Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Físicas
Escuela Profesional de Física

Las prácticas de laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica en estudiantes durante el 2025-II

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Física

AUTOR

Alexander Angel ARAGÓN YQUISE

ASESOR

Lic. Jorge Enrique HUAYNA DUEÑAS

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Aragón, A. (2026). *Las prácticas de laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica en estudiantes durante el 2025-II*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	Alexander Angel Aragón Yquise
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	47168159
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-6797-7608
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Lic. Jorge Enrique Huayna Dueñas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	08807526
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-1826-4349
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Mg. Eduardo Custodio Chung
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09069935
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Mg. Pablo Ciro Alarcón Velazco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10538945
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Mg. Navor Enrique Figueroa Jamanca
Tipo de documento	DNI

Número de documento de identidad	31650995
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Villa el Salvador Latitud: -12.1938 Longitud: -76.97111
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2026 – Mayo 2026
URL de disciplinas OCDE	Educación general (incluye capacitación y pedagogía) https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.03.01

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA

Siendo las 11:00 horas del sabado 01 de agosto de 2026, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Físicas (Auditorio 109), bajo la Presidencia del Mg. Eduardo Custodio Chung (Presidente), Mg. Pablo Ciro Alarcón Velazco (Miembro Titular), Lic. Jorge Enrique Huayna Dueñas (Asesor) y el Mg. Navor Enrique Figueroa Jamanca (Miembro Suplente), se dió inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Licenciado en Física (según Art. 45.2 de la Ley N° 30220), del bachiller:

ARAGÓN YQUISE, ALEXANDER ANGEL

Dando lectura al Resumen del Expediente, el Presidente del Jurado, invitó al bachiller Alexander Angel Aragón Yquise a realizar su exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado *"Las prácticas de laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica en estudiantes durante el 2025-II"*.

Concluida la exposición del candidato y luego de las preguntas de rigor por parte del Jurado, el Presidente, invitó al bachiller y al público a abandonar momentáneamente la Sala de Sesión, para dar paso a la deliberación y calificación por parte del Jurado.

Al término de la deliberación del Jurado, el Mg. Eduardo Custodio Chung invitó al candidato y al público a pasar a la Sala de Sesión, para dar lectura al resultado de la deliberación. Ha obtenido la calificación de:

17	diecisiete	Aprobado con honores.
(NÚMERO)	(LETRAS)	(MENCIÓN)

Finalmente, el Presidente del Jurado, propone al consejo de la Facultad que se le declare Licenciado en Física al bachiller Alexander Angel Aragón Yquise. Siendo las ...12:20... horas, se levanta la sesión.

Mg. Eduardo Custodio Chung
Presidente

Mg. Pablo Ciro Alarcón Velazco
Miembro Titular

Lic. Jorge Enrique Huayna Dueñas
Asesor

Mg. Navor Enrique Figueroa Jamanca
Miembro Suplente

Scanned with CamScanner

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **HUAYNA DUEÑAS, JORGE ENRIQUE,** en mi condición de asesor acreditado mediante Dictamen/Resolución de la UPG o de la EP y/o Resolución Decanal N°/ **ACUERDO COMITÉ DE GESTIÓN N°089-EPF-FCF-26** del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es **Las prácticas de Laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica en estudiantes durante 2025 – II**, presentado por el **bachiller Alexander Angel, Aragón Yquise para optar el Título Profesional de Licenciado en Física.**

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 06% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Título Profesional de Licenciado en Física.

Lima, 31 de octubre de 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: Jorge Enrique Huayna Dueñas
DNI: 08807526

* Según corresponda: bachiller, magíster, doctor; título profesional o título de segunda especialidad

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

A mis padres, Silvia y Eduardo por inculcarme siempre el estudio. A mi abuelita, Justina, que la tengo siempre en mis recuerdos. Este esfuerzo y logro es por ustedes.

Alexander

Agradecimientos

Agradezco especialmente a Dios por seguir abriéndome caminos y crecer profesionalmente, mis padres por su incondicional apoyo en todo momento y finalmente a mis amigos del trabajo por brindarme su tiempo, apoyo incondicional, paciencia y aliento para perseverar y no desistir.

Asimismo, manifestar mi sincera gratitud a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, que a través de la Escuela de Física me abrió las puertas al conocimiento científico y fomentó mi desarrollo profesional continuo en el ámbito pedagógico. Mi reconocimiento a los profesores que, con dedicación, compartieron sus saberes en cada clase, haciendo de cada sesión un espacio de aprendizaje valioso y productivo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **VI**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **VII**

RESUMEN ..... **VIII**

ABSTRACT ..... **IX**

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN **1**

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA 2

1.1.1. Problema general *3*

1.1.2. Problemas específicos *3*

1.2. MOTIVACIÓN 4

1.3. JUSTIFICACIÓN 4

1.4. OBJETIVOS 5

1.4.1. Objetivo general *5*

1.4.2. Objetivos específicos *5*

1.5. HIPÓTESIS 5

1.5.1. Hipótesis general (H1) *5*

1.5.2. Hipótesis nula (H0) *5*

1.6. VARIABLES 6

1.6.1. Variable independiente (VI) *6*

1.6.2. Variable dependiente (VD) *6*

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO **7**

2.1. ANTECEDENTES 7

2.1.1. A nivel internacional *7*

2.1.2. A nivel nacional *12*

2.1.3. A nivel local *14*

2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO 15

2.2.1. Medición y cinemática *17*

2.2.2. Dinámica *19*

2.2.3. Energía *20*

2.2.4. Conservación de la energía mecánica *21*

2.2.5. Guías de laboratorio de física *21*

2.2.6. Evaluación *22*

CAPÍTULO III. DATOS Y METODOLOGÍA 23

3.1. DATOS 23

3.2. METODOLOGÍA 23

3.3. TÉCNICA 24

3.4. APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO 24

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES 26

4.1. RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN EL CURSO DE MECÁNICA CLÁSICA 26

4.2. RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES MEDIANTE SUS PROYECTOS Y CALIFICACIONES TEÓRICOS 28

4.3. RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES CON DIFERENTE PARTICIPACIÓN EN PRÁCTICAS DE LABORATORIO 29

4.4. DIFICULTADES QUE PRESENTARON LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 34

4.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 36

CONCLUSIONES 39

RECOMENDACIONES **40**

REFERENCIAS **41**

ANEXOS **46**

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO DE UNA PARTÍCULA. . 18

FIGURA 2 LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN 20

FIGURA 3 DESCRIPCIÓN SIMPLIFICADA DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA 21

FIGURA 4 DISTRIBUCIÓN SEGÚN CALIFICACIONES DEL CURSO DE MECÁNICA CLÁSICA 27

FIGURA 5 TOTAL DE ALUMNOS APROBADOS Y DESAPROBADOS MEDIANTE SUS CALIFICACIONES TEÓRICAS 28

FIGURA 6 ASISTENCIA A LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 29

FIGURA 7 DISTRIBUCIÓN SEGÚN CALIFICACIONES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 30

FIGURA 8 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL LC01 30

FIGURA 9 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL LC02 31

FIGURA 10 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL LC03 32

FIGURA 11 RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL LC04 32

FIGURA 12 TOTAL DE APROBADOS Y DESAPROBADOS DURANTE SUS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 33

FIGURA 13 ASIMILACIÓN DE LOS CONTENIDOS DURANTE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO 34

FIGURA 14 DIFICULTADES DURANTE EL MONTAJE DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO 35

FIGURA 15 IMPORTANCIA ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA 36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ESPACIO MUESTRAL DE ESTUDIANTES 23

TABLA 2 TABLA DE EVALUACIÓN 24

TABLA 3 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO 26

TABLA 4 DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DEL CURSO DEL CURSO TEÓRICO 28

RESUMEN

La investigación titulada: Las prácticas de laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica en estudiantes durante el 2025-II, desarrollado en una universidad privada de Lima, tiene como objetivo evaluar la relación entre las experiencias del laboratorio de física y el rendimiento académico de la asignatura, mediante el análisis de correlaciones entre indicadores de participación y calificaciones de las evaluaciones correspondiente a las experiencias de medición de errores, cinemática, principios de la dinámica y conservación de la energía. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental tipo básico, para lo cual se aplicó un cuestionario estructurado tipo Likert a 73 estudiantes, complementado con registros de sus calificaciones.

Se encontró que, en promedio del total de alumnos tuvieron una nota de 14 en su curso de teoría, sin embargo, en las prácticas de laboratorio obtuvieron 15.3, reflejando en ellos el dominio más por la parte experimental. Del curso de teoría, el 17.81% tiene un promedio alto (≥17), el 73.97% tiene un promedio medio (12-17) y 8.22% un promedio bajo (≤11). En cuanto a las prácticas de laboratorio, el 45.21% tiene un promedio alto (≥17), el 47.95% tiene un promedio medio (12-17) y 6.85% un promedio bajo (≤11).

Se concluye principalmente que el rendimiento académico mediante las prácticas de laboratorio influye positivamente evidenciando una estabilidad donde más del 91% aprueba, mostrando que la gran mayoría de estudiantes aprueba y se desempeña satisfactoriamente reflejándose en su buen rendimiento académico. Se destaca la guía de prácticas bien diseñadas, demostrando ser una estrategia didáctica pertinente y eficaz.

Palabras claves: Laboratorio, Rendimiento académico, Física, Mecánica Clásica, guía de laboratorio

ABSTRACT

The research project, titled "Influence of Laboratory Practices on the Academic Performance of Classical Mechanics Students During the 2025-II Semester," conducted at a private university in Lima, aims to evaluate how experimental physics laboratory practices impact students' academic performance in areas such as error measurement, kinematics, principles of dynamics, and conservation of energy. Developed using a quantitative approach, a structured Likert-type questionnaire was administered to 73 students, supplemented with their grade records.

The study found that, on average, all students had a grade of 14 in their theory course; however, in the laboratory practices, they obtained a grade of 15.3, reflecting a greater mastery of the experimental component. Within the theory course, 17.81% of students had a high average (≥17), 73.97% had a medium average (12-17), and 8.22% had a low average (≤11). Regarding laboratory practices, 45.21% of students achieved a high average grade (≥17), 47.95% had a medium average grade (12-17), and 6.85% had a low average grade (≤11).

The main conclusion is that academic performance through laboratory practices has a positive influence, demonstrating a stable rate where over 91% of students pass, showing that the vast majority pass and perform satisfactorily, reflected in their good academic performance. The well-designed laboratory practice guide stands out as a relevant and effective teaching strategy.

Keywords: Laboratory, Academic performance, Physics, Classical Mechanics, laboratory guide

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, los laboratorios han demostrado ser espacios fundamentales para el aprendizaje de las ciencias experimentales, siendo el de física especialmente estratégico en la educación superior de científicos e ingenieros. La experimentación práctica es indispensable, pues no solo permite validar, aplicar y consolidar los principios teóricos vistos, sino que también ayuda a los estudiantes a comprender cómo la comunidad académica construye el conocimiento científico y valida resultados mediante la evidencia empírica (Orrego & Aimacaña, 2026).

En este sentido, en física, las prácticas de laboratorio resultan esenciales para que desarrollen competencias experimentales y aprendan a procesar datos con rigor. Asimismo, estas actividades fortalecen la comprensión de los conceptos fundamentales, permiten valorar la observación directa en la disciplina y facilitan la distinción entre las inferencias derivadas de los marcos teóricos y aquellas sustentadas en la evidencia empírica (Alejandro, 2004).

Por otro lado, la ausencia de estas prácticas de laboratorio durante la formación académica genera diversas consecuencias en los estudiantes, aunque repitan ciertos contenidos, no logran construir su propio conocimiento, llevándolos a una comprensión equivocada y un aprendizaje basado en la memorización, dificultando la interpretación de los fenómenos físicos estudiados en el aula. Asimismo, limita la capacidad de plantear preguntas relacionadas con su entorno y buscar posibles explicaciones científicas a partir de ellas (García & Moreno, 2020).

Por tanto, la experimentación en el laboratorio es clave para fomentar un aprendizaje impulsado por la curiosidad, donde el docente, en su rol de mediador, guía el desarrollo de habilidades científicas (descripción, análisis y aplicación) permitiendo a los estudiantes interpretar y transformar su entorno. De este modo, se promueve una visión de la ciencia como conocimiento que se construye de la vida diaria, en la cual los alumnos son los protagonistas de la construcción de sus explicaciones (García & Moreno, 2020).

Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo determinar la influencia de las prácticas de laboratorio en el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de Mecánica Clásica, a fin de promover el uso del trabajo experimental en los laboratorios universitarios. Esto busca facilitar la comprensión de los contenidos y mejorar directamente la formación académica y profesional de futuros estudiantes y docentes (Orozco, 2024).

