



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Guía de laboratorio utilizando materiales del medio para el
aprendizaje de las leyes de Newton.

**Trabajo de titulación para optar al título de Licenciado/a en Pedagogía
de las Matemáticas y la Física**

Autor:

Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha

Tutora:

PhD. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán

Riobamba, Ecuador 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha con cédula de ciudadanía 0550136212, autora del trabajo de investigación titulado: GUÍA DE LABORATORIO UTILIZANDO MATERIALES DEL MEDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 01 de abril del 2025.



Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha
C.C. 0550136212

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Narcisa de Jesús Sánchez Salcán catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: GUÍA DE LABORATORIO UTILIZANDO MATERIALES DEL MEDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON, bajo la autoría de Domenica aAracely Chillagana Chanchicocha; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 14 días del mes de mayo de 2025.



PhD. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán
C.C. 0602924250

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación GUÍA DE LABORATORIO UTILIZANDO MATERIALES DE MEDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON, presentado por Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha, con cédula de identidad 0550136212, bajo la tutoría de la PhD. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, a los 26 días del mes de mayo de 2025 en Riobamba.

Dr. Luis Fernando Pérez Chávez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Msc. Laura Esther Muñoz Escobar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Mgs. Cristian David Carranco Ávila
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, CHILLAGANA CHANCHICOCHA DOMENICA ARACELY con CC: 0550136212, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "GUÍA DE LABORATORIO UTILIZANDO MATERIALES DEL MEDIO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON", cumple con el 5%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Compilatio, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 13 de mayo de 2025



PhD. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán
C.C. 0602924250

DEDICATORIA

Hoy, al culminar esta etapa de mi vida, quiero dedicar este proyecto a todas aquellas personas que han sido mi mayor inspiración, mi fortaleza y mi motivación para poder lograr esta meta.

Este trabajo se lo dedico primeramente a mi madre María Piedad, quien, con su amor incondicional, esfuerzo, trabajo y dedicación, ha sido mi mayor ejemplo de vida. A mi hijo Steven Gael, mi razón de vivir, porque con solo verlo crecer y sonreír me da la fuerza para continuar cada día y no rendirme. También dedico este trabajo a mi pareja de vida, por su compañía, paciencia y apoyo incondicional. Gracias por estar a mi lado en los momentos más difíciles, por comprender mis ausencias y por brindarme palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

Finalmente, a mi hermano, tíos, primos, familia en general y todos aquellos que, de una u otra manera, han formado parte de este camino, brindándome su apoyo y motivación. Este trabajo es el reflejo del esfuerzo compartido y del amor con el que he construido este sueño, mi más grande anhelo. .

- Aracely Chillagana

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme el regalo más grande que es la vida, además de ser mi guía y fortaleza en cada paso y etapa de este camino. A mi madre, por ser mi pilar inquebrantable y mi ejemplo de vida, por luchar día a día para que no me falte nada.

De manera muy especial quiero agradecer a mi tutora, PhD Narcisa de Jesús Sánchez Salcán, por su invaluable orientación, paciencia, compromiso y apoyo en este proceso. Sus enseñanzas, consejos y constante apoyo fueron fundamentales para la realización de este trabajo.

De la misma manera quiero agradecer a mi directora de la carrera Sandrita por su liderazgo, apoyo y dedicación en la formación de futuros profesionales, al igual que a mis docentes por compartir su conocimiento y su pasión por la enseñanza. Cada una de sus palabras, consejos han dejado una huella imborrable en mi formación académica y personal.

Y no quiero pasar por alto el agradecimiento que se merecen mis amigos y compañeros de la carrera, con ellos compartí alegrías, desafíos, desvelos y aprendizajes que nos fortalecieron y nos unieron en esta etapa de nuestras vidas. Gracias por su amistad, por cada momento compartido. Este logro es el reflejo del esfuerzo conjunto y del apoyo invaluable que he recibido en todo este recorrido académico.

- Aracely Chillagana

ÍNDICE GENERAL

PORTADA

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I **15**

I INTRODUCCIÓN **15**

1.1	Antecedentes	17
1.2	Problema	18
1.2.1	Planteamiento del problema	18
1.2.2	Formulación del problema.....	18
1.2.3	Preguntas directrices.....	18
1.3	Justificación.....	19
1.4	Objetivos	20
1.4.1	Objetivo general	20
1.4.2	Objetivos específicos	20

CAPÍTULO II **21**

II MARCO TEÓRICO **21**

2.1	Estado del arte	21
2.2	Fundamentación teórica	22

2.2.1	Enseñanza de la Física y el aprendizaje experimental	22
2.2.2	Fundamento teórico de las leyes de Newton	22
2.2.2.1	Primera ley de Newton: Ley de la inercia.....	23
2.2.2.2	Segunda ley de Newton: Ley fundamental de la dinámica.....	23
2.2.2.3	Tercera ley de Newton: Ley de acción y reacción	24
2.2.3	Metodologías de enseñanza de la Física.....	24
2.2.3.1	Constructivismo y aprendizaje activo.....	25
2.2.3.2	Aprendizaje basado en indagación	25
2.2.3.3	Enfoque por competencias.....	25
2.2.4	Diseño y estructura de guías de laboratorio.....	25
2.2.5	Uso de materiales del entorno en la enseñanza experimental	26
2.2.6	Estrategias de evaluación y retroalimentación en actividades experimentales	27
2.2.6.1	Técnicas para la evaluación formativa.....	27
2.2.6.2	Importancia de la retroalimentación	28
2.2.7	Diagnóstico y diseño de propuestas didácticas.....	28
2.2.8	Factibilidad y pertinencia de la propuesta	29

CAPÍTULO III **30**

III MARCO METODOLÓGICO **30**

3.1	Tipo de investigación.....	30
3.1.1	Según el enfoque	30
3.1.2	Según el lugar.....	30
3.1.3	Según el tiempo	30
3.1.4	Según su nivel de profundidad.....	30
3.2	Diseño de la investigación.....	31
3.3	Técnica e instrumento para la recolección de datos.....	31
3.3.1	Técnica	31
3.3.2	Instrumento.....	31
3.4	Validez del instrumento	32
3.5	Población y muestra	32
3.5.1	Población.....	32
3.5.2	Muestra.....	32
3.6	Métodos de análisis y procesamiento de datos.	33
3.6.1	Método de análisis.....	33
3.6.2	Procesamiento de datos	33

CAPÍTULO IV **34**

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN **34**

4.1	Resultados del cuestionario aplicado.....	34
4.2	Discusión de los resultados	52
CAPÍTULO V		54
V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1	Conclusiones	54
5.2	Recomendaciones.....	55
CAPÍTULO VI		56
VI	PROPUESTA	56
6.1	Título de la propuesta	56
6.2	Objetivos de la propuesta.....	56
6.2.1	Objetivo general:	56
6.2.2	Objetivos específicos:.....	56
6.3	Justificación de la propuesta	56
6.4	Fundamentación de la propuesta	57
6.5	Diseño de la propuesta	58
6.6	Validación de la propuesta.....	59
6.7	Presentación de la propuesta	59
REFERENCIAS		60
ANEXOS		65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	<i>Validación del instrumento</i>	32
Tabla 4.1	<i>Pregunta 1: Impacto de la práctica en la comprensión de las clases teóricas.</i>	34
Tabla 4.2	<i>Pregunta 2: Interés por la física.</i>	35
Tabla 4.3	<i>Pregunta 3: Experimentos caseros en la comprensión de los conceptos teórico de las leyes de Newton.</i>	37
Tabla 4.4	<i>Pregunta 4: Influencia de los experimentos caseros en el aprendizaje de conceptos teóricos.</i>	38
Tabla 4.5	<i>Pregunta 5: Nivel de agrado por la realización de experimentos.</i>	39
Tabla 4.6	<i>Pregunta 6: Frecuencia de la realización de experimentos</i>	40
Tabla 4.7	<i>Pregunta 7: Importancia de los experimentos para aprender física.</i>	42
Tabla 4.8	<i>Pregunta 8: Nivel de familiaridad con las Leyes de Newton</i>	43
Tabla 4.9	<i>Pregunta 9: Percepción de la utilidad de la física en la vida cotidiana</i>	44
Tabla 4.10	<i>Pregunta 10: Entusiasmo para realizar experimentos</i>	45
Tabla 4.11	<i>Pregunta 11: Método preferido para aprender las leyes de Newton</i>	46
Tabla 4.12	<i>Pregunta 12: Aspectos más difíciles de las leyes de Newton</i>	48
Tabla 4.13	<i>Pregunta 13: Interés y agrado por la física.</i>	49
Tabla 6.1	<i>Validación de la propuesta de investigación: Expertos</i>	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 4.1	<i>Impacto de la práctica en la comprensión de las clases teóricas.</i>	34
Figura. 4.2	<i>Interés por la física</i>	36
Figura. 4.3	<i>Experimentos caseros en la comprensión de los conceptos teóricos de las leyes de Newton</i>	37
Figura. 4.4	<i>Influencia de los experimentos caseros el aprendizaje de conceptos teóricos.</i>	38
Figura. 4.5	<i>Nivel de agrado por la realización de experimentos.</i>	39
Figura. 4.6	<i>Frecuencia de la realización de experimentos</i>	41
Figura. 4.7	<i>Importancia de los experimentos para aprender física.</i>	42
Figura. 4.8	<i>Nivel de familiaridad de los estudiantes con las Leyes de Newton</i>	43
Figura. 4.9	<i>Percepción de la utilidad de la física en la vida cotidiana</i>	44
Figura. 4.10	<i>Entusiasmo para realizar experimentos</i>	45
Figura. 4.11	<i>Método preferido para aprender las leyes de Newton</i>	47
Figura. 4.12	<i>Aspectos más difíciles de las leyes de Newton</i>	48
Figura. 4.13	<i>Interés y agrado por la física.</i>	49

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo el desarrollo de una guía de laboratorio enfocada en la utilización de materiales encontrados en el entorno como recurso didáctico que facilite el aprendizaje de las leyes de Newton en estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. La naturaleza de la investigación es de carácter cuantitativo - no experimental, con nivel propositivo, siendo ésta de campo, transversal y descriptiva, para la recolección de los datos se utilizó un cuestionario que fue aplicado a los estudiantes de primer año de bachillerato. Investigaciones previas muestran que las actividades experimentales con el uso de materiales encontrados en el entorno promueven una educación sostenible e inclusiva. Por otra parte, los estudiantes manifestaron que dentro de su institución educativa no existe una plena cultura de educación experimental, siendo esto un referente para su bajo interés en relación a la asignatura de Física. En vista de esta situación, se propone una guía de laboratorio con materiales del medio, diseñada con el propósito de mejorar la comprensión conceptual de las leyes de Newton y contribuir al desarrollo de habilidades como es el pensamiento crítico, analítico y colaborativo, además sugiriéndose su aplicación en futuros estudios.

Palabras clave: Educación científica, Física, Didáctica, Material didáctico, Aprendizaje experimental, Mecánica clásica

ABSTRACT

The objective of this research was to develop a laboratory guide focused on the use of environmentally sourced materials as a didactic resource to facilitate the learning of Newton's Laws among first-year high school students at the Luis Alfredo Martínez Educational Unit. The study employed a quantitative, non-experimental design with a propositional scope, and was conducted as a field-based, cross-sectional, and descriptive investigation involving first-year students. Previous studies indicate that experimental activities using materials from the environment promote both sustainable and inclusive education. Furthermore, students reported that their institution lacks a strong culture of experimental learning, which contributes to their limited interest in Physics. In response to this issue, the proposed laboratory guide was designed to enhance conceptual understanding of Newton's Laws and foster the development of critical, analytical, and collaborative thinking skills. Its implementation is also recommended for future research and educational practice.

Keywords: Didactics, Teaching Materials, Physics, Newton's Laws, Scientific Experiments.



Reviewed by:

Mgs. Lorena Solís Viteri

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0603356783

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las leyes de Newton son un factor fundamental dentro de la formación científica de los discentes, ya que son un componente base dentro de la mecánica clásica que permite comprender fenómenos de la cotidianidad relacionados con el movimiento y las fuerzas, mas la enseñanza de los conceptos en torno a estas leyes, se encuentran limitadas por el uso de enfoques teóricos, lo cual dificulta la comprensión y aplicación práctica. En torno a este contexto, la generación o diseño de estrategias didácticas que puedan incorporar diversas actividades experimentales se plantean como herramientas que facilitan el aprendizaje significativo, fomentando el interés por parte de los estudiantes en cuanto a la Física.

El presente estudio tiene como objetivo fundamental el diseño de una guía de laboratorio estructurada que utilice materiales encontrados en el entorno como recurso didáctico, que facilite el aprendizaje de cada una de las leyes de Newton, siendo esta una herramienta que contribuye al fortalecimiento del aprendizaje práctico en la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”, además mediante el análisis y procesamiento de datos es posible la utilización del conocimiento obtenido mediante aplicación práctica y útil, de igual forma, radica en la replicabilidad de estudio para futuras investigaciones.

La investigación presenta un diseño no experimental de enfoque cuantitativo, teniendo un nivel de investigación propositivo y una investigación de campo con corte transversal, en donde se aplicó un cuestionario de 17 preguntas a una muestra de 50 estudiantes de primer año de bachillerato pertenecientes a la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”.

A continuación, se especifica la configuración de este trabajo de investigación:

Capítulo I: se examinan los precedentes vinculados al tema de estudio, analizando la problemática detectada y presentando la debida justificación. Con este análisis, se establece los objetivos de la investigación, las cuales facilitarán el progreso del estudio.

Capítulo II: se expone las investigaciones previas y estudios más relevantes asociados a esta investigación, así como también la fundamentación teórica que respalda y sostiene dicho trabajo investigativo. Se abordan los conceptos fundamentales y las teorías vinculadas a las variables en estudio, los cuales constituirán el fundamento para el posterior planteamiento de los resultados alcanzados.

Capítulo III: se detalla la metodología utilizada para la realización del estudio, se especifica el enfoque, el diseño y el tipo de investigación, junto con la descripción de la

población y la muestra. Además, se detallan los métodos e instrumentos empleados para la recopilación de datos.

Capítulo IV: se lleva a cabo un análisis e interpretación de los resultados logrados durante el estudio, empleando tablas y figuras, así como también de la discusión de los mismos.

Capítulo V: se muestran las conclusiones obtenidas del estudio, así como las sugerencias formuladas en función de los objetivos propuestos.

Capítulo VI: se establece el diseño de la guía de laboratorio.

Finalmente, en la última sección, se expone tanto la bibliografía, como los anexos correspondientes.

1.1 Antecedentes

El aprendizaje de las leyes de Newton dentro de la educación científica es fundamental, debido a que este contribuye en la comprensión del movimiento y las fuerzas de un sistema. Una guía de laboratorio estructurada con materiales encontrados en el medio contribuye en una experimentación contextualizada y accesible, lo cual, promueve significativamente el aprendizaje, puesto que estimula el pensamiento crítico y la creatividad del estudiantado, fomentando sistemáticamente una enseñanza sostenible e interactiva, en la cual es posible adaptar cualquier tipo de recurso disponible.

El master Dávila Del Carpio (2016) en su publicación presentada en la Universidad Continental denota de forma relevante la manera en la cual puede estar establecida una guía de laboratorio, la misma que establece una estructura completa, al igual que sus concepciones de uso o aplicación, dentro de este trabajo se puede notar diversas actividades que se encuentran enfocadas al aprendizaje de las Leyes de Newton, éstas pueden ser desarrolladas de manera teórica como también de forma experimental, dentro de cada actividad muestra diversos accesos que los estudiantes pueden utilizar durante su desarrollo.

Noboa & Velásquez (2015) en su proyecto tuvieron como objetivo el desarrollo de una guía para la comprensión de la de física y su aplicación en la resolución de problemas cotidianos, esta guía fue de carácter propositivo, pues estuvo desarrollada en base a conocimientos previos, concluyendo que la practicidad que tiene la implementación de una correcta guía estructurada en el proceso de enseñanza y aprendizaje promueve un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Coraisaca Paida et al. (2024) en su tesis tuvieron como principal objetivo la implementación de una guía de laboratorio para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las leyes de Newton en estudiantes de segundo de bachillerato, siendo esta una investigación cuasi experimental con enfoque mixto, la cual contó con una muestra de 72 estudiantes. Los resultados obtenidos evidenciaron que, la guía del laboratorio es una herramienta que presenta gran utilidad, debido a que al presentar actividades experimentales, ponen a prueba los conocimientos de los estudiantes, logrando el desarrollo de habilidades y destrezas.

La importancia de la generación y establecimiento de una guía de laboratorio basada en la experimentación, con el uso de materiales encontrados en el medio y enfocada en la enseñanza de las leyes de Newton, radica principalmente en la capacidad que tiene con respecto a la contextualización, práctica y accesibilidad que presenta el aprendizaje, debido a que al no depender de equipos costosos de laboratorio, permite que los estudiantes puedan experimentar de forma directa los principios del movimiento y la fuerza.

1.2 Problema

1.2.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, el proceso de enseñanza de las leyes de Newton en torno a la educación secundaria, muestra diversos desafíos debido a la naturaleza abstracta de los conceptos que presenta, lo que ha permitido, identificar dificultades en la comprensión de estas leyes por parte del estudiantado, las cuales, en cierta parte es debido a las metodologías de enseñanza tradicionalistas, pues no se promueve la participación activa, ni tampoco su aplicación práctica (Moreno & Martínez Velásquez, 2017).

En el Ecuador, el proceso de enseñanza de la física a nivel de bachillerato es limitado por la escasez de recursos didácticos, así también, por la utilización de métodos tradicionales durante la instrucción educativa, pues la escasez de recursos adecuados, como también, las pocas actividades experimentales, dificultan el entendimiento y comprensión de los conceptos fundamentales de la Física (Velásquez Veas, 2020).

Las instituciones educativas registradas en el cantón Salcedo, enfrentan diversos desafíos similares a los ya expuestos, pues la falta de recursos didácticos y la poca limitación en la aplicación de metodologías activas conforme a la enseñanza de la Física, producen que los estudiantes presenten diversas dificultades para comprender y aplicar las leyes de Newton de forma adecuada, resaltando la necesidad del diseño e implementación de herramientas didácticas accesibles, las cuales, se encuentren contextualizadas con el aprendizaje significativo (Tocto-Flores et al., 2024)

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede diseñar una guía de laboratorio que utilice materiales del medio como recurso didáctico para facilitar el aprendizaje de las leyes de Newton y fortalecer la enseñanza experimental de Física en los estudiantes de primero año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez?

1.2.3 Preguntas directrices

- ¿Qué materiales disponibles en el entorno pueden ser utilizados para diseñar actividades prácticas relacionadas con las leyes de Newton?
- ¿Cuáles son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender las leyes de Newton, según un diagnóstico basado en encuestas?
- ¿Cómo se pueden diseñar actividades experimentales que empleen materiales del medio para facilitar el aprendizaje de las leyes de Newton?

- ¿Cómo se puede estructurar una guía de laboratorio con actividades que incorporen materiales del medio para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las leyes de Newton?

1.3 Justificación

La enseñanza de las leyes de Newton en el nivel de bachillerato presenta retos importantes, por su carácter abstracto, lo que habitualmente produce diversas dificultades de comprensión entre los estudiantes. Esto debido a que el aprendizaje se encuentra limitado a explicaciones teóricas dejando de lado la experimentación que es un factor clave en la construcción del aprendizaje significativo. En este contexto, la generación y diseño de una guía de laboratorio estructurada que utilice diversos materiales encontrados en el entorno busca contribuir al aprendizaje práctico y contextualizado, debido a que permitirá a los estudiantes poder relacionar los conceptos físicos que han aprendido con su entorno, promoviendo el uso de la enseñanza experimental y activa, así como el fomento del desarrollo de competencias científicas.

El desarrollo y elaboración de una guía de laboratorio, que se encuentre basada en el uso de materiales conseguidos en el entorno y enfocada en el proceso de la enseñanza de las leyes de Newton, evidencia la constante necesidad del fortalecimiento del aprendizaje a través de la experimentación en base de la educación científica. En cuanto a la perspectiva teórica, esta permite la contextualización de diversos principios fundamentales que pueden ser encontrados en diversas situaciones aproximadas a la realidad del estudiantado, lo cual favorece sistemáticamente una comprensión significativa de los diversos conceptos físicos y abstractos, por otra parte la guía al presentar recursos accesibles pretende promover un aprendizaje activo a través de una experimentación directa, pues se encuentra conforme a enfoques constructivistas, los cuales enfatizan la indagación y exploración como parte de las estrategias de aprendizaje que permiten la asimilación del conocimiento.

