



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL LABORATORIO DE FÍSICA PARA  
EL DESARROLLO DE LA REFLEXIÓN METACOGNITIVA

Trabajo de Integración Curricular  
previo a la obtención del título de  
Licenciado/a en Educación en  
Ciencias Experimentales

Autor:

Alison Cristina Culcay Peláez

CI:0150562668

Autor:

Luis Diego Gallegos Arévalo

CI:0105787683

Tutor:

Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI:0104286653

**Azogues - Ecuador**

**Marzo, 2024**



### **Agradecimientos**

Agradezco profundamente a todas las personas que han contribuido significativamente a la realización de este trabajo de titulación. A mi tutor, Mgs. Germán Panamá, cuya orientación experta y apoyo constante fueron fundamentales para dar forma al proyecto. A mis padres, Cesar Culcay y Teresa Peláez, así como a mis hermanos, Belén, Dennise, Karina, Alexander y Mateo, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y sacrificios que han sido la base de mi educación y desarrollo. A mi compañero y amigo, Diego Gallegos, por su colaboración, complicidad y dedicación compartida en cada etapa del proceso. También agradezco a todas las personas que brindaron su respaldo y aliento a lo largo de este camino académico.

**Alison Cristina Culcay Peláez**

Quiero comenzar expresando mi profundo agradecimiento a Dios por su guía, sabiduría y la fuerza que necesitaba en este viaje académico. A mis padres, Washington Gallegos y Sandra Arévalo, les debo una gratitud eterna por su amor incondicional y apoyo constante han sido mi mayor inspiración y motivación. Agradezco sinceramente a mi amiga Alison Culcay y a todas las personas extraordinarias que he conocido en la universidad. Su compañía y apoyo han enriquecido mi experiencia académica de maneras inimaginables. A Germán Panamá, por su orientación y paciencia incansable a lo largo de este proceso. Tampoco puedo pasar por alto el invaluable aporte de todos los profesores que han dejado una marca indeleble en mi formación académica. En cada paso de este camino, he encontrado la inspiración para seguir adelante.

"¿Qué sería de la vida si no tuviéramos el valor de intentar algo nuevo?" - *Vincent Van Gogh*

**Luis Diego Gallegos Arévalo**

## Resumen

El presente trabajo de integración se desarrolla en base a la línea de investigación, formación integral y desarrollo profesional docente, al plantear una estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física. La contextualización del problema surge de la observación de las clases de Física en el tercer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, donde se percibió la ausencia de actividades experimentales en el laboratorio de Física para desarrollar habilidades de autorreflexión sobre el propio aprendizaje de los estudiantes. Esta investigación busca contribuir al desarrollo de la reflexión metacognitiva en estudiantes de tercer año de BGU, mediante el diseño y aplicación de una propuesta de intervención educativa basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física y la evaluación de su impacto en la reflexión metacognitiva.

La metodología tiene un enfoque socio-crítico, que combina elementos cuantitativos y cualitativos. Se emplea un diseño cuasiexperimental con dos grupos paralelos como muestra. Las actividades experimentales fueron diseñadas en tres niveles de logro. La implementación proporcionó resultados positivos en la participación activa, aplicación práctica de conocimientos teóricos y una mejora en el desarrollo de la reflexión metacognitiva. En conclusión, las actividades experimentales en el laboratorio de Física han demostrado ser efectivas para el desarrollo de la reflexión metacognitiva en estudiantes de tercer año de bachillerato, y sugieren una solución innovadora a los desafíos identificados en la enseñanza de la Física.

**Palabras claves:** Actividades experimentales, Física, Laboratorio de Física, Reflexión metacognitiva.

## Abstract



This integration work is developed based on the line of research, comprehensive training and teaching professional development, by proposing a didactic strategy based on experimental activities in the Physics laboratory. The contextualization of the problem arises from the observation of Physics classes in the third year of BGU of the Luis Cordero Educational Unit, where the absence of experimental activities in the Physics laboratory to develop self-reflection skills on the students' own learning. This research seeks to contribute to the development of metacognitive reflection in third-year BGU students, through the design and application of an educational intervention proposal based on experimental activities in the Physics laboratory and the evaluation of its impact on metacognitive reflection.

The methodology has a socio-critical approach, which combines quantitative and qualitative elements. A quasi-experimental design is used with two parallel groups as a sample. The experimental activities were designed at three levels of achievement. The implementation provided positive results in active participation, practical application of theoretical knowledge and an improvement in the development of metacognitive reflection. In conclusion, experimental activities in the Physics laboratory have proven to be effective for the development of metacognitive reflection in third-year high school students, and suggest an innovative solution to the challenges identified in the teaching of Physics.

**Keywords:** Experimental activities, Physics, Physics laboratory, Metacognitive reflection.



## Índice del Trabajo

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	2
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
JUSTIFICACIÓN .....	5
<b>DESARROLLO.....</b>	<b>5</b>
CAPITULO1: MARCO TEÓRICO .....	7
1.1 Antecedentes teóricos .....	7
1.2 Bases Teóricas.....	7
1.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje de la Física .....	11
1.2.2 Metacognición.....	11
1.2.3 Reflexión metacognitiva .....	12
1.2.4 Actividades Experimentales.....	15
1.2.5 Desarrollo de la Reflexión Metacognitiva. ....	16
1.3 Bases legales.....	21
1.3.1 Constitución del Ecuador (2008) .....	24
1.3.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural (2008).....	24
1.3.3 Ministerio de Educación (2017).....	25
1.3.4 Guía de Orientaciones para la evaluación: Reflexión Metacognitiva Examen del Primer y Segundo Quimestre (2022) .....	27
1.3.5 Estándares Curriculares o de Aprendizaje (2016) .....	28
1.3.6 Guías Pedagógicas (2023).....	29
1.3.7 Guía para docentes Física (2023).....	29
1.3.8 Instructivo de evaluación estudiantil de los servicios educativos ordinarios (2022) 30	
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA .....	30
2.1 Paradigma .....	30
2.2 Enfoque.....	31
2.3 Diseño de investigación.....	32
2.4 Población y muestra .....	33
2.5 Operacionalización de las variables .....	33
2.6 Técnicas e instrumentos.....	36
2.7 Resultados del diagnóstico .....	37
2.7.1 Análisis de Resultados .....	38
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	48
3.1 Diseño de la propuesta:.....	48