1.1. Situación Problemática

De acuerdo con el informe de la UNESCO (2021), es fundamental que todos los estudiantes fomenten un aprendizaje permanente y continuo, así como adquirir competencias y habilidades necesarias para contribuir al progreso nacional. Para lograr este propósito se debe potenciar los diferentes estilos de aprendizajes que conlleva cada estudiante. En nuestro país, la educación tiene la finalidad de desarrollar habilidades y competencias, supervisadas por la Sunedu (2015).

En la institución privada el cual constituye el escenario de esta investigación, la enseñanza en física constituye un componente esencial en el proceso de formación académica de los alumnos, particularmente tratando del curso de Mecánica Clásica. Sin embargo, el aprendizaje de estos contenidos suele presentar dificultades, ya sea por la falta de entendimiento o el uso de alguna metodología que está centrada solamente en la transmisión del conocimiento. Esta situación puede limitar la comprensión de los estudiantes en entender los fenómenos físicos y en relacionar los modelos matemáticos con el planteamiento del problema.

La enseñanza de las ciencias no debe limitarse a la simple acumulación de contenidos, sino en reconocer la interrelación con el laboratorio como un espacio privilegiado en el cual las prácticas experimentales permitan observar fenómenos, manipular variables, formular hipótesis, analizar datos y contrastar resultados. Debe formar parte con el marco teórico del conocimiento, de modo que la relación entre los conceptos y su aplicabilidad ha de contrastarse

con la realidad. En consecuencia, es indispensable que los estudiantes "aprendan ciencia", tanto como "aprendan a hacer ciencia" (Insausti & Merino, 2000).

En ese contexto, este estudio se orienta a determinar cómo las actividades de laboratorio de física influyen en el aprendizaje de los estudiantes en el curso de Mecánica Clásica. El trabajo se enfoca en analizar cómo se relaciona la práctica experimental, la comprensión conceptual y el rendimiento académico. Su valor principal consiste en demostrar que el laboratorio funciona como un recurso educativo clave que contribuye a elevar la enseñanza de la física.

Finalmente, la viabilidad de esta investigación se sustenta en la disponibilidad de acceso al entorno educativo donde se desarrollan las experiencias, la posibilidad de medir el aprendizaje de los alumnos mediante instrumentos académicos y la existencia de recursos materiales y técnicos para la realización del estudio.

1.1.1. Problema general

¿De qué manera inciden las sesiones de laboratorio del curso de Mecánica Clásica en el rendimiento académico (medido a través de calificaciones de exámenes escritos y reportes de prácticas) de los estudiantes de una universidad privada de Lima?

1.1.2. Problemas específicos

¿Existe una relación significativa entre la frecuencia de asistencia a las clases teóricas del curso de Mecánica Clásica y el rendimiento académico de los estudiantes en problemas conceptuales y la resolución analítica de ejercicios que requieren razonamiento matemático (cálculo diferencial, cálculo integral)?

¿Existe una relación significativa entre la frecuencia de asistencia a las prácticas de laboratorio y el desempeño de los estudiantes en interpretar el manejo de equipos, toma de datos, análisis de errores, y confrontación con modelos teóricos?

¿Cómo afecta la capacidad de los estudiantes en interpretar y modelar sistemas físicos clásicos (móvil, cuerpos rígidos, resortes, osciladores) mediante una guía de laboratorio?

1.2. Motivación

Una motivación a nivel profesional es comprender el impacto que generan los laboratorios de física en los estudiantes y en identificar qué tanto mejora el rendimiento académico, ya que he podido observar de manera directa cómo las experiencias les permiten vincular la teoría con fenómenos físicos reales, impulsando en ellos una participación más dinámica y consciente en su proceso de aprendizaje, dejando a un lado el hecho de ser un laboratorio con un simple ambiente a convertirse en un espacio donde la observación, medición, análisis de resultados y conclusiones fortalecen los conocimientos del curso.

De esta manera, el desarrollo de este estudio responde no solo a una motivación académica por comprender la influencia del laboratorio de física en la enseñanza de la Mecánica Clásica, sino también a una motivación personal por valorar y potenciar el laboratorio como un espacio esencial en la formación académica de los estudiantes.

1.3. Justificación

El presente estudio se realizó con el interés de comprender la influencia del laboratorio en la enseñanza del curso de Mecánica Clásica, el cual no siempre resulta significativo cuando se limita únicamente a la teoría, afectando el rendimiento académico del curso en estudiantes del segundo semestre de una universidad privada de Lima.

También aborda un desafío particular en analizar una problemática educativa, subrayando la importancia de mejorar la asimilación de las leyes físicas a través de experimentos de laboratorio que simulen situaciones reales de manera segura y convincente. Estas experiencias contribuyen a desarrollar la formación por competencias al ofrecer una enseñanza dinámica, que fomenta la experimentación y el aprendizaje activo en un entorno equipado y seguro con condiciones controladas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la incidencia entre las prácticas de laboratorio del curso de Mecánica Clásica y el rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada de Lima, mediante el análisis de correlaciones entre indicadores de participación y calificaciones obtenidas en distintos tipos de evaluación.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la relación entre la asistencia y participación a las clases teóricas del curso de Mecánica Clásica y el rendimiento en evaluaciones que miden la comprensión conceptual y la resolución analítica de problemas (sin apoyo experimental).

Analizar la relación entre la asistencia y participación a las prácticas de laboratorio y el rendimiento académico sobre sus evaluaciones experimentales (informes, ejecución experimental, procesamiento de datos, discusión de resultados).

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en interpretar y modelar sistemas físicos (móvil, cuerpos rígidos, resortes, osciladores) mediante una guía de laboratorio durante el desarrollo de la experiencia.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general (H1)

Existe una incidencia positiva y significativa de las sesiones de laboratorio en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica (calificación final integrada) de los estudiantes de una universidad particular de Lima.

1.5.2. Hipótesis nula (H0)

No existe incidencia positiva y significativa de las sesiones de laboratorio en el rendimiento académico.

1.6. Variables

1.6.1. Variable independiente (VI)

Prácticas de laboratorios de Mecánica Clásica (Indicadores: asistencia a laboratorio, participación, entrega de reportes).

1.6.2. Variable dependiente (VD)

Rendimiento académico (Indicadores: calificaciones de exámenes escritos teóricos, calificaciones de reportes de laboratorio, calificación final integrada).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

Ojediran, Oludipe y Ehindero (2024) llevaron a cabo un estudio en Nigeria para determinar si la enseñanza basada en laboratorio mejora el rendimiento académico en el curso de física de secundaria, en comparación con la enseñanza tradicional y considerando el factor de género. Desarrollada bajo un diseño cuasiexperimental con preprueba y posprueba. Distribuidos en dos grupos: uno experimental y otro de control a partir de una muestra de 194 estudiantes con bajo rendimiento. Los datos se recolectaron por medio de la Prueba de Logro en Física (PAT) y la Evaluación de Habilidades de Procesos Científicos y Matemáticos (ASSSMPSL), y se usaron el software SPSS y la prueba t de Student para evaluar los resultados.

Los resultados evidenciaron que, si bien no existieron diferencias significativas en el rendimiento inicial, la instrucción basada en laboratorios (LBII) mejoró significativamente los resultados en física en comparación con la enseñanza tradicional. Además, dentro del grupo experimental, las mujeres obtuvieron mejores calificaciones que los hombres, atribuyéndose esto a una mayor minuciosidad, cuidado en el manejo del equipo y habilidades organizativas dentro del laboratorio.

Se concluyó que la instrucción del laboratorio es una herramienta pedagógica muy efectiva ya que el contacto directo con los instrumentos no solo eleva significativamente los logros de los alumnos con bajo rendimiento, sino que también promueve un entorno más equitativo, donde las mujeres obtienen un mejor desempeño por su mayor atención al detalle y cuidado en el entorno experimental. Este estudio es relevante porque sustenta que el trabajo experimental centrado en la indagación y manipulación directa no es solo un complemento, sino un puente que desarrolla el razonamiento científico y optimiza las capacidades del

estudiante, garantizando una asimilación profunda y práctica de las leyes físicas, lo cual resulta especialmente crucial para el éxito académico de los alumnos.

En la Universidad Autónoma de Bucaramanga en Colombia, López (2021) estudió cómo la integración de la instrucción entre pares (IP) con las prácticas de laboratorio inciden en el rendimiento académico en Física. Desarrollado bajo un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Conformado por dos grupos independientes: 33 estudiantes del grupo de control y 31 del grupo experimental.

Los resultados evidenciaron que el grupo experimental mejoró significativamente, observando un aumento cercano al 15% mediante la instrucción por pares y de hasta un 23,2% en la ejecución de prácticas de laboratorio. Se concluyó que la comprensión de conceptos físicos y el rendimiento académico mejoran considerablemente cuando se combinan estrategias colaborativas y la experimentación.

Esta investigación resulta relevante porque resalta la pertinencia de optimizar las prácticas experimentales, no solo para la verificación de fórmulas, sino como un espacio clave para la construcción del aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias científicas en áreas específicas como la mecánica clásica.

Briceño et al. (2020), realizaron una investigación en la Universidad de Los Andes en Venezuela, para examinar los procesos pedagógicos empleados entre docentes y alumnos en el curso de Laboratorio de Física General, particularmente en los contenidos de Electricidad. Desarrollado bajo en un enfoque cuantitativo, diseño metodológico de campo y documental. Conformado por una muestra de 20 alumnos. Los datos se recolectaron mediante un instrumento diagnóstico orientado a evaluar las competencias docentes, los contenidos curriculares y las estrategias didácticas implementadas.

Los resultados evidenciaron que, aunque el 55% de los participantes considera que los docentes proporcionan guías de práctica y mantienen una actitud tolerante, existen debilidades

en la interacción para aclarar dudas, en la realización de lecturas previas por parte de los estudiantes y en el uso de las TIC como recurso didáctico. Se concluyó que para mejorar el aprendizaje de la física experimental, resulta necesario innovar las estrategias de enseñanza y articular de manera más sólida los conceptos teóricos con su aplicación práctica desde un enfoque constructivista,

Onukwu & Ikenna (2024) desarrollaron una investigación titulada "Interacción entre las actividades de laboratorio grupales e individualizadas en física práctica", con el objetivo de analizar el efecto de ambas modalidades prácticas sobre el rendimiento académico en física de estudiantes de educación secundaria, Nigeria. El estudio adoptó un diseño cuasiexperimental con pretest-posttest, trabajando con tres grupos intactos de 112 estudiantes en total: un grupo experimental con actividades de laboratorio colaborativas (n=44), un segundo grupo experimental con prácticas individualizadas (n=32) y un grupo control que recibió instrucción mediante el método de enseñanza tradicional (n=36). Para la medición del desempeño se empleó la Prueba de Rendimiento Práctico en Física (PPT), instrumento que presentó coeficientes de confiabilidad comprendidos entre r = 0.72 y r = 0.77.

Los resultados revelaron que los estudiantes enseñados con actividades de laboratorio grupales obtuvieron un rendimiento significativamente superior en el postest (M=31.82, DE=4.64) en comparación con el grupo de clase tradicional (M=15.28, DE=2.73), mientras que el grupo de actividades individualizadas también superó al control (M=24.56, DE=3.46), con diferencias estadísticamente significativas confirmadas por ANCOVA (F=352.098, p<.001).

Se concluyó que las actividades de laboratorio, especialmente desarrolladas en modalidad grupal, resultan más eficaces que la enseñanza tradicional expositiva para facilitar la comprensión de la física. En ese sentido, los docentes deben incorporar estrategias colaborativas supervisadas y combinar estudiantes de diferentes niveles de aprendizaje, para potenciar habilidades cognitivas de mayor complejidad. Esta tesis es relevante porque analiza

cómo la organización de grupos de trabajo durante las prácticas de laboratorio (considerando aspectos como tamaño, diferencia de habilidades, roles asignados) impacto en el aprendizaje colaborativo. Además, demuestra la importancia de integrar tecnologías digitales, como simuladores, sensores, realidad aumentada, para enriquecer y complementar las experiencias del laboratorio.

Rodríguez, Duque & Parga (2022), llevaron a cabo una investigación donde propusieron en la Academia Militar Bolivariana prácticas de laboratorio para Física I, basadas en el constructivismo, con el fin de mejorar el rendimiento académico de cadetes del primer semestre. Mediante un enfoque cuantitativo, no experimental, transeccional. Aplicaron un cuestionario con escala Likert con una confiabilidad de 0.92 (Alfa de Cronbach).