Finalmente, tanto en el ámbito social y práctico, la guía busca fomentar la autonomía y creatividad de cada uno de los estudiantes durante la manipulación y uso de los materiales que pueden encontrar en el medio, reduciendo significativamente la dependencia que estos pueden presentar frente al uso de equipos costosos, puesto que fomenta una educación equitativa e inclusiva, a más de esto, la propuesta contribuye en el desarrollo de diversas habilidades científicas esenciales tal como, observación, análisis de datos y establecimiento o formulación de hipótesis, por otro lado, a partir de la perspectiva social, la manipulación de los materiales encontrados en el entorno pueden fortalecer la conexión entre el ámbito científico y la vida cotidiana, lo cual, desemboca en una valoración positiva en el contexto local, así también, en la sostenibilidad de recursos ecológicos y accesibles

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una guía de laboratorio que utilice materiales del entorno como recurso didáctico para facilitar el aprendizaje de las leyes de Newton, contribuyendo al fortalecimiento de la enseñanza experimental en Física, en los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar materiales disponibles en el entorno que puedan ser utilizados para diseñar actividades prácticas relacionadas con las leyes de Newton.
- Describir las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender las leyes de Newton mediante un diagnóstico basado en encuestas.
- Diseñar actividades experimentales que empleen materiales del medio, orientadas al aprendizaje de las leyes de Newton.
- Proponer una guía de laboratorio estructurada con actividades que incorporen materiales del entorno para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las leyes de Newton.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El desarrollo de guías de laboratorio estructuradas que consiste en actividades que presentan materiales obtenidos dentro del entorno y tienen la finalidad de contribuir en el aprendizaje de las leyes de Newton, ha sido el objetivo de diversas investigaciones durante los últimos años, pues, buscan superar las diversas limitaciones que presentan los métodos tradicionales en el contexto de la enseñanza, en dónde, es necesario promover una comprensión práctica y profunda de los principios físicos.

Un estudio realizado por Gallegos Vásquez & García Pacheco (2022) en la Universidad Nacional de Educación, mostró el diseño de una guía de laboratorio enfocada en el proceso de enseñanza aprendizaje acerca de las leyes de Newton, destacando la importancia de la utilización de recursos encontrados en el medio, los cuales, fueron contextualizados para el mejoramiento de la comprensión en el estudiantado, mas en ciertas ocasiones es necesario el uso de materiales digitales para poder interpretar de una manera visual más notoria.

En la Universidad de Cuenca, Cabrera Paucar & Matailo Quichimbo (2020) en su trabajo de investigación tuvieron como objetivo principal desarrollar una guía didáctica enfocada en el aprendizaje de las leyes de Newton, dirigida para estudiantes de primero año de bachillerato, el desarrollo del proceso de investigación fue de carácter bibliográfico, en donde recopilaron información valiosa de las leyes de Newton y postularon diversas actividades, denotando que a través del constructivismo es posible la obtención de un aprendizaje significativo, siendo este apoyado por el desarrollo de los temas de forma teórica práctica.

Estas investigaciones logran evidenciar la tendencia en el desarrollo y creación de recursos didácticos que integren materiales obtenidos en el entorno o medio, pues, su objetivo principal es enriquecer el proceso de enseñanza de las leyes de Newton y fomentar sistemáticamente el aprendizaje interactivo y contextualizado.

Por otra parte, las investigaciones acerca de los métodos de enseñanza de las leyes de Newton expuestas han podido demostrar la tendencia que tienen hacia la aplicación de metodologías activas, en las cuales se utiliza el aprendizaje basado en experimentación, al igual que el uso de material accesible para las diversas actividades que permitan la facilitación de la comprensión conceptual, estas investigaciones coinciden en la manipulación de forma directa de objetos, denotando el mejoramiento de la retención de

conocimientos y permitiendo que los discentes puedan relacionar la teoría que han aprendido con la práctica, por otro lado, se han visto discrepancias en relación a la efectividad que presentan los diversos tipos de materiales y estrategias pedagógicas, por lo que es necesario la utilización de la tecnología, como es el caso de los simuladores.

A pesar de existir diversos avances dentro de este campo, aún se presentan diversos vacíos en torno a la investigación, especialmente enfocada en la evaluación de largo plazo en relación al impacto de estrategias que permitan el desarrollo progresivo del pensamiento científico, por otra parte, existe muy poca literatura en base a contextos rurales o que presenten recursos limitados, resaltando la necesidad del desarrollo de estudios que se encuentren encaminados en la exploración de enfoques adaptados e inclusivos en diversas realidades educativas.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Enseñanza de la Física y el aprendizaje experimental

La Física, una ciencia que estudia el origen del universo, el comportamiento de la materia, su energía y las fuerzas que lo rigen, desarrolla la capacidad básica para analizar y comprender la naturaleza y sus fenómenos, sin embargo, su enseñanza en la educación secundaria generalmente presenta dificultades como la complejidad de los conceptos, su nivel de abstracción y la falta de conexión con las experiencias reales, que enfatiza la importancia de los métodos educativos en los que se incluyen experiencias directas (Sierra Murillo, 2020).

En este sentido, el aprendizaje de la experiencia es la clave porque fomenta la interacción activa con los temas de aprendizaje. Este enfoque basado en el modelo de aprendizaje de experiencia de Kolb, permite a los estudiantes construir conocimiento a través de experimentos, reflexión y conceptualización, e integrar tecnologías como la observación, el análisis y la resolución de problemas, experimentos, actividad de desarrollo, esto proporciona a los estudiantes un marco que organiza el proceso de aprendizaje al investigar fenómenos físicos de forma sistemática y práctica (Gleason Rodríguez & Rubio, 2020).

2.2.2 Fundamento teórico de las leyes de Newton

Las leyes de Newton constituyen el pilar básico de la mecánica clásica y representan las bases fundamentales para comprender el comportamiento de los cuerpos que están

expuestos a la acción de una o varias fuerzas, además estas leyes explican cómo los objetos interactúan entre sí en relación con el movimiento y el equilibrio, permitiendo interpretar y muchas de las veces predecir una gran variedad de fenómenos físicos. (Suarez Sevilla, 2020)

2.2.2.1 Primera ley de Newton: Ley de la inercia

La primera ley de Newton establece que, si la fuerza neta externa no reacciona, un cuerpo permanecerá en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme. Esta ley, sugiere ideas para la inercia, que es una parte de resistencia del cambio de la situación. En el entorno de aprendizaje, es posible demostrar que esta ley es un experimento simple, como monitorear cómo la superficie lisa permanece sin fuerzas externas para cambiarla, ya sea, por Fricción o resistencia (Dr. Becerra, 2023).

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_n = 0 \rightarrow \text{entonces: } \vec{v} = \text{constante} \quad (2.1)$$

Un cuerpo se encuentra en equilibrio si se encuentra en estado de reposo o se desplaza a una velocidad constante en un marco inercial. Una lámpara suspendida, un puente suspendido y un avión que opere de manera constante a altitud y velocidad, son ejemplos de circunstancias de equilibrio. Aquí únicamente se toma en cuenta el balance de un cuerpo que puede ser modelado como partícula, en este contexto, podemos enunciar la primera ley de Newton: una partícula o cuerpo en el que no actúa ninguna fuerza neta externa permanecerá en su estado inicial ya sea en reposo o se desplaza a una velocidad constante en un marco de referencia inercial, es decir, sin cambiar su estado de movimiento (Young & Zemansky, 2009).

2.2.2.2 Segunda ley de Newton: Ley fundamental de la dinámica

La segunda ley de Newton se expresa de forma matemática con la fórmula de la fuerza aplicada a la masa de la partícula y la aceleración que producen. Esta ley manifiesta que, la fuerza neta aplicada es directamente proporcional a la masa y aceleración de un cuerpo. Los aviones ligeros, los coches de juguete y los experimentos de péndulo, son útiles para demostrar esta relación, pues, los estudiantes pueden medir cómo los cambios de aceleración pueden depender de la fuerza o la masa (Yepez Lluilema, 2024).

La ecuación 2.2 representa la segunda Ley de Newton.

$$\vec{F} = m * \vec{a} = m \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right) \quad (2.2)$$

Donde:

- \vec{F} : Fuerza neta aplicada sobre un objeto (vectorial).

- m: Masa del objeto (escalar).
- \vec{a} : Aceleración del objeto (vectorial).

La aceleración se define como la variación de la velocidad con el tiempo, expresándolo de la siguiente forma:

$$\vec{a} = \left(\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right) \quad (2.3)$$

Donde:

- $\Delta \vec{v}$: Cambio de la velocidad (diferencia entre la velocidad final y la velocidad inicial: $(\vec{v}^f - \vec{v}^0)$).
- Δt : Intervalo de tiempo en el que ocurre el cambio de velocidad.

2.2.2.3 Tercera ley de Newton: Ley de acción y reacción

La tercera ley de Newton establece que, todas las acciones van a tener reacciones iguales y opuestas. Estas interacciones entre los dos objetos se pueden observar en fenómenos como el choque de algún proyectil, el movimiento de un objeto o el impacto producido durante la acción del salto. En el laboratorio, es posible comprobar esta ley a través de experimentos simples, como por ejemplo el uso de globos o interacciones de imanes (Ospina Pineda, 2019). Su fórmula se establece como:

La ecuación 2.4 representa la Tercera ley de Newton.

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A} \quad (2.4)$$

2.2.3 Metodologías de enseñanza de la Física

El aprendizaje del campo de la Física se fortalece mediante ciertos enfoques pedagógicos que promuevan la participación activa de los discentes, permitiendo la construcción del conocimiento a través de la experiencia práctica.

El aprendizaje de las leyes de Newton, permiten a los discentes poder desarrollar diversas competencias científicas, tal como, la capacidad de análisis, razonamiento lógico y la resolución de problemas, mas en el proceso de enseñanza pueden encontrarse diversos desafíos, debido a que para poder abstraer los conceptos físicos es necesaria la implementación de metodologías activas y experimentales con la finalidad de garantizar un aprendizaje significativo (Guzñay P., 2020), del mismo modo, contribuyendo en el

aprendizaje participativo, en el cual, el estudiantado puede contribuir con sus conocimientos propios, a través de la aplicación, experimentación y observación (Morales, 2016), entre estos enfoques se encuentran:

2.2.3.1 Constructivismo y aprendizaje activo

El constructivismo planteado por Piaget y Vygotsky establecen, que los discentes pueden construir su conocimiento mediante la interacción con su entorno al igual que con la reflexión en base a sus experiencias; dentro del campo de la Física este argumento implica el desarrollo de diversas actividades experimentales que puedan desarrollar los estudiantes con la manipulación de los materiales, del mismo modo, la formulación de hipótesis y su comprobación a través de la observación y el análisis (Ronquillo Murrieta et al., 2023).

2.2.3.2 Aprendizaje basado en indagación

Este enfoque parte del razonamiento de que el aprendizaje se produce cuando el estudiantado puede explorar diversos fenómenos planteando preguntas y desarrollando explicaciones que se encuentran fundamentadas en evidencia; dentro de un laboratorio de física, el aprendizaje que está basado en la indagación implica que, los discentes puedan diseñar sus propios experimentos, al igual que, la recolección de datos y análisis de resultados con la finalidad de poder llegar a sus propias conclusiones, desarrollando diversas habilidades científicas, tal como, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Torres-Toukoumidis et al., 2020).

2.2.3.3 Enfoque por competencias

El enfoque por competencias, se encuentra direccionado para que los estudiantes puedan adquirir actitudes, conocimientos y habilidades aplicables dentro de diversos contextos; en torno al aprendizaje de la Física, este enfoque implica el diseño de actividades que se encuentren encaminadas en el desarrollo de la capacidad de aplicación de la parte teórica en situaciones reales, desafiando al alumnado en la resolución de problemas prácticos, contribuyendo en el aprendizaje contextualizado y funcional (Ramírez-Díaz, 2020).

2.2.4 Diseño y estructura de guías de laboratorio

Las guías del laboratorio dentro del campo de la Física son una herramienta predominante para el aprendizaje experimental, pues, éstas permiten el desarrollo de diversas

habilidades científicas, al igual que la comprensión de conceptos teóricos mediante la práctica; un correcto diseño debe establecerse a partir de una clara estructura que permita la ejecución de cada uno de los experimentos y que promuevan sistemáticamente la indagación (Cabrera Medina et al., 2016).

Para Coca (2022) la estructura de las guías de laboratorio dependerá de la necesidad o requerimiento de la institución o del docente que imparte la clase, por lo que, habitualmente la mayoría de las guías consideran los siguientes apartados:

- **Encabezado:** es la primera página en donde se coloca el logo y nombre de la Universidad o instituto, facultad o departamento, al igual que, la identificación del nivel de estudio y el título de la práctica.
- **Introducción:** se establece una idea general de los criterios que pueden contener dentro de las prácticas de laboratorio denotando el tema a desarrollar al igual que la importancia y sus implicaciones.
- **Marco teórico:** se establece una fundamentación teórica en base a los conocimientos que los estudiantes deben tener para el desarrollo de la práctica.
- **Materiales:** se muestra los materiales que van a utilizar durante la práctica dentro de cada una de las actividades.
- **Procedimiento:** se describe cada uno de los pasos que deben realizar dentro de las actividades, con la finalidad de encaminar al estudiantado al desarrollo y presentación de conclusiones.
- **Cuestionamientos generales:** se plantea diversas preguntas que permitan la consolidación de conocimiento al igual que la detección de posibles problemas encontrados dentro del desarrollo del aprendizaje.
- **Bibliografía:** se muestra los recursos de los cuales se obtuvo la información al igual que es posible agregar enlaces que permitan a los estudiantes desarrollar de mejor manera el informe de laboratorio.

2.2.5 Uso de materiales del entorno en la enseñanza experimental

El uso de materiales de fácil acceso o materiales del entorno indica una estrategia profesional total y sostenible, debido a que, puede superar las limitaciones económicas y técnicas de las instituciones educativas con recursos limitados, los estudiantes usan los recursos obtenidos de su medio, con la finalidad de fomentar la creatividad, la innovación y los contextos; los estudiantes se introducen para comprender el concepto científico basado en ciertas situaciones y la realidad (Riveros, 2019).

Se puede diseñar experimentos con canicas, cartón, palos de helados, tapas de botellas, filamentos, botellas, ganchos, ligas elásticas, sistemas que presenten una inclinación o un giro, entre otros. Por ejemplo:

- **Primera ley de Newton:** la inercia puede ser demostrada con una esfera o pelota sobre una superficie plana.
- **Segunda ley de Newton:** el uso de un carro hecho de forma improvisada y un peso agregado puede demostrar la relación que existe entre la fuerza y la aceleración.
- **Tercera ley de Newton:** un globo que se encuentre desinflándose en un sistema con un carrito pequeño, este experimento puede enseñar el efecto de acción y reacción

2.2.6 Estrategias de evaluación y retroalimentación en actividades experimentales

Con la finalidad de poder garantizar la eficacia de la guía de laboratorio es imperante la implementación de métodos de evaluación que puedan permitir medir la efectividad del aprendizaje de las leyes de Newton, puesto que, la evaluación no solamente se encamina en la verificación de la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes, sino que también, permite identificar las posibles áreas de mejora dentro de la guía, al igual que, la experiencia en torno a la experimentación (Hamodi et al., 2015). En torno a las estrategias se denota:

2.2.6.1 Técnicas para la evaluación formativa

Las técnicas de evaluación formativa contribuyen en el monitoreo del progreso que tienen los estudiantes durante el desarrollo de las actividades experimentales estas estrategias pueden incluir:

- **Cuestionarios diagnósticos y reflexivos:** estos instrumentos pueden ser empleados antes y después del desarrollo de la práctica de laboratorio con una finalidad de medir los conocimientos previos que presentan los estudiantes al igual que evaluar la comprensión de los conceptos adquiridos.
- **Rúbricas de observación:** éstas permiten evaluar diversas competencias desarrolladas durante las actividades experimentales, tal como: el análisis de datos, trabajo colaborativo y manipulación de materiales dentro de las actividades de laboratorio.
- **Diarios de campo:** contribuyen en la autoevaluación y pensamiento crítico al momento del registro de observaciones reflexiones y dudas en cuanto a la práctica.

2.2.6.2 Importancia de la retroalimentación

La retroalimentación es un factor clave que permite la consolidación del aprendizaje puesto que se encuentra enfocado en la corrección de errores el mejoramiento de análisis y el fortalecimiento de la comprensión (Canabal & Margalef, 2017). Para que la retroalimentación presente efectividad se considera los siguientes parámetros:

- **Inmediata:** se establecen comentarios durante el desarrollo de la práctica contribuyendo en la aclaración de conceptos.
- **Constructiva:** enfocada en el señalamiento de aciertos y el establecimiento de sugerencias en cuanto a mejoras sin la búsqueda de la desmotivación del estudiante.
- **Personalizada:** es adaptada a las diversas dificultades tanto grupales como individuales buscando promover la autoconfianza y reflexión.

2.2.7 Diagnóstico y diseño de propuestas didácticas

Para diseñar una oferta de propuestas didácticas educativas efectivas, es necesario analizar las barreras y las dificultades que enfrentan a los estudiantes para aprender conceptos como las leyes de Newton (Barrón-Hernández & Ramírez-Díaz, 2023). Como se cito en Castilla Pérez (2014) según Piaget (1970) postula que, “el aprendizaje formal de los jóvenes, tiene la capacidad de inferir lógicamente, pero aún requiere experiencia específica para fortalecer su proceso de comprensión abstracta”

En el ámbito educativo, en la enseñanza de la Física, en especial en el estudio de las leyes de Newton, se evidencian los siguientes problemas:

- Dificultades que están asociadas con conceptos teóricos dentro de situaciones de la vida real.
- Falta de motivación debido al carácter abstracto del contenido en Física.
- Comprensión limitada de las causas que circundan los fenómenos físicos.
- Escasa relación entre los contenidos y la vida cotidiana.
- Predominio de métodos tradicionales centrados en la memorización.

Estas dificultades evidencian la necesidad de crear estrategias activas y contextualizadas en el que se incluyan recursos accesibles para que faciliten la comprensión y motiven al estudiante, fomentando un aprendizaje significativo.

2.2.8 Factibilidad y pertinencia de la propuesta

La propuesta de diseñar una guía de laboratorio estructurada que implementa actividades con materiales del entorno enfocada en contribuir en el aprendizaje de las leyes de Newton, se encuentra fundamentada por su viabilidad práctica y relevancia pedagógica, pues, en términos de factibilidad, esta herramienta logra aprovechar los recursos que se encuentran disponibles en el entorno de los estudiantes, lo cual, hace que las actividades sean accesibles, tanto para instituciones educativas que presenten recursos limitados, como para docentes interesados en implementar estrategias innovadoras durante sus clases (Guevara & Carmona, 2017).

Para garantizar los resultados de la guía de laboratorio basado en materiales del medio o entorno, es importante evaluar tanto la importancia, como la eficiencia basadas en perspectivas educativas y accesibles. Según Casas Barrea & Acevedo (2019), las propuestas educativas deben tener claridad, importancia, clasificación apropiada y adaptación a las situaciones del estudiantado, presentando practicidad, fácil entendimiento y efectividad para promover la enseñanza de las leyes de Newton. Del mismo modo, su objetivo es fomentar la educación experimental en los institutos de educación, para fortalecer la ciencia y la tecnología de los estudiantes (Sasseron, 2015).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 Según el enfoque

El presente proyecto tuvo un enfoque cuantitativo, debido a que, se utilizaron técnicas estadísticas para el análisis de resultados, quedando respaldado por Useche et al. (2019), quienes sostienen que una investigación de naturaleza cuantitativa se fundamenta en la descripción de datos numéricos que facilitan la verificación y examen de los datos para su posterior proceso de explicación y proyección.

3.1.2 Según el lugar

La investigación fue de campo debido a que se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”, perteneciente a la zona rural del cantón Salcedo, apoyado por Nájera Galeas & Paredes Calderón (2017), quienes afirman que, una investigación de campo es un procedimiento que se lleva a cabo fuera de un laboratorio o biblioteca, con el objetivo de recopilar información en el ambiente o sitio donde se produce el fenómeno a investigar

3.1.3 Según el tiempo

Esta investigación fue de tipo transversal, porque la recolección de información o datos se realizó en un intervalo de tiempo definido, al igual que la elaboración de la guía de laboratorio estructurada. Cvetkovic-Vega et al. (2021), señalan que una investigación transversal recopila datos en un único instante o, alternativamente, en un periodo determinado.