3.2 Descripción general de la propuesta.....	49
3.3 Objetivo de la propuesta.....	50
3.4 Desarrollo de la propuesta.....	50
3.4.1 Etapa I: Diseño.....	51
3.4.2 Etapa II: Planificación e Implementación.....	54
3.4.1 Etapa III: Evaluación .....	62
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>
ANEXO 1: GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE.....	85
ANEXO 2: ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO PARA DIAGNOSTICAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA.....	86
ANEXOS 3: PRE TEST ACTIVIDAD 1 .....	88
ANEXO 4: PRE TEST ACTIVIDAD 2 .....	90
ANEXOS 5: POSTEST ACTIVIDAD 1 .....	92
ANEXO 6: POSTEST ACTIVIDAD 2.....	94
ANEXO 7: GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE.....	96
ANEXO 8: ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL LABORATORIO DE FÍSICA .....	97
ANEXO 9: GUÍAS DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL LABORATORIO .....	99
ANEXOS 10: CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCLUSIVOS PARA EL ÁREA DE FÍSICA EN EL LABORATORIO .....	103
ANEXOS 11: PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL LABORATORIO .....	104

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación corresponde al trabajo de integración curricular para la obtención del título de Licenciado en Ciencias Experimentales [ECE] de la Universidad Nacional de Educación [UNAE]. Esta investigación aborda el tema de actividades experimentales como una estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física para los estudiantes de tercer año de bachillerato general unificado [BGU]. El tema de investigación surge a partir de la realidad educativa percibida durante las prácticas preprofesionales desarrolladas en la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues, en donde se trabajó con los estudiantes de tercer año de BGU en la asignatura de Física.

El interés de esta investigación se centra en analizar la influencia de las actividades experimentales en el laboratorio de Física en el desarrollo de habilidades en los estudiantes, específicamente en el desarrollo de la reflexión metacognitiva. Este análisis se realiza mediante un método de investigación acción que se lleva a cabo varias etapas. Primeramente, el diagnóstico de la problemática en la unidad educativa, la sistematización teórica, y el diseño, aplicación y evaluación de una propuesta educativa basada en actividades experimentales en el laboratorio que permita contribuir al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes.

La metodología de investigación acción, nos permite trabajar conjuntamente investigadores, docente y estudiantes, con el empleo de técnicas, como la observación participante, entrevistas y cuestionarios son el fin de obtener mejores resultados de investigación. Durante la realización de este trabajo hubo limitaciones como el tiempo empleado para las

actividades experimentales, los resultados obtenidos llegaron a ser limitados debido al número de muestra seleccionada para la investigación.

Este trabajo se compone de tres capítulos en el desarrollo de la investigación:

Capítulo 1: se presenta la sistematización teórica de las variables de investigación, actividades experimentales, y desarrollo de la reflexión metacognitiva, antecedentes teóricos relevantes para la investigación y bases legales que respalden esta investigación.

Capítulo 2: Se presenta la metodología empleada en esta investigación que tiene un enfoque mixto, un diseño cuasi experimental, la muestra no probabilística utilizada, la operacionalización de las variables de investigación y, técnicas e instrumentos empleados para la investigación.

Capítulo 3: se presenta la descripción, diseño y desarrollo de la propuesta educativa basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física, para finalmente presentar el análisis de los resultados obtenidos.

### **Planteamiento del problema**

El avance de la ciencia y la tecnología muestra la necesidad de innovar las metodologías de enseñanza y aprendizaje de la Física. La Física contribuye al desarrollo cognitivo de los estudiantes, a la resolución de problemas y a comprender las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico, mediante la elaboración de actividades experimentales. Durante el desarrollo de las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa Luis Cordero en el año lectivo 2023-2024 se ha percibido la falta de actividades experimentales como una estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Física en el tercer año de BGU.



Se exploraron las causas que llevan a la ausencia de actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de las causas es la metodología de enseñanza utilizada por el docente, puesto que, el imparte las clases de manera teórica utilizando el texto de Física y videos educativos, también, realiza ejercicios en el pizarrón y el docente envía tareas a los estudiantes sobre la clase impartida. Otra causa que genera la ausencia de actividades experimentales, es el olvido del laboratorio de Ciencias, pues se pudo observar, el descuido y desorden de los materiales, instrumentos y equipos en el laboratorio. Se ha observado también, que durante las actividades de evaluación en clase los estudiantes no logran alcanzar los aprendizajes requeridos sobre los contenidos de la Física.

Estos factores han generado que los estudiantes no puedan relacionar los conceptos teóricos con situaciones de la vida real. Además, inciden en el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, resolución de problemas y la capacidad de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, al no poder complementar los contenidos teóricos con la práctica. La problemática percibida fue que los estudiantes no desarrollan la reflexión metacognitiva, puesto que no desarrollan actividades que les permitan reflexionar sobre los conocimientos adquiridos y aplicarlos a situaciones de la vida real.

Ante esta problemática se hace necesario reflexionar sobre las metodologías de enseñanza y buscar estrategias adecuadas que resulten que contribuyan al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercer año de BGU. Frente a esta situación problemática, surge la siguiente pregunta de investigación.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo contribuir al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero en la asignatura de Física?

### **Objetivo General**

Analizar la influencia de implementar estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el laboratorio en la asignatura de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de de tercer año de BGU.

### **Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en los estudiantes de tercer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero.
2. Sistematizar los fundamentos teóricos relacionados con las actividades experimentales en el laboratorio de Física y el desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercer año de BGU.
3. Diseñar una propuesta de intervención educativa basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física que contribuya al desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de tercero de bachillerato.
4. Aplicar las actividades experimentales en el laboratorio de Física en los terceros de bachillerato C y E de la Unidad Educativa Luis Cordero.
5. Evaluar la influencia en el desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de tercero de bachillerato tras la implementación de las actividades en actividades experimentales en el laboratorio de Física.

## **Justificación**

Es importante considerar que el aprendizaje de la Física contribuye con el desarrollo cognitivo de los estudiantes, para ejercitar el pensamiento crítico y abstracto en ellos. Además, la adquisición de habilidades científicas, como, la capacidad de preguntar, planificar, experimentar, analizar y concluir, donde se englobe a la tecnología, ciencia y sociedad (MINEDUC, 2016). Esta investigación resulta relevante porque plantea el diseño y aplicación de actividades experimentales en el laboratorio de Física de la Unidad Educativa Luis Cordero para contribuir al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercer año de BGU.