Los resultados evidenciaron que los estudiantes perciben positivamente la motivación docente y señalaron que la integración de prácticas experimentales facilitó la asimilación de la teoría, fortaleció el vínculo entre teoría y práctica, y favoreció un mejor rendimiento académico.

Se concluyó que las guías de prácticas diseñadas son una estrategia didáctica pertinente, viable, eficaz e innovadora, recomendando a la institución en actualizar y modernizar los espacios de laboratorio, fomentar el espíritu científico y promover aprendizajes significativos que vinculen los fundamentos físicos con aplicaciones reales en el ámbito militar y cotidiano. Esta investigación es relevante porque propone un manual de prácticas factibles de Física I con temas fundamentales de la mecánica clásica que puede ser implementada y evaluada experimentalmente, permitiendo medir su impacto en el rendimiento académico.

En Ecuador, Villavicencio (2021), realizó una investigación cuasiexperimental en la Unidad Educativa José Domingo de Santistevan, para analizar los efectos del uso del laboratorio virtual PhET en el aprendizaje de la Dinámica y el rendimiento académico en Física. Integrado por 78 estudiantes de segundo año de secundaria, distribuidos en dos grupos: un grupo experimental (54 alumnos) que utilizaron la plataforma PhET y un grupo de control (24

alumnos) que recibieron una enseñanza tradicional. Los datos se recolectaron mediante evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas, encuestas Likert y entrevistas.

Los resultados evidenciaron que, si bien no hubo una mejora estadísticamente significativa en el promedio académico general, sí se evidenció un avance en la comprensión de conceptos específicos de Dinámica, así como un incremento notable en la motivación, participación y actitud positiva de los estudiantes hacia la asignatura.

Se concluyó en que el uso de simulaciones PhET es una estrategia pedagógica efectiva para favorecer el aprendizaje significativo en Física. Esta investigación es relevante porque destaca cómo el uso de recursos interactivos reduce la ansiedad, promueve la construcción autónoma del conocimiento y complementa eficazmente la práctica experimental de la Dinámica, mejorando su rendimiento académico, siempre que se acompañen de una planificación didáctica y alineada con los objetivos curriculares.

En Ecuador, Orozco (2024) diseñó e implementó prácticas de laboratorio para la enseñanza del curso de electromagnetismo en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. Integrado por 16 estudiantes de sexto semestre. Los datos se recopilaron mediante un cuestionario con escala Likert.

Los resultados indicaron que los alumnos no comprenden los objetivos de las prácticas, mencionan que el marco teórico tampoco está relacionado y esto les dificulta aplicar fórmulas, procesar los datos y formular conclusiones. Por ello, se propuso plantear como solución elaborar guías de laboratorio para facilitar el aprendizaje en electrostática, corrientes eléctricas, magnetismo y ondas electromagnéticas.

Se concluyó que las experiencias son fundamentales para mejorar el aprendizaje del electromagnetismo. Sin embargo, se ve limitado por la falta de comprensión de los objetivos de las prácticas. Esta tesis es relevante porque propone la estructuración de guías de laboratorio como un puente efectivo entre la teoría y la práctica, que permitan orientar adecuadamente el

trabajo experimental, faciliten la comprensión conceptual y promuevan el aprendizaje significativo. Adicionalmente, plantea la necesidad de optimizar tanto la metodología docente como el uso de recursos del laboratorio para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.1.2. A nivel nacional

Trujillo, Curo, Paredes y Carbajal (2023) desarrollaron a cabo una investigación en Chiclayo para evaluar la efectividad de los simuladores virtuales en el aprendizaje de física elemental y el desarrollo de la indagación científica. Desarrollado bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental. Conformado por cincuenta estudiantes de quinto año de secundaria de las escuelas privadas. Estos se dividieron en un grupo experimental (24 estudiantes) y un grupo de control (22 estudiantes). Se empleó la prueba estadística U de Mann-Whitney para el análisis de datos.

Los resultados mostraron que el grupo que utilizó simuladores virtuales obtuvo resultados significativamente superiores. Demostrando que esta herramienta facilitó una mejor comprensión de los conceptos físicos y fortaleció las habilidades en la investigación y de construcción del conocimiento científico. Así que, se concluyó que incorporar simuladores virtuales es una estrategia eficaz para mejorar el aprendizaje de los fenómenos físicos.

Esta investigación es relevante porque valida el uso de los simuladores virtuales como una estrategia didáctica eficaz. Este estudio es pertinente porque valida el uso de simuladores virtuales como una estrategia didáctica eficaz. Su implementación no solo mejora la comprensión de la física y el rendimiento escolar, sino que también impulsa el aprendizaje significativo y las competencias de indagación científica.

Galarreta (2023) desarrolló en Ucayali una investigación orientada en analizar la relación entre los estilos de aprendizaje en laboratorios de física y el rendimiento académico. Conformado por 40 alumnos como muestra de una población de 160. Desarrollado bajo un

enfoque cuantitativo, de tipo básico, diseño no experimental transversal y nivel correlacional. Se aplicó una encuesta con una confiabilidad de 0.79 (Alfa de Cronbach) para recopilar datos.

Los resultados revelaron un coeficiente de 0.796 en la correlación de Spearman, evidenciando que el uso de los laboratorios de física y los estilos de aprendizaje guardan una relación fuerte y directa. Se concluyó que la correlación entre ambas variables es altamente significativa y las dimensiones de los estilos de aprendizaje, como la observación reflexiva, la experiencia concreta y la contextualización abstracta, influyen de manera determinante en el rendimiento de los alumnos durante las prácticas de laboratorio.

Esta tesis es relevante porque establece una conexión directa entre los estilos de aprendizaje y la utilización de los laboratorios de física. Este vínculo fortalece las prácticas experimentales en las instituciones educativas, ofreciendo evidencia empírica que sirve de guía para desarrollar estrategias pedagógicas más efectivas en la enseñanza del curso.

Murayari (2023), desarrolló en Loreto una investigación orientada en analizar la relación entre el aprendizaje en el curso de Ciencias y Tecnología en la I.E.P. N° 60138, Nuevo Porvenir, y las prácticas de laboratorio. Desarrollado bajo un enfoque cuantitativo correlacional, con una muestra de 87 alumnos. Se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar los datos recopilados utilizando cuestionarios estructurados.

Los resultados señalaron un coeficiente de Pearson de 0.852, indicando una fuerte correlación entre las variables. Esto permitió confirmar una correlación sólida y positiva, logrando validar la hipótesis alterna. Se concluyó que incorporar prácticas de laboratorio impacta favorablemente el aprendizaje, dado que la relación constante de estas experiencias fomenta un proceso educativo más significativo en el alumnado.

Esta tesis es relevante porque comprueba cómo la implementación específica de prácticas de laboratorio mejora las calificaciones o competencias. Además, se podría replicar

el estudio en contextos urbanos de otras regiones de la selva para determinar si la infraestructura y los recursos disponibles modifican el impacto de estas prácticas.

2.1.3. A nivel local

Ramos (2024) investigó cómo el programa de intervención "Educafísica" afectó el aprendizaje significativo de los estudiantes en Física 1 en una universidad estatal en Lima. Utilizando un enfoque cuantitativo, de tipo aplicativo y diseño preexperimental, conformado por 39 alumnos. Se empleó un cuestionario de 40 items (Pretest y Postest) validado por juicio de expertos (V de Aiken = 0.938), con una confiabilidad a través del KR-20 y Alfa de Cronbach (0.86). Basado en los laboratorios virtuales PHET, el instrumento permitió medir los resultados de las 16 sesiones.

Tras comparar las evaluaciones inicial y final, los resultados confirmaron un impacto positivo y significativo en los ámbitos cognitivo, procedimental y actitudinal, materializado en un crecimiento del rendimiento promedio que ascendió de 30.92 a 57.50 puntos. Se concluyó que el programa implementado favoreció notablemente el aprendizaje significativo de los estudiantes del curso de Física 1.

Esta tesis es relevante porque valida los laboratorios virtuales PHET como una estrategia didáctica clave para complementar la teórica en física. Su implementación no solo optimiza la asimilación de conceptos, fortalece la capacidad de resolver problemas y genera una actitud más positiva en los estudiantes frente al curso.

Apaza et al. (2023), realizaron en Lima una investigación orientada a analizar la relevancia de los laboratorios como estrategia metodológica activa en la enseñanza de la Física. El estudio describió el uso de metodologías activas, sus ventajas e influencias en el aprendizaje. Desarrollado bajo en un enfoque cualitativo y diseño documental de carácter informativo, basándose en la revisión de fuentes bibliográficas y documentales relacionadas con la enseñanza del curso.

Los resultados señalaron que el uso de laboratorios favorece significativamente el aprendizaje de la física, debido a que promueve la participación, el razonamiento científico y la comprensión de conceptos teóricos mediante la experimentación. Además, contribuyó al fortalecimiento de capacidades analíticas y resolución de problemas, a la vez que incrementan notablemente la motivación y el interés por el curso. Esta tesis es relevante porque resalta al laboratorio como una estrategia de metodología activa, que facilita la comprensión teórica mediante la experimentación y participación directa. Asimismo, proporciona sustento teórico sobre cómo las actividades experimentales fortalecen funcionan como estrategia activa.

Gutierrez (2024), desarrolló en Lima una investigación orientada a analizar la importancia de las prácticas de laboratorio en la enseñanza de Ciencia y Tecnología en secundaria. Asimismo, analizó factores que influyen en su implementación, especialmente en zonas rurales, y propuso estrategias pedagógicas para optimizar recursos didácticos. Desarrollado bajo un enfoque cualitativo, con alcance descriptivo-propositivo, basándose en revisión bibliográfica, aplicación de instrumentos y análisis documental del contexto educativo de Ayacucho.

Los resultados evidenciaron falta de capacitación del profesorado para manejar equipos de laboratorio y la insuficiencia de recursos didácticos en las clases de Ciencia y Tecnología, limitando el aprendizaje significativo y perjudicando el rendimiento escolar. Esta tesis es relevante porque aborda la brecha entre la enseñanza de ciencias en zonas urbanas y rurales, proponiendo estrategias pedagógicas contextualizadas y sostenibles para instituciones con recursos limitados. Además, brinda alternativas innovadoras, como el uso de recursos reciclables y la elaboración de guías de prácticas adaptadas.

2.2. Fundamento teórico

La enseñanza universitaria de la Física requiere metodologías eficaces para mejorar el rendimiento académico (Garrochamba & Ruiz, 2025), especialmente porque muchos

estudiantes lo consideran como compleja y poco atractivo (Moreira, 2021). Por ello, el laboratorio se establece como una herramienta clave para transformar esta percepción, fomentar la asimilación de contenidos y consolidar el aprendizaje mediante la práctica experimental.

Gortaire (2022), señala que enseñar Física requiere una metodología variada, aunque la exposición magistral sigue siendo fundamental, solo resulta efectiva si se aplica correctamente, requiriendo que el docente estructure cuidadosamente los conceptos para clarificar fenómenos abstractos. Paralelamente, Zárate et al. (2022), confirman que estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo y los proyectos de investigación fortalecen la comprensión de la Física; sin embargo, centrarse demasiado en el formalismo matemático puede limitar la comprensión de los fenómenos naturales. Por ello, Vizcaino y Terrazzan (2015), sostienen que, para una enseñanza significativa, es clave integrar el rigor matemático con la investigación de los conceptos físicos

Como tal, las prácticas de laboratorio son pilares fundamentales para integrar teoría y experimentación en la enseñanza de la Física. Mediante la manipulación de equipos en entornos controlados y bajo supervisión especializada, los estudiantes contrastan conceptos, investigan las causas de los fenómenos físicos y fortalecen su comprensión del método científico como herramienta para la resolución de problemas (Guamán, 2020).

Por tal motivo, las experiencias se constituyen como una herramienta de aprendizaje que integra conocimientos, habilidades y actitudes, permitiendo a los estudiantes interactuar con el objeto de estudio a través de métodos, estrategias, herramientas y equipos útiles (Orozco, 2024). En este sentido, resulta fundamental implementar actividades diversificadas y recursos didácticos pertinentes (guías, equipos, insumos, etc.), ya que estos resultan ser fuentes clave de contenido para docentes y estudiantes, favoreciendo una construcción activa del conocimiento y el desarrollo de habilidades como la comunicación, la creatividad y la innovación.

2.2.1. Medición y cinemática

La cinemática, como parte de la mecánica clásica, estudia el movimiento de los cuerpos analizando variables como posición, velocidad, aceleración y tiempo, sin tomar en cuenta las causas externas que lo provocan (Serway & Jewett, 2022). Su análisis inicia con casos particulares, como el desplazamiento de una partícula en una dimensión, ignorando su estructura interna para enfocarse exclusivamente en la descripción general de su trayectoria.

