimiento a través de la interacción y la experimentación. Se espera que colaboren en grupos, desarrollando habilidades interpersonales y de trabajo en equipo mientras abordan problemas a través del ABP, lo que fortalece su aprendizaje y su capacidad para resolver desafíos de manera colaborativa. A su vez, la comunidad educativa, que incluye a padres y otros miembros de la comunidad escolar, puede apoyar la implementación de la propuesta mediante su participación en eventos y la promoción del aprendizaje activo. Además, la comunidad educativa tiene la capacidad de proporcionar retroalimentación sobre el desarrollo de la propuesta, contribuyendo a ajustar y mejorar las estrategias empleadas.

La colaboración entre todos estos actores es esencial para el éxito de la propuesta, ya que cada uno desempeña un rol específico que contribuye al fortalecimiento del aprendizaje de las Leyes de Newton y a la mejora de la calidad educativa en la institución. La sinergia entre la dirección, los docentes, los estudiantes y el equipo técnico garantiza una implementación efectiva y sostenible de esta estrategia pedagógica, generando un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo integral de la comunidad educativa.

5.7. Metodología

La metodología activa se basa en estrategias que involucran a los estudiantes de manera directa en su proceso de aprendizaje, promoviendo la investigación, la resolución de problemas y la colaboración, lo que resulta en un aprendizaje más significativo y duradero. En este enfoque, los estudiantes dejan de ser receptores pasivos de información para convertirse en participantes activos, lo que fortalece su comprensión y aplicación de conceptos clave. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un elemento central de esta metodología, ya que plantea situaciones y problemas auténticos que los estudiantes deben investigar y resolver, conectando la teoría con la práctica. Por ejemplo, se pueden utilizar situaciones cotidianas que involucren las Leyes de Newton, como el análisis de movimientos en deportes o en el uso diario de vehículos, lo que permite a los estudiantes visualizar la relevancia de estos conceptos en su vida diaria.

Además, el ABP fomenta la autonomía del estudiante, ya que son ellos quienes asumen la responsabilidad de su aprendizaje al identificar los recursos necesarios, formular preguntas relevantes y buscar información para resolver los problemas planteados. Este proceso no solo fortalece su capacidad de investigación, sino que también desarrolla su independencia y autorregulación. Para complementar este enfoque, se promueven estrategias de participación activa, como el trabajo colaborativo, donde los estudiantes trabajan en equipo para resolver problemas y compartir sus hallazgos, lo que enriquece el aprendizaje y fomenta habilidades sociales y de comunicación, así como las actividades prácticas, que permiten a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en situaciones reales, facilitando la internalización de conceptos abstractos.

El ciclo de aprendizaje en esta metodología es dinámico e incluye varias etapas: la inducción, donde se presenta el problema para generar interés y curiosidad; la exploración, en la que los estudiantes investigan y analizan la situación utilizando diversas herramientas como tecnologías, recursos digitales y consulta de bibliografía; la discusión, donde se reflexiona en equipo sobre las soluciones posibles, promoviendo el intercambio de ideas y conceptos; la aplicación, en la que se implementan las soluciones propuestas y se conectan con la teoría; y finalmente, la evaluación y retroalimentación, que se realiza mediante autoevaluaciones, coevaluaciones y retroalimentación por parte de los docentes, lo que permite ajustar y mejorar el proceso de aprendizaje.

Este enfoque no solo se centra en la comprensión de contenidos, sino que también promueve el desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico y la creatividad, donde los estudiantes aprenden a analizar situaciones, formular preguntas y generar soluciones innovadoras; la colaboración, que ayuda a desarrollar habilidades interpersonales y de trabajo en equipo; y la resolución de problemas, que prepara a los estudiantes para enfrentar y resolver desafíos cotidianos, lo cual es esencial en la educación científica. Lo que significa que, la metodología activa y participativa de esta propuesta está diseñada para empoderar a los estudiantes, haciéndolos participantes activos en su aprendizaje a través del ABP y el uso de tecnologías interactivas, lo que no solo mejora la comprensión de las Leyes de Newton, sino que también los prepara con habilidades esenciales para su desarrollo académico y profesional.

5.8. Propuesta

La propuesta está diseñada como una estrategia pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de herramientas tecnológicas, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado (BGU). Para ello, se han desarrollado actividades prácticas que incluyen problemas contextualizados, los cuales fomentan la aplicación de conceptos físicos en situaciones reales. Estas actividades están respaldadas por recursos digitales, como simuladores virtuales, videos explicativos y ejercicios interactivos, que facilitan la comprensión de temas complejos y promueven un aprendizaje dinámico y participativo.

La propuesta se estructura en tres unidades temáticas, alineadas con el currículo nacional. Cada unidad aborda diferentes aspectos de las Leyes de Newton, utilizando la metodología ABP y herramientas tecnológicas para garantizar un aprendizaje activo y significativo. Además, se han configurado los componentes de gestión, edición y comunicación para la asignatura de física, asegurando que los docentes y estudiantes puedan interactuar de manera efectiva durante el proceso. Finalmente, esta propuesta no solo busca mejorar el rendimiento académico en física, sino también sentar un precedente para la innovación educativa en otras asignaturas, beneficiando a toda la comunidad educativa.

5.8.1. Guía didáctica 1

Tabla 26 Guía didáctica 1

Título del proyecto: "El movimiento en nuestro mundo: ¡Descifrando las Leyes de Newton!" – Primera ley de Newton			
DOCENTE: Estalin Sangoquiza	NIVEL: Primero BGU	PARALELO: A, B, C	
ASIGNATURA :	física	UNIDAD:	
DURACIÓN:	2-3 semanas		
OBJETIVO GENERAL: Comprender y aplicar las Leyes de Newton, con énfasis en la Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia), para explicar y predecir el movimiento de los objetos en situaciones cotidianas, fomentando el pensamiento crítico y la aplicación práctica de estos principios.			
OBJETIVO ESPECÍFICOS: - Definir de manera clara y precisa los conceptos fundamentales de fuerza, masa y aceleración, estableciendo las relaciones entre ellos. - Enunciar y explicar las tres Leyes de Newton, con especial atención a la Primera Ley de Newton, identificando su importancia en el estudio del movimiento. - Identificar y analizar ejemplos prácticos de las Leyes de Newton en la vida real, conectando la teoría con situaciones cotidianas. - Resolver problemas sencillos aplicando las Leyes de Newton, utilizando un enfoque sistemático y organizado para llegar a soluciones correctas. - Desarrollar habilidades de trabajo en equipo, investigación y comunicación, promoviendo la colaboración y el intercambio de ideas en el proceso de aprendizaje.			
DESTREZA: CN.F.5.1.16. Indagar en los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton para comparar sus experiencias y razonamientos sobre el movimiento de los objetos, despejando ideas		INDICADORES: - El estudiante define correctamente los conceptos de fuerza, masa y aceleración, utilizando un lenguaje científico adecuado. - El estudiante establece las relaciones entre fuerza, masa y aceleración, aplicándolas en contextos teóricos y prácticos.	

preconcebidas y conceptualizando la Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia). A través de la experimentación, se determinará que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, demostrando que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo.	- El estudiante utiliza unidades de medida apropiadas para cada concepto, demostrando precisión en la resolución de problemas. - El estudiante resuelve problemas de manera sistemática y organizada, aplicando las Leyes de Newton y siguiendo un proceso lógico para llegar a soluciones efectivas.
--	--

SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

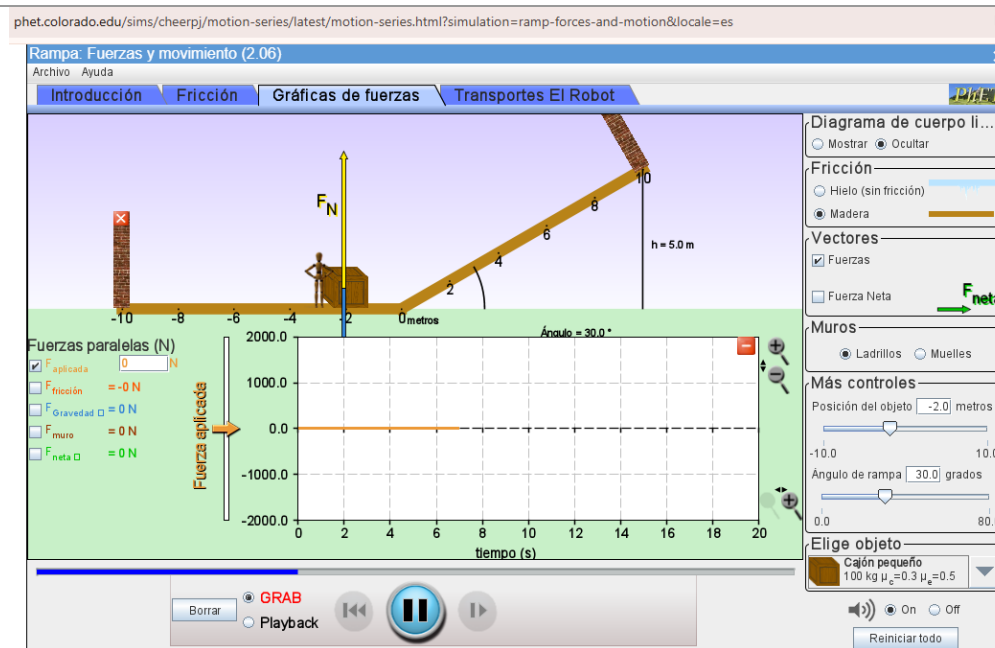
Es una metodología activa que coloca al estudiante en el centro del proceso educativo, en lugar de recibir contenidos de forma pasiva, los estudiantes enfrentan un problema real o contextualizado que despierta su curiosidad y los impulsa a investigar, experimentar, reflexionar y construir su propio conocimiento, por lo tanto, en este caso, el problema gira en torno a una pregunta esencial relacionada con la Primera Ley de Newton:

¿Por qué los objetos tienden a permanecer en reposo o en movimiento, y qué fuerzas influyen en ello?

A partir de esta interrogante, se desarrolla una secuencia de actividades divididas en cuatro fases, donde los estudiantes observan fenómenos del entorno, formulan hipótesis, realizan experimentos, analizan resultados y presentan soluciones creativas. Durante el proceso, se promueve el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la conexión entre la teoría física y su aplicación en la vida cotidiana.

FASE	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSO Y MEDIOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Fase 1: Punto de Partida	Presentación del problema central para despertar curiosidad. Discusión en clase sobre situaciones cotidianas (ej: un carro que frena, un balón que rueda). Formulación de preguntas guía: ¿Qué fuerzas actúan? ¿Por qué se detienen los objetos?	Libros de texto y material de consulta. Video introductorio: Ley de la Inercia. https://www.youtube.com/watch?v=BwpvOr7OyrU Herramientas de colaboración en línea (Google Classroom). Ilustración de un carro frenando	Observación de la participación en la discusión y formulación de preguntas (evaluación formativa).