3.1.4 Según su nivel de profundidad

La investigación fue de carácter descriptivo y propositivo, debido a que, se indagó la relación que existe entre las variables y, a partir de ello, plantear una propuesta para mejorar la enseñanza de las leyes de Newton expuestas, posteriormente se utilizó técnicas estadísticas que permitieron analizar los datos o información obtenida y describir los resultados encontrados, quedando sustentado por Ramos Galarza (2020), el cual establece que, una investigación descriptiva se encuentra enfocada en la búsqueda de la caracterización del fenómeno de estudio.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue de carácter no experimental, pues, no se manipuló ningún factor de las variables de estudio, quedando sustentado por Arispe Albuquerque et al. (2020), quienes sostienen que hay una variedad de diseños de investigación, entre los que se incluye el diseño no experimental. Este diseño no se centra en la manipulación deliberada de las variables, sino que se centra en la observación de los fenómenos dentro de un contexto para luego ser examinados.

3.3 Técnica e instrumento para la recolección de datos

3.3.1 Técnica

La técnica empleada para la recolección de los datos fue la encuesta, la cual, estuvo dirigida en la identificación de las dificultades de aprendizaje del estudiantado. Cisneros Caicedo et al. (2022), sostienen que la encuesta es un método de recolección de datos capaz de recolectar información a través de un cuestionario previamente establecido. Asimismo, indican que este no altera ni tampoco regula el proceso de observación.

Además de las encuestas, se buscó información en fuentes web confiables para apoyar el diseño de la guía experimental, especialmente en la selección de materiales del entorno. Se consultaron sitios educativos, repositorios y videos de experimentos caseros, los cuales fueron replicados o adaptados.

3.3.2 Instrumento

El instrumento utilizado en esta investigación fue un cuestionario mixto con ítems cerrados de opción múltiple, diseñado para medir aspectos clave relacionados con la implementación de la guía de laboratorio. Este instrumento consta de 15 preguntas, organizadas según los siguientes criterios:

- Criterio 1: Expectativa y experiencia (ítems 1 al 9)
- Criterio 2: Motivación y aprendizaje (ítems 10 al 15)

Sineace (2020), afirma que el cuestionario es un instrumento que puede emplearse en el estudio de diversas investigaciones, ya que tiene la capacidad de reducir de manera notable la posibilidad de sesgos presentes en las personas encuestadas.

El instrumento fue sometido a una validación mediante el juicio de expertos en el área de matemáticas y física.

3.4 Validez del instrumento

Para el desarrollo de esta sección se presentó oficios a docentes expertos en física, quienes realizaron las observaciones pertinentes mediante un análisis detallado. Con base a sus aportes, se realizó los ajustes necesarios al instrumento, ajustándolo con los objetivos de la investigación. Posterior a esto el instrumento fue validado asegurando así su confiabilidad según el detalle que se presenta en la tabla 3.1, para su posterior aplicación.

Tabla 3.1 Validación del instrumento

Expertos	%	Evaluación	Opinión de la aplicabilidad
Experto 1	100%	Excelente	Aplicable
Experto 2	100%	Excelente	Aplicable
Experto 3	100%	Excelente	Aplicable

Nota. Los resultados obtenidos corresponden a la validación de la encuesta por parte de expertos en el área.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población es atribuida a los todos los estudiantes de bachillerato pertenecientes a la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Arias-Gómez et al. (2016), sostienen que la población se refiere a un conjunto de elementos accesibles, los cuales constituyen un componente clave para la determinación de una muestra, la cual puede tener una o varias características vinculadas con el problema en cuestión.

3.5.2 Muestra

La muestra fue establecida de forma no probabilística, por conveniencia, la cual, estuvo conformada por 50 estudiantes, pertenecientes a primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Quedando sustentado por Condori-Ojeda (2020), quien afirma que, la muestra forma parte de un subgrupo de la población, elegida para identificar el estado o los patrones que exhibe una población específica, de igual manera, Hernández González (2021), señala que el procedimiento de muestreo se divide en dos categorías: el muestreo probabilístico, que se aplica a través de diversas técnicas estadísticas y el muestreo no probabilístico, que se lleva a cabo mediante la elección de una muestra por criterios acorde a las necesidades del investigador.

3.6 Métodos de análisis y procesamiento de datos.

3.6.1 Método de análisis

Los métodos de análisis se enmarcan dentro de los parámetros de una investigación cuantitativa. En el cual se realizó un instrumento en el que se establecieron doce preguntas en escala de Likert, una pregunta dicotómica con respuesta breve y dos preguntas abiertas. Como era necesario validar el instrumento se siguió los siguientes pasos:

1. Elaborar la tabla de la operacionalización de las variables
2. Desarrollar las preguntas que irían en el cuestionario.
3. Desarrollar la rúbrica de evaluación del instrumento.
4. Seleccionar a los jueces (docentes) especializados en el área.
5. Realizar la solicitud para la validación.
6. Elaborar los oficios correspondientes para cada evaluador.

Para la recolección de los datos se realizó las correcciones, adaptándolas a las observaciones de los evaluadores, luego se realizó la petición en la institución educativa seguidamente del permiso de la rectora para finalmente recolectar los datos y posterior realizar su análisis respectivo.

3.6.2 Procesamiento de datos

Para el procesamiento de las preguntas cuantificables se utilizó el software Microsoft Excel, con el cual, se pudo realizar el establecimiento, tanto de tablas, como de figuras, por otra parte, para las preguntas abiertas, se realizó una comparativa de las respuestas obtenidas por los encuestados, con la finalidad de establecer los puntos de convergencia y divergencia de sus argumentos, siendo estos analizados y plasmados argumentativamente de manera sintetizada.

El procedimiento fue el siguiente:

- Reconocimiento de la información recolectada.
- Elaboración de tablas y figuras para evidenciar el comportamiento de la población sujeto de estudio.
- Análisis e interpretación de los respectivos gráficos elaborados en cada pregunta planteada.
- Elaboración de los resultados y discusión de los datos.
- Planteamiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del cuestionario aplicado

A continuación, se presentan los resultados del cuestionario que fue aplicado.

Pregunta 1. ¿Considera que llevar a la práctica una clase teórica ayudará a mejorar su comprensión del tema?

Tabla 4.1

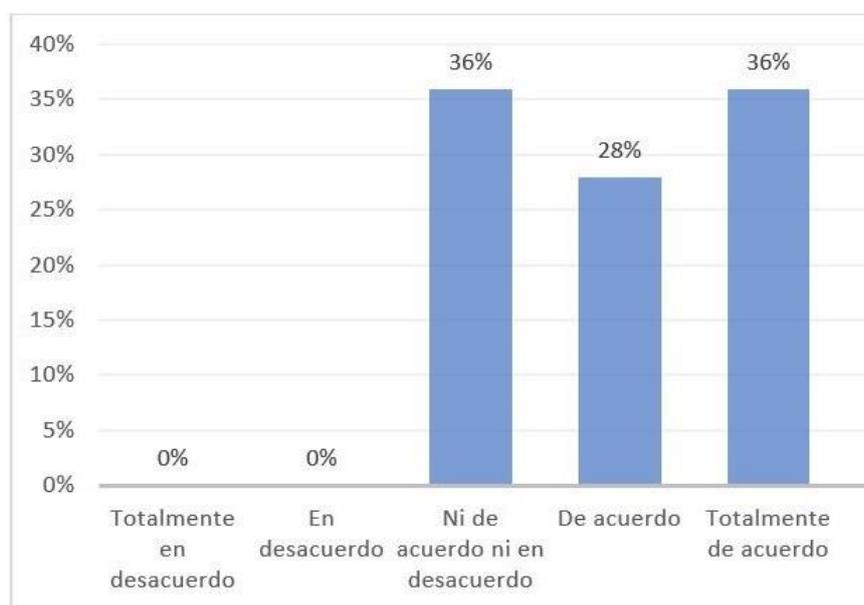
Pregunta 1: Impacto de la práctica en la comprensión de las clases teóricas.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	18	36%
De acuerdo.	14	28%
Totalmente de acuerdo.	18	36%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.1

Impacto de la práctica en la comprensión de las clases teóricas.



Nota: La figura presenta un gráfico de barras, en el cual se ilustran las respuestas de los estudiantes sobre el impacto de la práctica en la comprensión de las clases teóricas.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiantes encuestados, 36% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 28% se encuentran de acuerdo y 36% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que es necesario llevar las clases teóricas a la práctica pues esto mejorará su comprensión acerca de las leyes de Newton. Denotando que, las clases prácticas son una mejor alternativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje en torno a la física, contribuyendo en el aprendizaje activo y significativo de la misma. Por otra parte, este tipo de metodología contribuiría en la mejor aceptación de los conceptos por parte de los estudiantes que se encuentran en estado neutral.

Pregunta 2. ¿Considera usted que la realización de experimentos de laboratorio aumentará su interés por la Física?

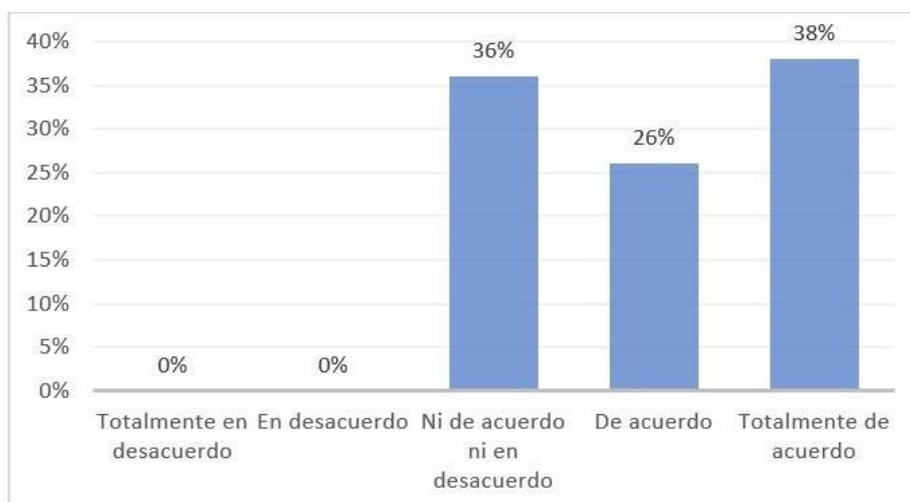
Tabla 4.2

Pregunta 2: Interés por la física.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	18	36%
De acuerdo.	13	26%
Totalmente de acuerdo.	19	38%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.2
Interés por la física



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre si la realización de experimentos de laboratorio aumentará su interés por la Física.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiante encuestados, 36% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 26% se encuentran de acuerdo y 38% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que el desarrollo de actividades dentro del laboratorio contribuirá en el mejoramiento de su interés en cuanto a la Física. El proceso de experimentación permitiría una mejor experiencia en el proceso de aprendizaje, puesto que, mediante ésta es posible la manipulación de elementos del entorno que permiten la asociación con eventos de la vida real.

Pregunta 3. ¿Considera usted que realizar experimentos con materiales caseros te permitirá entender mejor los conceptos teóricos de las leyes de Newton?

Tabla 4.3

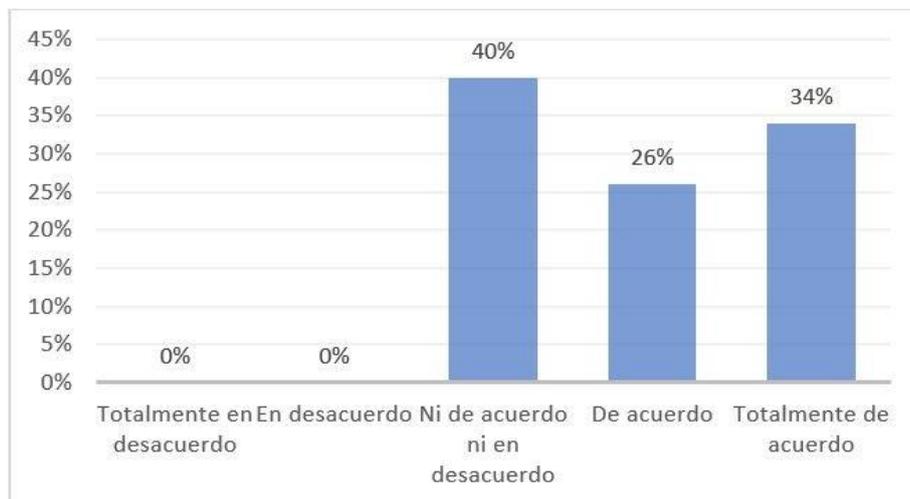
Pregunta 3: Experimentos caseros en la comprensión de los conceptos teórico de las leyes de Newton

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	20	40%
De acuerdo.	13	26%
Totalmente de acuerdo.	17	34%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.3

Experimentos caseros en la comprensión de los conceptos teóricos de las leyes de Newton



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre si la realización de experimentos de experimentos caseros ayudara a entender mejor los conceptos teóricos de las leyes de Newton.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 40% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 26% se encuentran de acuerdo y 34% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes tienen una percepción positiva sobre el uso de materiales caseros para comprender mejor las leyes de Newton. Aunque esta investigación no evaluó directamente su aplicación, se considera que estos recursos pueden ayudar a vincular

los conceptos teóricos con experiencias cotidianas, favoreciendo un aprendizaje más significativo.

Pregunta 4. ¿Considera usted que realizar experimentos caseros hace más fácil aprender sobre los conceptos teóricos de Física?

Tabla 4.4

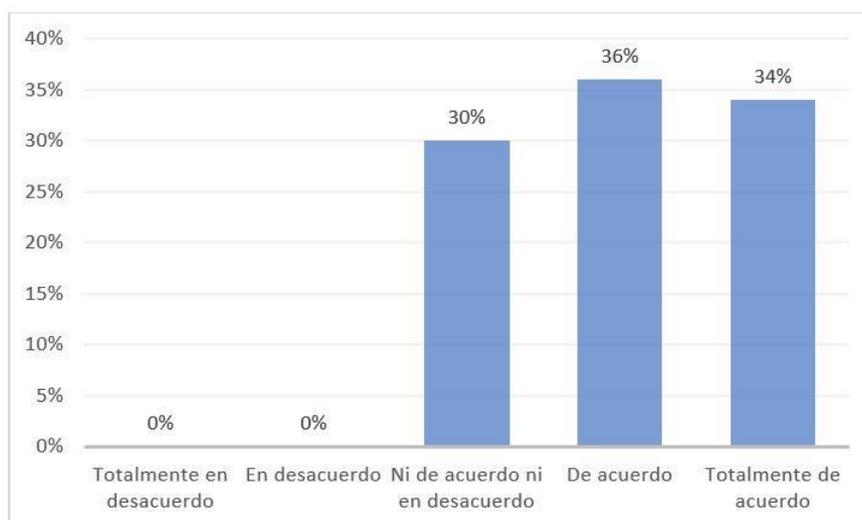
Pregunta 4: Influencia de los experimentos caseros en el aprendizaje de conceptos teóricos.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	15	30%
De acuerdo.	18	36%
Totalmente de acuerdo.	17	34%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.4

Influencia de los experimentos caseros el aprendizaje de conceptos teóricos.



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre la Influencia de los experimentos caseros en el aprendizaje de conceptos teóricos.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiantes encuestados, 30% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 36% se encuentran de acuerdo y 34% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que el desarrollo de experimentos caseros hace más fácil el aprendizaje conforme a los conceptos teóricos de la Física. La experimentación haría que el proceso de aprendizaje sea más dinámico e interactivo ya que este proceso establece al estudiante como el generador de su conocimiento.

Pregunta 5. ¿Disfruta usted realizar experimentos?

Tabla 4.5

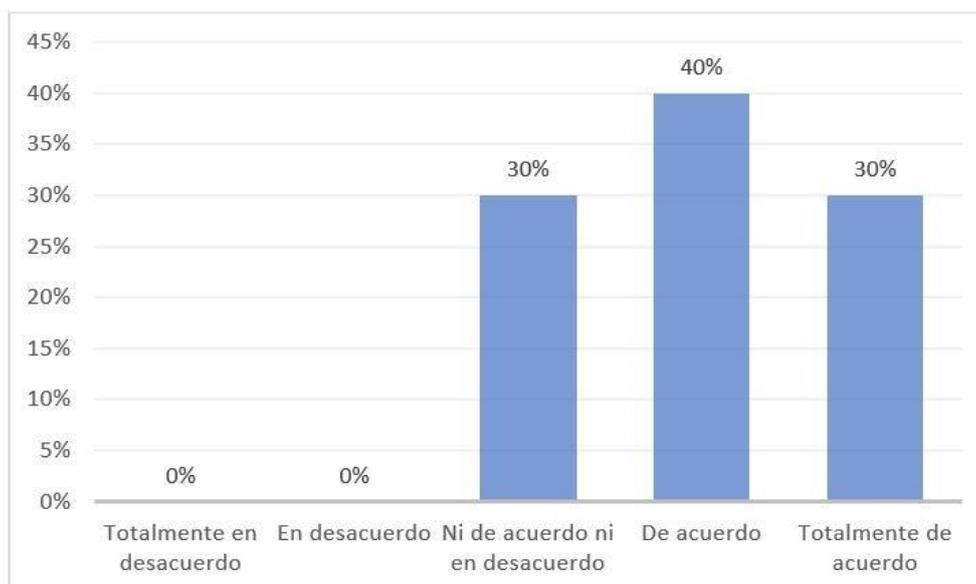
Pregunta 5: Nivel de agrado por la realización de experimentos.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	15	30%
De acuerdo.	20	40%
Totalmente de acuerdo.	15	30%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.5

Nivel de agrado por la realización de experimentos.



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre el nivel de agrado por la realización de experimentos.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiantes encuestados, 30% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 40% se encuentran de acuerdo y 30% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que disfrutan desarrollar diversos experimentos durante el aprendizaje de la Física. Los estudiantes al realizar diversos experimentos desarrollan sistemáticamente su habilidad de pensamiento crítico al igual que desarrollan su imaginación lo que deriva en un aprendizaje productivo-activo y no solamente en la adquisición de conocimiento de forma estática.

Pregunta 6. ¿Ha realizado frecuentemente experimentos en sus clases de ciencias?

Tabla 4.6

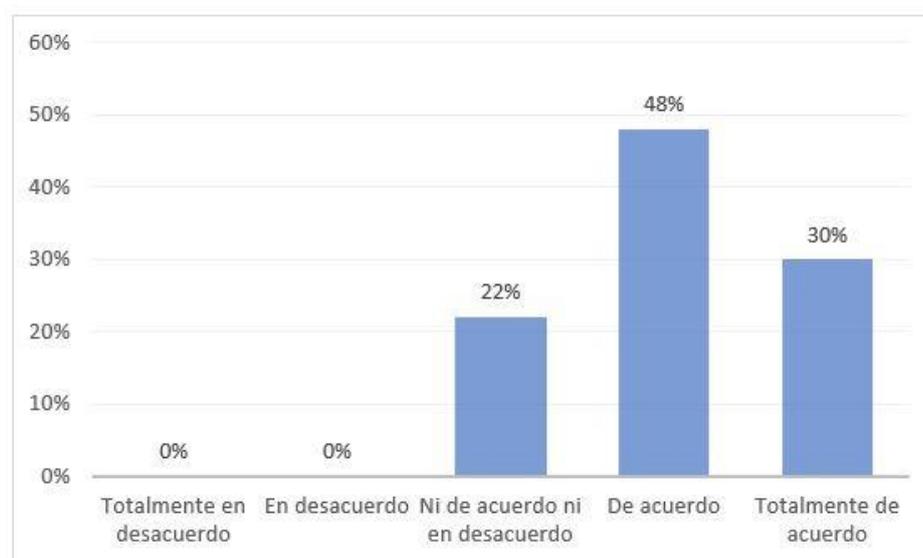
Pregunta 6: Frecuencia de la realización de experimentos

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	11	22%
De acuerdo.	24	48%
Totalmente de acuerdo.	15	30%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.6

Frecuencia de la realización de experimentos



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre la frecuencia de la realización de experimentos.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiantes encuestados, 22% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 48% se encuentran de acuerdo y 30% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que frecuentemente han realizado diversos experimentos durante las clases de Física. Mostrando que dentro de las clases de física el docente habitualmente sí realiza diversos experimentos, enfocados en el desarrollo de los conceptos teóricos en cuanto a la física para lograr captar la atención de los estudiantes .

Pregunta 7. ¿Considera usted que los experimentos son fundamentales para aprender Física?