Los temas de cinemática se desarrollan en los casos siguientes:

- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU): Describe un movimiento donde un cuerpo se desplaza en línea recta a una velocidad constante, lo que implica que su aceleración es nula durante todo el recorrido ($a = \frac{dv}{dt} = 0$).

$$x = x_0 + v_0 t$$

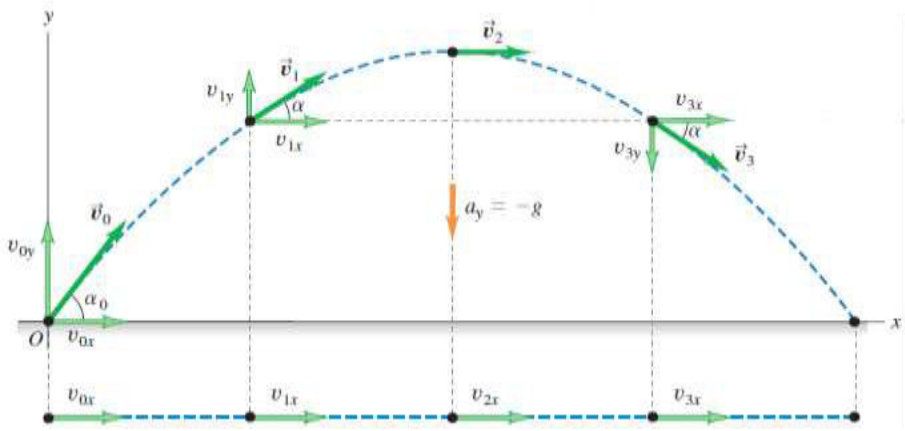
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV): Se define como aquel movimiento en el cual un objeto experimenta cambios en su velocidad a lo largo del tiempo, mientras mantiene una aceleración constante e invariable. Consideremos: $x_0 = 0$, $t_0 = 0$

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

- Movimiento parabólico: Se considera un proyectil que describe una trayectoria parabólica (Figura 1) con velocidad inicial v_o y sometido a la aceleración de la gravedad. Compuesto de dos movimientos, uno en el eje X y el otro en el eje Y.

Figura 1

Descripción simplificada del Movimiento Parabólico de una partícula.



Nota: Adaptado de Young, H. & Freedman, R. (2009)

a. Movimiento horizontal:

Situamos un observador en el eje Y, describiendo un MRU con velocidad $\vec{v}_x$.

$$\vec{v}_{ox} = v_o \cos(\theta)\,\hat{\imath}$$

$$x = v_{ox}t = v_o\, cos(\theta)t \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

b. Movimiento vertical:

Situamos un observador en el eje X, describiendo un movimiento uniforme acelerado.

$$\vec{v}_{oy} = v_o \,\mathrm{sen}(\theta)\hat{\jmath}$$

$$y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = v_o\, sen(\theta)t - \frac{1}{2}gt^2$$

Despejando t de la ecuación (1) y reemplazando, tenemos:

$$y = x\, tg(\theta) - \frac{g}{2{v_o}^2 Cos^2(\theta)}x^2$$

Como se puede observar, es la ecuación de la parábola en el plano XY.

c. Altura máxima:

Se da cuando la $v_y = 0$, por tanto:

$$H = \frac{{v_o}^2 Sen^2(\theta)}{2g}$$

d. Alcance horizontal máximo:

Se consigue cuando $y = 0$, por tanto:

$$R = \frac{{v_o}^2 \sin(2\theta)}{g}$$

2.2.2. *Dinámica*

Según Marion & Villardell (2020), la dinámica como rama de la física, estudia las razones detrás del movimiento de los cuerpos, centrando su análisis en factores que provocan cambios en su estado cinemático. Para ello, magnitudes como la velocidad y la aceleración se cuantifican tomando como base un sistema de referencia inercial.

a. Fuerza: Cantidad vectorial que indica el cambio de la cantidad de movimiento de una partícula con respecto al tiempo.

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

b. Primera ley de Newton: La ley de la Inercia establece que todo cuerpo mantiene su estado actual de movimiento, ya sea en reposo o con velocidad constante, a menos que una fuerza externa cambie su estado. Si las fuerzas externas se equilibran, la fuerza neta es cero y, por tanto, el cuerpo mantendrá una velocidad constante.

c. Segunda ley de Newton: La aplicación de una fuerza sobre un cuerpo genera una aceleración que actúa en la misma dirección y sentido de dicha fuerza. Cuantitativamente, la aceleración resultante aumenta en la misma proporción que la fuerza aplicada, pero disminuye a medida que incrementa la masa del objeto.

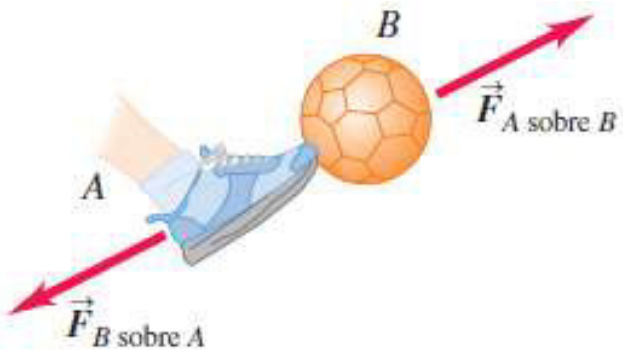
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

d. Tercera ley: El principio de acción y reacción establece que las fuerzas siempre actúan en pares interdependientes y no de forma aislada (Figura 2). Así el objeto A aplica una

fuerza $\vec{F}$ sobre el objeto B, este responderá ejerciendo sobre A una fuerza $-\vec{F}$ de igual magnitud y sentido contrario.

Figura 2

Ley de acción y reacción



Nota: Adaptado de Young, H. & Freedman, R. (2009)

2.2.3. *Energía*

Se entiende por energía aquella cualidad que poseen los objetos o sistemas que les posibilita llevar a cabo trabajo. Un aspecto esencial de este concepto es que, si bien la energía puede transformarse, por ejemplo, de cinética a potencial, nunca se genera de la nada ni desaparece por completo. Esta idea, conocida como ley de conservación de la energía, es fundamental en el estudio de los fenómenos físicos.

Dentro de los tipos de energía, nos resulta pertinente mencionar dos de los más importantes:

a. Energía Cinética (K): Está asociada al movimiento de un objeto, y está determinada por dos factores, la masa del cuerpo y su rapidez. A mayor velocidad o masa, mayor energía cinética. Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

Lo que implica que, por ejemplo, duplicar la velocidad cuadruplica la energía cinética, mientras que duplicar la masa simplemente la duplica.

b. Energía Potencial (U): Está asociada a la posición de un objeto dentro de un campo de fuerzas, como el gravitatorio. Por ejemplo, un objeto elevado a una cierta altura tiene

energía potencial. Esta energía depende de dos factores: la masa del cuerpo y su altura respecto al punto de referencia.

$$U = mgy$$

2.2.4. Conservación de la energía mecánica

Consideremos un sistema en el que únicamente actúa la fuerza de gravedad, el teorema trabajo-energía establece que el trabajo neto realizado sobre el cuerpo equivale a la variación de su energía cinética; $W_{tot} = \Delta K = K_2 - K_1$. Si la fuerza de gravedad es la única que actúa, entonces $W_{tot} = W_{grav} = -\Delta U = \mathrm{U}_1 - U_2$. Juntando tenemos:

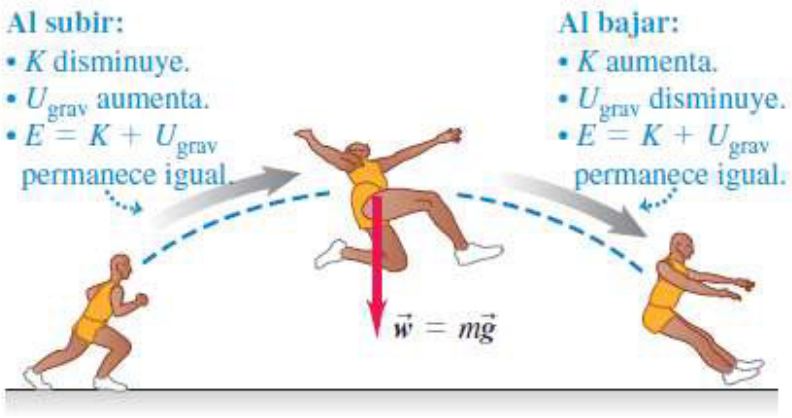
$$\Delta K = -\Delta U$$

Debido a que la única fuerza que efectúa trabajo es la fuerza gravitatoria (Figura 3), la energía mecánica se conserva, manteniendo un valor constante en cualquier punto de la trayectoria.

$$\Delta E_M = \Delta K + \Delta U = 0$$

Figura 3

Descripción simplificada de la conservación de la energía



Nota: Adaptado de Young, H. & Freedman, R. (2009)

2.2.5. Guías de laboratorio de física

De acuerdo con Guamán (2020), las guías de laboratorio suelen estructurarse en secciones secuenciales que en ocasiones existirán variaciones de acuerdo con el tiempo de

aplicabilidad, Diferentes textos de laboratorios de Física presentan un esquema general, la redacción de cada guía se adapta según los objetivos del docente o los lineamientos institucionales.

- Tema de la práctica.
- Objetivos de la experiencia
- Fundamento teórico.
- Esquemas-gráficos del equipo.
- Materiales.
- Procedimiento.
- Realización-cálculos-gráficos.
- Análisis de resultados.
- Conclusiones

2.2.6. *Evaluación*

La evaluación consiste en medir el grado de cumplimiento de las metas y objetivos establecidos, en función de los planes y actividades ejecutados. Para ello, el docente debe orientar a los estudiantes aplicando métodos y medios, y darles claridad a los criterios de la evaluación. Asimismo, debe recopilar información suficiente que permita verificar el logro de los aprendizajes previstos, analizar el progreso de los alumnos y emitir un conjunto de información que sirvan de base para para la toma de decisiones encaminadas a su mejora continua (Acebo, Conforme, Cedeño & Vásquez, 2023).

CAPÍTULO III. DATOS Y METODOLOGÍA

3.1. Datos

Se recopilaron calificaciones de dos grupos de clase, donde cada uno estuvo conformado por 40 alumnos el cual no consideraremos estudiantes que se han retirado, teniendo una muestra de 73 estudiantes, ambos del segundo ciclo. Estos datos fueron tomados durante el periodo 2025-II respecto al curso Mecánica Clásica. Para este análisis se consideró al mismo docente de cátedra en ambas secciones.

Tabla 1

Espacio muestral de estudiantes

	Frecuencia	**Porcentaje**
Estudiantes del curso de Mecánica Clásica	73	100%
TOTAL	73	100%

Nota: Información extraída de la asistencia

3.2. Metodología

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, diseño no experimental tipo básico, sin embargo, el curso del docente se evalúa mediante exposiciones. Asimismo, se incentiva la participación permanente del estudiante mediante ejercicios, lecturas y absolución de preguntas, tanto de manera individual o grupal. El cálculo del promedio final se calcula de la siguiente manera:

(5%) LC1 + (10%) PC1 + (5%) LC2 + (10%) PC2 + (15%) APF + (5%) LC3 + (5%) LC4 + (10%) PC3 + (10%) PA + (25%) PROY

Donde:

Tabla 2

Tabla de evaluación

Tipo	Descripción	Observación
LC1, LC2, LC3, LC4	LABORATORIO CALIFICADO 1, 2, 3 y 4	Evaluación grupal
PC1, PC2, PC3	PRÁCTICA CALIFICADA 1, 2 y 3	Evaluación individual
APF	AVANCE DEL PROYECTO FINAL	Evaluación grupal
PA	PARTICIPACIÓN EN CLASE	Promedio de las sesiones integradoras
PROY	PROYECTO FINAL	Evaluación grupal

Nota: Información extraída del silabus del curso

3.3. Técnica

Para la recopilación de datos se empleó como técnica una encuesta hacia los estudiantes del curso de laboratorio de mecánica clásica. Se usó como instrumento un cuestionario con preguntas claras empleando la escala Likert, dicho instrumento fue validado por los autores Ana López y Oscar Tamayo (2019) el cual se acomodó hacia nuestro contexto (Anexo 3). Además, se utilizó el reporte de notas de los cursos de Mecánica Clásica y laboratorio (Anexo 1 y 2), las cuales permitieron analizar las dificultades en la comprensión teórico y prácticos de los temas de Mecánica clásica y evaluar la influencia de las experiencias.