	Formación de equipos y asignación de roles para la investigación		
Fase 2: Investigación y Exploración	Investigación sobre la Primera Ley de Newton en diversas fuentes. Diseño y realización de experimentos (ej: carro sobre superficies lisas vs. rugosas). Análisis de datos y conclusiones sobre el efecto de las fuerzas.	Materiales de laboratorio (carros, pelotas, planos inclinados). Simulación: PhET Fuerza y Movimiento. https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html?locale=es App Phyphox para medir aceleración. Captura de la simulación PhET. 	Evaluación de informes de experimentación (rúbrica en Anexo A).
Fase 3: Creación y Presentación	Elaboración de un producto final (ej: infografía o video) que responda al problema central. Preparación de presentaciones orales o digitales. Exposición de proyectos y debate en clase.	- Software de presentaciones https://www.canva.com/design/DAGj0Rno0d4/3gBcUsDk6DzG-soBWS61uA/edit Herramientas de diseño Canva para infografías. 	-Evaluación de productos finales y presentaciones (rúbrica en Anexo B).
Fase 4: Evaluación y Reflexión	Autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo. Reflexión individual y grupal sobre el proceso de aprendizaje y la Ley de Inercia.	Formularios de autoevaluación https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdwCtogAWFuUNKuVp2EEaxu6fgzf1rc5ZW9C-	Análisis de reflexiones y autoevaluaciones (evaluación sumativa).



3. Actividad 3: “Análisis de Videos de Deportes”

- Herramientas: Videos de deportes (fútbol, patinaje).
 - Procedimiento: Identificar momentos donde la inercia afecta el movimiento
- <https://www.youtube.com/watch?v=RISvPLo8m0Q>



un video de fútbol mostrando la inercia



LEYES DE NEWTON EN EL FÚTBOL

Nota. Elaboración propia

Estrategia grupal

Desarrollar actividades que permitan a los estudiantes explorar y comprender la Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia), utilizando ejemplos prácticos y cotidianos que fomenten la reflexión y el análisis crítico.

Objetivos

1. Definir y explicar la Primera Ley de Newton en términos de fuerza, masa y movimiento.
2. Identificar ejemplos de la Primera Ley de Newton en situaciones cotidianas.
3. Fomentar el trabajo en equipo, la investigación y la comunicación.

Introducción

En esta actividad, se explorará el concepto de inercia y cómo esta se relaciona con el movimiento de los objetos. Los estudiantes participarán en una serie de actividades prácticas que les permitirán observar cómo los objetos tienden a mantener su estado de reposo o movimiento a menos que una fuerza externa actúe sobre ellos.

Exploración

Actividad Grupal: “La inercia en acción”

Materiales:

- Carritos de juguete u objetos que se puedan deslizar (como libros o cajas pequeñas).
- Superficies con diferentes texturas (lisa, rugosa, alfombra).
- Cuerdas o hilos.
- Cronómetros (opcional).

Procedimiento:

1. Formación de grupos: Dividir a los estudiantes en 4 grupos.
2. Asignación de tareas:

- Grupo 1: Observar cómo un carrito se detiene en una superficie lisa y rugosa sin aplicar fuerza adicional.
- Grupo 2: Empujar un carrito en una superficie lisa y verificar cuánto tiempo tarda en detenerse.
- Grupo 3: Usar una cuerda para jalar un carrito y observar cómo se mueve cuando se aplica una fuerza constante.
- Grupo 4: Colocar un objeto pesado sobre un carrito y comparar cómo se mueve con y sin la carga.

Preguntas generadoras para cada grupo:

- Grupo 1: ¿Por qué el carrito se detiene más rápido en una superficie rugosa que en una lisa?
- Grupo 2: ¿Qué sucede con el carrito cuando dejas de empujarlo? ¿Por qué sigue moviéndose por un tiempo?
- Grupo 3: ¿Cómo afecta la fuerza de la cuerda al movimiento del carrito?
- Grupo 4: ¿Cómo influye la masa del objeto en el movimiento del carrito?

Dinámica:

1. Cada grupo realiza su experimento, registrando observaciones y midiendo (si es posible) el tiempo que tarda el carrito en detenerse.
2. Los estudiantes discuten sus hallazgos y preparan una breve explicación para compartir con la clase.
3. Un representante de cada grupo presenta sus resultados y conclusiones.

Vinculación con la Primera Ley de Newton:

El docente guía una discusión para conectar las observaciones de los estudiantes con la Primera Ley de Newton:

- Grupo 1: La fricción actúa como una fuerza externa que detiene el carrito.
- Grupo 2: El carrito continúa moviéndose por inercia hasta que la fricción lo detiene.

- Grupo 3: La fuerza aplicada con la cuerda cambia el estado de movimiento del carrito.
- Grupo 4: La masa del objeto afecta la inercia; un objeto más pesado requiere más fuerza para moverse.

Aprendizajes esperados:

- Los estudiantes comprenden que un objeto tiende a mantener su estado de reposo o movimiento a menos que una fuerza externa actúe sobre él.
- Identifican ejemplos de inercia en situaciones cotidianas.
- Desarrollan habilidades de observación, análisis y comunicación.

Técnicas e instrumentos de evaluación:

1. Observación del trabajo en equipo: Evaluar la participación y colaboración de los estudiantes.
2. Presentación de resultados: Utilizar una rúbrica para valorar la claridad y precisión de las explicaciones.
3. Reflexión individual: Preguntas como:
 - ¿Qué aprendiste sobre la Primera Ley de Newton?
 - ¿Cómo puedes aplicar este conocimiento en situaciones de la vida real?

Recomendaciones adicionales:

- Utilizar ejemplos cotidianos (como frenar un carro o empujar un objeto) para reforzar el concepto de inercia.
- Fomentar el uso de diagramas de cuerpo libre para visualizar las fuerzas que actúan sobre los objetos.
- Promover la discusión y el debate para fortalecer la comprensión de los conceptos.

Evaluación Guía 1

Cuestionario

Actividad: Aplicación de conceptos y Resolución de problemas (Primera ley de Newton)

Trabajo Autónomo

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Tema: Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia)

CUESTIONARIO:

Responde a cada interrogante y proporciona las fuentes bibliográficas al final del trabajo.

1. ¿Qué científicos fueron clave en el desarrollo de las leyes del movimiento y cómo sus contribuciones influyeron en la Primera Ley de Newton? (1 punto)
2. ¿Por qué es importante considerar la dirección y magnitud al estudiar las fuerzas? (1 punto)
3. ¿Qué instrumentos podemos utilizar para medir la fuerza y cómo funcionan? (1 punto)
4. ¿Cuáles son las unidades del Sistema Internacional (SI) para medir la fuerza y cómo se relacionan con otras magnitudes físicas? (1 punto)
5. Describe un ejemplo de tu vida diaria donde observes la acción de la Primera Ley de Newton. (1 punto)
6. ¿Cómo explicarías la diferencia entre fuerzas de contacto y fuerzas a distancia utilizando ejemplos prácticos? (1 punto)
7. ¿Qué factores influyen en la inercia de un objeto y cómo se manifiesta esto en situaciones cotidianas? (1 punto)
8. ¿Cómo se aplica la Primera Ley de Newton en el diseño de sistemas de seguridad en vehículos? (1 punto)

9. Observa el siguiente diagrama y representa las fuerzas que actúan sobre un objeto en reposo y otro en movimiento. (2 puntos)



Rubricas

Anexo A: Rúbrica para la Actividad Grupal: “La Inercia en Acción”.

Anexo B: Rúbrica para el Cuestionario: Aplicación de Conceptos y Resolución de Problemas (Puntaje Máximo: 10 puntos).

5.8.2. Guía didáctica 2

Tabla 27 Guía didáctica 2

Título del proyecto: "La Segunda Ley en Acción: ¡Fuerza, Masa y Aceleración en el Mundo Real!"			
DOCENTE: Estalín Sangoquiza	NIVEL: Primero BGU	PARALELO: A, B, C	
ASIGNATURA :	física	UNIDAD:	
DURACIÓN:	2-3 semanas		
OBJETIVO GENERAL: Comprender y aplicar la Segunda Ley de Newton para analizar y resolver problemas relacionados con el movimiento, desarrollando habilidades de investigación, análisis y resolución de problemas.			
OBJETIVO ESPECÍFICOS: • Relacionar fuerza neta, masa y aceleración mediante la Segunda Ley de Newton. • Diseñar experimentos para investigar cómo la fuerza y la masa afectan la aceleración. • Aplicar la Segunda Ley de Newton en contextos reales como deportes o transporte. • Comunicar resultados de manera clara y creativa.			
DESTREZA: CN.F.5.1.17. Explicar la Segunda Ley de Newton		INDICADORES: • Explica cómo la fuerza neta produce aceleración en un objeto.	

mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, a través de experimentaciones formales o no formales.	• Demuestra la relación inversa entre masa y aceleración experimentalmente. • Aplica $F = m \cdot a$ en un contexto real elegido por el estudiante. • Diseña un experimento o modelo para optimizar la aceleración.
---	--

SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

El enfoque Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa centrada en el estudiante que fomenta la indagación, el trabajo colaborativo y la aplicación del conocimiento en situaciones reales donde estimula la curiosidad y promueve el desarrollo de habilidades científicas y de pensamiento crítico.

El problema guía que articula esta secuencia es:

¿Cómo podemos utilizar la Segunda Ley de Newton para predecir y optimizar la aceleración de un objeto en una situación del mundo real?

A través de este reto, los estudiantes explorarán conceptos fundamentales de la física como fuerza, masa y aceleración, aplicándolos en contextos cercanos y significativos como el deporte, el transporte o la tecnología, por lo que durante este proceso se espera que los estudiantes investiguen, experimenten, construyan modelos, y comuniquen sus hallazgos de forma creativa.

FASE	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSO Y MEDIOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Fase 1: Inmersión	Ver videos de ejemplos reales (ej: un auto acelerando, un atleta corriendo).	Video: Segunda Ley de Newton explicada. Material de laboratorio	Observación de participación (rúbrica en Anexo A).

(1-2 sesiones)	Discutir: ¿Qué factores afectan la aceleración? ¿Cómo podemos controlarla? Elegir un contexto en grupos (ej: "¿Cómo acelerar un balón más rápido?" o "¿Cómo optimizar un cohete de papel?").	https://www.youtube.com/watch?v=7TCiNmbRqBU	
Fase 2: Investigación y Exploración	Diseñar un experimento para probar cómo la fuerza y la masa afectan la aceleración en su contexto. Usar simulaciones o materiales reales (ej: variar la fuerza en un carrito o lanzar objetos de distinta masa). Graficar resultados.	Simulación PhET "Fuerza y Movimiento" https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html	Rúbrica para informes experimentales (Anexo A).
Fase 3: Creación y Presentación (3-4 sesiones)	Crear un producto final (video, maqueta, presentación) que muestre cómo optimizaron la aceleración en su contexto. Presentar al grupo y responder preguntas...	Software: Canva, PowerPoint. https://www.canva.com/design/DAGj0Rno0d4/3gBcUsDk6DzG-soBWS61uA/edit Maqueta 	Rúbrica para productos y presentaciones (Anexo A).