Tabla 4.7

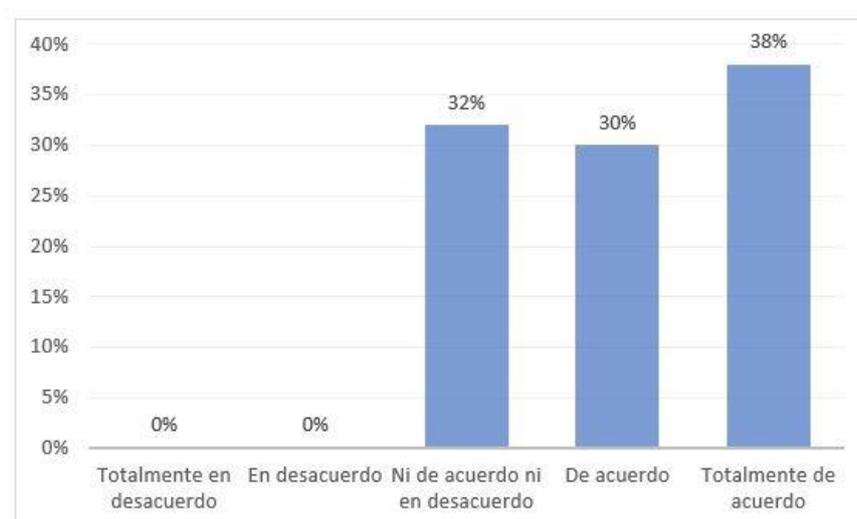
Pregunta 7: Importancia de los experimentos para aprender física.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	16	32%
De acuerdo.	15	30%
Totalmente de acuerdo.	19	38%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.7

Importancia de los experimentos para aprender física.



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre Importancia de los experimentos para aprender física.

Análisis

Los resultados muestran que de los 50 estudiantes encuestados, 32% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 30% se encuentran de acuerdo y 38% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes confirman que los experimentos son fundamentales para la comprensión de la Física. Dentro del entorno educativo el aprendizaje de experimentación en relación a la materia de física es fundamental para el desarrollo de diversas habilidades cognitivas en el estudiantado.

Pregunta 8. ¿Qué tan familiarizado/a estás con las leyes de Newton?

Tabla 4.8

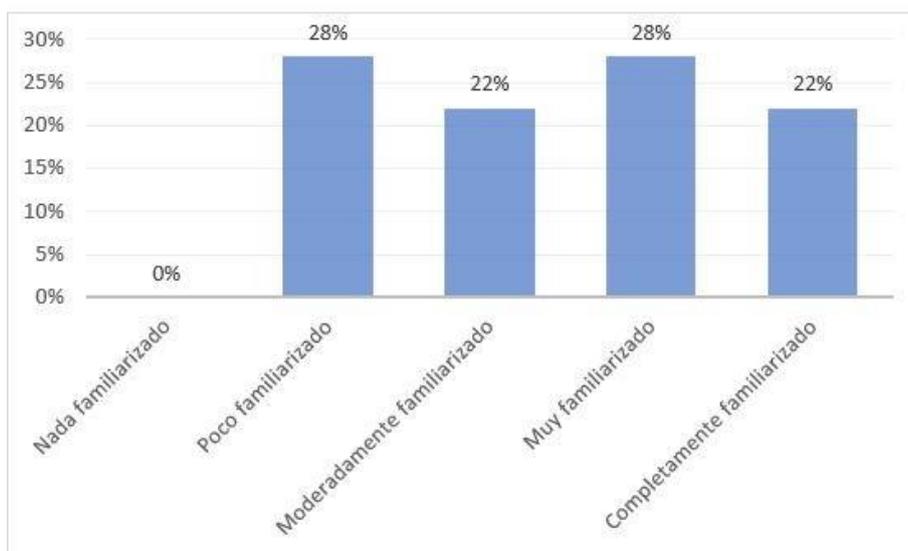
Pregunta 8: Nivel de familiaridad con las Leyes de Newton

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Nada familiarizado/a.	0	0%
Poco familiarizado/a.	14	28%
Moderadamente familiarizado/a.	11	22%
Muy familiarizado/a.	14	28%
Completamente familiarizado/a	11	22%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.8

Nivel de familiaridad de los estudiantes con las Leyes de Newton



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre el nivel de familiaridad que tienen con las Leyes de Newton.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 28% se encuentran poco familiarizados con las leyes de Newton, 22% están moderadamente familiarizados con las leyes de Newton, 28% están muy familiarizados con la ley de Newton, y 22% están completamente familiarizados con las leyes de Newton.

Interpretación

Gran parte de los estudiantes muestran un nivel aceptable de conocimiento sobre las leyes de Newton. Sin embargo, un 28% presenta un nivel bajo, lo que evidencia la

necesidad de aplicar estrategias metodológicas más efectivas, ya que estas deben facilitar la comprensión de conceptos abstractos y promover un aprendizaje más significativo de la física.

Pregunta 9. ¿Considera que la Física es una materia útil para la vida cotidiana?

Tabla 4.9

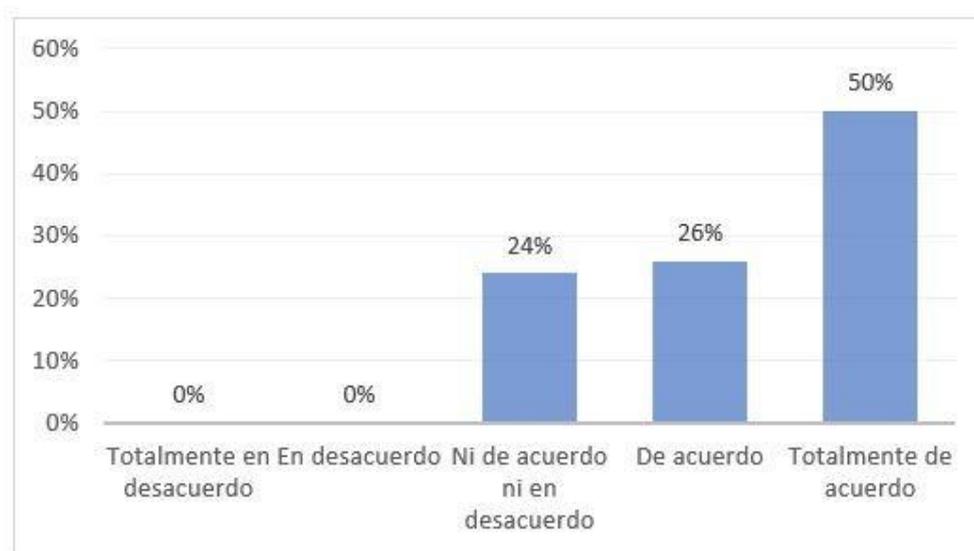
Pregunta 9: Percepción de la utilidad de la física en la vida cotidiana

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	12	24%
De acuerdo.	13	26%
Totalmente de acuerdo.	25	50%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.9

Percepción de la utilidad de la física en la vida cotidiana



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre si la física es una materia útil para la vida cotidiana.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 24% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 26% se encuentran de acuerdo y 50% están

totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes reconoce la utilidad de la Física en la vida cotidiana. No obstante, existe un 24% que se mantiene neutral, esto indica que aún hay estudiantes que requieren una mayor orientación del docente para comprender su aplicación en contextos reales.

Pregunta 10. ¿Está entusiasmado/a por realizar experimentos para aprender sobre las leyes de Newton?

Tabla 4.10

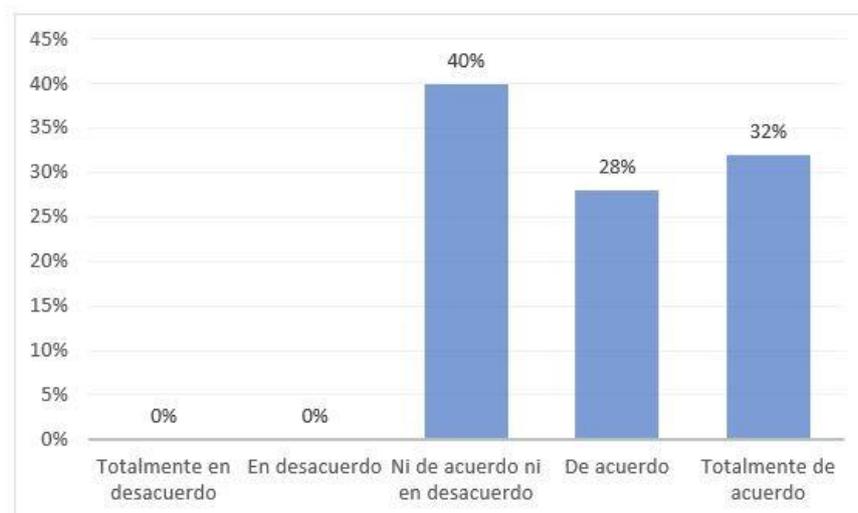
Pregunta 10: Entusiasmo para realizar experimentos

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo.	0	0%
En desacuerdo.	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	20	40%
De acuerdo.	14	28%
Totalmente de acuerdo.	16	32%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.10

Entusiasmo para realizar experimentos



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre el nivel de entusiasmo por realizar experimentos para aprender sobre las leyes de Newton.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 40% están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta, 28% se encuentran de acuerdo y 32% están totalmente de acuerdo.

Interpretación

Gran número de estudiantes se encuentran entusiasmados por realizar experimentos dentro de su proceso de aprendizaje, lo que refleja una actitud positiva hacia la comprensión y aplicación de las leyes de Newton. Sin embargo, un grupo de estudiantes están indecisos por el aprendizaje de Física con experimentos lo que denota una clara necesidad del desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas que permitan que los estudiantes se acerquen más al aprendizaje de la física.

Pregunta 11. ¿Cuál es tu método preferido para aprender las leyes de Newton?

Tabla 4.11

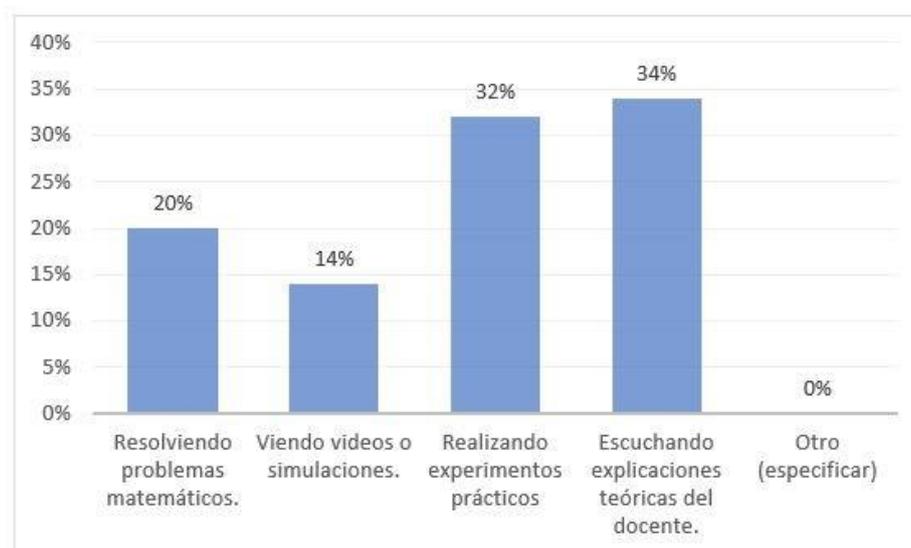
Pregunta 11: Método preferido para aprender las leyes de Newton

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Resolviendo problemas matemáticos.	10	20%
Viendo videos o simulaciones.	7	14%
Realizando experimentos prácticos.	16	32%
Escuchando explicaciones teóricas del docente.	17	34%
Otro (especificar).	0	0%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.11

Método preferido para aprender las leyes de Newton



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre su método preferido para aprender las leyes de Newton.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 20% prefieren resolver problemas matemáticos 14% estudiantes se inclinan por videos o simulaciones, 32% apuestan por la realización de experimentos y 34% prefieren escuchar explicaciones teóricas por parte de su docente.

Interpretación

La mayoría de los estudiantes muestra preferencia por realizar experimentos y escuchar las explicaciones teóricas que brinda su docente, por otra parte, un grupo de estudiantes prefieren aprender mediante la resolución de problemas matemáticos y finalmente, otro grupo se inclina por el aprendizaje a través de videos o simulaciones. Estos resultados reflejan la necesidad de aplicar estrategias metodológicas variadas que respondan a los diferentes estilos de aprendizaje, con énfasis en herramientas que fomenten el interés por la experimentación.

Pregunta 12. ¿Qué aspectos del aprendizaje de las leyes de Newton consideras más difíciles? (Marca solo una)

Tabla 4.12

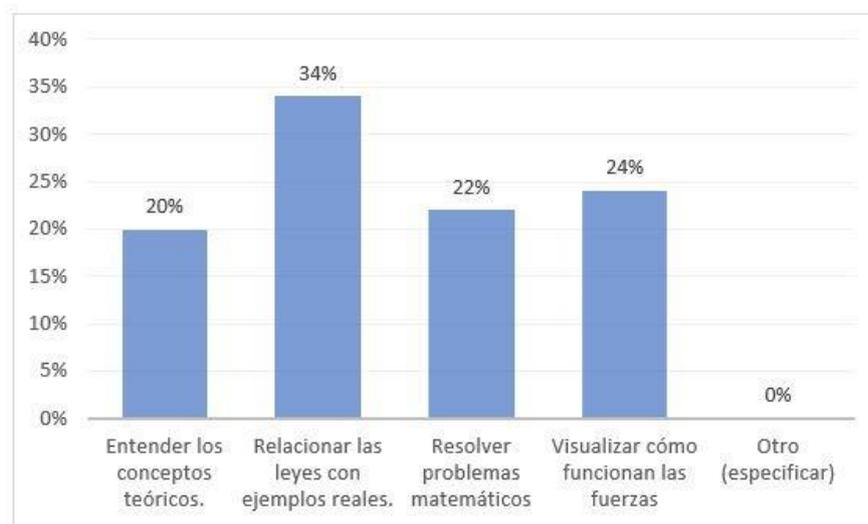
Pregunta 12: Aspectos más difíciles de las leyes de Newton

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Entender los conceptos teóricos.	10	20%
Relacionar las leyes con ejemplos reales.	17	34%
Resolver problemas matemáticos.	11	22%
Visualizar como funcionan las fuerzas.	12	24%
Otro (especificar).	0	0%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.12

Aspectos más difíciles de las leyes de Newton



Nota: La figura presenta un gráfico de barras en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre aquellos aspectos que consideraron más difíciles sobre el aprendizaje de las leyes de Newton.

Análisis

Los resultados muestran que, de los 50 estudiantes encuestados, 20% se inclinan por el entendimiento de conceptos teóricos, 34% mencionan la relación de las leyes con ejemplos reales, 22% señalan la resolución de problemas matemáticos y 24% plantean la visualización del funcionamiento de las fuerzas.

Interpretación

Gran número de estudiantes señalan que existen diversos factores que hacen a las leyes de Newton un tema de difícil aprendizaje, pues estas requieren una correcta sistematización del contenido que permita a los estudiantes establecer una dualidad entre el conocimiento y la aplicación que tiene en torno a la vida diaria.

Pregunta Dicotómica

Pregunta 13. ¿A usted le gusta la Física?

Tabla 4.13

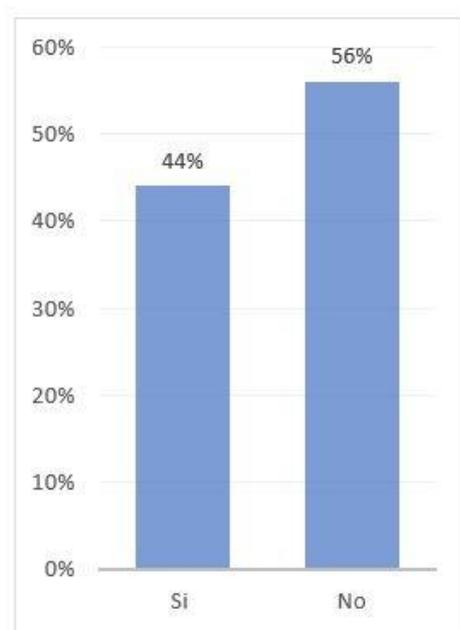
Pregunta 13: Interés y agrado por la física.

Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Sí.	22	44%
No.	28	56%
Total.	50	100%

Nota. Datos obtenidos de Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”. Elaboración propia.

Figura 4.13

Interés y agrado por la física.



Nota: La figura presenta un gráfico de pastel en el que se ilustra las respuestas de los estudiantes sobre el nivel de interés y agrado por la física.

Análisis

Los resultados muestran que 22 estudiantes pertenecientes al 46% de encuestados tienen gusto por la Física y 28 estudiantes pertenecientes al 56% de encuestados no tienen gusto por la Física.

Interpretación

Los estudiantes que tienen gusto por la Física manifiestan que, a través del aprendizaje de la Física es posible tener una comprensión de los eventos del universo, de

igual manera, les permite desarrollar el pensamiento lógico y crítico, por otra parte, relatan que, con este aprendizaje se produce la innovación tecnológica, asimismo, dicen que la Física tiene diversas aplicaciones prácticas en varias áreas del conocimiento, de igual manera, establecen tener satisfacción intelectual, por otra parte, mejoran sus habilidades en torno al área de matemáticas, lo cual, contribuye en la preparación para las carreras universitarias.

En cuanto a los estudiantes que no tienen gusto por la Física manifiestan que, esta es una materia desafiante, debido a que, necesitan tener un alto nivel de abstracción de contenidos, lo cual, es producido por una gran carga de tareas, por otra parte, ven a la Física difícil, debido a que, esta aplica las matemáticas, de igual manera, la Física se torna difícil debido a la forma de explicación de los maestros, lo cual, les genera ansiedad y finalmente, no han podido ver plenamente la aplicación que tiene ésta en el mundo real.

Preguntas abiertas

Pregunta 14. Teniendo en cuenta que un proceso de aprendizaje es un conjunto de pasos que seguimos para adquirir nuevos conocimientos ya sean habilidades o competencias, en este proceso se incluyen actividades como: observar, experimentar, practicar, reflexionar y comprender algo para utilizarlo a futuro.

¿Crees que realizar experimentos te hará sentir más involucrado/a en el proceso de aprendizaje? ¿Por qué?

Los estudiantes que respondieron “sí” a la pregunta manifiestan que, al realizar diversos experimentos sienten estar más involucrados durante su aprendizaje, pues, al estar inmersos dentro de la experimentación se convierten en participantes activos en lugar de simplemente recibir información de forma pasiva, teniendo la oportunidad de aplicar de forma práctica los contenidos que han podido aprender durante las clases, facilitando así, sistemáticamente la comprensión de los conceptos abstractos que han sido analizados durante sus clases, los cuales, eventualmente son difíciles de comprender mediante la lectura o las explicaciones por parte de sus docentes.

De igual manera, al realizar experimentos sienten curiosidad e interés, lo cual los lleva a la exploración de cómo funcionan los eventos en la vida real; al realizar experimentos sienten estar participando de forma activa en su proceso de aprendizaje, debido a que, consideran tener una profunda conexión con los temas que se encuentran aprendiendo, pues, al ver los resultados de cada uno de los experimentos que realizan. pueden asociar los conocimientos obtenidos con la práctica, contribuyendo en el desarrollo de habilidades como observación, análisis de resultados y la resolución de problemas, mejorando su capacidad crítica y fortaleciendo su comprensión de cómo pueden ser aplicadas estas leyes.

Finalmente, denotan que, el aprendizaje no siempre se presenta de forma lineal, debido a que, éste puede necesitar adaptaciones y ajustes para mejorar progresivamente su confianza en torno al aprendizaje, mejorando eventualmente sus habilidades y proporcionando un sentimiento de satisfacción cuando logran entender o comprender un fenómeno después de directamente experimentarlo.

Por otra parte, los estudiantes que respondieron “no” a la pregunta establecen que, en varias ocasiones los experimentos que han realizado no han tenido los efectos que esperaban, debido a que, en muchas ocasiones no se encontraban correctamente diseñados, al igual que, no existía una clara relación con la aplicación en la vida real y lo que se encontraban aprendiendo, lo cual, generó confusión y frustración, disminuyendo significativamente su interés por el aprendizaje, así mismo, otros estudiantes manifestaron que, se sentían desconectados, debido a que, no entendían el propósito o el contexto circundante en el experimento, de igual manera, varios experimentos en ocasiones se encontraban fuera de su nivel de comprensión.

De igual forma, manifestaron que para realizar experimentos requieren recursos, habilidades y tiempo de desarrollo que algunos estudiantes no tienen a su disposición, lo que generó, diversas barreras en la participación activa del proceso de aprendizaje, lo cual, conllevó a que varios estudiantes tengan más preguntas que respuestas sobre el tema que se encontraban estudiando, esto incidió negativamente en su motivación.

Pregunta 15. ¿Qué esperas obtener de estas prácticas de laboratorio además de aprender sobre las leyes de Newton?

Los estudiantes manifestaron que esperan tener una comprensión de cómo los principios físicos que se encuentran estudiando durante sus clases pueden ser aplicados dentro de situaciones reales, debido a que, habitualmente los conceptos son abstractos y gran parte de su proceso de aprendizaje lo realizan a través de ejemplos teóricos y la lectura en sus libros, mas, al realizar experimentos podrán observar en acción como se produce las reacciones de los objetos a su alrededor, ayudando en su entendimiento de los fenómenos que se presentan en la cotidianidad.