3.4. Aplicación del instrumento

Se coordinó un permiso para el uso del instrumento con el docente a cargo del curso Laboratorio de Mecánica Clásica en una universidad privada de Lima, para recoger información mediante un cuestionario de dificultades que pueden presentar los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, datos que serán útiles para la presente investigación. En efecto, el permiso se concretó a través del mismo docente del curso.

Luego se desarrolló la encuesta mediante un cuestionario compartido por un QR o enlace donde los estudiantes completaron el formulario (anexo 3). El protocolo de recolección de datos presencial contempló los siguientes puntos:

- Saludos cordiales a los estudiantes.

- Información de forma clara y breve sobre el objetivo de la investigación.
- Explicación que no existen respuestas “correctas” o “incorrectas”, pues el interés radica en conocer sus percepciones y experiencias.
- Explicación en la sinceridad de las respuestas para la validez de la investigación.
- Agradecimiento por su tiempo y colaboración.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación, se presenta los resultados mediante figuras y tablas que fueron analizadas con las actas de calificaciones del curso de mecánica clásica, correspondiente al segundo semestre del 2025. Esta información fue organizada, procesada y analizada con el propósito de dar respuesta a los objetivos y preguntas de investigación planteados, en articulación con el marco teórico desarrollado previamente. Los datos corresponden a prácticas calificadas aplicadas a dos secciones del mismo ciclo en una universidad privada de Lima, y su representación gráfica facilita la interpretación y contrastación de los hallazgos.

4.1. Rendimiento académico de los estudiantes en el curso de Mecánica Clásica

Tabla 3

Estadística descriptiva del rendimiento académico

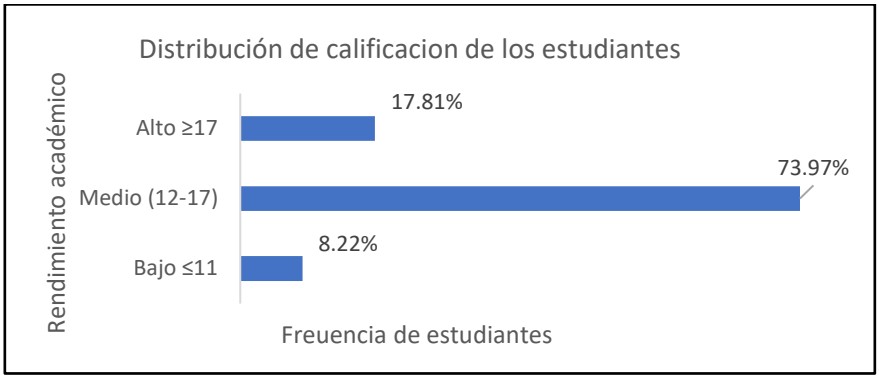
	Evaluación sumativa	**Prácticas de laboratorio**
Media	14	15.3
Desviación std	3.05	3.32
Asimetría	-1.98	-2.45
Mínimo	01	0
Máximo	18	17.8

Nota: Valores calculados mediante el acta de calificaciones

De acuerdo con la tabla 3, los resultados presentan un buen rendimiento superior en las prácticas de laboratorio (media=15.3) en comparación con la evaluación sumativa (media=14), aunque ambas presentan una variabilidad moderada y similar (desviaciones de 3.32 y 3.05 respectivamente). El hallazgo más relevante es la marcada asimetría negativa en ambas distribuciones (-1.98 y -2.45), lo que indica que la mayoría de los estudiantes se concentraron en obtener calificaciones altas, cercanas al máximo (18 y 17.8), mientras que solo un grupo reducido obtuvo puntuaciones bajas (mínimos de 1 y 0), evidenciando un patrón de rendimiento generalmente favorable con una minoría de estudiantes que requieren atención especial.

Figura 4

Distribución según calificaciones del curso de Mecánica Clásica



Nota: Información extraída del acta de calificaciones

De acuerdo con la figura 4, se muestra las calificaciones promedio de las prácticas del curso teórico, cuyo análisis presenta que el rendimiento académico en general es positivo y homogéneo, concentrándose mayormente en el rango medio (12-17). Además, notamos que el 73.97% de los estudiantes muestra que la mayoría comprende los contenidos fundamentales. Esto podría indicar que las estrategias de enseñanza son efectivas para la mayoría, o que la dificultad de las evaluaciones se ajusta bien al nivel promedio del grupo.

Aunque el rendimiento es bueno, el porcentaje de estudiantes en el nivel alto (17.81%) es significativamente menor que del nivel medio. Esto podría sugerir que existen “barreras” que impiden que una mayor parte de los estudiantes del grupo "Medio" salte al grupo "Alto". Sin embargo, con solo un 8.22% en el nivel bajo (≤11), notamos que hay un porcentaje muy reducido de estudiantes en riesgo académico.

4.2. Rendimiento académico de los estudiantes mediante sus proyectos y calificaciones teóricos

Tabla 4

Descripción estadística del curso del curso teórico

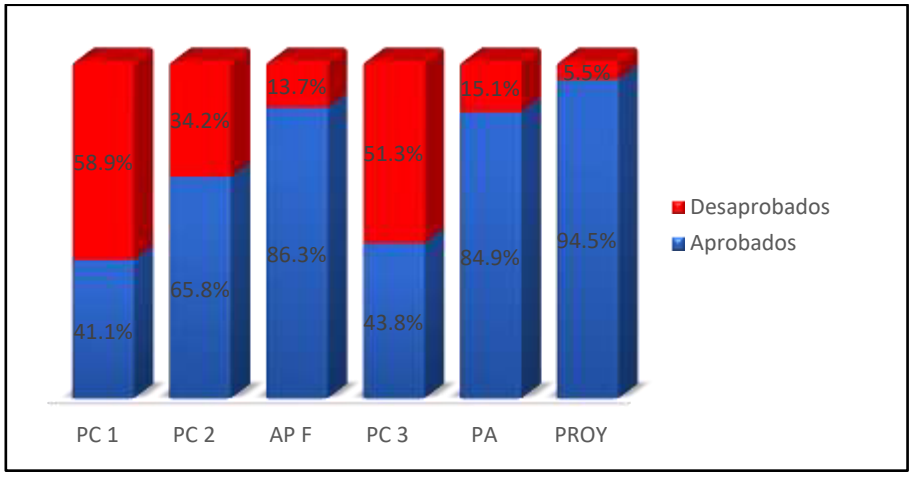
	PC 01	PC 02	AP F	PC 3	PA	PROY
Media	9.10	10.8	14.6	9.7	15.1	15.8
Desviación std	6.67	5.91	4.20	5.85	4.03	3.78
Asimetría	0.12	-0.57	-2.29	-0.10	-1.86	-3.00
Mínimo	0	0	0	0	0	0
Máximo	20	20	19	20	20	20

Nota: Valores calculados mediante el acta de calificaciones

Al desagregar el rendimiento académico según las calificaciones (Tabla 4), se observa que en su proyecto final (PROY) y participación en clase (PA) obtuvieron los promedios más altos (15.8 y 15.1 respectivamente), en contraste con la PC 01, que registró la media más baja (9.10). Por otro lado, las notas del AP F y PROY muestran una marcada asimetría negativa (-2.29, -1.86 y -3.00), lo que sugiere que la distribución de las notas se inclina fuertemente hacia los valores altos, indicando que la mayoría del alumnado logró un buen desempeño, acercándose al puntaje máximo de 20 (con excepción de AP F cuyo máximo fue 19).

Figura 5

Total de alumnos aprobados y desaprobados mediante sus calificaciones teóricas



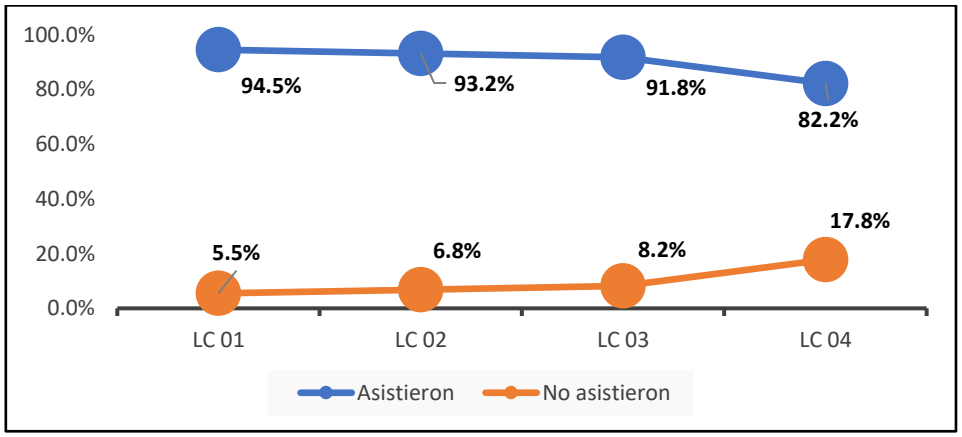
Nota: Información extraída del acta de calificaciones

Al analizar el rendimiento académico por la cantidad de aprobados (Figura 5), se observa que en la primera práctica calificada (PC 1) se tiene el mayor número de desaprobados (58.9 %), donde 6 de cada 10 reprueban, mientras que, solo el 41.1% aprobó. Además, se observa una recuperación significativa en la PC 2 (65.8%), pero en la PC 3 ocurre nuevamente una caída, donde los desaprobados aumenta a 51.3%. En la nota de su proyecto final (PROY) la gran mayoría llegó a aprobar (94.5%), con una deserción mínima del 5.5%.

4.3. Rendimiento académico de los estudiantes con diferente participación en prácticas de laboratorio

Figura 6

Asistencia a las prácticas de laboratorio



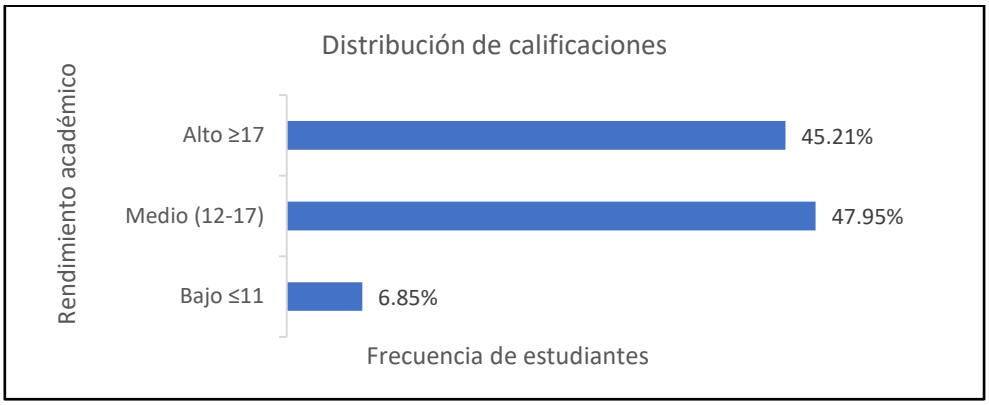
Nota: Información extraída de la asistencia

La figura 6 refleja la participación de estudiantes durante las 4 prácticas de laboratorio que se desarrollaron en el periodo 2025-II. El análisis de los datos revela un alto nivel de compromiso general con la asistencia al laboratorio, aunque con una anomalía notable en la última clase. En las prácticas LC 01, LC 02 y LC 03 se muestra un comportamiento bastante homogéneo. La diferencia entre la asistencia más alta (94.5%) y la más baja (91.8%) se observa que es menos de 3 puntos porcentuales. Esto sugiere que, para la mayoría de los estudiantes, la asistencia al laboratorio es una prioridad que tiene que ser bien cumplida. Sin embargo, el dato

más relevante es el cambio drástico en el último laboratorio (LC 04) donde el porcentaje de inasistencia (17.8%) es más del doble que la del anterior (8.2%).

Figura 7

Distribución según calificaciones de las prácticas de laboratorio

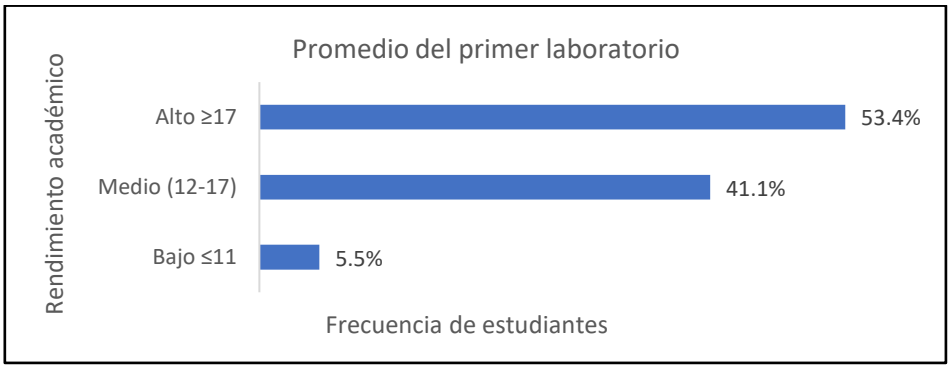


Nota: Información extraída del acta de calificaciones

La Figura 7 indica que el 93.16% de los estudiantes alcanza un desempeño aceptable o superior, lo cual evidencia la efectividad de las estrategias de enseñanza en el laboratorio y sugiere que la metodología práctica favorece el aprendizaje de la mayoría de la población estudiantil. La baja proporción de estudiantes con rendimiento bajo (6.85%) refleja un reducido número de alumnos de dificultades académicas.