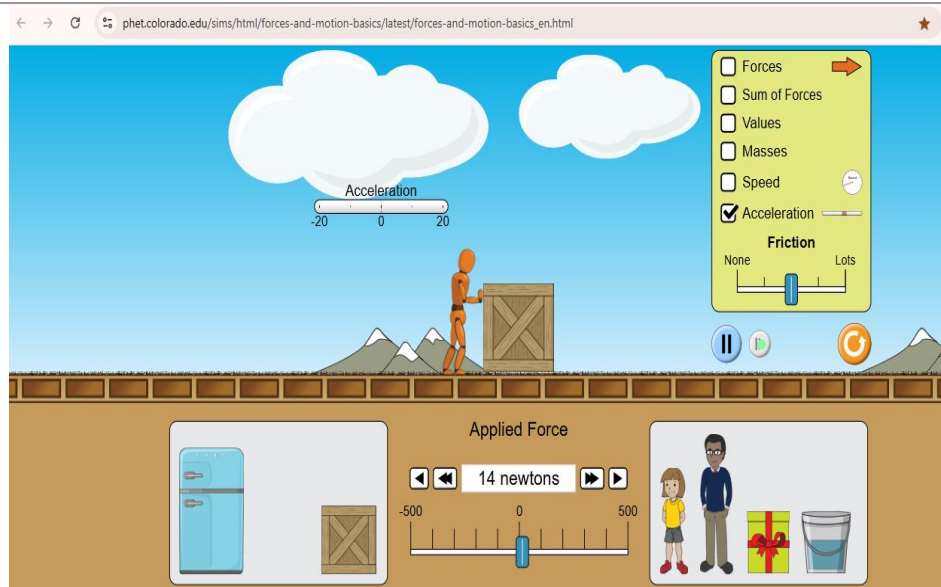
Fase 4: Evaluación y Reflexión (1-2 sesiones)	- Reflexionar: "¿Qué aprendí sobre la Segunda Ley de Newton aplicándola a mi contexto?" Autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo.	Formularios Google para reflexiones. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdom1-tQiqp_ZHPFC8KQbu_dLAolvDulz7HVB2rCFVcXKbogQ/viawform?usp=dialog	Análisis de reflexiones (rúbrica en Anexo A).
---	---	---	--

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS: Ley de la Aceleración

Dado que tu tabla original incluía estrategias para la Ley de la Aceleración (Segunda Ley), las he ajustado para centrarse exclusivamente en la Primera Ley de Newton (Ley de la Inercia):

Actividad 1: "Carrera de Autos con Simulación"

- **Herramientas:** Simulación PhET "Fuerza y Movimiento"
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html
- **Procedimiento:** Modifican la masa y fuerza aplicada en autos virtuales y observan cómo cambia la aceleración. Registran los datos y los grafican en una hoja de cálculo. Explican la relación entre fuerza, masa y aceleración.

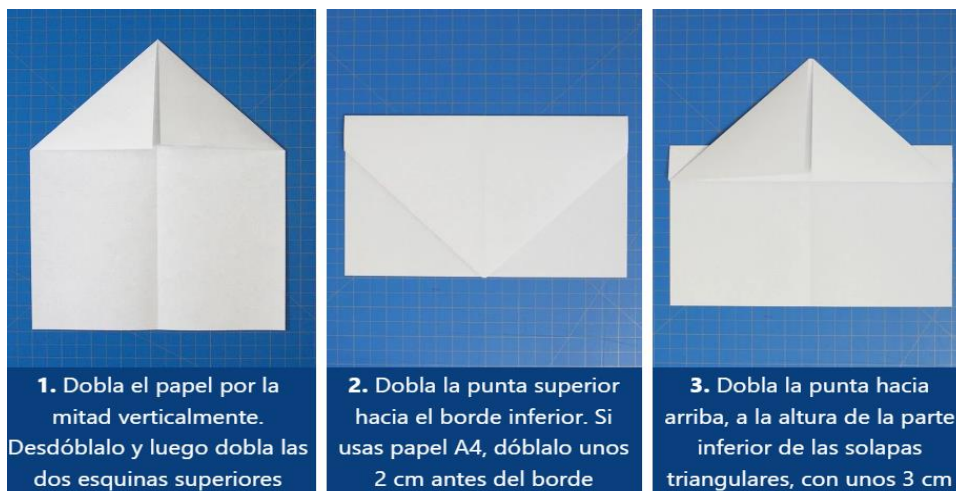


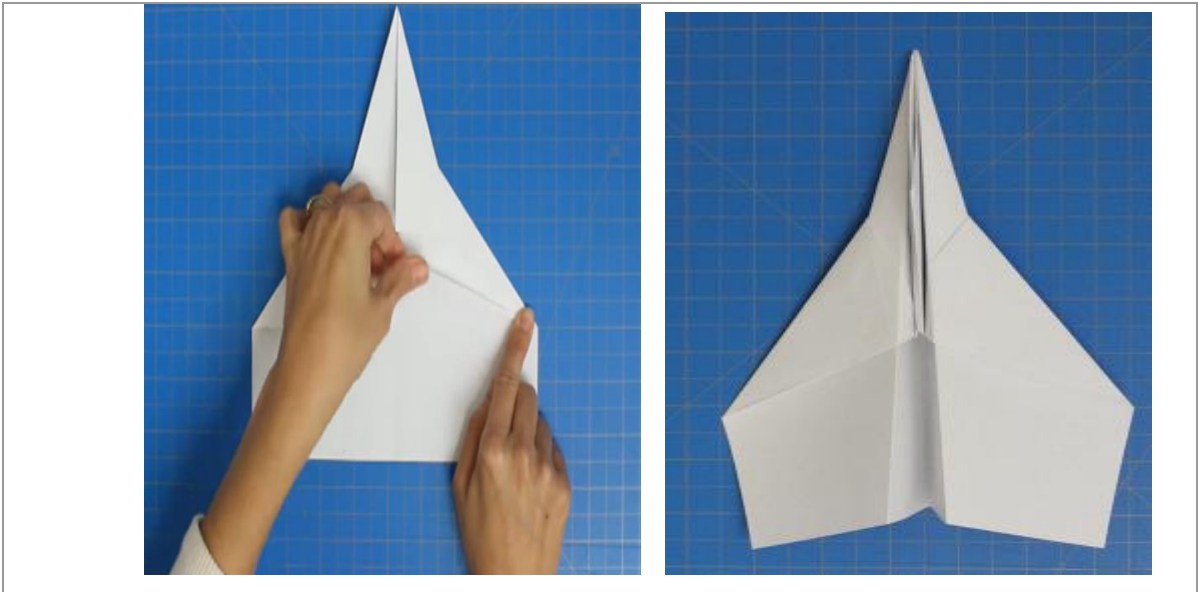
Actividad 2: “Lanzamiento de Pelotas”

- **Herramientas:** Sensores de aceleración en Phyphox o Google Science Journal.
- Procedimiento: Lanza pelotas de distintos tamaños y pesos con la misma fuerza. Usan los sensores del celular para medir la aceleración. Comparan resultados y explican la variación usando la fórmula $F = m * a$

Actividad 3: “Construcción de un Avión de Papel Mejorado”

- **Herramientas:** Simulaciones de aerodinámica Fold 'N Fly.
<https://www.foldnfly.com/32v.html#The-Bird>
- Procedimiento: Diseñan diferentes modelos de aviones de papel con variaciones en peso y tamaño. Registran la distancia recorrida y analizan cómo **la fuerza y la masa** afectan la aceleración. Explican sus conclusiones en una infografía digital.





Estrategia grupal

Fomentar la comprensión de la Segunda Ley de Newton a través de actividades prácticas que permitan a los estudiantes observar y analizar la relación entre fuerza, masa y aceleración, utilizando ejemplos reales y simulaciones interactivas.

Objetivos:

1. Definir y relacionar los conceptos de fuerza neta, masa y aceleración según la Segunda Ley de Newton.
2. Aplicar la fórmula $F = ma$ para resolver problemas relacionados con el movimiento.
3. Analizar situaciones reales donde se aplica la Segunda Ley de Newton y comunicar los hallazgos de manera efectiva.

Introducción:

La Segunda Ley de Newton establece que la aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta aplicada e inversamente proporcional a su masa. En esta actividad, los estudiantes explorarán esta relación a través de experimentos, simulaciones y análisis prácticos, conectando la teoría con situaciones de la vida real.

Exploración:

Actividad Grupal: “El desafío de la aceleración”

Materiales:

- Carritos de juguete o bloques deslizantes.
- Pesas de diferentes masas (monedas, tuercas, etc.).
- Cuerdas o hilos para aplicar fuerza.
- Cronómetros.
- Superficies lisas y rugosas.

Procedimiento:

1. Formación de grupos: Dividir a los estudiantes en 4 grupos.
2. Asignación de tareas:
 - Grupo 1: Aplicar diferentes fuerzas (empujar con distintas intensidades) a un carrito y medir su aceleración.
 - Grupo 2: Usar un carrito con masas variables (agregar pesas) y aplicar la misma fuerza para observar cambios en la aceleración.
 - Grupo 3: Comparar la aceleración de un carrito en superficies lisas y rugosas con la misma fuerza aplicada.
 - Grupo 4: Diseñar un experimento para demostrar cómo la fuerza y la masa afectan la aceleración de un objeto.

Preguntas generadoras para cada grupo:

- Grupo 1: ¿Cómo cambia la aceleración del carrito cuando aumentas la fuerza aplicada?
- Grupo 2: ¿Qué sucede con la aceleración del carrito cuando aumentas su masa?
- Grupo 3: ¿Cómo afecta la fricción de la superficie a la aceleración del carrito?

- Grupo 4: ¿Cómo puedes demostrar la relación entre fuerza, masa y aceleración en tu experimento?

Dinámica:

1. Cada grupo realiza su experimento, registrando observaciones y midiendo la aceleración (si es posible).
2. Los estudiantes discuten sus hallazgos y preparan una breve explicación para compartir con la clase.
3. Un representante de cada grupo presenta sus resultados y conclusiones.

Vinculación con la Segunda Ley de Newton:

El docente guía una discusión para conectar las observaciones de los estudiantes con la Segunda Ley de Newton:

- Grupo 1: La aceleración es directamente proporcional a la fuerza aplicada ($a \propto F$).
- Grupo 2: La aceleración es inversamente proporcional a la masa ($a \propto 1/m$).
- Grupo 3: La fricción actúa como una fuerza resistiva que reduce la aceleración.
- Grupo 4: La relación $F = ma$ explica cómo la fuerza y la masa afectan la aceleración.

Aprendizajes esperados:

- Los estudiantes comprenden la relación entre fuerza, masa y aceleración según la Segunda Ley de Newton.
- Identifican ejemplos prácticos de esta ley en situaciones cotidianas (deportes, transporte, etc.).
- Desarrollan habilidades de experimentación, análisis y comunicación.

Técnicas e instrumentos de evaluación:

1. Observación del trabajo en equipo: Evaluar la participación y colaboración de los estudiantes.
2. Presentación de resultados: Utilizar una rúbrica para valorar la claridad y precisión de las explicaciones.

3. Reflexión individual: Preguntas como:

- ¿Qué aprendiste sobre la Segunda Ley de Newton?
- ¿Cómo puedes aplicar este conocimiento en situaciones de la vida real?