De igual forma, establecen que, las prácticas de laboratorio son oportunidades que permiten el mejoramiento de sus habilidades prácticas, ya que, no solamente requieren aprender fórmulas o leyes de manera teórica, sino también, necesitan medir y observar cómo se desarrollan los eventos en su vida cotidiana, de igual manera, requieren aprender

a utilizar los instrumentos de laboratorio para no cometer muchos errores, debido a que, varios de ellos pretenden seguir carreras en ciencias e ingeniería, en donde, estas habilidades son imperantes.

Por otra parte, dicen que, al desarrollar diversos experimentos pueden mejorar su capacidad de análisis, debido a que, al manipular datos pueden interpretar y establecer conclusiones de los eventos que pueden producirse durante la experimentación, de igual manera, están conscientes que los resultados no van a ser siempre lo que esperan, siendo ésta una gran oportunidad para desarrollar su pensamiento crítico como también su pensamiento analítico.

Así mismo, postulan que, en estas actividades pueden trabajar en equipos, siendo esto un medio para desarrollar de mejor manera sus habilidades de cooperación, comunicación y trabajo grupal, de igual manera, pueden ayudarse mutuamente al compartir ideas y discutir los procedimientos que necesitan los experimentos, aprendiendo no solamente de la experimentación, sino también, de las perspectivas que tienen sus compañeros.

4.2 Discusión de los resultados

Dentro de la presente investigación se pudo denotar que, varios estudiantes consideran a la asignatura de Física como una de las materias más difíciles dentro de su proceso de aprendizaje, puesto que esta presenta diversos conceptos abstractos que en varias ocasiones son difíciles de aprender, por otra parte, el aprendizaje que han tenido en cuanto a esta asignatura predominantemente se ha establecido mediante un proceso de enseñanza continuista, ya que, la experimentación no ha sido utilizada de manera continua, por ello los estudiantes establecen que la experimentación podría contribuir en el aprendizaje de las leyes de Newton, lo cual, converge con lo expuesto por Jaramillo Mazo (2021), pues, en su investigación manifiesta que la participación activa del estudiantado después de realizar actividades sobre el tema que se encuentran tratando conduce sistemáticamente a una comprensión de las leyes de Newton, evidenciando que, los espacios de socialización e interacción en actividades experimentales, contribuyen en la secuencia didáctica y el acercamiento conceptual, generando participación y motivación en los estudiantes.

Por otra parte, los resultados obtenidos dentro de la investigación evidencian que, es necesario la implementación de nuevas metodologías estrategias y herramientas didácticas que permitan el mejoramiento de la comprensión de la física debido a que en muchas circunstancias no se encuentra aplicando de forma correcta el proceso de aprendizaje por medio de la experimentación estos hallazgos se encuentran en relación con lo encontrado por Cabrera Paucar & Matailo Quichimbo (2020), los cuales evidenciaron de

igual manera que, la falta de recursos didácticos en cuanto a la experimentación produce desinterés en la población estudiantil conforme a la materia de Física, puesto que, al manipular material concreto que permita realizar actividades experimentales durante las clases, permite la participación, experimentación y exploración de los conceptos que se encuentran aprendiendo, es por ello que, durante las clases es necesario integrar diversas herramientas que permitan contribuir en el desarrollo del rol de una guía didáctica, la misma que, puede utilizar tanto medios digitales, como objetos que se puedan encontrar en el entorno, de esta manera simplificando el proceso de enseñanza y aprendizaje, aproximando a los estudiantes a la relación que tiene la asignatura con hecho de la cotidianidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se logró identificar una gran variedad de materiales disponibles en el entorno de la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez” para el diseño de diversas actividades prácticas que están en relación con las leyes de Newton, entre los materiales identificados estuvieron: cuerdas, botellas, plásticos, cartones, ligas, entre otros, los cuales, evidentemente son accesibles y económicos, siendo estos adaptables al desarrollo de las actividades propuestas dentro de la guía, evidenciando así que, los recursos necesarios para implementar dentro del proceso de enseñanza práctica no solamente depende de un equipo especializado, sino que, pueden ser obtenidos de los alrededores, en donde, es posible promover una educación sostenible e inclusiva.

En el proceso de diagnóstico realizado mediante las encuestas dentro del aula de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”, se evidencio que los estudiantes presentan diversas dificultades en la comprensión de las leyes de Newton y la abstracción de los contenidos, además se identificó un bajo interés por la materia, esto asociado a métodos de enseñanza tradicionales centrados solo en la teoría y memorización, sin embargo la mayoría de los estudiantes manifestó preferencia por el aprendizaje activo a través de experimentos, lo que sugiere que es necesario aplicar estrategias pedagógicas mas prácticas, incorporando la experimentación con materiales del entorno. Estos materiales no solo facilitan la comprensión, sino que también hace más accesible y significativa el aprendizaje, ya que vincula los conceptos físicos con experiencias reales y cotidianas.

El diseño de actividades experimentales estuvo orientadas al aprendizaje de las leyes de Newton, haciendo uso de materiales obtenidos en el entorno, estas actividades estuvieron estructuradas con el fin de que, el estudiantado pueda comprender de forma más práctica los principios fundamentales, tal como, la inercia, la relación entre fuerza y aceleración y la acción reacción. Asimismo, las actividades promueven el aprendizaje activo, pues, permite que los estudiantes observen, experimenten y apliquen los conceptos que han aprendido durante las clases en situaciones reales, evidenciando que, este proceso no solamente mejora la comprensión conceptual, sino que también, permite el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, pensamiento analítico y trabajo colaborativo.

La guía de laboratorio establecida fue diseñada de forma estructurada, en la cual, se integró diversas actividades prácticas que pueden ser desarrolladas a partir de materiales

encontrados en el entorno de la Unidad Educativa “Luis Alfredo Martínez”, siendo ésta planteada a partir de objetivos claros, al igual que, muestra pasos detallados y establece preguntas finales de reflexión para el fortalecimiento del aprendizaje significativo. Esta herramienta didáctica no solamente contribuye en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las leyes de Newton, sino que, es posible considerarla como un modelo que puede ser adaptado en contextos similares, la misma que, puede brindar apoyo tanto a docentes, como a estudiantes, en relación a la enseñanza experimental de Física.

5.2 Recomendaciones

Se sugiere fomentar el uso de recursos que se encuentran en el entorno para realizar experimentos en especial en las instituciones educativas rurales con la finalidad de promover una enseñanza experimental sin la necesidad de utilizar materiales altamente costosos.

Se recomienda implementar estrategias didácticas creativas, en el que se integre una clase teórica con la práctica, tales como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), esto con la finalidad de aumentar el interés de los alumnos en el aprendizaje de la física.

Se aconseja seguir diseñando actividades experimentales y a la vez aplicarlas, para que estas ayuden a potenciar el desarrollo de destrezas y el aprendizaje activo de los estudiantes, ya que estas no solo fortalecerían la comprensión conceptual de las leyes de Newton, sino también habilidades esenciales en la formación integral del alumno.

Sería recomendable socializar y aplicar esta guía a futuro como una herramienta pedagógica, tanto en la institución como en otras instituciones educativas, y ver los aspectos positivos que puede generar su utilización.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Título de la propuesta

Guía de laboratorio utilizando materiales del entorno para el aprendizaje de las leyes de Newton.

6.2 Objetivos de la propuesta

6.2.1 Objetivo general:

Facilitar la comprensión y aplicación de las Leyes de Newton mediante la realización de experimentos prácticos con materiales comunes, promoviendo el aprendizaje activo y la observación crítica.

6.2.2 Objetivos específicos:

- Diseñar y realizar experimentos que ilustren cada una de las Leyes de Newton utilizando materiales accesibles.
- Promover la capacidad de formular hipótesis y analizar fenómenos físicos mediante el registro y análisis de datos experimentales.
- Fomentar el trabajo colaborativo y el razonamiento crítico en la explicación de resultados experimentales.

6.3 Justificación de la propuesta

Las Leyes de Newton resultan fundamentales para comprender el movimiento de los objetos y la interacción de las fuerzas en el ambiente que nos rodea. Sin embargo, su enseñanza puede resultar abstracta si no se enriquece con experiencias prácticas que permitan a los estudiantes observar y analizar estos principios en acción. Esta guía de laboratorio propone el uso de materiales disponibles en el entorno para llevar a cabo experimentos que fomenten la comprensión de las Leyes de Newton a través de la exploración y el aprendizaje activo.

A través del desarrollo de actividades experimentales, los estudiantes crearán y realizarán experimentos que evidencien cada una de las tres Leyes de Newton, utilizando elementos cotidianos como botellas, globos, cuerdas y superficies inclinadas. En este proceso, se fomentará la formulación de hipótesis y el análisis de datos experimentales, lo cual apoyará a los participantes en el desarrollo de habilidades científicas esenciales como la observación, la valoración e interpretación de los descubrimientos.

Además, esta guía promueve el trabajo colaborativo y el razonamiento crítico al incentivar la discusión y el cotejo de hallazgos entre los estudiantes. Por lo tanto, el objetivo no solo es mejorar la comprensión teórica de las Leyes de Newton, sino también fortalecer competencias esenciales en el estudio de la Física, haciendo que los conceptos sean más aplicables y prácticos en la vida cotidiana.

6.4 Fundamentación de la propuesta

Dentro del nivel de bachillerato, se encuentra un reto constante tanto para estudiantes, como para docentes, al momento de la enseñanza y comprensión de los conceptos abstractos que presentan las leyes de Newton, por tanto, en este contexto, la generación de diversas estrategias didácticas innovadoras se presentan como un puente que permite la apropiación de conocimientos y la experimentación, siendo esta una alternativa didáctica que se encuentra basada en el uso de varios materiales accesibles presentes en el entorno, que permiten la ilustración de los principios fundamentales enmarcados en el movimiento y la interacción de fuerzas.

En primer lugar, la manipulación de materiales comunes contribuye a la realización de experimentos de forma simultánea sin la necesidad de la utilización de varios equipos especializados, lo cual, plenamente fomenta el aprendizaje significativo y la aplicación de los conceptos aprendidos en la vida cotidiana, puesto que, al trabajar con objetos conocidos, el estudiantado se familiariza con los fenómenos físicos atribuyéndolos a experiencias previas, fortaleciendo en gran medida su motivación y comprensión.

En segundo lugar, el desarrollo de actividades experimentales puede reforzar el método científico, contribuyendo en el desarrollo de hipótesis, registro de datos y análisis de resultados de forma crítica por parte de los estudiantes.

En tercer lugar, desde la perspectiva pedagógica, esta guía promueve el aprendizaje activo, al igual que el constructivismo, puesto que, las actividades logran contribuir en la construcción del conocimiento mediante la experimentación y la observación.

En cuarto lugar, al establecer diversas actividades se evidencia el enfoque colaborativo, el mismo que ayuda en el desarrollo de diversas habilidades en torno al trabajo

en grupo. al igual que, la comunicación científica de forma activa, siendo estos aspectos fundamentales en la formación integral del estudiantado.

Finalmente, la presente propuesta didáctica se encuentra encaminada en la facilitación de la enseñanza de las leyes de Newton a través del uso de recursos accesibles, buscando que los docentes logren internalizar los principios de la dinámica de forma práctica, como también, significativa, esperando que, los docentes no solamente se encuentren en la capacidad de comprender los conceptos fundamentales de la Física, sino que, puedan desarrollar sistemáticamente habilidades conforme al pensamiento crítico, análisis de datos e información y el trabajo colaborativo.

6.5 Diseño de la propuesta

El diseño de la propuesta se encuentra basado en el enfoque constructivista y aprendizaje activo, en el cual, el estudiantado es protagonista durante la construcción de su conocimiento, debido a que, se encuentra enfocada para fomentar la aplicación de los conceptos teóricos abstractos en contextos reales, mediante el análisis crítico durante la experimentación.

De igual manera, las actividades están encaminadas en el desarrollo de diversas habilidades científicas, como el análisis de información, observación y trabajo en equipo, promoviendo la comunicación activa y efectiva.

La guía como tal, se encuentra desarrollada en diferentes etapas para su fácil comprensión, la primera etapa muestra los objetivos que se desean alcanzar al igual que los resultados de aprendizaje, la segunda etapa, se plantea una breve introducción de la guía, en la tercera etapa se establece el marco teórico, en donde, se brinda información acerca de las leyes de Newton incluyendo ejemplificación y el establecimiento de las fórmulas que comprenden, en la cuarta etapa, se muestran las actividades a desarrollar para cada Ley de Newton, en las cuales, se plantean tanto los materiales a utilizar, al igual que, el procedimiento y sus respectivas preguntas problematizadoras, finalmente, se muestra la metodología a desarrollar conforme a la guía de laboratorio.

La importancia en torno al contexto pedagógico se encuentra en la capacidad de transformar el proceso de enseñanza de la Física en una experiencia, tanto interactiva, cómo aplicada, en donde, se estimula el interés por la ciencia, la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico.

6.6 Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta se ha recurrido a la revisión de expertos bajo ciertos criterios de evaluación que se detallan en la tabla 6.1.

Tabla 6.1

Validación de la propuesta de investigación: Expertos

Criterios	Evaluadores		
	Experto 1	Experto 2	Total
Diseño de actividades	100%	100%	100%
Uso de materiales (accesibilidad)	100%	100%	100%
Organización de la guía	100%	100%	100%
Innovación	100%	100%	100%

6.7 Presentación de la propuesta

La propuesta está detallada en el Anexo N° 10.

REFERENCIAS

- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. , & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación iii: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 202. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Arispe Albuquerque, C., Yangali Vicente, J. S., Lozada de Bonilla, O., & Acuña Sacramento, C. (2020). *La investigación científica: Una aproximación para los estudios de posgrado* (1st ed.). Retrieved from <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4310/1/LAINVESTIGACIONCIENTIFICAFICA.pdf>
- Barrón-Hernández, A.-R., & Ramírez-Díaz, M.-H. (2023). Diseño universal de aprendizaje en la enseñanza de la física: una propuesta de aplicación. *Revista Científica CIDC*, 47(2), 71–73. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9777458.pdf>
- Cabrera Medina, J., Vivas Narvaez, M., Duarte Rodriguez, M., & Arenas Villamizar, L. (2016). *Guía de laboratorio de ingenierías hace parte de la comunidad de ingeniería, arquitectura y urbanismo*. Retrieved from <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b693dab8-a152-4cfe-accc-884b5cf37763/content>
- Cabrera Paucar, D. I., & Matailo Quichimbo, R. (2020). *Elaboración de material didáctico y una guía sobre las leyes de newton*. Retrieved from <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/80096e48-2353-48f3-b54b-4cc76e5d4871/content>
- Canabal, C., & Margalef, L. (2017). La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Revista Curriculum y Formación del Profesorado*, 151–153. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/567/56752038009.pdf>
- Casas Barrea, N., & Acevedo, L. (2019). Implementation of creative strategies in university students: Pedagogical proposal for a real and meaningful learning. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 7(1), 23–28. Retrieved from <https://edulab.es/revEDU/article/download/1882/1221>
- Castilla Pérez, M. F. (2014). *La teoría del desarrollo cognitivo de piaget aplicada en las clases*. Retrieved from <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5844/TFG-B.531.pdf>
- Cisneros Caicedo, A., Guevara García, A., Urdánigo Cedeño, J., & Garcés Bravo, J. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a

- la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de Las Ciencias*, 8(1), 1175. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383508.pdf>
- Coca, R. S. D. S. (2022). *Las guías prácticas de laboratorio y el aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales de los estudiantes de octavo grado de educación general básica de la unidad educativa nicolás martínez del cantón ambato* [Informe final de Trabajo de Titulación]. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6693a4f2-a4d9-432c-b5dd-d68ddab976cc/content>
- Condori-Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Retrieved from <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Coraisaca Paidá, E. J., Espinoza Espinoza, D. M., & Mgs.García Pacheco, M. A. (2024). *Guía de laboratorio para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las leyes de newton en el 2do de bgu, u.e. juan bautista* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Educación). Retrieved from <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3339/1/TFECE108.pdf>
- Cvetkovic-Vega, A., Maguiña, J. L., Soto, A., Lama-Valdivia, J., & Correa-López, L. E. (2021). Estudios transversales. *Revista URP*, 21(1), 183–184. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf>
- Dr. Becerra, G. (2023). *Primera ley de newton*. Retrieved from <https://prepa.chapingo.mx/wp-content/uploads/2023/09/Dinamica-Primera-Ley-Newton.pdf>
- Dávila Del Carpio, L. (2016). *Física 1: Guía de laboratorio*. Universidad Continental. Retrieved from https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8819/1/DO_FIN_EE_GL_ASUC01296_2025.pdf
- Gallegos Vásquez, E. J., & García Pacheco, M. A. (2022). *Guía didáctica basada en recursos digitales para la enseñanza-aprendizaje de las leyes de newton en primer bgu, unidad educativa “luis cordero”*. Retrieved from <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2334/1/2334>
- Gleason Rodríguez, M., & Rubio, J. (2020). Implementación del aprendizaje experiencial en la universidad, sus beneficios en el alumnado y el rol docente. *Revista Educación*, 44(2), 2–3. Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/440/44062184033/44062184033.pdf>

- Guevara, S., & Carmona, L. (2017). *Los estudios de pertenencia y factibilidad elemento indispensable en el diseño de un plan de estudios*. Retrieved from <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1900.pdf>
- Guzñay P., S. (2020). *Las leyes de newton: Guía didáctica para el estudiante*. Retrieved from <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33975/2/Anexo.pdf>
- Hamodi, C., López Pastor, V. M., & López Pastor, A. T. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, XXXVII(147), 146–158. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/132/13233749009.pdf>
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 2. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>
- Jaramillo Mazo, L. (2021). *La actividad experimental exploratoria: una herramienta para la exploración conceptual sobre las leyes de newton*. Retrieved from https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/30296/1/JaramilloDaniela_2021_ActividadExperimentalNewton.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Morales, M. (2016). *¿a qué atribuyen el alto rendimiento escolar los estudiantes de buen rendimiento escolar proveniente de liceos con altos índices de vulnerabilidad?* Retrieved from <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1070> (Ponencias de Congresos Clabes)
- Moreno, J., & Martínez Velásquez, N. (2017). Enseñanza de las leyes de newton en grado décimo bajo la metodología de aprendizaje activo. *Amazonia*, 13(26), 82–101. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6069451.pdf>
- Noboa, M., & Velásquez, V. (2015). *Guía dinamic. utilizando el simulador interactive physics* (Unpublished master's thesis). Instituto de posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Nájera Galeas, C., & Paredes Calderón, B. (2017). Identidad e identificación: Investigación de campo como herramienta de aprendizaje en el diseño de marcas. *INNOVA Research Journal*, 2(10.1), 156–159. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6259170.pdf>

- Ospina Pineda, V. (2019). *Estrategia metodológica para la enseñanza de la tercera ley de newton, una actualización conceptual*. Retrieved from <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76860/39454687.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos Galarza, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciaAmérica*, 9(3), 2. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>
- Ramírez-Díaz, J. L. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos. *Revista Electrónica Educare*, 24(2), 2–5. Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/1941/194163269023/194163269023.pdf>
- Riveros, H. (2019). Enseñanza de la física experimental. *EDVCATIO PHYSICORVM QVO NON ASCENDAM*, 13(1), 1304–1306. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7840904.pdf>
- Ronquillo Murrieta, G., De Mora Litardo, E., Bohórquez Morante, A., & Padilla Plaza, J. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal of Science and Research*, 259–263. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9235339.pdf>
- Sasseron, L. (2015). Una breve reflexión sobre la enseñanza de la física en la sociedad actual. *QueHacerEducativo*, 13–14. Retrieved from https://www.fumtep.edu.uy/editorial/item/download/1172_d63437462ef6d00c28c091bc08508064
- Sierra Murillo, J. (2020). Aprendizaje experimental de física en un año de pandemia. *EDUNOVATIC*, 1–6. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7800007.pdf>
- Sineace. (2020). *Guía para la elaboración y aplicación de encuestas*. Retrieved from <https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/6431/Guía%20para%20elaboraci%20y%20aplicaci%20de%20encuestas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Suarez Sevilla, K. (2020). *Estrategias de aprendizaje utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (tic) para facilitar el proceso de aprendizaje en el contenido: Leyes de newton*. Retrieved from <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/16344/1/20330.pdf>
- Tocto-Flores, M., Vivanco-Ureña, C., León-Bravo, F., & Oviedo-Vera, A. (2024). Material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de física en

- bachillerato. *Polo de Conocimiento*, 9(8), 1549–1551. Retrieved from <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7774/pdf>
- Torres-Toukoumidis, A., Caldeiro-Pedreira, M., & Mäeots, M. (2020). Aprendizaje basado en la indagación en el contexto educativo español. *Luz*, 19(3), 3–5. Retrieved from <https://www.redalyc.org/journal/5891/589165783001/589165783001.pdf>
- Useche, M. C., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos* (Primera ed ed.). Retrieved from <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recoleccion%20de%20datos.pdf?sequence=1>
- Velásquez Veas, L. J. (2020). *Recursos didácticos y el aprendizaje de física en el estudio de las leyes de newton y leyes de kepler en los estudiantes de los segundos de bachillerato general unificado en ciencias de la unidad educativa siglo xxi “joaquín gallegos lara” en el periodo a* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cbfd3eea-8fe4-4723-bc05-d5dafb26f0a7/content>
- Yepez Lluilema, J. N. (2024). *Elaboración de recurso didáctico de bajo costo para el aprendizaje de la segunda ley de newton caso: Fuerza de fricción*. Retrieved from <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/14160/1/Yepez%20L.%20Jessica%20N.%20%282024%29%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20Recurso%20Did%C3%A1ctico%20de%20Bajo%20Costo%20para%20el%20Aprendizaje%20de%20la%20Segunda%20Ley%20de%20Newton%20Caso%20Fuerza%20de%20Fricci%C3%B3n.pdf>
- Young, F., & Zemansky, S. (2009). *Física universitaria* (Decimosegunda ed.). Pearson Educación. Retrieved from <https://blog.espol.edu.ec/srpinaryg/files/2014/05/Fisica-Universitaria-Sears-Zemansky-12ava-Edicion-Voll1.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos para la recopilación de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "LUIS ALFREDO MARTÍNEZ"

Objetivo: Conocer las expectativas y percepciones iniciales de los estudiantes sobre las prácticas de laboratorio con materiales caseros para la enseñanza de las Leyes de Newton.