Figura 8

Rendimiento académico del LC01

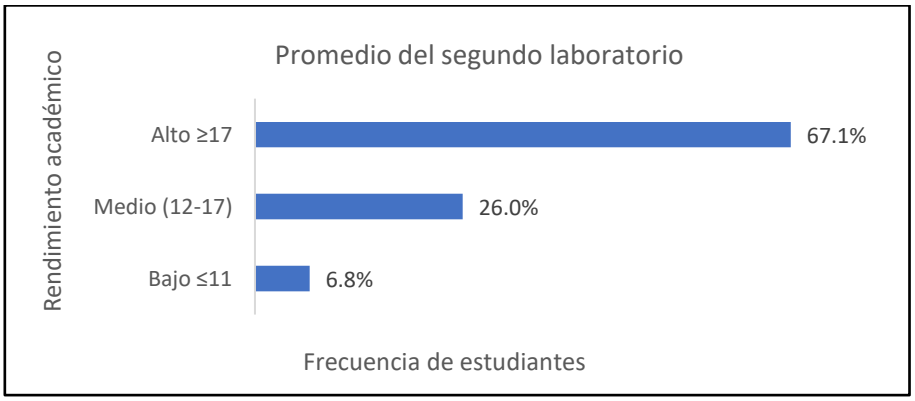


Nota: Información extraída del acta de calificaciones

En el primer Laboratorio (figura 8) se evidencia un rendimiento académico favorable, donde la mayoría (53.4%) alcanzó un rendimiento alto (≥17), se sugiere que la mayoría del grupo logró comprender y aplicar los conceptos evaluados en el laboratorio con éxito. Seguido por un 41.1% en el nivel medio (12-17), mientras que solo un 5.5% obtuvo un rendimiento bajo (≤11). Esta distribución sugiere que la actividad fue asimilada con éxito por casi la totalidad del grupo (94.5% aprobados), lo que podría indicar una efectiva preparación previa o una adecuada comprensión de los procedimientos del laboratorio, minimizando significativamente la tasa de reprobación.

Figura 9

Rendimiento académico del LC02

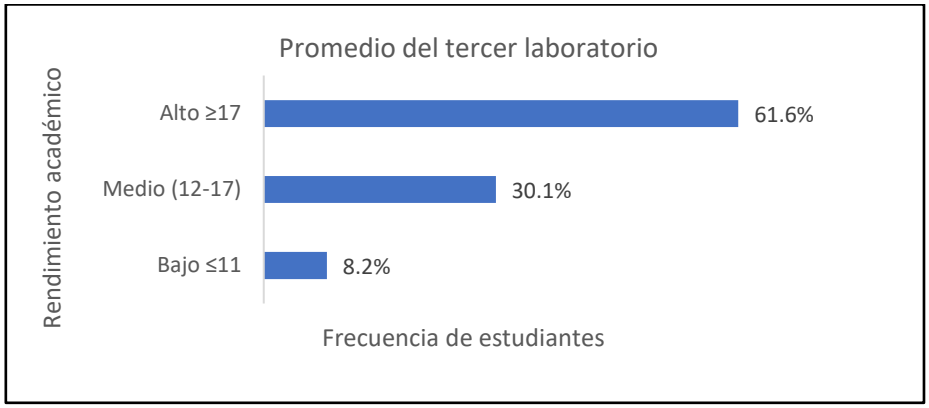


Nota: Información extraída del acta de calificaciones

En este segundo laboratorio calificado (figura 9) se evidencia un rendimiento académico alto, donde más de la mitad de los estudiantes (67.1%) obtuvo calificaciones altas (≥ 17). Esto demuestra que casi la totalidad del grupo (93.1%) logró aprobar el laboratorio. El predominio del rendimiento alto sugiere que los estudiantes consolidaron sus aprendizajes y desarrollaron adecuadamente las competencias evaluadas. La baja proporción (6.8%) indica que la metodología de enseñanza y los recursos implementados fueron efectivos para facilitar la comprensión de los contenidos. Estos resultados reflejan positivamente el proceso de aprendizaje, donde la mayoría demuestra dominio del tema y habilidades prácticas evaluadas en este laboratorio.

Figura 10

Rendimiento académico del LC03

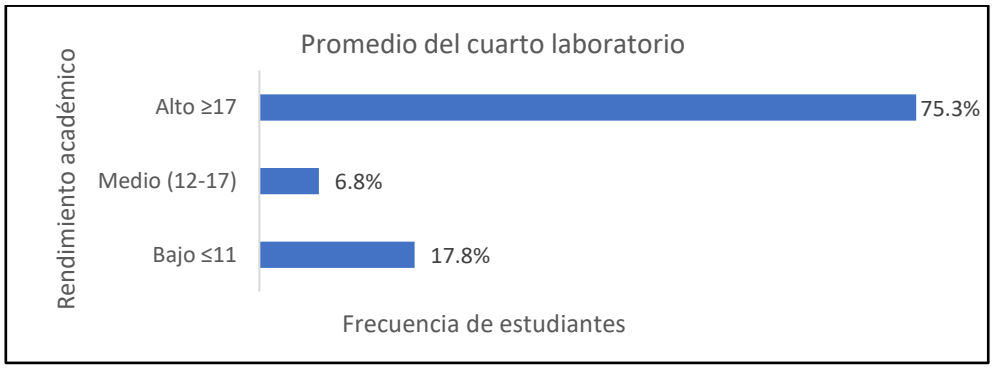


Nota: Información extraída del acta de calificaciones

Los resultados del Laboratorio calificado 03 (Figura 10) se evidencia que se mantiene una tendencia positiva de aprendizaje consolidada en las evaluaciones anteriores, logrando una aprobación total del 91.7%. Aunque se observa un leve descenso en el rendimiento alto en comparación con el Laboratorio 02 (bajando del 67.1% al 61.6%) y un ligero aumento en el rendimiento bajo (subiendo del 6.8% al 8.2%), estas variaciones son mínimas. En términos generales, el dominio de los contenidos por parte de los estudiantes sigue siendo satisfactorio y efectivo.

Figura 11

Rendimiento académico del LC04

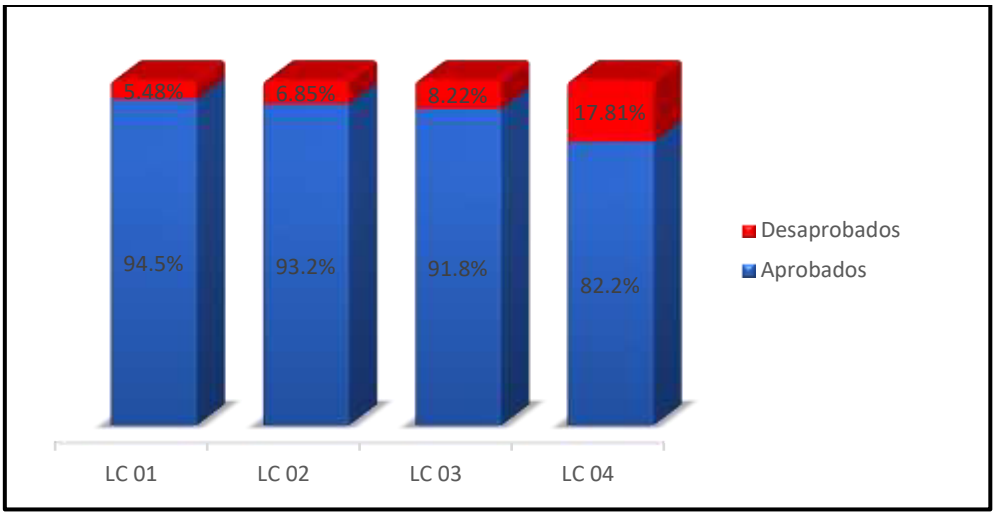


Nota: Información extraída del acta de calificaciones

En los resultados de este último laboratorio (Figura 11), la mayoría de los estudiantes (75.3%) alcanzaron un rendimiento alto (≥17), registrando el porcentaje más elevado de toda la serie de laboratorios, mientras que el rendimiento medio (12-17) se redujo drásticamente a un 6.8%. Estos datos sugieren que el contenido o la complejidad de esta experiencia fue un factor diferenciador significativo. La disminución del porcentaje en el grupo de rendimiento medio y el aumento de ambos extremos (alto y bajo) indican que la actividad pudo haber sido más exigente y que los estudiantes con mayor dominio sobresalieran, dejando atrás a un grupo considerable (casi el 18%) que no logró adaptarse, a diferencia de los laboratorios previos donde la aprobación era más homogénea.

Figura 12

Total de aprobados y desaprobados durante sus prácticas de laboratorio



Nota: Información extraída del acta de calificaciones

La figura 12 muestra las distintas prácticas de laboratorios que llevaron durante el ciclo. Están organizados por diferentes experiencias según su silabus. Se observa que el LC 01 muestra el rendimiento más alto, con un 94.5% de aprobados y un 5.48% de desaprobados. Además, hay una tendencia de descenso continua, donde al final el 82.2% aprueba en LC 04 y el máximo porcentaje de desaprobados es un 17.81%.

Se observa también que existe una correlación inversa entre el número de prácticas de laboratorio (LC) y el porcentaje de aprobados. Además, durante el ciclo, a medida que se avanza las prácticas de LC 01 a LC 04, el porcentaje de aprobados disminuye progresivamente y el de desaprobados aumenta. El dato más curioso de esta gráfica es el porcentaje de desaprobados en el LC 04, porque mientras que en LC 03 los desaprobados fueron el 8.22%, en LC 04 el porcentaje se duplica, casi al 17.81%. Esto sugiere que este último laboratorio presenta una barrera de dificultad mayor que los anteriores o el tema que abarcaron no fue asimilado del todo.

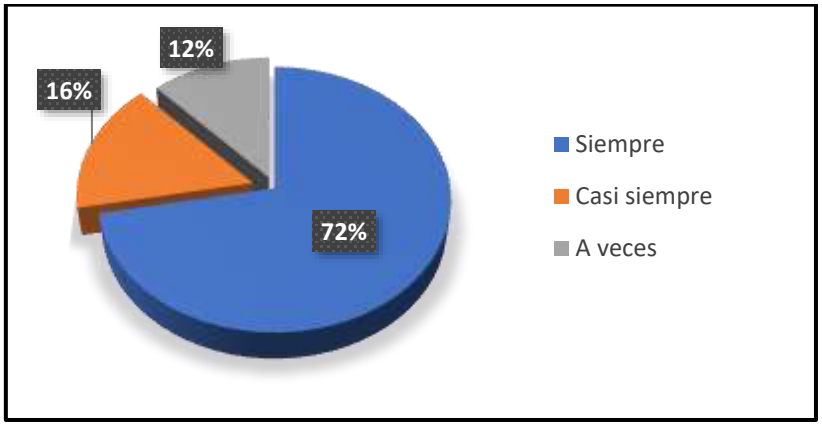
Ahora, si observamos las gráficas 5 y 6, notamos que en los laboratorios LC 01 al LC 03 los promedios se mantienen casi iguales (15.5 - 15.7) con altas tasas de aprobados (>91%), mientras que en LC 04 se produce una caída, donde el promedio cae a 14.4 (-1.3 puntos) y los desaprobados casi se duplica al 17.81%.

4.4. Dificultades que presentaron los estudiantes en el desarrollo de las prácticas de laboratorio

4.4.1. ¿Las prácticas de laboratorio proporcionan una buena asimilación del aprendizaje de los contenidos que tuviste en clase?