Recomendaciones adicionales:

- Utilizar simulaciones interactivas (PhET "Fuerza y Movimiento") para reforzar los conceptos de manera visual.
- Fomentar el uso de unidades de medida correctas (N, kg, m/s²) para resolver problemas prácticos.
- Promover la discusión y el debate para fortalecer la comprensión de la relación $F = ma$

Evaluación Guía 2

Cuestionario

Actividad: Aplicación de Conceptos y Resolución de Problemas (Segunda Ley de Newton)

Trabajo Autónomo

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Tema: Segunda Ley de Newton (Fuerza, Masa y Aceleración)

Responde a cada interrogante y proporciona las fuentes bibliográficas al final del trabajo.

1. Explica cómo las simulaciones de PhET "Fuerza y Movimiento" ayudan a comprender la relación entre fuerza, masa y aceleración. Describe un ejemplo de lo que observaste al variar estos parámetros. (1 punto)
2. ¿Cómo podrías utilizar los datos recopilados de experimentos con carritos y planos inclinados para demostrar matemáticamente la fórmula $F = ma$? Proporciona un ejemplo concreto. (1 punto)

3. Describe un experimento que permita medir la fuerza necesaria para mover un objeto de masa conocida. ¿Qué instrumentos utilizarías y cómo garantizarías la precisión? (1 punto)
4. ¿Cómo se relaciona la Segunda Ley de Newton con el diseño de montañas rusas? Explica cómo varía la aceleración en función de la masa de los vagones y la fuerza aplicada. (1 punto)
5. En el contexto de deportes de contacto, ¿cómo influye la Segunda Ley de Newton en la forma en que los atletas aplican fuerza sobre sus oponentes? Proporciona un ejemplo. (1 punto)
6. ¿Qué conclusiones podrías obtener al graficar fuerza vs. aceleración en un experimento con pelotas de diferentes tamaños y pesos? Explica cómo estas conclusiones se alinean con la Segunda Ley de Newton. (1 punto)
7. Describe cómo la fuerza de fricción puede afectar el movimiento de un objeto en un experimento de laboratorio. ¿Cómo se puede minimizar este efecto para obtener resultados más precisos? (1 punto)
8. En el diseño de sistemas de seguridad para automóviles, ¿cómo se utiliza la Segunda Ley de Newton para calcular la distancia de frenado en función de la masa del vehículo y la fuerza aplicada? (1 punto)

Rubricas

Anexo C: Rúbrica para la Actividad Grupal: “El desafío de la aceleración”

Anexo D: Rubrica para la evaluación (Segunda Ley de Newton)

5.8.3. Guía didáctica 3

Tabla 28 Guía didáctica 3

Título del proyecto: "La Tercera Ley en Acción: ¡Fuerza, Masa y Aceleración en el Mundo Real!"			
DOCENTE: Estalin Sangoquiza	NIVEL: Primero BGU	PARALELO: A, B, C	
ASIGNATUR A:	física	UNIDAD:	
DURACIÓN:	2-3 semanas		
OBJETIVO GENERAL: Comprender y aplicar la Tercera Ley de Newton (por cada acción hay una reacción igual y opuesta) mediante actividades prácticas y un problema central que explore interacciones entre objetos en situaciones cotidianas.			
OBJETIVO ESPECÍFICOS: • Definir y explicar la Tercera Ley de Newton (acción y reacción). • Analizar situaciones reales donde se aplica la Tercera Ley de Newton. • Resolver problemas prácticos relacionados con la Tercera Ley de Newton.			
DESTREZA: CN.F.5.1.18. Explicar la Tercera Ley de Newton en aplicaciones reales.		INDICADORES: • Define correctamente la Tercera Ley de Newton. • Identifica pares de fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones.	

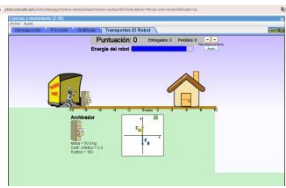
CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la Tercera Ley de Newton, ver que para un sistema aislado de dos cuerpos no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.	• Explica que las fuerzas de acción y reacción son iguales en magnitud y opuestas en dirección. • Describe cómo la Tercera Ley se aplica en deportes, transporte y otras áreas. • Explica cómo las fuerzas de acción y reacción afectan el movimiento de los objetos. • Analiza el movimiento de objetos en sistemas de interacción. • Identifica y dibuja pares de fuerzas de acción y reacción en diagramas de cuerpo libre. • Explica cómo la Tercera Ley se relaciona con la conservación del momento lineal. • Resuelve problemas que involucran interacciones entre objetos.
---	--

SECUENCIA DIDÁCTICA CON ENFOQUE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)

La secuencia didáctica con enfoque en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) busca situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje a través de la resolución de situaciones reales o simuladas donde esta metodología, el conocimiento no se transmite de manera tradicional, sino que se construye activamente al enfrentarse a un desafío que requiere investigación, análisis, creatividad y reflexión.

En el caso del proyecto "La Tercera Ley en Acción: ¡Fuerza, Masa y Aceleración en el Mundo Real!", se propone como problema central comprender cómo las fuerzas de acción y reacción operan en situaciones cotidianas, desde el despegue de un cohete hasta el rebote de una pelota o el impulso entre dos personas. Esta aproximación permite a los estudiantes de Primero BGU aplicar la Tercera Ley de Newton en contextos significativos y prácticos.

FASE	SECUENCIA DIDÁCTICA	RECURSO Y MEDIOS	TÉCNICA E INSTRUMENTO
------	---------------------	------------------	-----------------------

			DE EVALUACIÓN
Fase 1: Inmersión (1-2 sesiones)	Presentar el problema central. Mostrar un video de un cohete despegando o una pelota rebotando. Preguntar: "¿Qué fuerzas están actuando y sobre qué objetos?"	Video: Lanzamiento de cohete Pelota y pared para demostración inicial. https://www.youtube.com/watch?v=hfC594laZY	Participación en discusión. Preguntas iniciales escritas.
Fase 2: Investigación y Exploración	Experimentar con un cohete de agua casero. Analizar cómo el agua expulsada (acción) impulsa la botella (reacción). Discutir en grupos los pares de fuerzas observados.	- Material: Botella plástica, bicarbonato, vinagre. Simulación: PhET Fuerzas. https://phet.colorado.edu/sims/cheerj/motion-series/latest/motion-series.html?simulation=forces-and-motion&locale=es 	Informe breve del experimento. Identificación correcta de fuerzas.
Fase 3: Creación (3-4 sesiones)	Diseñar una mejora para un sistema de propulsión (ej: cohete más eficiente) o un equipo deportivo (ej: pelota con mejor rebote).	Material: Cartón, papel, marcadores. Software: Canva para infografías. https://www.canva.com/design/DAGj0Rn	- Rúbrica de creatividad y claridad. Producto final evaluado. (Anexo A)

	Construir una maqueta o infografía.	o0d4/3gBcUsDk6DzG-soBWS61uA/edit 	
Presentación y Reflexión (1-2 sesiones)	Presentar la propuesta al grupo. Reflexionar: "¿Cómo usaste la Tercera Ley para resolver el problema?".	- Plataforma: PowerPoint o pizarra. Diario de reflexión.	Rúbrica de exposición Reflexión escrita. (Anexo A).
ESTRATEGIAS			
Cohete Casero con Botella Construye un cohete usando una botella, bicarbonato y vinagre. Observa cómo la expulsión del gas (acción) impulsa la botella hacia arriba (reacción). "Rebote Perfecto" Lanza diferentes pelotas (tenis, goma, ping-pong) contra una pared y mide la distancia de rebote. Identifica la acción (pelota golpea pared) y reacción (pared empuja pelota). "Empuje en Pareja" Dos estudiantes se empujan mutuamente con las manos (uno de pie, otro en una silla con ruedas). Analizan cómo ambos se mueven en direcciones opuestas debido a las fuerzas de acción y reacción.			

Estrategia grupal

Promover la comprensión de la Tercera Ley de Newton (Ley de Acción y Reacción) a través de actividades prácticas y colaborativas que permitan a los estudiantes observar y analizar interacciones entre objetos, utilizando ejemplos reales y experimentos sencillos.

Objetivos:

1. Definir y explicar la Tercera Ley de Newton en términos de acción y reacción.
2. Identificar ejemplos prácticos de la Tercera Ley de Newton en situaciones cotidianas.
3. Desarrollar habilidades de investigación, trabajo en equipo y comunicación.

Introducción:

La Tercera Ley de Newton establece que toda acción tiene una reacción igual y opuesta. En esta actividad, los estudiantes explorarán esta ley a través de experimentos y análisis de situaciones reales, observando cómo las fuerzas de acción y reacción actúan en sistemas de interacción.

Exploración:

Actividad Grupal: “Las interacciones en acción”

Materiales:

- Globos inflables.
- Sillas con ruedas (o patines).
- Botellas de plástico vacías.
- Agua y bicarbonato de sodio (para el cohete de botella).
- Cinta adhesiva y pajitas.

Procedimiento:

1. Formación de grupos: Dividir a los estudiantes en 3 grupos.
2. Asignación de tareas:

- Grupo 1: Construir y lanzar un cohete de botella.
- Grupo 2: Realizar el desafío de la silla con ruedas.
- Grupo 3: Participar en la batalla de globos.

Descripción de actividades:

Actividad 1: “Cohete de Botella”

https://www.youtube.com/watch?v=JbaTy2_Cfpl



- Herramientas: Botellas de plástico, agua, bicarbonato de sodio, vinagre.
- Procedimiento:
 1. Los estudiantes llenan una botella con agua y añaden bicarbonato de sodio.
 2. Cierran la botella y la voltean rápidamente.
 3. Observan cómo el gas liberado genera una fuerza de reacción que impulsa la botella hacia arriba.
- Preguntas generadoras:
 1. ¿Qué fuerza hace que el cohete se mueva hacia arriba?
 2. ¿Cómo se relaciona este fenómeno con la Tercera Ley de Newton?

Actividad 2: “El Desafío de la Silla con Ruedas”

- Herramientas: Silla con ruedas o patines.
- Procedimiento:
 1. Un estudiante se sienta en la silla y empuja un objeto pesado (como una pared o un compañero).

2. Observan cómo la silla se mueve en dirección opuesta al empuje.

- Preguntas generadoras:

1. ¿Por qué la silla se mueve en dirección contraria?

2. ¿Cómo se relaciona esto con la Tercera Ley de Newton?

Actividad 3: “Batalla de Globos”

- Herramientas: Globos inflables.

- Procedimiento:

1. Los estudiantes inflan globos y los sueltan sin atarlos.

2. Observan cómo el aire expulsado genera un movimiento opuesto en el globo.

- Preguntas generadoras:

1. ¿Qué fuerza hace que el globo se mueva?

2. ¿Cómo aplica la Tercera Ley de Newton en este caso?

Dinámica:

1. Cada grupo realiza su experimento, registrando observaciones y analizando las fuerzas de acción y reacción.

2. Los estudiantes discuten sus hallazgos y preparan una breve explicación para compartir con la clase.

3. Un representante de cada grupo presenta sus resultados y conclusiones.

Vinculación con la Tercera Ley de Newton:

El docente guía una discusión para conectar las observaciones de los estudiantes con la Tercera Ley de Newton:

- Cohete de botella: La fuerza del gas expulsado (acción) empuja la botella hacia arriba (reacción).

- Silla con ruedas: El empuje sobre la pared (acción) hace que la silla se mueva en dirección contraria (reacción).