Instrucciones: Estimado/a estudiante, solicito muy comedidamente llenar el siguiente cuestionario, para ello lea atentamente cada pregunta y selecciona la opción que mejor represente tu opinión.

Sección 1: Datos Generales

Paralelo:

Sección 2: Expectativas sobre las prácticas de laboratorio

1. ¿Considera que llevar a la práctica una clase teórica ayudará a mejorar su comprensión del tema?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
2. ¿Considera usted que la realización de experimentos de laboratorio aumentará su interés por la física?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. Teniendo en cuenta que un material casero se refiere a cualquier tipo de objeto o sustancia que se utiliza en el hogar o también son recursos disponibles en el entorno doméstico, en lugar de ser producido de forma industrial, ¿Considera usted que realizar experimentos con materiales caseros te permitirá entender mejor los conceptos teóricos de las leyes de Newton?
 - Totalmente en desacuerdo



- En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
4. ¿Considera usted que realizar experimentos caseros hace más fácil aprender sobre los conceptos teóricos de física?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

5. Teniendo en cuenta que un **proceso de aprendizaje** es un conjunto de pasos que seguimos para adquirir nuevos conocimientos ya sean habilidades o competencias, en este proceso se incluyen actividades como: observar, experimentar, practicar, reflexionar y comprender algo para utilizarlo a futuro.

¿Cree usted que realizar experimentos le hará sentirse más involucrado/a en el proceso de aprendizaje? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sección 3: Experiencia previa con experimentos

6. ¿Disfruta usted realizar experimentos?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo



7. ¿Ha realizado experimentos en sus clases de Física?
- Nunca
 - Casi nunca
 - Algunas veces
 - Casi siempre
 - Siempre
8. ¿Considera usted que los experimentos son fundamentales para aprender física?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
9. ¿Qué tan familiarizado/a estás con las leyes de Newton?
- Nada familiarizado/a
 - Poco familiarizado/a
 - Moderadamente familiarizado/a
 - Muy familiarizado/a
 - Completamente familiarizado/a

Sección 4: Motivación y actitudes

10. ¿A usted le gusta la física?
- Sí
 - No
- ¿Por qué?
-
11. ¿Considera que la física es una materia útil para la vida cotidiana?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
12. ¿Está entusiasmado/a por realizar experimentos para aprender sobre las leyes de Newton?



- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Sección 5: Métodos de Aprendizaje

13. ¿Qué esperas obtener de las prácticas de laboratorio además de aprender sobre las leyes de Newton?

.....

.....

.....

14. ¿Cuál es tu método preferido para aprender las leyes de Newton? (Seleccione uno)

- Resolviendo problemas prácticos.
- Viendo videos o simulaciones.
- Realizando experimentos prácticos.
- Escuchando explicaciones teóricas del docente.
- Otro (especificar): _____

15. ¿Qué aspectos del aprendizaje de las leyes de Newton consideras más difíciles? (Seleccione uno)

- Entender los conceptos teóricos.
- Relacionar las leyes con ejemplos reales.
- Resolver problemas matemáticos.
- Visualizar cómo funcionan las fuerzas.
- Otro (especificar): _____

¡GRACIAS POR SU TIEMPO!

Anexo 2: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 1.



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

en movimiento

Recibido

8/1/2025

M.D.C.

Riobamba, 09 de enero de 2025

Mgs.

Kleber David Cajamarca Sacta.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Presente. -

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo y sinceros deseos de éxitos en las funciones que desempeña. Yo, **Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha**, con C.I. **0550136212** estudiante de la carrera de **Pedagogía De Las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**, me encuentro realizando el trabajo de titulación **Guía de laboratorio utilizando materiales del medio para el aprendizaje de las leyes de Newton**

Como parte del mencionado trabajo se incluye la aplicación de una encuesta, conocedora de su amplia trayectoria profesional y experiencia docente, solicito comedidamente su aporte en la **VALIDACIÓN** de los instrumentos de investigación adjunto.

Por la gentil atención que de sirva dar a mi pedido le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha

C.C: 0550136212

Telf.: 0984995899

Correo Institucional: domenica.chillagana@unach.edu.ec



CRITERIOS A EVALUAR DE LA ENCUESTA																				OBSERVACIONES		
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																						
Preguntas	Criterios	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA					
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Expectativa y experiencia					X					X					X					X	
2						X					X					X					X	
3						X					X					X					X	
4						X					X					X					X	
5						X					X					X					X	
6						X					X					X					X	
7						X					X					X					X	
8						X					X					X					X	
9						X					X					X					X	
10	Motivación y aprendizaje					X					X					X					X	
11						X					X					X					X	
12						X					X					X					X	
13						X					X					X					X	
14						X					X					X					X	
15						X					X					X					X	

ASPECTOS GENERALES		SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.		X		
La secuencia de preguntas es adecuada.		X		
El número de preguntas es suficiente.		X		

EVALUACIÓN GENERAL				
Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado
		X		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO		
Validado por: <i>Klever D. Capamarcá S.</i>	Firma: <i>Klever D. Capamarcá S.</i>	
Cargo: <i>Docente Unach.</i>		
C.I. <i>0301454373</i>	Cel. <i>0992546836</i>	Fecha: <i>9 Enero 2025</i>

Anexo 3: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 2.



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

Riobamba, 09 de enero de 2025

Mgs.

Norma Isabel Allauca Sandoval

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Presente. -

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo y sinceros deseos de éxitos en las funciones que desempeña. Yo, **Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha**, con C.I. **0550136212** estudiante de la carrera de **Pedagogía De Las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**, me encuentro realizando el trabajo de titulación **Guía de laboratorio utilizando materiales del medio para el aprendizaje de las leyes de Newton**

Como parte del mencionado trabajo se incluye la aplicación de una encuesta, conocedora de su amplia trayectoria profesional y experiencia docente, solicito comedidamente su aporte en la **VALIDACIÓN** de los instrumentos de investigación adjunto.

Por la gentil atención que de sirva dar a mi pedido le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha

C.C: **0550136212**

Tel.: 0984995899

Correo Institucional: domenica.chillagana@unach.edu.ec

Recibido
09.01.2025



CRITERIOS A EVALUAR DE LA ENCUESTA																				OBSERVACIONES		
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																						
Preguntas	Criterios	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA					
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Expectativa y experiencia					X					X					X					X	
2						X					X					X					X	
3						X					X					X					X	
4						X					X					X					X	
5						X					X					X					X	
6						X					X					X					X	
7						X					X					X					X	
8						X					X					X					X	
9						X					X					X					X	
10	Motivación y aprendizaje					X					X					X					X	
11						X					X					X					X	
12						X					X					X					X	
13						X					X					X					X	
14						X					X					X					X	
15						X					X					X					X	

ASPECTOS GENERALES		SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.		X		
La secuencia de preguntas es adecuada.		X		
El número de preguntas es suficiente.		X		

EVALUACIÓN GENERAL				
Validez del instrumento	Aplicable	Aplicable bajo corrección previa	Necesita mejorar	Inadecuado
		X		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO		
Validado por: <i>Norma Isabel Allouca</i>	Firma: <i>[Firma]</i>	
Cargo: <i>Docente</i>		
C.I. 0604079533	Cel. 0986821491	Fecha: 10-01-2025

Anexo 4: Validación de los instrumentos para la recolección de datos: Experto 3.



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

en movimiento

Riobamba, 09 de enero de 2025

Mgs.

Cristian David Carranco Avila

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Presente. -

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo y sinceros deseos de éxitos en las funciones que desempeña. Yo, **Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha**, con C.I. **0550136212** estudiante de la carrera de **Pedagogía De Las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física**, me encuentro realizando el trabajo de titulación **Guía de laboratorio utilizando materiales del medio para el aprendizaje de las leyes de Newton**

Como parte del mencionado trabajo se incluye la aplicación de una encuesta, conocedora de su amplia trayectoria profesional y experiencia docente, solicito comedidamente su aporte en la **VALIDACIÓN** de los instrumentos de investigación adjunto.

Por la gentil atención que de sirva dar a mi pedido le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha

C.C: 0550136212

Telf.: 0984995899

Correo Institucional: domenica.chillagana@unach.edu.ec



Carrera de Pedagogía de
Las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

en matemática

CRITERIOS A EVALUAR DE LA ENCUESTA																									OBSERVACIONES
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																									
Preguntas	Criterios	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA								
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Expectativa y experiencia					X					X					X					X				
2						X					X					X					X				
3						X					X					X					X				
4						X					X					X					X				
5						X					X					X					X				
6						X					X					X					X				
7						X					X					X					X				
8						X					X					X					X				
9						X					X					X					X				
10	Motivación y aprendizaje					X					X					X					X				
11						X					X					X					X				
12						X					X					X					X				
13						X					X					X					X				
14						X					X					X					X				
15						X					X					X					X				
ASPECTOS GENERALES																		SI	NO	OBSERVACIONES					
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.																		X							
La secuencia de preguntas es adecuada.																		X							
El número de preguntas es suficiente.																		X							
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del Instrumento					Aplicable					Aplicable bajo corrección previa					Necesita mejorar					Inadecuado					
					X																				
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Cristian Carranco</i>																		Firma: <i>C. Carranco</i>							
Cargo: <i>Docente</i>																									
C.I. <i>1003433388</i>					Cel. <i>0993143245</i>					Fecha: <i>10/01/2025</i>															

Anexo 5: Lista de cotejo para la validación de la propuesta:



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
 HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
 ESTUDIANTE

en movimiento

Elaboración de guía de laboratorio enfocado en las Leyes de Newton

Objetivo: Verificar si la guía cumple con criterios técnicos y pedagógicos específicos, como diseño de actividades, uso de materiales, organización, innovación.

Datos informativos

1.1 Nombre y apellidos del docente:	
1.2 Nivel académico:	
1.3 Documento de análisis	Guía de laboratorio
1.4 Autor del documento de análisis:	Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha

Instrucción: Marque con una "X" si la guía cumple o no cumple con los siguientes criterios

Dimensiones	Criterio	Cumple 1 P	Cumple parcialmente 0,5 P	No cumple 0 P
Diseño de actividades	La guía incluye al menos 3 actividades experimentales relacionadas con las leyes de Newton.			
	Cada experimento tiene un objetivo claro relacionado con el aprendizaje de las leyes de Newton.			
	Las actividades de los experimentos están claramente explicadas y secuenciadas.			
	Los experimentos propuestos son adecuados.			
	Los experimentos están alineados con el nivel académico de los estudiantes.			
Uso de materiales	Los materiales sugeridos son accesibles, económicos y seguros.			
	Los materiales permiten la construcción de experimentos efectivos para demostrar las leyes de Newton.			
	Se presentan alternativas en caso de no disponer de ciertos materiales.			
Organización de la guía de laboratorio	La estructura de la guía es clara, con secciones bien definidas.			
	Incluye introducción, objetivos, lista de materiales procedimiento, y conclusiones.			
	Las instrucciones son precisas y fáciles de seguir.			
	Presenta un diseño visual atractivo y organizado.			



Innovación	Propone actividades creativas que despierta el interés de los estudiantes.			
	La propuesta fomenta el aprendizaje experimental usando recursos caseros.			
	Relaciona los experimentos con situaciones de la vida cotidiana.			
	Permite la adaptación y personalización de las actividades.			

Observaciones:

Resultados

Criterio	Subtotal
Diseño de actividades	
Uso de materiales.	
Organización de la guía de laboratorio.	
Innovación	
TOTAL:	

Puntaje obtenido	Desempeño	Calificación	Descripción
16	Excelente	10	Todos los aspectos evaluados han sido cumplidos
Entre 13-15.5	Bueno	9	La mayoría de los aspectos evaluados han sido cumplidos
Entre 10-12.5	Regular	8	Algunos aspectos importantes no se cumplen; desempeño aceptable pero mejorable.
Entre 7-9.5	Deficiente	7	Varias deficiencias importantes en el cumplimiento de los aspectos evaluados.
6 o menos	Insuficiente	6	No se cumplen los aspectos mínimos necesarios; existe un desempeño inadecuado

Riobamba, __ de _____ del 2025

Firma del docente evaluador

Anexo 6: Validación de la lista de cotejo para la validación de la propuesta: Experto 1



Carrera de Pedagogía de
las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

en movimiento

CRITERIOS A EVALUAR DE LA LISTA DE COTEJO																									OBSERVACIONES
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																									
Criterios	Dimensiones	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA								
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Diseño					X					Y						X					X			
2						X					X						X					X			
3						X					X						X					X			
4						Y					Y						X					X			
5						X					X						X					X			
6	Uso					X					X						X					X			
7						X					X						X					X			
8						Y					X						X					X			
9	Organización					X					X						X					X			
10						X					X						X					X			
11						Y					X						X					X			
12	Innovación					Y					X						X					X			
13						X					X						X					X			
14						Y					X						X					X			
15						X					X						X					X			
16						X					X						X					X			
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	OBSERVACIONES								
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.															X										
La secuencia de preguntas es adecuada.															Y										
El número de preguntas es suficiente.															X										
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del Instrumento		Aplicable					Aplicable bajo corrección previa					Necesita mejorar					Inadecuado								
		X																							
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Klaver David Garamba</i>															Firma: <i>[Signature]</i>										
Cargo:																									
C.I. <i>0301457373</i>										Cel. <i>0992546836</i>					Fecha: <i>03/ Febrero/2025</i>										

Anexo 7: Validación de la lista de cotejo para la validación de la propuesta: Experto 2



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESTUDIANTE

en movimiento

CRITERIOS A EVALUAR DE LA LISTA DE COTEJO																									OBSERVACIONES
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																									
Criterios	Dimensiones	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA								
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Diseño					X					X					X					X				
2						X					X					X					X				
3						X					X					X					X				
4						X					X					X					X				
5						X					X					X					X				
6	Uso					X					X					X					X				
7						X					X					X					X				
8						X					X					X					X				
9						X					X					X					X				
10						X					X					X					X				
11	Organización					X					X					X					X				
12						X					X					X					X				
13						X					X					X					X				
14						X					X					X					X				
15						X					X					X					X				
16	Innovación					X					X					X					X				
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	OBSERVACIONES								
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.															X										
La secuencia de preguntas es adecuada.															X										
El número de preguntas es suficiente.															X										
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del instrumento		Aplicable					Aplicable bajo corrección previa					Necesita mejorar					Inadecuado								
		X																							
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Mjs Cristian Carranco</i>															Firma:										
Cargo: <i>Docente</i>																									
C.I. <i>100343388</i>					Cel. <i>0993143295</i>					Fecha: <i>31/04/2025</i>															

Anexo 8: Validación de la lista de cotejo para la validación de la propuesta: Experto 3



Carrera de Pedagogía de las Matemáticas & la Física
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
 HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
 ESTUDIANTE

en movimiento

CRITERIOS A EVALUAR DE LA LISTA DE COTEJO																									OBSERVACIONES
INSTRUCCIONES: En la siguiente rubrica usted debe evaluar la encuesta para poder validarlo. Por favor, escriba el valor del indicador escogido de entre las opciones para cada ítem, siendo: 1: Totalmente en desacuerdo 2: En desacuerdo 3: Me es indiferente 4: De acuerdo 5: Totalmente de acuerdo																									
Criterios	Dimensiones	CLARIDAD					COHERENCIA					METODOLOGÍA					PERTINENCIA								
		Se formula con lenguaje adecuado					Existe relación entre las dimensiones e indicadores					Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados					Relación con el/los objetivo/s que se pretende estudiar								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	Diseño					x					x					x					x				
2						x					x					x					x				
3						x					x					x					x				
4						x					x					x					x				
5						x					x					x					x				
6	Uso					x					x					x					x				
7						x					x					x					x				
8						x					x					x					x				
9						x					x					x					x				
10	Organización					x					x					x					x				
11						x					x					x					x				
12						x					x					x					x				
13						x					x					x					x				
14	Innovación					x					x					x					x				
15						x					x					x					x				
16						x					x					x					x				
ASPECTOS GENERALES															SI	NO	OBSERVACIONES								
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder las preguntas.															x										
La secuencia de preguntas es adecuada.															x										
El número de preguntas es suficiente.															x										
EVALUACIÓN GENERAL																									
Validez del Instrumento		Aplicable					Aplicable bajo corrección previa					Necesita mejorar					Inadecuado								
		x																							
IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO																									
Validado por: <i>Tania Poma</i>															Firma: <i>Tania Poma</i>										
Cargo: <i>Personal apoyo académico</i>																									
C.I. <i>0604002063</i>					Cel. <i>0994183538</i>					Fecha: <i>2025-01-31</i>															

Anexo 9: Fotografías



Encuesta al primero año de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez"



Encuesta al primero año de Bachillerato paralelo B de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez"

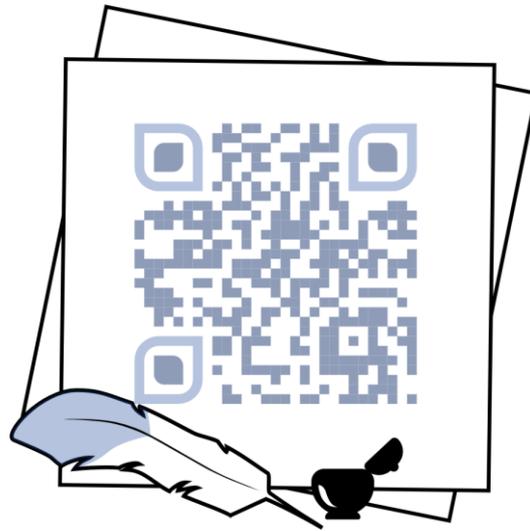


Encuesta al primero año de Bachillerato paralelo A de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez"



Encuesta al primero año de Bachillerato paralelo B de la Unidad Educativa "Luis Alfredo Martínez". La imagen fue desenfocada intencionalmente debido a que no se puede poner imágenes del rostro de los jóvenes

Anexo 10: Guía de laboratorio utilizando materiales del medio



Código QR

**Aprendizaje activo
de las leyes de
Newton a través de
materiales del
medio.**

*Domenica Aracely Chillagana
Chanchicocha.*

*Dra. Narcisa de Jesús Sánchez
Salcán.*

Guía de laboratorio

Portada



Universidad Nacional de Chimborazo

Autora:

Domenica Aracely Chillagana Chanchicocha.



Coautora:

Dra. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán.