El Ministerio de Educación (2020) ha enfatizado lo importante de incluir la reflexión metacognitiva en el proceso de evaluación quimestral. Esta forma de evaluación busca evidenciar el grado de comprensión alcanzado por el estudiante respecto a lo aprendido durante un periodo determinado, así como el significado que le atribuye a las habilidades y conocimientos alcanzados. La UNESCO (2015) ha resaltado también la importancia de promover habilidades metacognitivas en los estudiantes y la necesidad de optimizar la enseñanza de las ciencias, incluyendo la Física, y de capacitar a los docentes para que utilicen enfoques pedagógicos innovadores y efectivos en todo el mundo.

El aporte académico de esta investigación es la presentación de nueva información relacionada al desarrollo de la reflexión metacognitiva en la enseñanza de la Física. La pertinencia de este trabajo de investigación radica en el desarrollo de las actividades experimentales que contribuyan a futuras investigaciones pues pretende causar un impacto significativo en los estudiantes de tercer año de BGU de la unidad educativa al influir en el

desarrollo de la reflexión metacognitiva. La habilidad de pensar sobre el propio proceso de pensamiento y regular el aprendizaje es fundamental para adquirir conocimientos de manera efectiva y promover un pensamiento crítico y autónomo (Rodas, 2018).

Otros actores beneficiarios de esta investigación son la unidad educativa y el docente, ya que mediante las actividades experimentales desarrolladas en el laboratorio puede contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de la Física. Al implementar actividades experimentales en la enseñanza de la Física, se propicia un entorno de aprendizaje participativo, donde los estudiantes comprenden conceptos abstractos de la Física mediante la experiencia práctica y tangible (Alcívar et al., 2020).

Se cuenta con la colaboración activa de los estudiantes y docente tutor para llevar a cabo la investigación y la implementación de la estrategia didáctica. Además, la Unidad Educativa pone a disposición diversos recursos:

- Laboratorio de Física: un espacio equipado con las instalaciones necesarias para llevar a cabo experimentos y prácticas relacionadas con la Física.
- Materiales e instrumentos de laboratorio: existe una diversidad de opciones de materiales y herramientas específicas para realizar investigaciones y experimentos en el ámbito de la Física.
- Kits de enseñanza de la Física: se cuenta con conjuntos de materiales didácticos diseñados específicamente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la Física.

Estos materiales brindan un respaldo fundamental para llevar a cabo la investigación y la implementación de una propuesta de intervención educativa, permitiendo un enfoque práctico y participativo en el proceso educativo.

## DESARROLLO

### Capítulo 1: Marco Teórico

#### *1.1 Antecedentes teóricos*

Los antecedentes de esta investigación, se enfocan en analizar investigaciones previas relacionadas con la aplicación de actividades experimentales de la asignatura de Física y su impacto en el desarrollo de la reflexión metacognitiva. Esta revisión recopila y examina la contribución significativa de varios autores que han abordado la temática de actividades experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, aportando conocimientos fiables para la investigación.

Durante los últimos años, se ha incrementado considerablemente el interés hacia la adopción e implementación de las actividades centradas en la Física experimental, como una herramienta indispensable para el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes. Esta perspectiva sostiene que, los estudiantes al realizar experimentos interactúan directamente con los fenómenos físicos de tal manera que adquieren un entendimiento más profundo y significativo de los conceptos científicos.

Pavón et al. (2020) mediante su estudio “Caracterización de la enseñanza de Física experimental en la ciudad de Guayaquil: resultados finales” determinan que existe una carencia en estudios que caractericen la enseñanza de las ciencias como la Física, por ello proporcionan

un análisis detallado de la enseñanza de la Física Experimental, teniendo en cuenta los recursos, laboratorios, factores socioeconómicos, entre otros. Mediante una recolección de datos de 192 instituciones educativas de Guayaquil, obteniendo como principales resultados que, debido a los escasos recursos, las instituciones no implementan las prácticas de laboratorio, los docentes no disponen de las suficientes horas, así mismo los estudiantes señalan el desinterés de los docentes en la realización de estas prácticas.

La enseñanza en el área de la Física afronta ciertos obstáculos, es por ello, que las prácticas de laboratorio aportan a los estudiantes la construcción de sus propios conocimientos a la vez que se desarrollan habilidades cognitivas esenciales como la creatividad e innovación, la experimentación, entre otras.

Román y Mora (2022) en su estudio “Actividades experimentales como estrategia didáctica para la enseñanza de la Física en la educación secundaria” se plantean como objetivo demostrar la efectividad de la aplicación de actividades experimentales en el proceso de formación de los estudiantes. Mediante una metodología de nivel descriptivo, con métodos cualitativos y cuantitativos, los resultados obtenidos demostraron que la aplicación de actividades didácticas aumentó significativamente en la comprensión de conceptos de la Física. Asimismo, observaron un fomento en el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales, al implementar actividades experimentales en el aula de clases.

Este estudio contribuye a una perspectiva esencial sobre la implementación de actividades experimentales, ya que se logró promover habilidades científicas por medio de la integración de conceptos previos con conocimientos científicos vinculados a situaciones de la vida real, así mismo, se incrementó el interés por la materia en los estudiantes.

La investigación realizada por López et al. (2018) titulada “Prácticas experimentales como estrategia didáctica para la comprensión de conceptos de Física mecánica en estudiantes de educación superior “ identifica que los estudiantes presentan dificultad para comprender conceptos de la Ley de Hooke, planteándose como objetivo la comparación de prácticas de laboratorio habituales, en donde se utilizan elementos como báscula, metro, pesa, entre otros, y las prácticas experimentales de laboratorio que emplean tecnologías, en este caso tarjetas de adquisición de datos. Esta investigación corresponde a una metodología investigación-acción, ya que busca vincular la teoría con la práctica.

Se determina la precisión de los datos obtenidos mediante los dos enfoques, dando como resultado que la información obtenida en la experimentación con tarjetas de adquisición de datos es más precisa que los resultados en prácticas habituales. Este trabajo aporta un enfoque significativo sobre la implementación de tecnologías en las prácticas de laboratorio, con el fin de enriquecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que se incrementa la motivación y despierta el interés de los estudiantes en el campo de la Física.

Machuca y Beltrán (2023) en su investigación denominada “La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado” enfatizan la importancia de la experimentación en el área de la Física, teniendo como objetivo identificar el vínculo existente entre la experimentación y el aprendizaje significativo de la Física.

Utilizando una metodología mixta con alcance descriptivo se obtuvo como principales hallazgos, que la implementación de actividades experimentales es fundamental ya que sirve como fuente de aprendizaje para los estudiantes, de tal manera que se vincula la teoría con la

práctica. Asimismo, se determina que los docentes consideran de suma importancia las prácticas experimentales puesto que los estudiantes relacionan conocimientos previos con los adquiridos.