Figura 13

Asimilación de los contenidos durante las prácticas de laboratorio



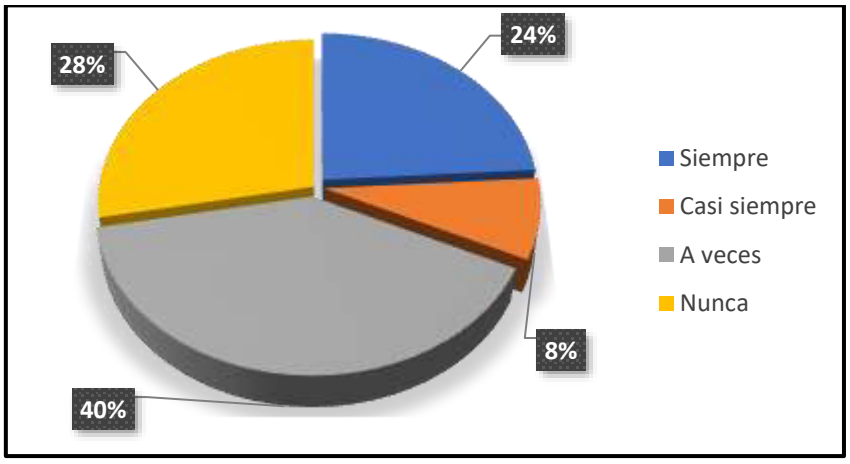
Nota: Información extraída del cuestionario

Según la figura 13, el 72% de los estudiantes afirma que, durante las prácticas de laboratorio, asimila los contenidos, siempre. Esto implica que la conexión entre la teoría y la práctica van de la mano correctamente para la mayoría de la clase. Además, notamos que las categorías "Siempre" y "Casi siempre" suman 88%, lo que demuestra que, muy aparte de las dificultades durante el desarrollo de la práctica, el objetivo final de aprendizaje se cumple para casi nueve de cada diez estudiantes. Aunque el 12% representa a un grupo pequeño que no logra asimilar los contenidos, esto podría deberse a la dificultad de ciertos temas específicos.

4.4.2. ¿Encontraste dificultades al desarrollar el montaje experimental y la toma de datos?

Figura 14

Dificultades durante el montaje de la práctica de laboratorio



Nota: Información extraída del cuestionario

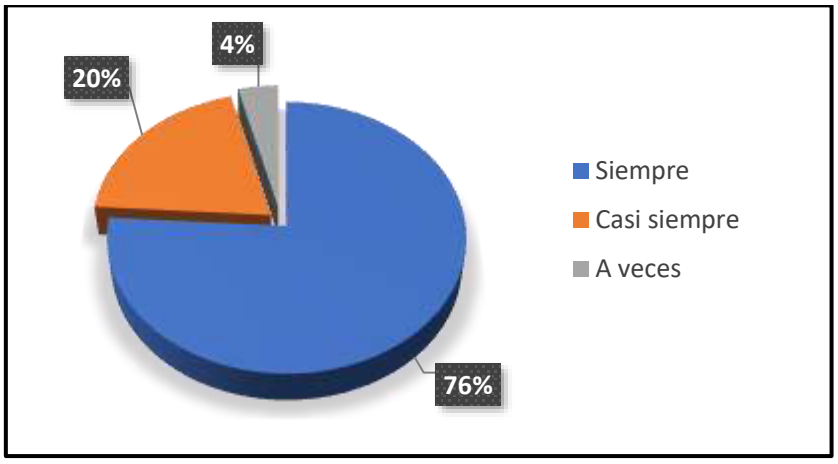
Según la figura 14, el 40% de estudiantes durante el desarrollo de la práctica presenta dificultades, a veces. Esto sugiere que las dificultades no son inherentes a todas las prácticas por igual y que ciertas prácticas son más complejas que otras, o que el nivel de dificultad varía según el tema del laboratorio. Además, es preocupante notar que el 24% de los estudiantes y el 8%, en conjunto, aproximadamente un tercio de la clase (32%) enfrenta obstáculos significativos y recurrentes, el cual podría deberse a una falta de comprensión en la toma de datos, en la dificultad con el manejo de instrumentos o falta de claridad en las guías de laboratorio.

Por otro lado, el 28% demuestra que existe un grupo de estudiantes que se siente cómodo y capaz de realizar las prácticas sin contratiempos. Aunque la mayoría (40% + 28%) no enfrenta problemas constantes, un 24% manifiesta que siempre tiene dificultades el cual es un indicador clave. Sugiere que, si bien el laboratorio es accesible para la mayoría, existe una brecha significativa que afecta a una cuarta parte de los estudiantes, lo cual impacta negativamente en sus aprendizajes y calificaciones finales.

4.4.3. ¿Al desarrollar tu práctica de laboratorio puedes notar la importancia entre la teoría y la práctica?

Figura 15

Importancia entre la teoría y la práctica



Nota: Información extraída del cuestionario

Según la figura 15, el 76% de los estudiantes percibe siempre una relación importante entre la teoría y la práctica, siempre. Esto sugiere una clara conciencia sobre importancia de integrar los conocimientos teóricos con las actividades prácticas. Además, el 96% de estudiantes reconocen la importancia de no separar la teoría de la práctica y valoran positivamente su relación.

4.5. Discusión de resultados

Al analizar el efecto de las prácticas de laboratorio en el curso de Mecánica Clásica, los resultados muestran las calificaciones más bajas en las evaluaciones teóricas que pueden

atribuirse a varios factores: el curso de Física es una asignatura nueva para los estudiantes por tal motivo están en proceso de familiarizarse con las enseñanzas y criterios del docente, así que los temas iniciales podrían ser muy difíciles de entender. Al mismo tiempo, los resultados no coinciden con la tendencia general del desempeño y el interés en las prácticas de laboratorio. Sin embargo, el éxito del curso en general corresponde al buen rendimiento durante sus laboratorios, esto concuerda con Rodríguez, Duque & Parga (2022), quien destaca que las clases teóricas es indispensable integrarlo en la parte experimental; optimizando favorablemente la comprensión de los contenidos vistos en clase y contribuyendo a un mejor rendimiento académico.

A través de las prácticas de laboratorio se obtuvieron resultados altos, reforzaron conocimientos vistos en clase como por ejemplo medición y errores, caída libre, segunda ley de Newton y Conservación de la energía. Esto concuerda con la investigación de Apaza, Bellido, Bojorquez & Rashuaman (2023), ya que el uso de laboratorios favorece significativamente el aprendizaje de la Física, reforzando temas y conceptos, además que el laboratorio promueve la participación, el razonamiento científico y la comprensión de leyes mediante la experimentación. Es importante recalcar también que el desarrollo experimental va de la mano con la guía de práctica, y el uso de esta herramienta es indispensable para la comprensión y los objetivos de la sesión. Esto concuerda con lo propuesto por Rodríguez, Duque & Parga (2022), quienes señalan que las guías de prácticas deben ser una estrategia didáctica pertinente, viable, eficaz e innovadora.

Uno de los problemas que se detectaron es la falta de comprensión del montaje experimental que detalla la guía y la toma de datos, lo cual esto genera un atraso durante las actividades. Por esta razón, como menciona Onukwu & Ikenna (2024), los docentes deben incorporar estrategias colaborativas supervisadas y combinar estudiantes de diferentes niveles de aprendizaje para reforzar habilidades y no tengan inconvenientes durante el desarrollo.

Además, el docente juega un papel importante ya que él es quien planifica las actividades o experiencias, por esta razón, el uso de herramientas digitales como refuerzo favorece el aprendizaje significativo en los estudiantes mejorando su rendimiento académico, tal como menciona Villavicencio (2021), el uso de simuladores (por ejemplo, PhET) es una estrategia pedagógica efectiva para favorecer el aprendizaje significativo en Física, porque promueve la construcción autónoma del conocimiento y fortalece el interés por el aprendizaje científico, además.

Además, con la experiencia de Chivata (2022) en su investigación, resalta que el montaje experimental permite generar un espacio de aprendizaje integral para estudiantes de diferentes ciclos, involucrando diferentes saberes como programación, matemáticas, física y electrónica, de esa manera ahondar conceptos y experiencias más allá de los registrados, como por ejemplo: estudios de oscilación del resorte, dependencia de la fuerza de fricción con la aceleración, y la aceleración de la gravedad con la resistencia del viento.

CONCLUSIONES

Las prácticas de laboratorio tienen una incidencia positiva y significativa en el rendimiento académico del curso de Mecánica Clásica. Los estudiantes obtienen mejores resultados en las actividades experimentales (promedio de 15.3 en el laboratorio donde más del 91% aprueba) que, en las evaluaciones teóricas, evidenciando que el aprendizaje práctico favorece tanto la comprensión como la aplicación de los conceptos físicos.

El rendimiento académico teórico muestra que les las actividades integradoras (PROY, AP F y PA) reflejan los mejores resultados, mientras que las prácticas iniciales (PC01, PC02 y PC03) requieren mayor acompañamiento y refuerzo para reducir el porcentaje de desaprobados.

El rendimiento académico en las prácticas de laboratorio se mantiene estables en las tres primeras experiencias (15.4 – 15.7) con un número alto de aprobados (>91%), mientras que en el LC04 refleja una caída del promedio (14.4) y un aumento de desaprobados (17.8%).

El 40% de estudiantes presenta dificultades al desarrollar la guía de laboratorio y, un tercio de los estudiantes (32%) presenta barreras significativas y recurrentes, los cuales presentan déficit en el montaje experimental y toma de datos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener las prácticas de laboratorio como eje pedagógico para sostener el enfoque de enseñanza. Esto permitirá seguir fortaleciendo las competencias prácticas y experiencias formativas, conectando directamente la teoría llevada en el aula con la solución de problemas en situaciones reales.

Recomendar a los docentes asegurar la coherencia entre los objetivos de la práctica y las evaluaciones teóricas durante las sesiones. Conviene indicar las fórmulas necesarias para los cálculos y fomentar la participación a talleres de reforzamiento. Una ejecución responsable de estas actividades es fundamental para mantener la motivación de los estudiantes.

Realizar actividades de reforzamiento previas al desarrollo de los laboratorios, tales como guías de estudio, simulaciones virtuales o sesiones de repaso, para fortalecer los conocimientos requeridos y reducir el porcentaje de desaprobados.

Sugerir a los docentes liderar el diseño de las guías de laboratorio, integrando criterios didácticos que aseguren coherencia temática y conceptual. Para garantizar su pertinencia en el tiempo, se recomienda establecer mecanismos de evaluación y retroalimentación periódica que permitan ajustar su estructura y contenido. Este enfoque de mejora no solo optimizaría los recursos pedagógicos, sino que fortalecería la efectividad de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS

Acebo, A., Conforme, M., Cedeño, C., & Vásquez, P. (2023). Importancia de la evaluación en el rendimiento académico universitario de la UNESUM. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 5*(1), 204–211. https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/429

Alejandro, C. A. (2004). Prácticas de laboratorio de Física general en internet. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 3*(2), 202-210. https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen03/REEC_3_2_6.pdf

Apaza, E., Bellido, S., Bojorquez, M., & Rashuaman, M. (2023). *Metodología activa: Los laboratorios en la enseñanza y aprendizaje de la física.* [Tesis de Bachiller, Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública], Lima. https://repositorio.monterrico.edu.pe/items/1657bf48-b72c-4338-8d31-d7ecfb224861

Briceño, J. R., Durán, R. N., Pereira, A. L., & Rutz da Silva, S. L. (2020). El laboratorio como Herramienta Didáctica para el Aprendizaje de Conceptos y Principios de Física. *Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad, 6*(3).

Galarreta, J. H. (2022). *Estilos de aprendizaje y su relación con el laboratorio de física por los estudiantes del II ciclo en la Escuela Profesional de Ingeniería de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional de Ucayali, 2022.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ucayali], Ucayali. https://repositorio.unu.edu.pe/items/8e6be320-6788-4d14-8c55-1058536e356c

García, A. X., & Moreno, Y. A. (2020). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Bio-grafía, 13*(24). https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10361

Garrochamba, E. P., & Ruiz, K. A. (2025). Estrategias metodológicas en Física y rendimiento académico en estudiantes de nivel superior. Un estudio de caso. *5*(2). https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/673

Gortaire, D., Beltrán, M., Mora, E., Reasco, B., & Rodríguez, M. (2022). Constructivismo y conectivismo como métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria actual. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 6*(6). https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4672

Guamán, W. J. (2020). *El laboratorio de física en el aprendizaje del movimiento rectilineo con estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa Pedro Vicente Maldonado periodo Septiembre 2019 – Febrero 2020.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo], Riobamba. http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6670

Gutierrez, J. L. (2024). *Uso de las prácticas de laboratorio y el aprendizaje del Área de Ciencia y Tecnología.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle], Lima. https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1c97f25f-4704-4609-ac6b-d333c169a788/content

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación.* México D.F., México: McGRAW-HILL. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Insausti, J., & Merino, M. (2000). Una propuesta para el aprendizaje de contenidos procedimentales en el laboratorio de Física y Química. *Investigações em Ensino de Ciências, 5*(2), 93-119. https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/613/402

López, A. M., & Tamayo, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos, 8*(1), 145-166. https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5036

López, L. F. (2021). *Análisis Sobre la Trascendencia de las Prácticas de Laboratorio y la Instrucción por Pares en la Enseñanza de la Física.* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga], Bucaramanga. https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/12705

Marion, J., & Vilardell, J. (2020). *Dinámica clásica de las partículas y sistemas* (1st ed. ed.). Editorial Reverté.