Leyes de
Newton



ÍNDICE GENERAL

Introducción.....	5
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
Resultados de Aprendizaje	7
Unidad I.....	9
Explorando las leyes de Newton	9
Movimiento	9
Fuerza	10
Tipos de Fuerza	10
Inercia.....	11
1.1 Actividad 1	12
1.1.1 Experiencia 1	14
1.1.2 Experiencia 2	16
1.1.3 Experiencia 3	18
1.1.4 Experiencia 4	19
1.1.5 Experiencia 5	20
1.1.6 Experiencia 6	21
1.1.7 Experiencia 7	23
1.1.8 Experiencia 8	24
Unidad II.....	25
Primera ley de Newton o ley de la Inercia.	25
2.1 Actividad 2	26
2.1.1 Experiencia 9	26

2.1.2	Experiencia 10	29
2.1.3	Experiencia 11	32
Unidad III		36
Segunda ley de Newton o ley fundamental del movimiento.		36
4.1.	Actividad 3	38
4.1.1.	Experiencia 12	38
4.1.2.	Experiencia 13	42
Unidad IV		45
Tercera ley de Newton o Principio de acción y reacción.		45
4.1.	Actividad 4	46
4.1.1.	Experiencia 14	46
4.1.2.	Experiencia 15	50
Bibliografía.....		53

Introducción

Las Leyes de Newton son esenciales para entender el desplazamiento de los objetos y la interrelación de las fuerzas en el entorno que nos envuelve. No obstante, su instrucción puede parecer abstracta si no se complementa con vivencias prácticas que permitan a los alumnos presenciar y examinar estos principios en práctica (Coraisaca Paidá y Espinoza Espinoza, 2024)

Esta guía de laboratorio sugiere la utilización de materiales del ambiente accesibles para realizar experimentos que promuevan la comprensión de las Leyes de Newton mediante la exploración y el aprendizaje activo. Mediante la ejecución de tareas experimentales, los alumnos elaborarán y llevarán a cabo exámenes que demuestran cada una de las tres Leyes de Newton, haciendo uso de elementos del día a día como botellas, globos, cuerdas y superficies inclinadas. En este procedimiento, se promoverá la formulación de hipótesis y el estudio de datos experimentales, lo que facilitará a los participantes el desarrollo de competencias científicas fundamentales como la observación, la evaluación e interpretación de los hallazgos.

Además, esta guía fomenta el trabajo en equipo y el pensamiento crítico al fomentar el debate y la comparación de descubrimientos entre los alumnos. Así, no solo se persigue potenciar el entendimiento teórico de las Leyes de Newton, sino también robustecer habilidades fundamentales en el estudio de la Física, haciendo que los conceptos sean más vinculados y prácticos en la vida diaria (Cabrera Paucar y Matailo Quichimbo, 2020)

Objetivo General

Facilitar la comprensión y aplicación de las Leyes de Newton mediante la realización de experimentos prácticos con materiales comunes, promoviendo el aprendizaje activo y la observación crítica.

Objetivos Específicos

1. Diseñar y realizar experimentos que ilustren cada una de las Leyes de Newton utilizando materiales accesibles.
2. Promover la capacidad de formular hipótesis y analizar fenómenos físicos mediante el registro y análisis de datos experimentales.
3. Fomentar el trabajo colaborativo y el razonamiento crítico en la explicación de resultados experimentales.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar las actividades, los estudiantes serán capaces de:

- Explicar las Leyes de Newton con base en los experimentos realizados.
- Relacionar los conceptos teóricos con situaciones cotidianas.
- Diseñar y realizar experimentos básicos para verificar principios físicos.
- Evaluar los resultados obtenidos.

CRITERIO DE EVALUACIÓN:

CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.

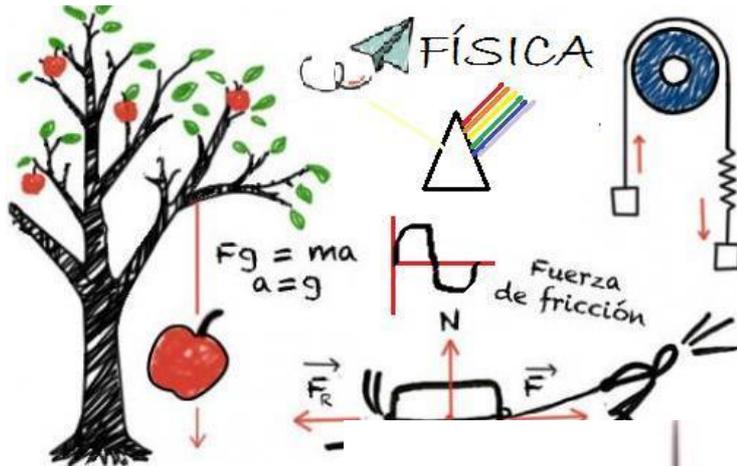
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias frente a las razones por las que se mueven los objetos, y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (primera ley de Newton o principio de inercia de Galileo).

CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.

Explorando las leyes de Newton

En esta unidad se explorará las Leyes de Newton a través de experimentos prácticos.



Para ello, se empleará bloques de madera y ligas elásticas para demostrar estos principios fundamentales de la física.

manipulación de estos materiales, los estudiantes podrán analizar y comprender forma práctica dichos principios, creando diversos escenarios con los bloques y gomas que se van a utilizar.

Mediante la

de



Movimiento

El movimiento es el cambio de posición de un objeto o cuerpo durante un tiempo y espacio determinado, este cambio depender del sistema de referencia desde el cual se observa. Según Serway y Jewett (2015) " el movimiento de un objeto representa un cambio continuo en la posición del objeto" (p. 21). Este cambio puede describirse mediante magnitudes como la distancia, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.

Tipler y Mosca (2010) señalan que " La descripción del movimiento consiste en saber la posición de una partícula y cómo la posición cambia con el movimiento de la partícula " (p. 28), esto significa que el movimiento tiene una dirección y un sentido, por lo que se puede representar con vectores.

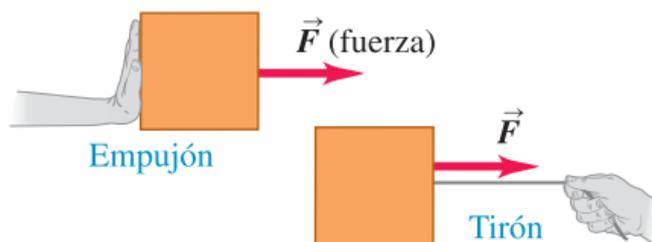
Fuerza

Young y Freedman, (2009) definen a la fuerza como: "una interacción entre dos cuerpos o entre un cuerpo y su ambiente" (p. 108), además señala algunas propiedades de la fuerza descritas en la siguiente imagen:

Figura 1.

Propiedades de las fuerzas

- Una fuerza es un empujón o un tirón.
- Una fuerza es una interacción entre dos objetos o entre un objeto y su ambiente.
- Una fuerza es una cantidad vectorial con magnitud y dirección.



Nota. Tomado de (Young y Freedman, 2009, p. 108)

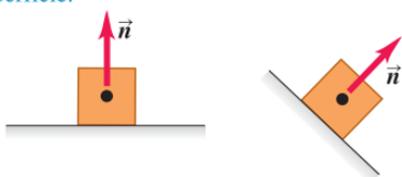
Tipos de Fuerza

Young y Freedman, (2009) en su libro señalan 4 tipos de fuerzas que las consideran mas comunes en las leyes del movimiento de Newton:

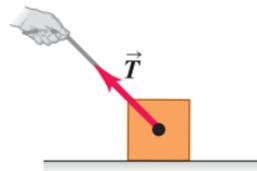
Figura 2.

Fuerzas comunes

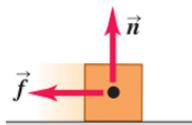
a) **Fuerza normal \vec{n}** : cuando un objeto descansa o se empuja sobre una superficie, ésta ejerce un empujón sobre el objeto que es perpendicular a la superficie.



c) **Fuerza de tensión \vec{T}** : una fuerza de tirón ejercida sobre un objeto por una cuerda, un cordón, etc.



b) **Fuerza de fricción \vec{f}** : además de la fuerza normal, una superficie puede ejercer una fuerza de fricción sobre un objeto que es paralela a la superficie.



d) **Peso \vec{w}** : el tirón de la gravedad sobre un objeto es una fuerza de largo alcance (una fuerza que actúa en una distancia).



Nota. Tomado del libro de (Young y Freedman, 2009, p. 108).

Inercia

Para Serway y Jewett Jr, (2015), “La tendencia de un objeto a resistir cualquier intento por cambiar su velocidad se llama inercia” (p. 114), por ello los objetos tienden a mantener su estado de movimiento inicial, puede ser en reposo o movimiento rectilíneo uniforme MRU, a menos que alguna fuerza externa actúe sobre ella. Por ejemplo:

Por ejemplo, en una cancha de fútbol tenemos dos situaciones que describen la inercia:

- Si una pelota está quieta en el césped, esta mantendrá su estado inicial siempre y cuando ningún jugador la golpee, es decir no se moverá sola.
- Si está rodando, seguirá rodando a la misma velocidad y dirección, a menos que algún objeto como un obstáculo la desvíe o la fricción del césped la detenga.

1.1 Actividad 1

Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Movimiento y Fuerzas

Objetivo de la práctica: Analizar y comprender las Leyes de Newton a través de experimentos prácticos con bloques de madera y ligas elásticas.

Materiales:

Para el desarrollo de esta actividad vamos a utilizar ciertos materiales previamente ya elaborados en casa como son:

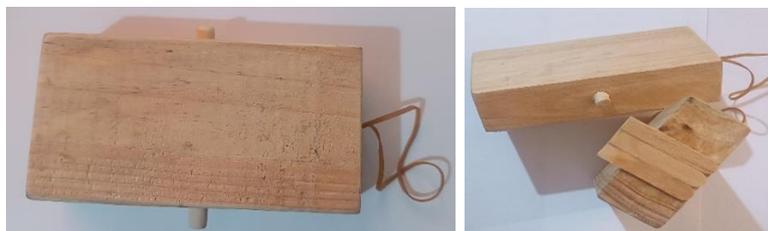
- 4 bloques de madera de 15x7cm
- 1 bloque de 40x10cm
- Clavos o tornillos
- Ligas o bandas elásticas
- Si utilizas clavos necesitas un martillo y si utilizas tornillos un taladro.



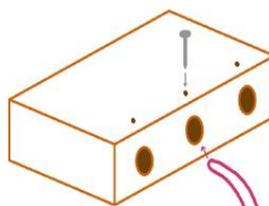
Prepara el escenario

En este laboratorio se utilizará bloques con gomas elásticas.

- El bloque A se incluirá una goma elástica, un clavo o destornillador ubicado en la parte frontal del bloque y dos clavijas laterales, de este bloque se realizarán dos iguales con la diferencia que el Primer va a tener unos palillos de helado sobresalidos en la parte posterior, como se muestra en la imagen.



- El bloque B es el que tiene tres clavos y tres agujeros como se muestra en la imagen.



- El bloque C sera solo el trozo de madera y una liga suelta extra de este necesitaremos dos.



Conexión de las gomas elásticas

Para conectar las bandas elásticas al agujero, inserte el lazo de la banda elástica en el orificio y fijelo con un clavo.

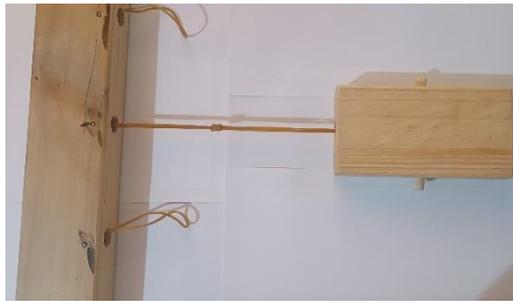


1.1.1 Experiencia 1

Un objeto permanecerá en su estado natural siempre y cuando ninguna fuerza interactúe sobre él.

Procedimiento:

1. Primero Asegura bien el bloque B o pide a otro estudiant que lo sujete bien para que este no se mueva
2. Conecte la liga del bloque A a la liga del bloque B, utilice el agujero del medio o posición 2 para realizar este procedimiento.



3. Coloca sin apretar un bloque adicional encima del bloque A es decir sin sujetarlo con la liga.



4. Sujetando el bloque A, estira la goma elástica unos 50 cm hacia atrás y suéltala.

Actividades

¿Qué sucede al soltar el bloque A y sabes porque sucede eso ?

.....
.....



.....
.....

¿De qué manera afecta la masa adicional del bloque en su comportamiento?

.....
.....
.....
.....

¿Cómo influye la tensión de la goma en la aceleración del bloque?

.....
.....
.....
.....

Resultados

.....
.....
.....

Observaciones

.....
.....
.....

1.1.2 Experiencia 2

Un objeto en movimiento conservará su velocidad y dirección a menos que una fuerza externa intervenga.

Procedimiento:

1. Conecte la banda elástica del bloque A al zócalo del bloque B en la posición #2 como en el anterior experimento.



2. Coloca un bloque adicional sobre el bloque A para que descansa sobre éste.



3. Sujetando el bloque A, estira la goma elástica unos 50 cm hacia atrás y suéltala.

Actividades.

Al soltar el bloque A ¿Qué sucede? Explique.

.....
.....
.....



¿Qué sucede cuando el bloque A choca contra el bloque B?

.....
.....
.....

Resultados

.....
.....
.....

Observaciones

.....
.....
.....

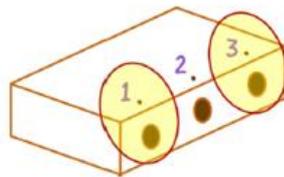
La fuerza aplicada a un objeto es igual a su masa por su aceleración

1.1.3 Experiencia 3

Carrera de fuerzas

Procedimiento:

1. Conecte la banda elástica de los bloques A, a las ligas del bloque B, utilice las posiciones 1 y 3 para que ambos bloques encajen.



2. Asegura el bloque B, sujetándolo para que este no se mueva al momento de alar las ligas de los otros bloques.
3. Estira los bloques A hacia atrás unos 50 cm y suéltala al mismo tiempo.
4. Graba el paso número tres y observa aquella grabación

Actividades

¿Qué sucede al soltar los bloques? ¿Por qué?

.....

.....

.....

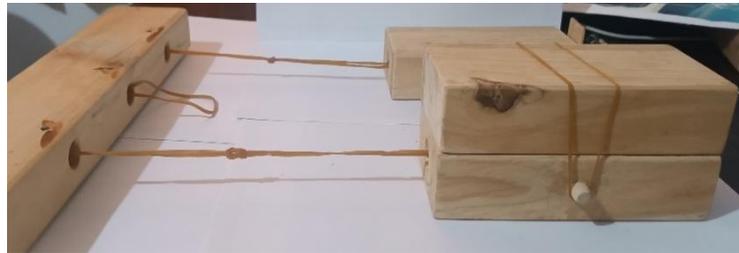
.....

1.1.4 Experiencia 4

Duplicamos la masa

Procedimiento.

1. Mantenga los bloques conectados de la misma forma que en el reto anterior.
2. Tome un bloque C y lo coloquelo encima de un bloque A que tiene las clavijas laterales y sujétalo con la liga elástica.



3. Sujetando ambos bloques estires la goma elástica hacia atrás unos 50 cm y los soltamos al mismo tiempo.
4. Grabe el paso anterior con el celular y lo observamos en cámara lenta.

Actividades

¿Qué golpea primero? ¿Por qué?

.....

.....

.....

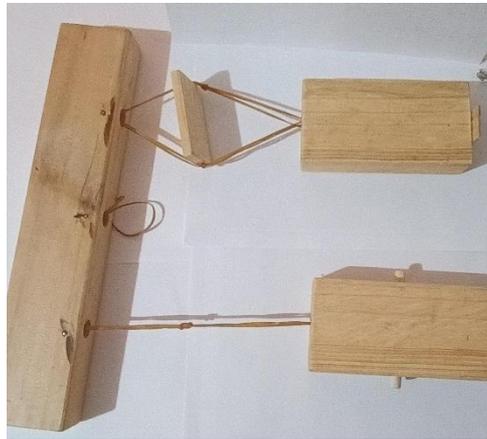
.....

1.1.5 Experiencia 5

Doblar las fuerzas

Procedimiento:

1. Conecte la banda elástica de los bloques A y del bloque B, utilice las posiciones 1 y 3 para que ambos bloques encajen, pero en la posición 3 coloque el doble de ligas. (el pedazo de madera es solo para indicar que están dos ligas)



2. Asegura el bloque B para que este no se mueva al momento de alar las ligas de los otros bloques
3. Sujetando ambos bloques, estira la banda hacia atrás unos 50 cm y suéltalo al mismo tiempo.
4. Graba el paso número tres y observa aquella grabación

Actividades

¿Qué sucede? ¿Por qué?

.....

.....

.....

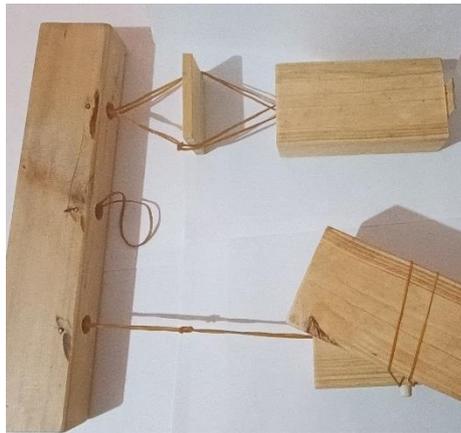
.....

1.1.6 Experiencia 6

Duplicamos la masa

Procedimiento.

1. Mantenga los bloques conectados de la misma forma que en el experimento anterior.
5. Tome un bloque C y lo colocamos encima de un bloque A con las clavijas y lo fijamos con la liga elástica en las clavijas laterales. (el pedazo de madera es solo para indicar que están dos ligas, al igual que bloque que está mal ubicado)



2. Sujetando ambos bloques estire la goma elástica hacia atrás unos 50 cm y los suelte al mismo tiempo.
3. Grabe el paso anterior con el celular y obsérvelo en cámara lenta.
4. Quite la liga extra del agujero 3 y repetimos el paso 2 y 3

Actividades

¿Qué sucede en ambos casos (con la liga extra y sin la liga extra)?

.....

.....

.....

.....



Resultados

.....
.....

Observaciones

.....
.....

Principio de acción y reacción.

Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria

1.1.7 Experiencia 7

Tira y Afloja

Procedimiento.

1. Retira los bloques A del bloque B y en su lugar, une las gomas de los bloques A entre si con la ayuda de un clip.



2. Traza una línea ya sea marcador esfero en el centro de la mesa y coloca el clip justo en la línea
3. Manteniendo ambos bloques sobre la mesa, haz que un persona separe los bloques entre si y que los suelte al mismo tiempo.
4. Graba el paso 2 con el celular y completa las actividades.

Actividades

¿Qué sucede cuando los bloques se juntan?, ¿dónde chocan?

.....

.....

.....

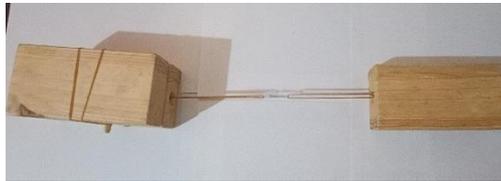
.....

1.1.8 Experiencia 8

Tira y Afloja con diferentes masas.

Procedimiento.

1. Mantén las gomas y los bloques como en el experimento anterior.
2. Toma un bloque C y colócalo encima del bloque A con las clavijas .
3. Sujeta el bloque C con la goma elástica a las clavijas laterales.



4. Traza una línea ya sea marcador esférico en el centro de la mesa y coloca el clip justo en la línea.
5. Manteniendo los bloques sobre la mesa, aléjalos uno del otro y a una distancia considerada suéltalos al mismo tiempo ambos bloques.
6. Graba el paso 4 y observa el video en cámara lenta.

Actividades

Cuando los bloques se juntan, ¿ dónde se encuentran ? ¿Cuál es la diferencia con el último experimento, en el que los bloques tenían la misma masa?

.....
.....
.....

Resultados

.....
.....

Observaciones

.....
.....



Primera ley de Newton o ley de la Inercia.

Fundamentación teórica

La primera ley de Newton, denominada ley de inercia sostiene que un objeto permanecerá en un estado de reposo o en un movimiento rectilíneo uniforme a no ser que una fuerza externa desbalanceada lo impacte. Esto implica que un objeto no modificará de manera autónoma su estado de movimiento; la inercia es la característica que define esta resistencia al cambio. Por ejemplo, un libro sentado en una mesa permanecerá inmóvil hasta que se ejerza una fuerza que lo mueva, y una pelota en movimiento seguirá rodando a la misma velocidad y dirección si no existen fuerzas como la fricción o un obstáculo que la frenen (Rendón Ríos, 2021).

Fórmula:

$$\sum \vec{F} = 0$$

Primera ley de Newton o ley de la Inercia

2.1 Actividad 2

2.1.1 Experiencia 9



Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Inercia en acción.

Objetivo de la práctica: Comprender y apreciar la Primera Ley de Newton al observar la inercia en acción y cómo los objetos tienden a mantener su estado de movimiento a menos que una fuerza externa los cambie.

Investigación previa

¿Las personas dentro de un bus se encuentran en movimiento o en reposo? porque

.....

.....

.....

.....

.....

Materiales

- Vaso de vidrio
- 1 tarjeta
- 1 moneda
- 1 regla
- Un celular con cámara para grabar



Procedimiento

1. Pon la tarjeta encima del vaso de vidrio y sobre ella la moneda.
2. Pon en el celular la cámara de video y vamos a grabar el procedimiento del paso 3.