Este trabajo de investigación demuestra que la implementación de actividades experimentales promueve la motivación de los estudiantes, ya que promueve el interés por aprender las ciencias específicamente la Física, lo que fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El estudio de León y Serrano (2023) “Actividades experimentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de Física en el 3ro BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero” tiene como objetivo implementar una estrategia basada en actividades experimentales, ya que se pudo identificar la falta de innovación, motivación y la limitación que tienen los estudiantes de esta institución, para relacionar conceptos físicos con aspectos de la vida cotidiana.

Esta investigación se apoya en una metodología mixta con enfoque pre experimental, con una población de 140 estudiantes de 3 BGU, se evidencian como principales resultados que mediante la implementación de actividades experimentales en el área de Física, tanto el docente como los estudiantes se benefician de una clase más dinámica y participativa, ya que, se combinan enfoques tradicionales y prácticos, de tal manera que se fomenta la creatividad y se desarrolla habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes.

Estos antecedentes de la investigación demuestran que la implementación de actividades experimentales en el aula de clases resulta un recurso eficaz para que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades.

Al incluir a los estudiantes en la observación, reflexión y análisis de conceptos físicos mediante las prácticas experimentales se les ofrece la posibilidad de adquirir habilidades críticas



de autorregulación y autorreflexión de su propio proceso de aprendizaje. No obstante, aunque existan investigaciones y estudios que respaldan esta afirmación, todavía hay mucho por indagar en términos de identificar estrategias de implementación

Es necesario una investigación continua y detallada con el fin de analizar como las actividades experimentales pueden ser llevadas a cabo y ajustadas para los diferentes contextos educativos, de la misma manera para evaluar su repercusión en el proceso educativo de los estudiantes. Dentro de este marco, esta investigación pretender examinar como las actividades experimentales en el laboratorio de Física potencian al desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes

## ***1.2 Bases Teóricas***

### **1.2.1 Proceso de enseñanza aprendizaje de la Física**

La enseñanza y aprendizaje de la Física, es aquel procedimiento en donde el docente y el estudiante interactúan de tal manera que los conocimientos sean transmitidos, con la finalidad de desarrollar capacidades, habilidades y el pensamiento crítico en los estudiantes (Clavijo et al., 2019). Sin embargo, este proceso enfrenta dificultades como la falta de comprensión de conceptos abstractos y la aplicación de estos en situaciones del mundo real.

Según (Torres et al., 2020) el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física se ajusta a los requerimientos del contexto educativo actual, donde resulta crucial la introducción de nuevas tecnologías y herramientas. Se propone el desafío de pasar de un enfoque convencional a un enfoque orientado al aprendizaje significativo. Es de suma importancia la implementación de

estrategias en donde el estudiante no solo adquiriera conocimientos teóricos, sino también que comprenda los principios físicos.

Además, Riveros, (2019) y (Briceño et al., 2019) menciona que la Física al ser una disciplina experimental, la implementación de experimentos es fundamental, ya que se integra la teoría con la práctica y permite a los estudiantes explorar y comprender los conceptos de manera palpable, de tal manera que consigan un entendimiento mas profundo de los principios Físicos.

La Física se distingue por su enfoque dirigido a la experimentación. Por esta razón Arias y Arguedas (2020) señala que la práctica experimental en la enseñanza de la Física fomenta en los estudiantes múltiples habilidades, así mismo, contribuyen a las competencias requeridas en la formación educativa.

Al adquirir conceptos Físicos, se desarrollan diversas capacidades cognitivas, al resolver problemas, comprender los fenómenos físicos, experimentar, utilización del razonamiento lógico, entre otros. Estas habilidades son indispensables en cualquier campo académico.

### **1.2.2 Metacognición**

La metacognición implica una serie de actividades y funciones cognitivas realizadas por las personas, esto implica no solo adquirir y procesar información, sino también ser consciente de lo aprendido y de las estrategias utilizadas para abordar actividades cognitivas (Flavell, 1979). La metacognición capacita a los estudiantes para reflexionar sobre su propio pensamiento y abordar problemas de manera más efectiva. Al ser conscientes de sus fortalezas y debilidades cognitivas, pueden tomar decisiones informadas sobre cómo abordar diferentes tareas mentales, optimizando así su aprendizaje.

Flavell (1979) introdujo la noción de metacognición, destacando el prefijo "meta" como indicativo de superación o elevación. Flavell enfocó su atención en la habilidad para reflexionar sobre el propio pensamiento, conocida como "cognición sobre la cognición", y delineó cómo esto implica el monitoreo, la regulación y la coordinación de los procesos cognitivos para alcanzar un objetivo o propósito específico. Al enfatizar la importancia del monitoreo, la regulación y la coordinación de estos procesos, Flavell nos insta a trascender la mera adquisición de conocimientos y a tomar conciencia de cómo los estudiantes piensan y aprenden.

En relación a esto, González (2019) por su parte señala que “La metacognición, supone la conciencia y gestión del propio aprendizaje y tareas cognitivas, mientras que la reflexión se refiere al pensamiento crítico sobre la práctica y lo que esa práctica implica” (p.8). La metacognición y la reflexión son habilidades esenciales para un aprendizaje significativo y autónomo. Al ser conscientes de sus fortalezas y debilidades cognitivas, los estudiantes tienen la capacidad de hacer elecciones fundamentadas en relación a cómo enfrentar las actividades de aprendizaje.

Estas habilidades permiten a los estudiantes ser más conscientes y autónomos en su aprendizaje. Al ser capaces de autorregularse y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje, los estudiantes pueden mejorar su comprensión, retención y aplicación del conocimiento. La metacognición también promueve el pensamiento crítico y la habilidad de transferir el aprendizaje a nuevas situaciones, lo que lleva a un aprendizaje que es más profundo y duradero para que los estudiantes sean conscientes de cómo aprenden, comprenden y aplican los conocimientos adquiridos (Herrera et al., 2018). El desarrollo de la metacognición en los estudiantes tiene tres componentes principales, estos son:



- El conocimiento sobre la cognición misma es esencial para que los estudiantes puedan reconocer sus habilidades y fortalezas en relación con las estrategias de aprendizaje utilizadas. Al reconocer qué técnicas de estudio son más efectivas para ellos y cómo gestionar su atención y concentración, pueden optimizar su proceso de aprendizaje.
- La planificación y regulación del aprendizaje también juegan un papel clave debido a que los estudiantes desarrollan competencias metacognitivas que establecen objetivos de aprendizaje claros. Mediante el diseño de estrategias y recursos apropiados para lograr esos objetivos monitorean constantemente su progreso y ajustan sus enfoques y estrategias según sea necesario para lograr un aprendizaje más efectivo.
- La evaluación y la reflexión son procesos metacognitivos esenciales mediante los cuales los estudiantes pueden evaluar su propio aprendizaje y comprensión, reflexionando sobre lo que aprendieron, qué estrategias tuvieron éxito y qué necesita mejorar. Esta autorreflexión les permite realizar ajustes y mejoras en su rendimiento académico.