- Batalla de globos: El aire expulsado (acción) hace que el globo se mueva en dirección opuesta (reacción).

Aprendizajes esperados:

- Los estudiantes comprenden que toda acción tiene una reacción igual y opuesta.
- Identifican ejemplos prácticos de la Tercera Ley de Newton en situaciones cotidianas.
- Desarrollan habilidades de experimentación, análisis y comunicación.

Técnicas e instrumentos de evaluación:

1. Observación del trabajo en equipo: Valorar la colaboración y participación de los estudiantes.
2. Presentación de resultados: Utilizar una rúbrica para evaluar la claridad y precisión de las explicaciones.
3. Reflexión individual: Preguntas como:
 - ¿Qué aprendiste sobre la Tercera Ley de Newton?
 - ¿Cómo puedes aplicar este conocimiento en situaciones de la vida real?

Recomendaciones adicionales:

- Utilizar simulaciones interactivas o videos que muestren ejemplos de acción y reacción.
- Fomentar el uso de diagramas de fuerzas para visualizar pares de acción y reacción.
- Promover la discusión y el debate para fortalecer la comprensión de la Tercera Ley de Newton.

Evaluación Guía 3

Cuestionario

Actividad: Aplicación de Conceptos y Resolución de Problemas (Segunda Ley de Newton)

Trabajo Autónomo

Nombre: _____

Curso: _____

Fecha: _____

Tema: Segunda Ley de Newton (Fuerza, Masa y Aceleración)

Responde a cada interrogante y proporciona las fuentes bibliográficas al final del trabajo.

1. ¿Qué entendemos por "pares de acción y reacción" en la Tercera Ley de Newton? Proporciona un ejemplo práctico y explica cómo se manifiesta en la vida cotidiana. (1 punto)
2. Explica cómo el lanzamiento de un cohete de botella de agua es un ejemplo de la Tercera Ley de Newton. ¿Qué fuerzas están involucradas y cómo se relacionan con el momento lineal? (1 punto)
3. En la actividad de la silla con ruedas, ¿por qué la silla se mueve en dirección contraria al objeto que se empuja? Explica este fenómeno utilizando la Tercera Ley de Newton. (1 punto)
4. ¿Cómo se relaciona la Tercera Ley de Newton con la conservación del momento lineal en un sistema aislado? Menciona un ejemplo para ilustrar tu respuesta. (1 punto)
5. Describe un experimento que permita demostrar visualmente las fuerzas de acción y reacción. ¿Qué materiales utilizarías y qué datos recopilarías? (1 punto)
6. En el contexto de los deportes, ¿cómo se aplica la Tercera Ley de Newton cuando un atleta salta o lanza un objeto? Explica con un ejemplo detallado. (1 punto)
7. Explica cómo las fuerzas de acción y reacción influyen en el diseño de sistemas de seguridad para automóviles. Menciona un caso específico. (1 punto)

8. En la actividad de los globos, ¿qué fuerzas actúan cuando el aire es expulsado y cómo se relacionan con el movimiento del globo? Explica este fenómeno utilizando la Tercera Ley de Newton. (1 punto).

Rubricas

Rubricas

Anexo E: Rúbrica para la Actividad Grupal: “Las interacciones en acción”

Anexo F: Rubrica para la evaluación (Tercera Ley de Newton)

.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El análisis realizado sobre la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton permitió identificar las principales dificultades que enfrentan los estudiantes. Entre los hallazgos más destacados, se evidenció que los conceptos relacionados con fuerza, aceleración e inercia representan un desafío significativo debido a su carácter abstracto. Asimismo, se constató que, aunque las estrategias actuales empleadas por los docentes muestran ciertos niveles de efectividad, persisten áreas de mejora en la contextualización de los ejemplos prácticos y la personalización de las metodologías según las necesidades específicas de los estudiantes.

Por otro lado, la descripción de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes reveló un enfoque predominantemente centrado en clases magistrales. Sin embargo, se identificó un creciente interés por incorporar metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que fomentan la interacción y participación activa de los estudiantes. Esta tendencia subraya la importancia de promover un equilibrio entre métodos tradicionales y enfoques innovadores para enriquecer el aprendizaje y facilitar la comprensión de conceptos abstractos.

Además, la identificación de las principales dificultades enfrentadas por los estudiantes confirmó la necesidad de fortalecer las habilidades prácticas y analíticas mediante actividades experimentales y colaborativas. Los resultados señalaron que los estudiantes experimentan mayores retos al aplicar las fórmulas y resolver problemas prácticos, lo que pone de manifiesto la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que integren tecnología, simulaciones y recursos interactivos.

La propuesta pedagógica basada en el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia efectiva para fortalecer el aprendizaje de las Leyes de Newton en el área de física. Esta metodología, fundamentada en actividades contextualizadas y resolución de problemas prácticos, demostró su eficacia al mejorar significativamente la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes, permitiéndoles aplicar los principios teóricos en situaciones reales. Los resultados evidenciaron que la integración de ejemplos cotidianos, dinámicas colaborativas y herramientas tecnológicas facilitó la internalización de conceptos abstractos como la fuerza, la inercia y la acción-reacción.

Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar enfoques pedagógicos activos e innovadores, adaptados a las necesidades educativas actuales, y destacan la necesidad de continuar investigando su aplicación en diversos contextos para maximizar su impacto en la enseñanza de las ciencias.

RECOMENDACIONES

En primer lugar, resulta fundamental implementar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), centrando la enseñanza en el diseño de actividades que conecten los principios teóricos de las Leyes de Newton con situaciones reales. Por ejemplo, analizar el movimiento de objetos cotidianos, estudiar fenómenos como la caída libre o explorar aplicaciones en ingeniería y deportes, lo que permitirá a los estudiantes comprender la relevancia de estos conceptos y fortalecer su capacidad para resolver desafíos prácticos.

Además, es prioritario invertir en la capacitación docente para garantizar el dominio de estrategias pedagógicas innovadoras. Esto incluye talleres sobre el uso de tecnologías educativas, como simuladores interactivos o plataformas digitales, así como la creación de redes colaborativas entre profesores para compartir experiencias exitosas y adaptar recursos didácticos a distintos contextos educativos, asegurando una enseñanza más dinámica y efectiva.

Asimismo, la integración de herramientas tecnológicas debe ser un eje central para facilitar la comprensión de conceptos abstractos. Utilizar aplicaciones como PhET Simulations o software de modelado físico permitirá visualizar relaciones entre fuerza, masa y aceleración, mientras que laboratorios virtuales ofrecerán espacios seguros para experimentar con variables y observar resultados en tiempo real, complementando así las explicaciones teóricas tradicionales.

Por otro lado, es crucial fomentar la práctica experimental mediante proyectos grupales que involucren mediciones, diseño de prototipos o experimentos de bajo costo. Estas actividades no solo reforzarán la internalización de las Leyes de Newton, sino que también desarrollarán habilidades como el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad, al enfrentar a los estudiantes a problemas que exigen aplicar conocimientos en contextos auténticos.

Finalmente, se recomienda personalizar el aprendizaje mediante evaluaciones formativas que identifiquen las necesidades individuales de los estudiantes. Esto implica diseñar guías diferenciadas por niveles de dificultad, ofrecer tutorías focalizadas para quienes presenten mayores desafíos y utilizar rúbricas que valoren tanto los resultados como los

procesos de razonamiento, garantizando una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes.

Bibliografía

- Alexandre, N., Romeu, M., Fernandes, A., Silva, G., & Santana, A. (2020). Low-cost Experiment: Pedagogical alternative in teaching Newton's laws. *RSD*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5772>
- Almeida, C., Scheunemann, C., Santos, M., & Lopes, P. (2019). PROPUESTAS DE METODOLOGÍAS ACTIVAS UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DIGITALES Y HERRAMIENTAS METACOGNITIVAS PARA AUXILIAR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. *PARADIGMA*.
[https://doi.org/https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2019.p204 – 220.id748](https://doi.org/https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2019.p204-220.id748)
- Amigo, E., & Bravo, C. (2020). Investigación evaluativa de la innovación docente con simuladores en el área de Tecnología en la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Ijери*. <https://doi.org/https://doi.org/10.46661/ijeri.4855>
- Amorín, M. (2020). LOS BENEFICIOS DE UNA CORRECTA EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL AUTOAPRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS. *Journal of Supranational Policies of Education (JOSPOE)*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15366/jospoe2020.12.001>
- Apugllón, F. (2022). GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE UN LABORATORIO VIRTUAL SOBRE LAS LEYES DE NEWTON DE LA MECÁNICA EN SEGUNDO DE BACHILLERATO. PUCE.
<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9d1edfaf-f7e2-447b-a2af-52123bb1d160/content>
- Arroyo, J., & Royuela, C. (2020). Propuesta de innovación interdisciplinar de contenidos de física en las clases de educación física mediante aplicaciones móviles. *Retos*. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73794>
- Basterra, J., & Menescardi, C. (2020). Propuesta de innovación interdisciplinar de contenidos de física en las clases de educación física mediante aplicaciones móviles. *Universidad de Valencia*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73794>
- Bernal, M., Tenrio, N., & Oliva, J. (2021). La interpretación del fenómeno de las mareas como foco para el diseño de una propuesta didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
https://doi.org/http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3802
- Camacho, R., Rivas, C., Gaspar, M., & Quiñonez, C. (2020). Innovación y tecnología educativa en el contexto actual latinoamericano. *Revista de Ciencias Sociales*.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>
- Carrasco, S., Ramírez, J., & Espinosa, F. (2021). Contraste de experiencias de estudiantes universitarios en dos escenarios educativos: enseñanza en línea vs.