Miranda , C. A., & Andrés, M. M. (2009). El aprendizaje en el laboratorio basado en resolución de problemas reales. *Sapiens, 10*(2), 181-194.

Moreira, M. A. (2021). Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulacióny aprendizaje personalizado. *Revista de enseñanza de la Física, 33*(1), 101-110. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2250-61012021000100101&script=sci_abstract&tlng=en

Murayari, L. E. (2024). *Prácticas de laboratorio y el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la asignatura de Ciencias y Tecnología en la Institución Educativa Publica N°601380 Nuevo Porvenir, Trompeteros -región Loreto, 2023.* [Tesis de Licenciatura, UNE Enrique Guzman y Valle], Lima. https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/e741e67b-bd88-47bc-9447-7d1347e8ecd8

Ojediran, I. A., Oludipe, D. I., & Ehindero, O. J. (2024). Impact of Laboratory-Based Instructional Intervention on the Learning Outcomes of Low Performing Senior

Secondary Students in Physics. *Creative Education*, 197-206. doi:https://doi.org/10.4236/ce.2014.54029

Orozco, J. T. (2024). *Prácticas de laboratorio para el aprendizaje del electromagnetismo, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo], Riobamba. https://rraae.cedia.edu.ec/vufind/Record/UNACH_ca8aff111533bfbb13857f644454da42?sid=3180127

Orrego, M. C., & Aimacaña, C. J. (2026). La experimentación en el aprendizaje de la Química y la Física: Percepciones, desafíos y oportunidades en la formación docente. *Esprint Investigación, 5*(1), 266-274. https://rei.esprint.tech/index.php/esprint-investigacion/article/view/247?utm_source=chatgpt.com

Ramos, J. A. (2024). *Programa de intervención "Educafisica" y aprendizaje significativo de la física 1 en estudiantes de una universidad pública de Lima, 2022.* [Tesis de maestria, Universidad Peruana Cayetano Heredia], Lima. https://repositorio.upch.edu.pe/entities/publication/edc1da9c-a0c8-4f5b-b55b-947cab947348

Rodríguez, M. C., Duque, E. R., & Parga, R. A. (2022). Prácticas de laboratorio de Física. Un enfoque constructivista. *Revista Ciencias de la Educación, 32*(59), 92-125. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9057473

Ruiz, E. (2008). La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física. *3*(8), 133-134.

Salinas, A., & Martínez, P. (2007). Principales factores de satisfacción entre los estudiantes universitarios. La Unidad Académica Multidiciplinaria de Agronomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y*

Humanidades, SOCIOTAM, 17(1), 163-192. https://www.redalyc.org/pdf/654/65417108.pdf

Serway, R., & Jewett, J. (2022). *Introducción a la Física I. Mecánica clásica.* Cengage Learning.

Sunedu. (2015). *El modelo de licenciamiento y su implementación en el sistema universitario peruano.* https://www.sunedu.gob.pe/modelo-licenciamiento-institucional/

Trujillo, W. M., Curo, L. A., Paredes, L. R., & Carbajal, K. (2023). Eficiencia de los simuladores virtuales en la competencia de indagación para el aprendizaje de física elemental. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 25*(2), 459-476. doi:www.doi.org/10.36390/telos252.15

UNESCO. (2021). *Enseñanza de las ciencias basada en la indagación: Manual para docentes de secundaria.* Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Villavicencio, J. J. (2021). *Implementación del laboratorio virtual basado en simulación PhET para la mejora del rendimiento académico en la asignatura de física. Estudio de caso: Unidad Educativa José Domingo de Santistevan.* [Tesis de Maestría, Tecnológico de Monterrey], Guayaquil. https://repositorio.tec.mx/items/f87f8a85-70f6-4a79-8879-307a20ec082e

Vizcaino, D. F., & Terrazzan, E. A. (2015). Diferencias trascendentales entre matematización de la física y matematización para la enseñanza de la física. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*(38), 95-111. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-38142015000200006&script=sci_arttext

Zárate, R., Canchola, S. L., & Suarez, J. (2022). Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias. Una revisión sistemática. *13*. https://revistas.rediech.org/index.php/ie_rie_rediech/article/view/1396

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE CALIFICACIÓN (GRUPO 1)

Item	N° Estudiante	LC 1	PC 1	LC 2	PC 2	AP F	LC 3	LC 4	PC 3	PA	PRO Y	PF
01	Estudiante 01	17	13	17	14	16	17	16	17	16	17	17
02	Estudiante 02	15	16	16	15	16	15	15	15	17	16	17
03	Estudiante 03	17	6	16	13	16	17	17	6	17	15	14
04	Estudiante 04	17	15	17	14	16	17	16	14	16	17	17
05	Estudiante 05	12	16	17	20	17	16	17	20	11	17	17
06	Estudiante 06	16	14	16	13	10	16	16	12	17	15	14
07	Estudiante 07	13	0	15	6	15	14	17	6	6	16	11
08	Estudiante 08	16	2	17	13	17	16	16	6	17	16	14
09	Estudiante 09	14	7	16	4	16	0	17	7	17	17	13
10	Estudiante 10	16	7	17	12	16	16	16	7	17	17	15
11	Estudiante 11	15	2	16	12	17	16	16	3	17	16	13
12	Estudiante 12	12	3	16	4	10	16	13	7	17	15	12
13	Estudiante 13	15	3	16	12	15	17	17	10	17	16	14
14	Estudiante 14	16	0	16	0	0	16	0	0	6	0	03
15	Estudiante 15	16	7	16	12	15	16	16	6	16	15	14
16	Estudiante 16	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
17	Estudiante 17	15	6	0	13	17	16	16	0	6	16	12
18	Estudiante 18	15	5	16	12	17	16	16	14	11	16	15
19	Estudiante 19	17	7	16	1	16	16	16	6	17	17	13
20	Estudiante 20	16	11	17	13	17	16	16	5	17	17	15
21	Estudiante 21	16	00	17	13	11	16	16	7	16	13	12
22	Estudiante 22	12	00	12	00	00	00	00	00	00	00	01
23	Estudiante 23	16	6	16	5	14	17	17	0	16	16	12
24	Estudiante 24	16	1	16	3	14	17	17	0	16	16	12
25	Estudiante 25	17	6	16	14	16	17	17	15	17	16	16
26	Estudiante 26	16	17	17	0	0	16	17	16	6	17	12
27	Estudiante 27	15	9	16	15	17	16	16	11	11	17	15
28	Estudiante 28	17	11	17	13	15	16	16	9	17	16	15
29	Estudiante 29	0	2	0	0	14	0	0	0	0	0	0
30	Estudiante 30	16	0	17	12	15	17	17	7	16	17	14
31	Estudiante 31	17	5	17	14	15	16	0	6	17	16	13
32	Estudiante 32	16	1	16	11	16	16	0	2	17	16	13
33	Estudiante 33	17	13	16	5	16	17	0	3	17	15	13
34	Estudiante 34	17	3	17	0	15	16	16	1	17	16	12
35	Estudiante 35	12	2	16	12	10	16	13	8	17	15	12
36	Estudiante 36	12	0	17	1	14	16	17	8	15	16	12
37	Estudiante 37	15	14	17	12	15	17	17	11	16	15	15
38	Estudiante 38	15	2	15	1	16	16	13	3	17	17	12
39	Estudiante 39	17	11	16	12	11	16	16	6	16	14	13
40	Estudiante 40	17	2	16	0	14	16	16	1	17	15	11

ANEXO 2: FICHA DE CALIFICACIÓN (GRUPO 2)

Item	N Estudiante	LC 1	PC 1	LC 2	PC 2	AP F	LC 3	LC 4	PC 3	PA	PRO Y	PF
01	Estudiante 41	18	20	17	18	17	16	18	16	14	17	17
02	Estudiante 42	0	0	18	0	0	10	16	0	0	0	0
03	Estudiante 43	18	8	17	5	16	16	18	12	16	15	14
04	Estudiante 44	18	14	13	13	14	16	16	13	17	19	16
05	Estudiante 45	18	2	17	13	17	16	18	6	17	16	14
06	Estudiante 46	0	8	0	14	12	0	0	13	13	20	12
07	Estudiante 47	18	14	18	13	16	16	0	17	14	17	15
08	Estudiante 48	18	3	17	5	16	16	18	3	17	15	13
09	Estudiante 49	16	20	18	18	18	18	16	15	16	19	18
10	Estudiante 50	0	5	0	15	16	18	18	12	17	20	14
11	Estudiante 51	18	0	18	0	0	16	0	0	6	0	03
12	Estudiante 52	18	18	18	18	17	16	18	17	19	19	18
13	Estudiante 53	NS	16	17	18	12	18	17	7	16	16	14
14	Estudiante 54	16	19	17	15	19	16	17	14	19	18	17
15	Estudiante 55	0	20	15	3	16	0	0	15	12	14	12
16	Estudiante 56	18	0	17	10	13	18	18	16	13	17	14
17	Estudiante 57	18	0	17	13	11	18	18	7	18	13	12
18	Estudiante 58	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Estudiante 59	16	6	17	3	12	18	17	12	15	20	14
20	Estudiante 60	18	12	17	16	12	18	18	18	12	13	14
21	Estudiante 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Estudiante 62	17	8	16	14	18	17	17	15	17	18	16
23	Estudiante 63	16	17	17	12	16	18	17	16	17	18	17
24	Estudiante 64	17	13	16	5	18	17	0	3	17	15	13
25	Estudiante 65	18	14	17	16	17	16	18	17	17	17	17
26	Estudiante 66	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Estudiante 67	18	12	18	12	17	16	18	12	13	18	15
28	Estudiante 68	16	19	18	20	17	0	18	19	20	18	17
29	Estudiante 69	16	1	17	0	12	18	17	6	16	17	12
30	Estudiante 70	18	5	17	7	16	18	0	9	17	20	14
31	Estudiante 71	17	17	16	15	15	17	17	8	11	10	13
32	Estudiante 72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Estudiante 73	17	17	0	15	16	17	17	17	14	18	16
34	Estudiante 74	16	15	0	16	12	18	0	12	3	13	11
35	Estudiante 75	18	20	18	19	17	16	18	17	17	19	18
36	Estudiante 76	17	15	16	14	15	17	17	19	14	19	17
37	Estudiante 77	17	7	16	9	19	17	17	4	19	18	15
38	Estudiante 78	18	17	17	19	17	18	18	15	16	14	16
39	Estudiante 79	18	17	17	13	16	0	18	17	18	18	16
40	Estudiante 80	18	18	18	17	16	16	0	0	14	17	14

ANEXO 3: CUESTIONARIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES

Estimado(a) estudiante:

El presente cuestionario tiene el propósito de recoger información sobre las dificultades que puedes presentar durante el desarrollo de la práctica de laboratorio que nos permitirá recabar información valiosa. En las siguientes líneas encontrarás preguntas las cuales debes marcar con un x de manera sincera y reflexiva. Recuerda que es anónima y la información es confidencial. Gracias por tu colaboración.

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
4	3	2	1

CUESTIONARIO N° 1

N°	Aspectos relacionados a la práctica de laboratorio	S	CS	A	N
		4	3	2	1
1	¿Las guías del laboratorio son apropiadas para el aprendizaje del laboratorio?				
2	¿Las prácticas de laboratorio proporcionan una buena asimilación del aprendizaje de los contenidos que tuviste en clase?				
3	¿Las prácticas de laboratorio que has participado, los considera interesantes?				
4	¿Las prácticas de laboratorio, te motivan a asistir a clases?				
5	¿Encontraste dificultades al desarrollar el montaje experimental y la toma de datos?				
6	¿Al desarrollar tu práctica de laboratorio puedes notar la importancia entre la teoría y la práctica?				
7	¿Al desarrollar la práctica de laboratorio las guías plantean un procedimiento a seguir?				
8	¿Las guías de laboratorio cuentan con objetivos, resumen, marco teórico, materiales y procedimiento?				
	Equipos y materiales				
9	¿Los laboratorios son cómodos para tu desarrollo en clase?				
10	¿El laboratorio dispone de medios audiovisuales y equipos electrónicos por cada grupo?				
11	¿Los laboratorios tienen pizarra y cuentan con suficientes asientos?				
12	¿El espacio donde se desarrollan las prácticas de laboratorio es adecuado?				