La relevancia de la reflexión sobre el propio pensamiento y aprendizaje se basa en que el estudiante debe ser más consciente y autónomo en su aprendizaje. Al fomentar esta habilidad, los estudiantes pueden mejorar su comprensión, retención y aplicación del conocimiento. La metacognición también propicia el pensamiento crítico y la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones. En resumen, el desarrollo de la metacognición en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para que el aprendizaje que experimentan los estudiantes sea autónomo y eficaz.

### 1.2.3 Reflexión metacognitiva

El estudio de la autorregulación del aprendizaje comenzó a surgir en la década de los 80 y ha ganado progresivamente más interés en los últimos años. Es descrita como una secuencia dinámica donde los estudiantes se plantean metas para orientar su proceso de aprendizaje, mediante control y regulación de sus procesos cognitivos, además de la motivación con el propósito de lograr dichas metas. (Valiente et al., 2020). El estudiante, mediante diversos procesos, puede ejercer un control activo sobre su cognición, motivación y comportamiento, con el propósito de alcanzar metas específicas y, a su vez, mejorar su rendimiento académico

La reflexión metacognitiva es un componente fundamental para posibilitar un aprendizaje efectivo y significativo. A medida que los estudiantes interactúan con el conocimiento y se involucran en actividades de aprendizaje, los estudiantes pueden reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, identifican lo que han aprendido, qué estrategias han funcionado y qué aspectos pueden mejorar. Esta autorreflexión les permite hacer ajustes y mejorar su rendimiento académico.

La reflexión metacognitiva se define como el proceso mediante el cual se fortalece el aprendizaje activo, integral y significativo, al mismo tiempo que se desarrolla el conocimiento metacognitivo (Giler, 2022). Al fortalecer el aprendizaje activo, el estudiante se transforma en actor activo de su proceso de aprendizaje, adquiriendo un entendimiento significativo de los conceptos. Al mismo tiempo, el desarrollo del conocimiento metacognitivo les permite reflexionar sobre sus propias estrategias de aprendizaje.

La incorporación de la reflexión metacognitiva en el entorno educativo busca el propósito de capacitar a los estudiantes para que comprendan sus propios pensamientos, estrategias de

aprendizaje y sentimientos para ajustar y mejorar su rendimiento académico. Es fundamental que los estudiantes evalúen sus propios procesos de pensamiento y aprendizaje, monitoreando su comprensión y ajustando sus estrategias de aprendizaje.

Según menciona Casasola (2022) “las habilidades metacognitivas permiten desarrollar una mejor competencia para reflexionar y dirigir el propio pensamiento: tomar conciencia plena de las acciones favorables para finalizar con éxito una actividad o actuar de otra manera para mejorar el proceso de aprendizaje” (p.1). Estas habilidades se definen como herramientas que posibilitan a los estudiantes a tener conciencia de sus competencias y carencias en el proceso educativo.

#### **1.2.4 Actividades Experimentales**

Las actividades experimentales permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos a situaciones prácticas, lo que les facilita la comprensión de los fundamentos físicos. Se reconoce que estas actividades son una poderosa herramienta para motivar a los estudiantes, fomentar su comprensión y retención de conceptos, y desarrollar habilidades metacognitivas que les permitan reflexionar sobre su propio aprendizaje (Lorenzo, 2020). Las actividades experimentales son prácticas educativas diseñadas para que los estudiantes apliquen conceptos teóricos en un entorno práctico, como laboratorios o espacios específicos de experimentación (MINEDUC, 2017).

Los estudiantes que participan en actividades experimentales manifiestan una mayor conciencia de su propio proceso de aprendizaje y una capacidad mejorada para evaluar su comprensión de los conceptos físicos (Camelo, 2020). Estas actividades ofrecen a los estudiantes la posibilidad de analizar su propio proceso de aprendizaje, monitorear y regular sus

pensamientos, emociones y comportamientos, y evaluar la eficacia de sus métodos de estudio mediante la observación, el análisis de resultados, la interpretación de datos y la comunicación de hallazgos.

Las actividades experimentales, brindan la posibilidad de aplicar la teoría en situaciones reales, desarrollar habilidades prácticas, y fortalecer su comprensión de los principios físicos y el trabajo en equipo, habilidades que son esenciales en el estudio y la aplicación de la Física. Las actividades experimentales se componen de varios elementos clave que incluyen el diseño y estructura, recursos y materiales, ejecución de la actividad experimental, y análisis y resultados. A continuación, se desarrolla una conceptualización de cada componente percibido en el desarrollo de una experimental:

#### *Diseño y estructura*

En el ámbito científico, el diseño y la estructura de las actividades experimentales desempeñan un papel crucial al buscar obtener resultados confiables y significativos. Según Toscano (2022), estos aspectos implican una minuciosa preparación y estructuración de los experimentos, con el propósito de asegurar la validez y la reproducibilidad de los hallazgos. El diseño y la estructura de actividades experimentales se refieren a la planificación y coordinación de actividades prácticas realizadas con el fin de investigar, explorar o demostrar conceptos científicos.

Pasos importantes relacionados con el diseño y estructura de las actividades experimentales:

- Elección del tema: Los estudiantes pueden elegir libremente el curso y el contenido para diseñar una actividad experimental o secuencia de actividades experimentales.

- Descripción e instrucciones: Es importante proporcionar una descripción detallada de la actividad experimental y las instrucciones para realizarla.
- Herramientas y técnicas: Los estudiantes pueden utilizar varios equipos, material de seguridad, instrumentos de evaluación y recursos para las actividades.
- Evaluación: Es importante que los estudiantes evalúen su método experimental a fondo antes de realizar su trabajo práctico.