- enseñanza remota de emergencia. *Revista de Educación a Distancia (RED)*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.6018/red.440731>
- Claudia , a., & Mazzitelli, T. (2007). *Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. San Juan.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=GQow3XSvuWUC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Otro+aspecto+importante+es+la+desconexión+entre+teoría+y+práctica.+Las+Leyes+de+Newton+explican+muchos+de+los+fenómenos+que+observamos+en+la+vida+cotidiana,+desde#v=onepage&q&f=false>
- Coelho, R. (2019). Manuais e História da Ciência: a segunda lei de Newton. *Especial*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23925/2178-2911.2019v20esp536-549>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education* (8th ed ed.). <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Cordero, C., & León, M. (2020). Atención pedagógica a estudiantes con bajo rendimiento académico de primero de bachillerato general unificado. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. <https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.506>.
- Coronel, A., Gamarra, H., Huarez, P., Faustino, M., & Collazos, E. (2023). El uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación superior. *21*, 33-50.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35756/educaumch.202321.253>
- Creswell, J., & Creswell, D. (2018). *Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fifth Edition ed.). SAGE Publications, Inc. Retrieved 2024, from https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf
- Cyrulies , E. (2021). Experiencias de laboratorio sobre el calor con un artefacto hogareño en formación docente en Física. *Universidad Nacional de General Sarmiento*.
https://doi.org/https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2202
- De la Iglesia, C. (2020). Self-study en el diseño de la estrategia metodológica de Aprendizaje Basado en un Proyecto Docente (ABPD) para la formación de profesorado. *Revista Ibero Americana*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie8223526>
- De Oliveira, J., Oliveira, C., & Baptestini, E. (2025). Um jogo didático para o ensino das Leis de Newton. *Revista Ciência em Evidência*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47734/rce.v1i1.1403>
- Deleg , P., & Fajardo , L. (2023). ABP como estrategia didáctica para contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana De Investigación En Educación*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.58663/riied.vi7.118>

- Díaz, M., & García, G. (2020). La enseñanza de la energía cinética a través de juguetes tradicionales y la modelación en el bachillerato en México. *Revista Electrónica De Tecnología Educativa*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1559>
- Diestra, S., & Apolaya, J. (2021). Perfil de egreso en los estudiantes de ingeniería: aportes significativos de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. 24(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.17268/sciendo.2021.004>
- Fauziyah, A., Ramadan, M., Gumede, P., & Udosen, I. (2023). Development of Digital Book Bilingual Physics Learning Media Using Kvisoft Flipbook for High School Class X Semester 1 Subject of Newton's Law. *Journal of Educational Technology and Learning Creativity*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37251/jetlc.v1i1.618>
- Fernández, L., Córdova, K., & Pérez, G. (2020). Aprendizaje basado en equipos en una asignatura profesionalizante de una escuela de kinesiología. *Fundación Educación Médica*.
<https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.33588/fem.235.1081>
- Fraile, J., Bravo, P., Sande, D., & Rincón, D. (2021). Evaluación formativa, autorregulación, feedback y herramientas digitales: uso de Socrative en educación superior (Formative assessment, self-regulation, feedback and digital tools: use of Socrative in higher education). *Retos*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87067>
- Frazer, L. (2017). Diversity in Physics Education Research: A Decade of Inclusion and Future Challenges. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.48550/arXiv.1710.07863>
- Galperin, D. (2022). Diseño de una secuencia topocéntrica de enseñanza-aprendizaje de las estaciones del año para nivel primario. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
https://doi.org/https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1801
- García, A. (2021). Prácticas no-epistémicas: ampliando la mirada en el enfoque didáctico basado en prácticas científicas. *Universidad de Sevilla*.
https://doi.org/https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1108
- González, A., Castillo, V., & Parra, D. (2020). Definición de los problemas para aplicar el método de aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de la ingeniería de software. *Revista Dilemas Contemporáneos*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v32i1.1973>
- González, E. (2020). Innovar enseñando: la educación del futuro. Las TICs como factor motivador en la enseñanza. *REJIE*.
<https://www.revistas.uma.es/index.php/rejienuevaepoca/article/view/7530/6995>

- González, M., & Sánchez, R. (2022). Revisión sistemática del uso de tecnología para la enseñanza-aprendizaje de la estadística. *Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.6018/riite.501531>
- Greca , I., Revilla , J., & Arriasecq , I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria. *Investigaciones de diseño*.
https://doi.org/https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1802
- Guamán, V., & Espinoza, E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad, 14*(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000200124&script=sci_arttext&tlng=en
- Guisasola, J., Zuza, K., & Sagastibeltza, M. (2019). Una propuesta de diseño y evaluación de secuencias de enseñanza-aprendizaje en Física: el caso de las leyes de Newton. *Revista De Enseñanza De La Física*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55767/2451.6007.v31.n2.26948>
- Gulisano, D. (2020). La profesionalidad docente en acción: cómo conducir un Grupo Focal en clase. *Università degli Studi di Catania*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.24197/trp.0.2019.18-25>
- Gutiérrez, V., Miranda, A., & Morato, A. (2020). Evaluación de programas de formación en TIC: debates y enfoques prevalentes en la investigación educativa. *Revista Saber, Ciencia y Libertad* .
<https://doi.org/https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2020v15n1.6312>
- Herrera, M. (2020). Análisis de la concepción de docentes y estudiantes sobre el juego como recurso didáctico para el aprendizaje: experiencia en la educación primaria. *Horizonte educativo*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.1.13>
- Hervás, M. (2020). El entorno wiki y su aplicación didáctica innovadora. *Revista de Educación a Distancia*. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/red.404161>
- INEVAL. (2023). Informe nacional Ser Estudiante del nivel de Bachillerato.
https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2021-2022_3.pdf
- Jimenez , S., Crespo , M., Villamarín , J., Barragán , M., Barragan , M., Escobar , E., & Bernal , A. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación en-tre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843

- Jiménez, M., Postigo, N., Sandín, S., Lorenzo, I., Velado, E., & Sinovas, R. (2021). Experiencia de Escape Room de Fisiología. *Physiology Escape Room Experience*. <https://doi.org/https://doi.org/10.46932/sfjdv2n5-044>
- Ketemaw, A., Lemi, K., & Agazu, B. (2022). A Comparative Review of Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation and Implementation. *The Qualitative Report*, 27(8), 1498-1508. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5748>
- Lino, V., Barberán, J., López, R., & Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *MQRInvestigar*. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>
- Martínez, J., & Fernández, E. (2018). *Ecologías de aprendizaje: Educación expandida en contextos múltiples*. Morata. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=xJojEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=La+falta+de+infraestructura+tecnológica+también+es+un+desafío+que+no+puede+ignorarse.+En+muchas+escuelas,+&ots=Ptq-Bdr9kC&sig=zVCSa8En63kgtyjfxqbMOPXAZeg#v=onepage&q&f=false>
- Martínez, C., Salmerón, D., Delgado, N., & Alonso, A. (2020). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en el diseño de prácticas de Laboratorio Clínico y Biomédico. *Revista Española de Educación Médica*. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/edumed.455021>
- Martínez, V. (2023). Paradigmas de investigación. Retrieved 2024, from https://pics.unison.mx/wp-content/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf
- Megowan-Romanowicz, C. (2021). The modeling method of instruction in physics: How to do it! <https://www.modelinginstruction.org/wp-content/uploads/2021/11/megowan2010-modelingmethodofinstruction.pdf>
- Mejía, J. (2022). Los paradigmas en la investigación científica. *I*(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rca.2022.03.001>
- Ministerio del Ecuador. (2016). BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/BGU1.pdf>
- Monguillot, M., Tarragó, R., Aznar, M., Arévalo, C., & Iglesias, X. (2023). Percepción docente sobre la enseñanza de la Educación física en España en postpandemia (Teachers' perceptions of physical education teaching in post-pandemic Spain). *Retos*. <https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v47.95220>
- Morales, P. (2020). APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) COMO MEIO DE ENSINAR O PENSAMENTO CRÍTICO. *Dossiê Temático*, 14(26). <https://doi.org/https://doi.org/10.19177/prppge.v14e262020308-324>

- Moreno, E., Ubaque, C., & Jaimes, J. (2021). Desarrollo de una aplicación móvil para el aprendizaje interactivo en problemas de ingeniería civil: aplicación a la hidráulica de canales abiertos. *Tecnura*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22487638.17820>
- Moura, S., Medeiros, F., & Vilhena, M. (2022). Pedagogical curriculum approach about Momentum, Impulse of a Force and Newton's Laws for a scope of integrated High School. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.26843/rencima.v13n6a11>
- Muñoz, P. (2020). Incorporación de nuevos contenidos a la enseñanza desde la investigación. *Cuaderno*. <https://doi.org/https://doi.org/10.18682/cdc.vi84.3746>
- Orihuela, L. (2019). Experiencia de aprendizaje basado en proyectos con evaluación competitiva-colaborativa para Regulación Automática. *Universidad de Coruña*.
<http://hdl.handle.net/2183/23710>
- Peña, J. (2020). Aproximación didáctica a la introducción de la Electrónica Básica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. *Didáctica y Educación*.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7361556.pdf>
- Peñaranda, D., Tomás, A., Jauralde, I., Jover, M., & Llorens, S. (2021). Mejora de las competencias gracias a la implantación de aprendizaje basado en proyectos en acuicultura. *CINAIC*.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26754/CINAIC.2021.0064>
- Puig, B., & Gómez, B. (2021). Una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de insectos, plantas y el problema de la pérdida de polinizadores. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.
https://doi.org/http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3203
- Quimbiamba, L. (2023). *ESTRATEGIAS ACTIVAS DE APRENDIZAJE Y SIMULADORES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS LEYES DE NEWTON, ORIENTADO A ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO*. Universidad Indoamérica.
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5271/1/Quimbiamba%20Simba%20Luis%20Fabian%20.pdf>
- Rivas, E., Núñez, M., Valenzuela, T., & Rodríguez, J. (2023). Percepción del alumnado universitario respecto al aprendizaje basado en proyectos con tecnología. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.543281>
- Rueda, M., Peño, A., Franco, E., & Coterón, J. (2024). La percepción del profesorado sobre la situación de la docencia en Educación Física en educación secundaria: un estudio cualitativo. *Retos*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47197/retos.v51.99207>

- Salamanca, M. (2022). *Estudio de la comprensión de las leyes de Newton en alumnos de 4º ESO y de 1º Bachillerato*. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/63516/TFM-G1910.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, E., Ramos, M., Linde, T., & Sánchez, J. (2023). Percepción del alumnado universitario respecto al aprendizaje basado en proyectos con tecnología. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.543281>
- Segura, A., & Puerto, N. (2023). DISCURSIVE CONTEXTS IN THE PHYSICS AND DIDACTIC MEDIATION CLASSROOMS: NEWTON LAWS AND EVERYDAY LIFE. *Atena Editora*. <https://atenaeditora.com.br/catalogo/artigo-revista/contextos-discursivos-en-el-aula-de-fisica-y-mediacion-didactica-leyes-de-newton-y-la-cotidianidad>
- Sierra, D., Guzmán, J., & Rojas, Á. (2019). Implementando las metodologías steam y abp en la enseñanza de la física mediante Arduino. *Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software y Salud Electrónica y Móvil – AmITIC 2019*. <https://doi.org/https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2304>
- Vera, R., Merchán, W., & Castro, A. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas aplicada en la enseñanza de las Matemáticas. *14*(3). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590453.pdf>
- Villalba, N. (2020). Enseñar y educar. Acercamientos mesoaxiológicos, comprensivo edificador, radical inclusivo y de la alteridad. *Revista Redipe*. <https://doi.org/https://doi.org/10.36260/rbr.v9i6.992>
- Villegas, M., & Benegas, J. (2020). *Aprendizaje conceptual en un curso de física general basado en estrategias de aprendizaje activo*. Revista De Enseñanza De La Física. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/31014>
- Yunzal, A., & Casinillo, L. (2020). Effect of Physics Education Technology (PhET) Simulations: Evidence from STEM Students' Performance. *Journal of Education Research and Evaluation*. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jere.v4i3.27450>
- Zambrano, R., & Giler, F. (2021). Fortalecimiento teórico-práctico de la enseñanza de la Química mediante la aplicación de simuladores virtuales a los estudiantes de 2do año de Bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Uruguay de la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí. *Revista Cognosis*. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/cognosis.v6i2.2922>

ANEXOS

Anexo A Rúbrica para la Actividad Grupal

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente (2 p)	Bueno (1,5 p)	Regular (1 p)	Necesita Mejora (0,5 p)
Participación en el Grupo	Contribuye activamente en todas las etapas de la actividad, fomentando la colaboración y el intercambio de ideas.	Participa de manera constante, aunque con aportes menos frecuentes o profundos.	Participa de manera limitada, sin destacar en las discusiones o tareas.	No participa o lo hace de manera poco constructiva y desinteresada.
Ejecución del Experimento	Sigue los pasos del experimento de manera precisa, registrando observaciones detalladas y relevantes.	Sigue los pasos correctamente, aunque con algunas omisiones menores en las observaciones.	Ejecuta el experimento de manera básica, con errores o falta de detalles en las observaciones.	No ejecuta el experimento o lo hace de manera incorrecta y desorganizada.
Análisis de Resultados	Analiza los resultados de manera profunda, conectando con la teoría y formulando	Analiza los resultados de manera adecuada, aunque con menor profundidad o	Analiza los resultados de manera básica, sin profundizar en los detalles o la teoría.	No analiza los resultados o lo hace de manera superficial y sin relación al concepto.

	conclusiones claras y coherentes.	conexión con la teoría.		
Creatividad en la Solución	Propone soluciones innovadoras y ejemplos prácticos que demuestran comprensión y aplicación de la Primera Ley de Newton.	Propone soluciones relevantes, aunque con menor originalidad o detalle.	Propone soluciones básicas o ejemplos simples, sin destacar en la creatividad.	No propone soluciones o lo hace de manera superficial y poco original.
Presentación de Resultados	Presenta los resultados de manera estructurada, clara y visualmente atractiva, incluyendo gráficos, ejemplos y detalles.	Presenta los resultados de manera clara pero con algunos aspectos mejorables en la organización o visualización.	Presenta los resultados de manera desorganizada o difícil de seguir, con falta de detalles.	La presentación es confusa, incompleta o poco clara, con errores evidentes.