3. Da un golpe fuerte y rapido en el costado de la tarjeta
4. Finalmente observa lo que sucede en el video, pero poniéndolo en cámara lenta.

Actividades

1. ¿Qué sucede con la moneda?

.....

.....



.....
.....

2. ¿Cómo influye la rapidez con la que se golpea la tarjeta en el comportamiento de la moneda?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Cómo se evidencia la inercia en este experimento y en qué situaciones cotidianas se puede observar un fenómeno similar?

.....
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....

Observaciones .

.....
.....
.....

2.1.2 Experiencia 10



Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Descubriendo la inercia; Juego de Fuerzas y Equilibrio

Objetivo de la práctica: Comprender y apreciar la Primera Ley de Newton al observar la inercia en acción y cómo los objetos tienden a mantener su estado de movimiento a menos que una fuerza externa los cambie.

Investigación previa

Imagina que estas viajando en un bus ¿Por qué nos encontramos en reposo cuando el bus se está moviendo y que sucede cuando el bus frena? ¿tiene algo que ver en esto la inercia?

.....

.....

.....

.....

.....

Materiales

- 1 vaso con agua
- 1 huevo
- 1 Tubo de cartón
- 1 cuchara
- Anilina de cualquier color (opcional)
- 1 pedazo de cartón grueso o un cuaderno de pasta dura

una regla (opcional).



Procedimiento

1. Ponemos la anilina en el vaso con agua y lo mezclamos utilizando la cuchara (opcional).
2. Ponemos el cartón encima del vaso con agua.
3. Seguido ponemos el tubo de cartón encima del cartón.
4. Colocamos el huevo en el tubo de cartón.
5. Golpeamos el cartón o cuaderno con una fuerza externa y observamos lo que sucede.

Actividades

1. Realizamos el diagrama de cuerpo libre

2. ¿Por qué el huevo cae en el vaso con agua cuando golpeamos el cartón con



una fuerza externa?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Qué sucedería si utilizáramos un objeto más liviano en lugar del huevo?
¿Seguiría funcionando el experimento?

.....
.....
.....
.....
.....

4. ¿Cómo podemos relacionar este experimento con la seguridad en los vehículos,
como el uso del cinturón de seguridad?

.....
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....

Observaciones .

.....
.....
.....

2.1.3 Experiencia 11

Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: El Aro y la Botella

Objetivo de la práctica: Comprender y apreciar la Primera Ley de Newton al observar la inercia en acción y cómo los objetos tienden a mantener su estado de movimiento a menos que una fuerza externa los cambie.

Investigación previa

¿Qué es la Inercia? ¿Es una ley?

.....

.....

.....

.....

.....

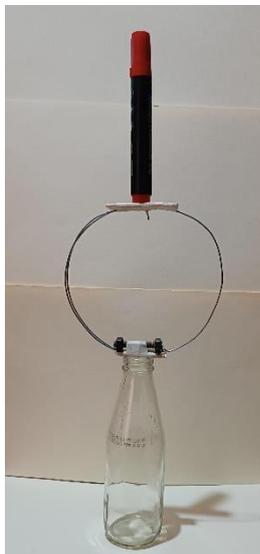
Materiales

- 1 botella de vidrio
 - 1 marcador
 - 1 pedazo de alambre
 - 1 palillo de helado
 - 1 tornillo con su respectiva tuerca
 - Cinta adhesiva o silicona
- 1 cámara de celular.



Procedimiento

1. Doble el alambre en forma de un aro
2. Corte el palillo de lado por la mitad para formar dos pedazos
3. Pegue un pedazo en el lado derecho y el otro en el lado izquierdo del aro.
4. En un pedazo envuelva con cinta el tornillo para que tenga mayor peso y sea más estable.



5. Luego coloque el aro en el pico de la botella teniendo en cuenta que el pedazo de palillo de helado que contiene el tornillo debe estar en el pico de la botella y en el otro pedazo el marcador.
6. Tome un celular y grabe el paso 7
7. Tire y hale del aro de forma rápida
8. Finalmente, observe lo que sucede en el video grabado del paso 7.



Actividades

1. Realizamos el diagrama de cuerpo libre

2. ¿Por qué el aro con los elementos adheridos tiende a resistirse al cambio de movimiento cuando se le aplica una fuerza?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Cómo influye la distribución de la masa en la estabilidad del sistema al momento de jalar el aro?

.....
.....
.....
.....

4. ¿Cómo se puede utilizar este experimento para explicar la resistencia al cambio de estado de movimiento en objetos con distintas masas?

.....



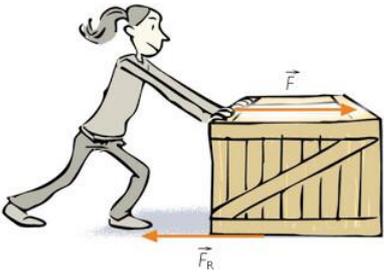
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....
.....

Observaciones.

.....
.....
.....
.....



Segunda ley de Newton o ley fundamental del movimiento.

La segunda ley de Newton sostiene que la aceleración de un objeto se relaciona directamente con la fuerza neta que lo impacta e inversamente con su masa, y se expresa a través de la fórmula:

$$\vec{F} = m * \vec{a}$$

(fuerza = masa por aceleración).



Esto significa que un objeto experimentará una mayor aceleración si se le ejerce una fuerza superior, siempre que su masa se conserve inalterable, y que objetos de mayor masa necesitan fuerzas más intensas para alcanzar la misma aceleración. Por ejemplo, mover un carrito vacío demanda menos fuerza que mover el mismo carrito cargado con objetos de gran peso, dado que su peso se ha incrementado. Esta norma es esencial para entender la interacción entre las fuerzas, el movimiento y la masa en el cosmos (Otálvaro Gómez y Hurtado Flórez , 2023).

Fórmula:

$$\vec{F} = m * \vec{a}$$

Partimos de la fórmula de la segunda ley de Newton

Recordemos la fórmula de la aceleración, esta se define como:

La fuerza de la mano acelera el ladrillo



El doble de fuerza produce el doble de aceleración



El doble de fuerza sobre el doble de masa produce la misma aceleración



FIGURA 4.2

La aceleración es directamente proporcional a la fuerza.

Nota. Tomado del libro de (Hewitt, 2016, p. 59)

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{t}$$

a su vez recordemos la fórmula de la variación de la velocidad $\Delta \vec{v}$ que es la diferencia entre la velocidad final e inicial.

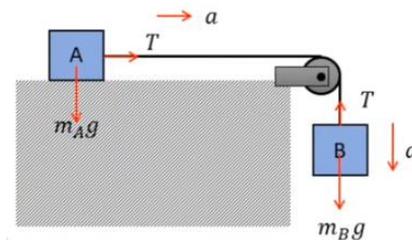
$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_f - \vec{v}_0$$

Si reemplazamos la aceleración en la fórmula principal de la fuerza nos queda:

$$\vec{F} = m * \left(\frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t} \right)$$

Ahora tenemos el siguiente caso: dos masas diferentes unidas por una cuerda en el que desconocemos el valor de la aceleración.

Realizamos el diagrama de cuerpo libre.



Aplicamos sumatoria de fuerzas tanto en el bloque A, eje x y el bloque B, eje y

$$\sum \vec{F}_x = m_A * a$$

$$T = m_A * a$$

$$\sum \vec{F}_y = m_B * a$$

$$T - P = m_B * a$$

$$T = m_B * a + m_B * g$$

$$T = T$$

$$m_A * a = m_B * a + m_B * g$$

$$m_A * a - m_B * a = m_B * g$$

$$a(m_A - m_B) = m_B * g$$

$$a = \frac{m_B * g}{m_A - m_B}$$

4.1. Actividad 3

4.1.1.Experiencia 12

Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Efecto de la Masa en la Aceleración: Un Experimento con Carro y Peso Colgante.

Objetivo de la práctica: Desarrollar los conceptos de fuerza, masa y aceleración y el cumplimiento de que la fuerza es igual a la masa por la aceleración mediante gráficas que ayuden a interpretar el movimiento.

Investigación previa

¿Qué es el movimiento? ¿Qué fuerzas se aplican a él?

.....

.....

.....

.....

.....

Materiales

- 1 vaso de plástico
- Monedas de 5, 10, 25, 50 ctvs. y de 1 dólar.
- Palillos de helados
- Hilo o piola
- Llantas de carrito o tapas de botella
- Tijeras
- Silicón en barra
- Pistola de silicón
- Playo o alicate

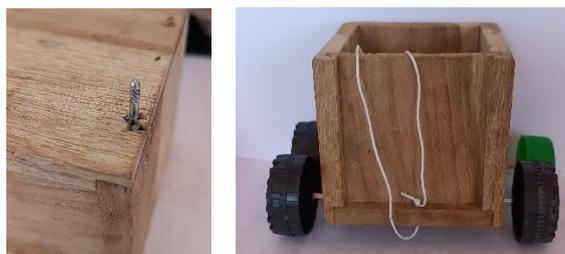


Procedimiento

1. Con los palillos de helado realice dos cajas de las dimensiones que creamos convenientes sin embargo ambas debes ser iguales es decir tener las mismas dimensiones.



2. Con el alicate corte las varillas de las llantas a la mitad y las colocamos en las 4 esquinas de la caja de madera, además ponemos un hilo que sirva de gancho de tal manera que quede de la siguiente forma.



3. En la otra caja y con el hilo amarre las cuatro esquinas superiores de la caja.

4. Amarre la otra punta del hilo al carro.

5. Luego coloque en la mesa el carro y en el filo de la mesa cuelgue la otra caja.



6. Después ponemos uno a uno las monedas desde la más pequeña hasta la más grande variando la masa tanto de A como de B y observamos lo que sucede.

7. Con los datos obtenidos de los pesos anteriormente procedemos hacer los cálculos teniendo en cuenta la siguiente formula y llenamos la tabla:

$$a = \frac{g(m_2 - m_1)}{m_1 + m_2}$$

Datos extras para la tabla

- **Moneda de 5 centavos** → 2,5 g → 2,5 gramos
- **Moneda de 10 centavos** → 2,3 g → 2,3 gramos
- **Moneda de 25 centavos** → 5,7 → 5,7 gramos
- **Moneda de 50 centavos** → 11,34 g → 11,34 gramos
- **Moneda de 1 dólar** → 8,1 g → 8,1 gramos

Masa 1 (A) kg	Masa 2 (B) kg	Peso (B)	Aceleración	Fuerza



Actividades.

1. ¿Qué sucede al aumentar las monedas tanto en el carrito como en la caja?

.....
.....
.....
.....

2. ¿Qué relación se puede establecer entre la fuerza aplicada por la gravedad en el vaso y el movimiento del carrito?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Cómo se puede evidenciar la ecuación $F = m * a$, a partir de los datos obtenidos en la tabla?

.....
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....

Observaciones.

.....
.....

4.1.2.Experiencia 13

Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Newton en Acción: Relación entre Masa y Movimiento en un Carro

Propulsado

Objetivo de la práctica: Desarrollar los conceptos de fuerza, masa y aceleración y el cumplimiento de que la fuerza es igual a la masa por la aceleración mediante gráficas que ayuden a interpretar el movimiento.

Investigación previa

Imagina que estas parado en la autopista frente a un semáforo, como sabes en la autopista circulan distintos tipos de vehículos, entre los más pequeños y livianos hasta los más grandes con gran cargamento. A tu lado izquierdo tienes una camioneta pequeña vacía y a tu lado derecho un camio lleno de verduras ¿Qué vehículo se moverá más rapido si en los motores se ejerce la misma fuerza? ¿Por qué?

.....

.....

.....



.....
.....

Materiales

- Una botella
- Agua
- Un plato o tapa de yogurt grande
- Una vela
- Fósforos



Procedimiento

1. Vierte el agua en el recipiente o tapa.
2. Después pon la vela en medio del recipiente y enciende la vela con el fósforo.
3. Sujeta un vaso de vidrio y procede a ponerlo sobre la tapa de modo que la vela quede dentro del vaso



Actividades

1. ¿Qué sucede al poner el vaso?

.....
.....
.....
.....
.....
.....



2. ¿Cómo se puede evidenciar la segunda ley de Newton en este experimento?

.....
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....
.....

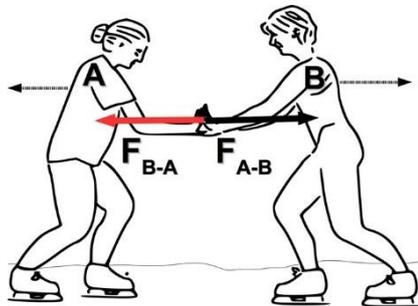
Observaciones.

.....
.....
.....
.....



Tercera ley de Newton o Principio de acción y reacción.

La tercera ley de Newton, denominada ley de acción y reacción sostiene que para cada acción se produce una reacción de la misma envergadura, pero en sentido contrario. Esto implica que cuando un objeto aplica una fuerza a otro, este último



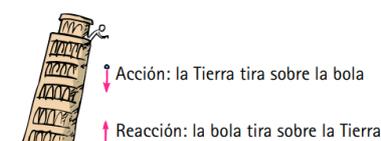
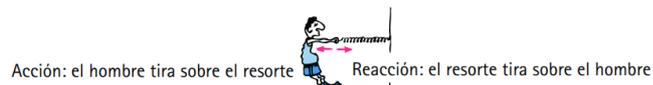
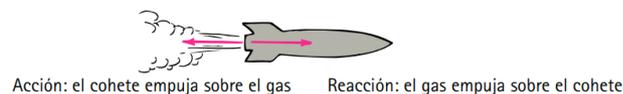
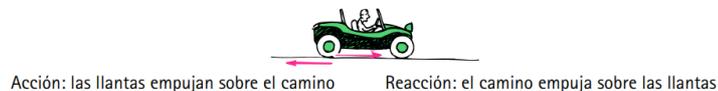
aplica una fuerza de la misma intensidad, pero en sentido contrario sobre el primero. Por ejemplo, al impulsar una pared, esta aplica una fuerza idéntica y contraria a quien la impulsa. De forma parecida, al despegar un cohete, los gases liberados hacia abajo producen una fuerza de

reacción ascendente que propulsa el cohete. Esta norma es esencial para comprender la interacción de los cuerpos en el cosmos (Moreno y Martínez Velásquez, 2017)

Fórmula:

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$$

Ejemplos:



Nota. Tomado del libro de (Hewitt, 2016, p. 77)



4.1. Actividad 4

4.1.1.Experiencia 14



Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: Tira y afloja: juego de las cuerdas

Objetivo de la práctica: Comprender cómo actúan las fuerzas opuestas y cómo la masa influye en el movimiento, aplicando la Segunda y Tercera Ley de Newton.

Investigación Previa

¿Qué es el principio de acción y reacción? ¿en qué situaciones cotidianas puede encontrar este principio?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Materiales

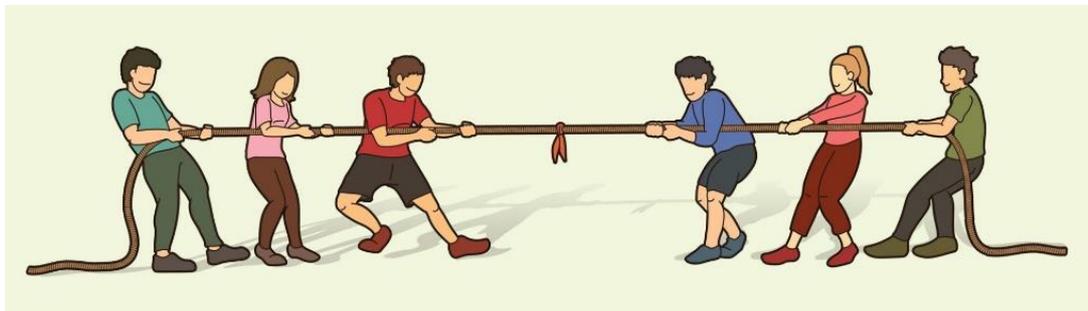
- Cuerda resistente (3 a 5 metros)
- Cinta adhesiva o pañuelo (para marcar el centro de la cuerda)
- Marcador para marcar el suelo como centro
- Dos equipos de igual número de personas, equipo A y equipo B

Procedimiento

1. Marca una línea en el suelo como centro con la ayuda de la cinta o marcador.
2. Ata o coloca un pañuelo en el centro de la cuerda.



3. Dos equipos se colocan a cada extremo de la cuerda.



4. A la señal, ambos equipos tiran al mismo tiempo.



5. Observa hacia qué lado se mueve el pañuelo.
6. Repite los pasos 3 y 4 con los siguientes casos:
 - Caso 1: Cambia el número de personas por equipo al equipo A agrégale 2 integrantes más.
 - Cambia el peso (por ejemplo, usando mochilas) en un grupo A sin mochilas y en el grupo B todos con mochilas.
 - Prueba en diferentes tipos de suelo, puede ser dentro del aula y en el patio, al grupo A con mochilas y al grupo B aumente dos integrantes.

Actividades.

1. ¿Qué equipo gana en cada caso? ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ¿Cómo influyo el peso de las mochilas y el aumento de integrantes en el resultado? ¿Por qué?

.....

.....

.....



.....
.....

3. ¿Cómo se puede explicar la tercera ley de Newton con este juego?

.....
.....
.....
.....
.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....
.....

Observaciones.

.....
.....
.....
.....

4.1.2.Experiencia 15



Datos informativos

- **Nombre del docente:**.....
- **Asignatura:** Física
- **Curso:** Primer año Bachillerato General Unificado
- **Paralelo:**
- **Periodo académico:**
- **Fecha de ejecución:**.....
- **Nombre del estudiante:**.....
- **Grupo N:**.....

Datos de la práctica.

Tema: El salto de la canica

Objetivo de la práctica:

investigación Previa

¿Qué es el principio de acción y reacción? ¿en qué situaciones cotidianas puede encontrar este principio?

.....

.....

.....

.....

Materiales

- 1 taza de vidrio
- 1 globo
- 1 liga
- Tijera
- 1 canica



Procedimiento.

1. Colocamos un poco de agua en la taza.
2. Cortamos la parte superior del globo.
3. Tapamos la taza con el globo de tal manera que el globo quede bien estirado en la boca de la taza como se ve en a imagen.



4. Aseguramos con la liga si es necesario.
5. Soltamos la canica desde una cierta altura en la parte que esta el globo, y repetimos con diferentes alturas

Actividades.

1. ¿Qué sucede al soltar la canica?

.....
.....
.....
.....

2. ¿Cómo se relaciona este experimento con la tercera ley de Newton en términos de acción y reacción?

.....
.....
.....
.....

3. ¿Qué efecto tiene al cambiar la altura desde la cual se suelta la canica?

.....
.....
.....



.....

Resultados Obtenidos

.....
.....
.....
.....

Observaciones.

.....
.....
.....
.....

Bibliografía

- Cabrera Paucar, D. I., & Matailo Quichimbo, A. R. (2020). Elaboración de material didáctico y una guía sobre las leyes de Newton. *Universidad de Cuenca*. <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/80096e48-2353-48f3-b54b-4cc76e5d4871/content>
- Coraisaca Paidá, E. J., & Espinoza Espinoza, D. (2024). Guía de laboratorio para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el 2do de BGU, U.E. Juan Bautista. *Repositorio Universidad Nacional de Educación*. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3339/1/TFECE108.pdf>
- Coraisaca Paidá, E. J., & Espinoza Espinoza, D. M. (Marzo de 2024). Guía de laboratorio para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el 2do de BGU, U.E. Juan Bautista. *Universidad Nacional de Educación*. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3339/1/TFECE108.pdf>
- Hewitt, P. G. (2016). *Física Conceptual*. Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Moreno, J. A., & Martínez Velásquez, N. Y. (2017). Enseñanza de las leyes de Newton en grado décimo bajo la Metodología de Aprendizaje Activo. *Amazonia*, 13(26), 82-101. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i26.4341>
- Otálvaro Gómez, M. J., & Hurtado Flórez, A. M. (2023). Enseñanza De Las Leyes de Newton En Los Grados Décimos De La Institución Educativa Nueva Granada Por Medio Del Aprendizaje Significativo A Través De Herramientas De Fácil Acceso. *Repositorio Universidad Tecnológica de Pereira*. Repositorio Universidad Tecnológica de Pereira: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/5ba5ddd1-9047-4ab0-8806-bb7ba0b5f2fa/content>
- Rendón Ríos, H. (2021). Leyes de Newton. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 9(8), 29-30. Repositorio Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/issue/archive>



Serway, R. A., & Jewett Jr, J. W. (2015). *Física para ciencias e ingeniería* (Novena ed., Vol. 1). Cengage Learning.

Tipler, P. A., & Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología* (Vol. 1 A). Reverté.

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *Física Universitaria* (Vol. 1). PEARSON EDUCACIÓN.