Al planificar y organizar actividades experimentales, los educadores pueden seleccionar cuidadosamente los objetivos de aprendizaje, recursos y procedimientos adecuados con el objetivo de brindar a los estudiantes la oportunidad de investigar, explorar y demostrar conceptos científicos de manera efectiva.

#### *Recursos y Materiales*

El empleo de los materiales y recursos disponibles en el laboratorio es crucial para mejorar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física. Estos recursos proporcionan a los estudiantes una experiencia práctica y tangible que fortalece su comprensión de los fenómenos físicos. Además de estimular la curiosidad de los estudiantes, los recursos del laboratorio de física se convierten en una herramienta esencial que permite establecer una conexión entre el aprendizaje teórico y práctico (Guamán, 2020). Al aplicar los conceptos teóricos adquiridos en el aula a situaciones reales, los estudiantes tienen la oportunidad de hacer descubrimientos por sí mismos y consolidar su comprensión de la materia. Además, pueden utilizar prototipos de bajo costo para desarrollar experimentos en el laboratorio de Física con diferentes materiales, lo que facilita la ejecución práctica de los conocimientos teóricos.



Las actividades experimentales implican la realización de experimentos diseñados para observar, medir y analizar diferentes aspectos del mundo físico. Para llevar a cabo estos experimentos de manera efectiva, es primordial contar con los equipos, materiales y recursos adecuados:

- Equipos y aparatos: dependiendo del experimento, se pueden requerir diversos equipos y aparatos específicos de laboratorio, como balanzas, probetas, microscopios, circuitos eléctricos, entre otros.
- Instrumentos: los instrumentos de medición, como termómetros, cronómetros, reglas y calibradores, son cruciales para obtener datos precisos durante el experimento.
- Guías: se debe proporcionar guías detalladas del experimento paso a paso y seguir las instrucciones correctamente.
- Material de apoyo: se pueden utilizar gráficos, diagramas o presentaciones visuales para explicar conceptos teóricos y el objetivo del experimento.
- Material de seguridad: es esencial contar con elementos de seguridad, como guantes, gafas protectoras y batas de laboratorio, para asegurar la seguridad de los estudiantes durante la actividad.
- Materiales reciclados: algunos experimentos pueden utilizar materiales reciclados o de bajo costo, lo que fomenta la sostenibilidad y creatividad.

#### *Ejecución de la Actividades experimentales*

La ejecución de actividades experimentales se refiere al desarrollo de los experimentos y actividades prácticas con el objetivo de investigar, explorar y demostrar conceptos científicos. Durante esta etapa, los investigadores ponen en práctica el diseño experimental planificado,

siguiendo cuidadosamente los pasos y procedimientos establecidos, y utilizando los recursos y materiales adecuados.

La ejecución experimental es una etapa fundamental que implica desarrollar experimentos para obtener datos relevantes. Es esencial que el diseño de estos experimentos sea simple y se enfoque en la recogida de parámetros pertinentes. Realizar una actividad experimental implica una secuencia de acciones precisas y meticulosas, desde asegurar los materiales y recursos necesarios hasta la elaboración de informes y gráficos. Esta práctica brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades esenciales en el campo de la física y promueve una comprensión más sólida de los conceptos científicos (Llopis, 2018).

#### *Análisis y resultados*

En las actividades experimentales, el análisis y los resultados desempeñan un papel fundamental, ya que involucran la revisión y comprensión de los datos obtenidos durante el experimento. Estas etapas permiten extraer conclusiones, identificar patrones, establecer relaciones y evaluar la validez de las hipótesis planteadas.

El análisis y la valoración de los resultados de las actividades experimentales son fundamentales para valorar los logros de aprendizaje de los estudiantes. Durante este proceso, los resultados obtenidos se examinan minuciosamente para identificar su verdadero valor y se evitan interpretaciones ambiguas. Este análisis se centra en la estructura sintáctica del proceso utilizado para obtener los datos, lo que proporciona una comprensión clara y precisa de los hallazgos experimentales (Torres, 2021). La interpretación de los resultados implica analizar y evaluar cuidadosamente los datos recopilados, considerando diferentes perspectivas y explicaciones posibles. Además, es importante reconocer que la ciencia es un proceso en constante evolución,

y las interpretaciones de los resultados pueden cambiar a medida que se acumulan más evidencias y se desarrollan nuevas teorías

### *Reflexión y conclusión*

La reflexión implica analizar y evaluar los resultados obtenidos durante el experimento, identificando posibles errores o áreas de mejora en el proceso. Permite que los estudiantes comprendan la obtención de los resultados y cómo se relacionan con la teoría estudiada. Por otro lado, la conclusión sintetiza los hallazgos y proporciona una respuesta a los objetivos establecidos inicialmente del desarrollo de la actividad experimental. Ambos aspectos fomentan el pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades metacognitivas.

### **1.2.5 Desarrollo de la Reflexión Metacognitiva.**

La utilización actividades experimentales como estrategias didácticas busca fomentar un aprendizaje más profundo y práctico de los principios de la Física. Estas actividades se utilizan con el fin de promover una comprensión más significativa, mientras se fomenta la adquisición de destrezas pedagógicas necesarias para una enseñanza efectiva (Alcívar et al., 2020). Al involucrarse activamente en experimentos y manipular objetos reales, se puede adquirir un conocimiento más profundo de los conceptos físicos y comprender cómo se emplean en situaciones concretas.

Marzano y Kendall (2007) proponen una estructura compuesta por seis niveles de objetivos educativos, que abarcan desde la recuperación de conocimientos hasta la evaluación sobre el aprendizaje. Esta taxonomía proporciona un marco sólido y detallado para el diseño de actividades educativas que fomenten el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento. Su enfoque exhaustivo permite a los planificar y desarrollar actividades que fomenten el

pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación del conocimiento en contextos prácticos, lo cual resulta invaluable en el contexto para el desarrollo de la reflexión metacognitiva. Los seis niveles de objetivos educativos que van más allá de los tres niveles originales de Bloom en 1950 (conocimiento, comprensión y aplicación). Estos niveles son:

1. **Conocimiento:** este nivel implica la capacidad del estudiante para recordar y reconocer hechos, conceptos o procedimientos. Incluye la memoria de términos específicos, detalles y eventos.
2. **Comprensión:** en este nivel, los estudiantes demuestran su comprensión al interpretar, explicar o resumir información. Pueden explicar ideas en sus propias palabras, identificar patrones o relaciones, y demostrar comprensión de principios o teorías.
3. **Aplicación:** aquí, los estudiantes utilizan el conocimiento y la comprensión en situaciones nuevas o no familiares. Pueden aplicar conceptos aprendidos a problemas prácticos, resolver situaciones problemáticas o utilizar procedimientos en contextos diferentes.
4. **Análisis:** en este nivel, los estudiantes descomponen la información en sus componentes, identifican relaciones entre ellos y pueden organizar la información de manera significativa. Pueden distinguir entre hechos y opiniones, identificar causas y efectos, y analizar la estructura de un argumento.
5. **Síntesis:** los estudiantes integran información de diversas fuentes o ideas para crear algo nuevo. Pueden combinar ideas para formar un plan, diseñar un producto o proponer soluciones a problemas complejos.