Explicación de los Criterios:

- ✓ Participación en el Grupo: Evalúa el nivel de compromiso y colaboración de cada estudiante en las tareas grupales.
- ✓ Ejecución del Experimento: Mide la precisión y atención al detalle durante la realización del experimento.

- ✓ **Análisis de Resultados:** Valora la capacidad de interpretar los datos y conectarlos con la teoría de la Primera Ley de Newton.
- ✓ **Creatividad en la Solución:** Destaca la originalidad y aplicación práctica de las ideas presentadas.
- ✓ **Presentación de Resultados:** Evalúa la claridad, organización y calidad visual de la exposición de resultados.

Anexo B Rúbrica para el Cuestionario: Aplicación de Conceptos y Resolución de Problemas

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Necesita Mejora
Comprensión del Concepto (Preguntas 1-8)	Responde con precisión y profundidad, demostrando un dominio completo de los conceptos de la Primera Ley de Newton.	Responde de manera correcta, aunque con menor profundidad o detalle en algunas respuestas.	Responde de manera básica, con errores menores o falta de claridad en algunas explicaciones.	Las respuestas son incompletas, incorrectas o muestran poca comprensión del tema.
Ejemplos Prácticos (Pregunta 5)	Describe un ejemplo claro, relevante y bien argumentado, conectando perfectamente	Describe un ejemplo adecuado, aunque con menor detalle o	El ejemplo es básico y no está completamente relacionado con la Primera Ley de Newton.	No proporciona un ejemplo o este es irrelevante o incorrecto.

	con la Primera Ley de Newton.	conexión teórica.		
Análisis de Fuerzas (Pregunta 6 y 9)	Explica con precisión la diferencia entre fuerzas de contacto y a distancia, y representa correctamente las fuerzas en los diagramas.	Explica de manera adecuada la diferencia y representa las fuerzas con algunos errores menores.	La explicación es básica y la representación de fuerzas contiene errores significativos.	La explicación es incorrecta o las fuerzas no están representadas adecuadamente.
Claridad y Coherencia	Las respuestas son claras, estructuradas y utilizan un lenguaje técnico apropiado.	Las respuestas son claras, aunque con algún error menor en el uso del lenguaje técnico.	Las respuestas son poco claras o desorganizadas, con errores en el lenguaje técnico.	Las respuestas son confusas, desorganizadas o con lenguaje inapropiado.

Explicación de los Criterios:

1. Comprensión del Concepto: Evalúa la precisión y profundidad de las respuestas relacionadas con la Primera Ley de Newton.
2. Ejemplos Prácticos: Mide la relevancia y claridad del ejemplo proporcionado en la pregunta 5.

3. **Análisis de Fuerzas:** Valora la explicación de las diferencias entre fuerzas de contacto y a distancia (pregunta 6) y la representación correcta de las fuerzas en los diagramas (pregunta 9).
4. **Claridad y Coherencia:** Considera la estructura, claridad y uso de lenguaje técnico en todas las respuestas.

Tabla 29 Puntaje por Nivel de Desempeño

Nivel de Desempeño	Puntaje
Excelente	2 puntos por criterio (10 puntos total)
Bueno	1,5 puntos por criterio (7,5 puntos total)
Regular	1 punto por criterio (5 puntos total)
Necesita Mejora	0,5 puntos por criterio (2,5 puntos total)

Anexo C: Rúbrica para la Actividad Grupal: “El desafío de la aceleración”

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente (2 p)	Bueno (1,5 p)	Regular (1 p)	Necesita Mejora (0,5 p)
Participación en el Grupo	Contribuye activamente en todas las etapas de la actividad, promoviendo la colaboración y el	Participa de manera constante, aunque con aportes menos frecuentes o profundos.	Participa de manera limitada, sin destacar en las discusiones o tareas.	No participa o lo hace de manera poco constructiva y desinteresada.

	intercambio de ideas.			
Diseño del Experimento	El diseño del experimento es claro, bien estructurado y directamente relacionado con la Segunda Ley de Newton.	El diseño es adecuado, aunque con algún detalle que falta mejorar.	El diseño es básico, con algunos errores o falta de precisión.	No diseña el experimento o lo hace de manera incorrecta y confusa.
Ejecución del Experimento	Sigue los pasos del experimento de manera precisa, registrando observaciones detalladas y relevantes.	Sigue los pasos correctamente, aunque con algunas omisiones menores en las observaciones.	Ejecuta el experimento de manera básica, con errores o falta de detalles en las observaciones.	No ejecuta el experimento o lo hace de manera incorrecta y desorganizada.
Análisis de Resultados	Analiza los resultados de manera profunda, conectando con la teoría y formulando conclusiones claras y coherentes.	Analiza los resultados de manera adecuada, aunque con menor profundidad o conexión con la teoría.	Analiza los resultados de manera básica, sin profundizar en los detalles o la teoría.	No analiza los resultados o lo hace de manera superficial y sin relación al concepto.

Presentación de Resultados	Presenta los resultados de manera estructurada, clara y visualmente atractiva, incluyendo gráficos, ejemplos y detalles.	Presenta los resultados de manera clara pero con algunos aspectos mejorables en la organización o visualización.	Presenta los resultados de manera desorganizada o difícil de seguir, con falta de detalles.	La presentación es confusa, incompleta o poco clara, con errores evidentes.
-----------------------------------	--	--	---	---

Explicación de los Criterios

1. Participación en el Grupo: Evalúa el nivel de compromiso y colaboración de cada estudiante en las tareas grupales.
2. Diseño del Experimento: Mide la claridad y pertinencia del diseño experimental en relación con la Segunda Ley de Newton.
3. Ejecución del Experimento: Valora la precisión y atención al detalle durante la realización del experimento.
4. Análisis de Resultados: Evalúa la capacidad de interpretar los datos y conectarlos con la teoría de la Segunda Ley de Newton.
5. Presentación de Resultados: Considera la claridad, organización y calidad visual de la exposición de resultados.

Anexo D: Rubrica para la evaluación (Segunda Ley de Newton)

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Necesita Mejora
Comprensión del Concepto (Preguntas 1-8)	Responde con precisión y profundidad, demostrando un dominio completo de los conceptos de la Primera Ley de Newton.	Responde de manera correcta, aunque con menor profundidad o detalle en algunas respuestas.	Responde de manera básica, con errores menores o falta de claridad en algunas explicaciones.	Las respuestas son incompletas, incorrectas o muestran poca comprensión del tema.
Ejemplos Prácticos (Pregunta 5)	Describe un ejemplo claro, relevante y bien argumentado, conectando perfectamente con la Primera Ley de Newton.	Describe un ejemplo adecuado, aunque con menor detalle o conexión teórica.	El ejemplo es básico y no está completamente relacionado con la Primera Ley de Newton.	No proporciona un ejemplo o este es irrelevante o incorrecto.
Análisis de Fuerzas (Pregunta 6 y 9)	Explica con precisión la diferencia entre fuerzas de contacto y a distancia, y representa correctamente	Explica de manera adecuada la diferencia y representa las fuerzas con algunos	La explicación es básica y la representación de fuerzas contiene errores significativos.	La explicación es incorrecta o las fuerzas no están representadas adecuadamente.

	las fuerzas en los diagramas.	errores menores.		
Claridad y Coherencia	Las respuestas son claras, estructuradas y utilizan un lenguaje técnico apropiado.	Las respuestas son claras, aunque con algún error menor en el uso del lenguaje técnico.	Las respuestas son poco claras o desorganizadas, con errores en el lenguaje técnico.	Las respuestas son confusas, desorganizadas o con lenguaje inapropiado.

Explicación de los Criterios:

1. Comprensión del Concepto: Evalúa la precisión y profundidad de las respuestas relacionadas con la Primera Ley de Newton.
2. Ejemplos Prácticos: Mide la relevancia y claridad del ejemplo proporcionado en la pregunta 5.
3. Análisis de Fuerzas: Valora la explicación de las diferencias entre fuerzas de contacto y a distancia (pregunta 6) y la representación correcta de las fuerzas en los diagramas (pregunta 9).
4. Claridad y Coherencia: Considera la estructura, claridad y uso de lenguaje técnico en todas las respuestas.

Puntaje por nivel de desempeño

Tabla 30 Puntaje por Nivel de Desempeño

Nivel de Desempeño	Puntaje
Excelente	2 puntos por criterio (10 puntos total)

Bueno	1,5 puntos por criterio (7,5 puntos total)
Regular	1 punto por criterio (5 puntos total)
Necesita Mejora	0,5 puntos por criterio (2,5 puntos total)

Anexo E: Rúbrica para la Actividad Grupal: “Las interacciones en acción”

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente (2 p)	Bueno (1,5 p)	Regular (1 p)	Necesita Mejora (0,5 p)
Participación en el Grupo	Contribuye activamente en todas las etapas de la actividad, promoviendo la colaboración y el intercambio de ideas.	Participa de manera constante, aunque con aportes menos frecuentes o profundos.	Participa de manera limitada, sin destacar en las discusiones o tareas.	No participa o lo hace de manera poco constructiva y desinteresada.
Diseño del Experimento	El diseño del experimento es claro, bien estructurado y directamente relacionado con la Tercera Ley de Newton.	El diseño es adecuado, aunque con algún detalle que falta mejorar.	El diseño es básico, con algunos errores o falta de precisión.	No diseña el experimento o lo hace de manera incorrecta y confusa.
Ejecución del Experimento	Sigue los pasos del experimento de manera precisa, registrando observaciones	Sigue los pasos correctamente, aunque con algunas omisiones menores en las observaciones.	Ejecuta el experimento de manera básica, con errores o falta de detalles en las observaciones.	No ejecuta el experimento o lo hace de manera incorrecta y desorganizada.

	detalladas y relevantes.			
Análisis de Resultados	Analiza los resultados de manera profunda, conectando con la teoría y formulando conclusiones claras y coherentes.	Analiza los resultados de manera adecuada, aunque con menor profundidad o conexión con la teoría.	Analiza los resultados de manera básica, sin profundizar en los detalles o la teoría.	No analiza los resultados o lo hace de manera superficial y sin relación al concepto.
Presentación de Resultados	Presenta los resultados de manera estructurada, clara y visualmente atractiva, incluyendo gráficos, ejemplos y detalles.	Presenta los resultados de manera clara pero con algunos aspectos mejorables en la organización o visualización.	Presenta los resultados de manera desorganizada o difícil de seguir, con falta de detalles.	La presentación es confusa, incompleta o poco clara, con errores evidentes.

Explicación de los Criterios:

1. Participación en el Grupo: Evalúa el nivel de compromiso y colaboración de cada estudiante en las tareas grupales.
2. Diseño del Experimento: Mide la claridad y pertinencia del diseño experimental en relación con la Tercera Ley de Newton.

3. Ejecución del Experimento: Valora la precisión y atención al detalle durante la realización del experimento.
4. Análisis de Resultados: Evalúa la capacidad de interpretar los datos y conectarlos con la teoría de la Tercera Ley de Newton.
5. Presentación de Resultados: Considera la claridad, organización y calidad visual de la exposición de resultados.

Anexo F: Rubrica para la evaluación (Tercera Ley de Newton)

Puntaje Máximo: 10 puntos

Criterio	Excelente (2 p)	Bueno (1,5 p)	Regular (1 p)	Necesita Mejora (0,5 p)
Comprensión del Concepto (Preguntas 1-8)	Responde con precisión y profundidad, demostrando un dominio completo de los conceptos de la Segunda Ley de Newton.	Responde de manera correcta, aunque con menor profundidad o detalle en algunas respuestas.	Responde de manera básica, con errores menores o falta de claridad en algunas explicaciones.	Las respuestas son incompletas, incorrectas o muestran poca comprensión del tema.
Aplicación Práctica (Pregunta 5 y 8)	Describe una situación clara, relevante y bien argumentada, conectando perfectamente con la	Describe una situación adecuada, aunque con menor detalle o conexión teórica.	La situación es básica y no está completamente relacionada con la Segunda Ley de Newton.	No proporciona un ejemplo o este es irrelevante o incorrecto.

	Segunda Ley de Newton.			
Análisis de Datos y Experimentación (Pregunta 2 y 6)	Explica con precisión la relación entre fuerza, masa y aceleración, y utiliza datos de experimentos para respaldar sus conclusiones.	Explica de manera adecuada la relación y utiliza datos, aunque con algunos errores menores.	La explicación es básica y los datos no están completamente relacionados con la Segunda Ley de Newton.	La explicación es incorrecta o los datos no están representados adecuadamente.
Claridad y Coherencia	Las respuestas son claras, estructuradas y utilizan un lenguaje técnico apropiado.	Las respuestas son claras, aunque con algún error menor en el uso del lenguaje técnico.	Las respuestas son poco claras o desorganizadas, con errores en el lenguaje técnico.	Las respuestas son confusas, desorganizadas o con lenguaje inapropiado.

Explicación de los Criterios:

1. Comprensión del Concepto: Evalúa la precisión y profundidad de las respuestas relacionadas con la Tercera Ley de Newton, incluyendo la identificación de pares de acción y reacción.
2. Aplicación Práctica: Mide la relevancia y claridad de los ejemplos prácticos proporcionados en las preguntas 2 y 3, enfocándose en la aplicación de la ley en situaciones reales.

3. Análisis de Experimentos: Valora la capacidad de diseñar y explicar experimentos que demuestren la Tercera Ley de Newton, como se solicita en las preguntas 5 y 8.
4. Claridad y Coherencia: Considera la estructura, claridad y uso de lenguaje técnico en todas las respuestas.
5. Fuentes Bibliográficas: Evalúa la inclusión correcta y relevante de fuentes bibliográficas para respaldar las respuestas.

Puntaje por nivel de desempeño

Tabla 31 *Puntaje por Nivel de Desempeño*

Nivel de Desempeño	Puntaje
Excelente	2 puntos por criterio (10 puntos total)
Bueno	1,5 puntos por criterio (7,5 puntos total)
Regular	1 punto por criterio (5 puntos total)
Necesita Mejora	0,5 puntos por criterio (2,5 puntos total)

Anexo G Encuesta a Docentes sobre la Enseñanza de las Leyes de Newton

Instrucciones:

Lea detenidamente cada pregunta y seleccione la opción que mejor refleje su experiencia y opinión. Marque con una "X" la respuesta que considere adecuada.

Sección 1: Estrategias didácticas

1. ¿Cuál de las siguientes estrategias didácticas utiliza con mayor frecuencia para enseñar las Leyes de Newton?

Selecione solo una opción.

1. Uso de simuladores virtuales o herramientas tecnológicas interactivas.
 2. Demostraciones prácticas o experimentos en el aula.
 3. Resolución de problemas y ejercicios aplicados.
 4. Clases magistrales con explicaciones teóricas detalladas.
 5. Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo.
2. ¿Con qué frecuencia emplea ejemplos de la vida real para explicar las Leyes de Newton?
1. Siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. Raramente
 5. Nunca
3. ¿Integra la metodología activa de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en su enseñanza de las Leyes de Newton?
1. Sí, siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. Raramente
 5. No, nunca
4. ¿Considera que la metodología de ABP es efectiva para el aprendizaje de las Leyes de Newton?
1. Altamente eficaces
 2. Moderadamente eficaces
 3. Poco eficaces
 4. Nada eficaces
 5. No aplicable

Sección 2: Dificultades y apoyo a los estudiantes

5. ¿Considera que los estudiantes tienen dificultades para comprender el concepto de fuerza en las Leyes de Newton?
1. Sí, siempre

2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. Raramente
 5. No, nunca
6. ¿Con qué frecuencia los estudiantes solicitan aclaraciones sobre los conceptos relacionados con las Leyes de Newton?
1. Siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. Raramente
 5. Nunca
7. ¿Qué aspecto cree que les resulta más difícil a los estudiantes al aplicar las Leyes de Newton?
- Selecione solo una opción.*
1. Comprender la relación entre fuerza y aceleración
 2. Entender la inercia y su aplicación
 3. Aplicar la tercera ley de Newton en problemas prácticos
 4. Relacionar las leyes con ejemplos cotidianos
 5. Utilizar recursos matemáticos

Sección 3: Uso de tecnología y recursos digitales

8. ¿Utiliza tecnologías o recursos digitales para la enseñanza de las Leyes de Newton (simulaciones, videos, plataformas interactivas)?
1. Siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. Raramente
 5. Nunca
9. ¿Cuál de las siguientes tecnologías considera que sea la más útil para la enseñanza de las Leyes de Newton?
- Selecione solo una opción.*
1. Simuladores de física (ej. PhET, Algodoo)

2. Videos educativos (ej. YouTube, Khan Academy)
 3. Presentaciones interactivas
 4. Juegos didácticos en línea
 5. Software de realidad virtual
10. ¿Considera que el uso de tecnologías mejora la comprensión de los estudiantes sobre las Leyes de Newton?
1. Completamente de acuerdo
 2. De acuerdo
 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 4. En desacuerdo
 5. Completamente en desacuerdo

Gracias por su participación

Su aporte es fundamental para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las Leyes de Newton.

Anexo H Encuesta a Estudiantes sobre el Aprendizaje de las Leyes de Newton

Instrucciones:

Lee cada pregunta con atención y selecciona la opción que mejor refleje tu experiencia y opinión. Marca con una "X" la respuesta que consideres adecuada.

Sección 1: Comprensión y dificultades

1. ¿Qué tan fácil o difícil te resulta entender los conceptos relacionados con las Leyes de Newton?
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Intermedio
 4. Difícil
 5. Muy difícil

2. ¿Cuál de las siguientes Leyes de Newton te resulta más difícil de comprender?
 1. Primera ley (Inercia)
 2. Segunda ley (Fuerza y aceleración)
 3. Tercera ley (Acción y reacción)
 4. Todas en general
 5. Ninguna
3. ¿Consideras que los ejemplos y ejercicios utilizados en clase te ayudan a entender las Leyes de Newton?
 1. Sí, siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. No, casi nunca
 5. No, nunca
4. ¿Qué aspecto del aprendizaje de las Leyes de Newton te resulta más complicado?
 1. Aplicar las fórmulas
 2. Visualizar los conceptos en situaciones reales
 3. Entender la teoría
 4. Resolver problemas y ejercicios
 5. Aplicar conocimientos en situaciones reales

Sección 2: Estrategias didácticas

5. Si has tenido dificultades con las Leyes de Newton, ¿a qué crees que se debe principalmente?
 1. Falta de ejemplos prácticos o simulaciones
 2. Explicaciones poco claras
 3. Falta de participación en clase
 4. Falta de recursos como videos
 5. Poco interés por la asignatura
6. ¿Cómo consideras que las estrategias didácticas de tu docente ayudan a tu comprensión de las Leyes de Newton?
 1. Altamente eficaces

2. Moderadamente eficaces
 3. Poco eficaces
 4. Nada eficaces
 5. Indiferente
7. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza ejemplos de la vida real para explicar las Leyes de Newton?
1. Sí, siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. No, casi nunca
 5. No, nunca
8. ¿El docente fomenta la participación activa en clase (con debates, experimentos, resolución de problemas, proyectos y trabajos colaborativos)?
1. Sí, siempre
 2. Frecuentemente
 3. A veces
 4. No, casi nunca
 5. No, nunca

Sección 3: Actividades y participación

9. ¿Qué tipo de actividades te han ayudado a entender mejor las Leyes de Newton?
1. Realización de experimentos prácticos o simulaciones
 2. Resolución de problemas en grupo
 3. Uso de videos
 4. Ejercicios teóricos individuales
 5. Clases magistrales, tutorías del docente
10. ¿Cómo evaluarías tu nivel de participación en las clases sobre las Leyes de Newton?
1. Muy activo
 2. Activo
 3. Regular

- 4. Poco activo
- 5. Indiferente

Sección 4: Aplicación y mejoras

11. ¿Consideras que comprendes cómo aplicar las Leyes de Newton en situaciones cotidianas (por ejemplo, en el movimiento de un coche, al empujar un objeto, etc.)?
- 1. Sí, siempre
 - 2. Frecuentemente
 - 3. A veces
 - 4. No, casi nunca
 - 5. No, nunca
12. ¿Te sientes cómodo/a pidiendo ayuda o aclaraciones al docente sobre los conceptos que no entiendes?
- 1. Sí, siempre
 - 2. Frecuentemente
 - 3. A veces
 - 4. Raramente
 - 5. No, nunca
13. ¿Consideras que has mejorado en la comprensión de las Leyes de Newton a lo largo del curso?
- 1. Sí, mucho
 - 2. Sí, algo
 - 3. Tal vez, algo
 - 4. No mucho
 - 5. No, en absoluto

Gracias por tu participación

Tu opinión es muy valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las Leyes de Newton.