6. Evaluación: en el nivel más elevado de la taxonomía, los estudiantes hacen juicios sobre la base de criterios definidos y estándares. Pueden analizar la solidez de los argumentos, contrastar ideas, y tomar decisiones fundamentadas basadas en análisis crítico.

A medida que reflexionan sobre sus acciones y resultados, los estudiantes desarrollan una mayor conciencia de sus procesos cognitivos, identifican fortalezas y áreas de mejora, y adquieren habilidades metacognitivas que les permitirán aprender de manera más efectiva y autónoma en el futuro. Los educadores tienen la habilidad de crear actividades experimentales que incluyan a los estudiantes en la preparación, realización y evaluación de los experimentos, con el propósito de fomentar la reflexión acerca de su proceso cognitivo y las estrategias empleadas (Fonseca y Castiblanco, 2020).

Las actividades experimentales utilizadas en la enseñanza de la Física y el desarrollo de la reflexión metacognitiva buscan fomentar la autorreflexión, el monitoreo y la regulación del aprendizaje de los estudiantes durante las actividades prácticas. Estas estrategias mediante diferentes métodos se pueden integrar en el aula de Física para promover la reflexión metacognitiva en el aula de Física. Algunas de esas actividades son:

- La elaboración de informes de prácticas experimentales (Pérez y González, 2020): los estudiantes pueden redactar informes escritos sobre sus actividades experimentales, donde describen sus observaciones, análisis de resultados y reflexiones de las dificultades encontradas y los resultados obtenidos.
- El uso de preguntas y desafíos durante las actividades experimentales (Cuesta, 2019): los docentes pueden formular preguntas abiertas que inviten a los estudiantes a reflexionar

sobre los conceptos y principios físicos involucrados, así como a analizar y explicar sus resultados.

- Resolución de problemas (Pérez, Niño y Fernández, 2020): el docente plantea desafíos o problemas complejos relacionados con las actividades experimentales reflexionar sobre la evaluación de su progreso y ajustar su enfoque de acuerdo con los resultados obtenidos.
- Ejemplos de autorreflexión (De Moreno, 2019): el docente presenta experiencias relacionadas a la vida real con la teoría de la asignatura de Física. Esto contribuye que el estudiante entienda la importancia de la autorreflexión y a desarrollar sus propias habilidades metacognitivas.

Estas estrategias buscan fomentar la reflexión metacognitiva en los estudiantes, promoviendo la comprensión, desarrollo cognitivo y de pensamiento crítico. Al integrar actividades experimentales con la reflexión metacognitiva, se crea un ambiente de aprendizaje que estimula el pensamiento reflexivo y el desarrollo de habilidades metacognitivas en las clases de Física.

### ***1.3 Bases legales***

#### **1.3.1 Constitución del Ecuador (2008)**

Conforme a la Constitución de la República del Ecuador de (2008), los artículos 26, 27 y 28 establecen principios fundamentales que orientan el sistema educativo y el avance de la ciencia y la tecnología en el país. Estos artículos consagran el derecho a la educación, enfatizando su carácter inclusivo, intercultural y de calidad, al mismo tiempo que promueven el fomento del desarrollo de habilidades y aptitudes en los estudiantes. Asimismo, los artículos 26,

27 y 28 reconocen la importancia de promover la investigación científica y tecnológica como impulsores del avance y el mejoramiento de la sociedad.

Dentro del mismo contexto, en los artículos 22, 25, 28 y 29 se establecen los derechos de las personas para expresar su creatividad y participar en actividades culturales y artísticas, a disfrutar de los avances científicos y de los conocimientos transmitidos por generaciones pasadas, a recibir una educación de calidad y a elegir una enseñanza acorde con sus fundamentos y alternativas educativas.

### **1.3.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural (2008)**

La Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI] del Ecuador, desarrollada por la Asamblea Nacional (2008), así mismo, constituye un marco normativo esencial para el sistema educativo del país. Con un enfoque centrado en la variedad de culturas y lenguajes, la LOEI busca fomentar una educación que sea inclusiva, justa y de excelencia, adaptada a las necesidades y características individuales de cada persona. A través de los artículos 6, 8, 19 y 27, la ley enfoca su atención en el sistema educativo fomenta el desarrollo integral de la personalidad y habilidades, habilidades de investigación, reflexión metacognitiva y el desarrollo de un aprendizaje autónomo. En conjunto, esta legislación busca sentar las bases para una educación intercultural que forme ciudadanos críticos, reflexivos y comprometidos la sociedad para que esta llegue a ser democrática, justa y solidaria en el Ecuador.

### **1.3.3 Ministerio de Educación (2017)**

El Ministerio de Educación [MINEDUC] (2017) ha establecido orientaciones curriculares para el Bachillerato General Unificado (BGU) en las Ciencias Naturales, con especial énfasis en la asignatura de Física. Estas directrices no solo han determinado la inclusión de la asignatura de

Física, sino que también la han vuelto una asignatura obligatoria para todos los estudiantes, sin importar sus futuras elecciones académicas. Una de las bases fundamentales de este enfoque es el énfasis en la experimentación, como pilar esencial para el desarrollar capacidades científicas y metacognitivas.

En este contexto, se destaca la experimentación como una una herramienta esencial que desarrolla una función crucial en el desarrollo de capacidades científicas y metacognitivas. “La Guía de Sugerencias de Actividades Experimentales” del Ministerio, también elaborada en 2017, subraya que la Física, se basan en la experimentación y que el desarrollo de destrezas en esta área se obtiene a través de la práctica continua en laboratorios. La experimentación es vista como un recurso pedagógico esencial para que los estudiantes comprendan conceptos complejos, analicen fenómenos físicos y apliquen el conocimiento teórico en contextos reales.

La experimentación se presenta como un recurso pedagógico esencial para aprender significativamente, por medio de la puesta en práctica se comprenden los conceptos complejos de manera tangible y visualizar los fenómenos físicos en acción. Al involucrarse en actividades prácticas y manipulativas, los estudiantes pueden explorar y analizar diversos escenarios y situaciones reales, lo que les brinda una comprensión más exhaustiva y concreta de los principios científicos. En el contexto de la guía, se brindan diversas sugerencias y actividades prácticas que los docentes pueden implementar en el aula, adaptadas a las necesidades y niveles de los estudiantes. Se resalta la importancia de seguir normas de seguridad y manipulación adecuadas para asegurar un entorno seguro y favorable para el aprendizaje experimental.



### **1.3.4 Guía de Orientaciones para la evaluación: Reflexión Metacognitiva Examen del Primer y Segundo Quimestre (2022)**

En este documento elaborado por el MINEDUC se emiten orientaciones y sugerencias destinadas a guiar a los educadores en el diseño y aplicación de actividades evaluativas que fomenten en los estudiantes de EGB y BGU el análisis reflexivo y crítico sobre su propio aprendizaje. Estas orientaciones buscan promover un enfoque centrado en los estudiantes, alentándolos a analizar de manera profunda y reflexiva su propio desempeño académico al finalizar tanto el primer como el segundo quimestre. A través de esta reflexión metacognitiva, los estudiantes deben ser capaces de distinguir sus fortalezas y áreas de mejora en el proceso de aprendizaje, reconocer las estrategias que han sido más efectivas para su aprendizaje y considerar nuevas formas de abordar sus estudios para alcanzar un mayor logro académico.

El Ministerio de Educación reconoce la relevancia de incorporar la reflexión metacognitiva en las evaluaciones quimestrales. A través de esta estrategia evaluativa, se pretende evaluar el nivel de conciencia en los estudiantes, lo cual permitirá percibir si ellos han desarrollado acerca de sus aprendizajes durante un período específico, así como el valor y sentido que atribuyen a las destrezas y conocimientos recientemente obtenidos. En el marco de esta estrategia evaluativa, se promueve el desarrollo de la reflexión sobre las estrategias de su propio proceso de aprendizaje en los estudiantes, la secuencia seguida para lograr sus metas y los obstáculos que pudieron enfrentar. De esta manera, se fomenta lograr que el estudiante adquiera capacidades metacognitivas, como la autorregulación y la planificación, que les permiten mejorar sus procesos de aprendizaje de manera continua.

### 1.3.5 Estándares Curriculares o de Aprendizaje (2016)

Los estándares educativos establecidos por el MINEDUC definen los niveles de aprendizaje que se espera que los estudiantes alcancen a lo largo de su educación, sirviendo como puntos de referencia comunes para su progreso académico. Estos estándares proporcionan directrices para la planificación curricular y la evaluación del desempeño estudiantil en diversas áreas del conocimiento. Los indicadores de calidad educativa se establecen en diferentes niveles: NO ALCANZADO, que indica que el estudiante no logra lo básico imprescindible; NIVEL DE LOGRO 1 y NIVEL DE LOGRO 2, que señalan el cumplimiento de los aprendizajes básicos imprescindibles y, en el caso del segundo nivel, también los básicos deseables; y NIVEL DE LOGRO 3, que evidencia un desempeño sobresaliente que supera los niveles previos.

Dentro del marco de estos estándares, el estándar E.CN.F.5.8. se centra en que los estudiantes identifiquen las magnitudes que participan en el Movimiento Armónico Simple (MAS) cuando se contrae o se expande un resorte, considerando las fuerzas relacionadas con el Movimiento Circular Uniforme (MCU) y la conservación de la energía mecánica. Su propósito es que los estudiantes comprendan los fundamentos físicos del MAS y puedan aplicarlos en situaciones prácticas.

Por otro lado, el estándar E.CN.F.5.15. se centra en el análisis de los elementos de una onda, sus características, clasificaciones y los fenómenos asociados, como la reflexión, refracción, el efecto Doppler y la descomposición de la luz. Además, busca que los estudiantes reconozcan la naturaleza dual onda-partícula de la luz y comprendan su uso en la transferencia de energía e información en diversos dispositivos cotidianos. Estos estándares, aunque abordan aspectos distintos del conocimiento científico, están alineados con el objetivo de fomentar la

comprensión profunda de los principios físicos y su aplicación para resolver problemas del mundo real. En consecuencia, los estudiantes adquieren habilidades analíticas y de pensamiento crítico que les permiten abordar los desafíos científicos con mayor eficacia.

### **1.3.6 Guías Pedagógicas (2023)**

Las Guías Pedagógicas del MINEDUC ofrecen una serie de recursos que engloban actividades relacionadas con los “Niveles de Logro de los Estándares de Aprendizaje” en áreas como Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas. Estas guías cubren tanto los Subniveles de Educación General Básica como el nivel de Bachillerato. Contienen fichas estructuradas para la dinamización de estándares de aprendizaje con actividades diseñadas para cada nivel de logro. El propósito principal de estas guías es promover la continuidad del proceso educativo, brindando apoyo académico y mitigando la pérdida de aprendizaje en situaciones de emergencia de manera gradual y significativa.

### **1.3.7 Guía para docentes Física (2023)**

Las Guías para docentes son materiales de orientación proporcionados por el (MINEDUC), que presentan los Estándares de Aprendizaje y sus Niveles de Logro. Son indicadores de calidad educativa correspondientes a las áreas del “Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria” (2016). Estas guías están compuestas por fichas que presentan actividades alineadas con los niveles de logro de las áreas curriculares, destinadas a fortalecer las habilidades de los estudiantes a lo largo su proceso formativo. Estas guías ofrecen actividades diseñadas para apoyar el refuerzo académico, centradas en distintos niveles de logro que abarcan desde la comprensión básica hasta la generación de nuevo conocimiento, permitiendo así un desarrollo integral y progresivo de los estudiantes durante su proceso educativo.

En el nivel de logro 1, se enfatiza el conocimiento y comprensión, donde los estudiantes recuerdan, reconocen y clarifican información básica aprendida en la asignatura. En el nivel de logro 2, se destaca el análisis y la aplicación, impulsando a los estudiantes a diferenciar, clasificar y relacionar conceptos, así como a utilizar datos y principios para resolver problemas. Finalmente, en el nivel de logro 3, se prioriza la aplicación y la metacognición, promoviendo que los estudiantes generen nuevas ideas y productos a partir de lo aprendido, fomentando la innovación y profundización del conocimiento.

### **1.3.8 Instructivo de evaluación estudiantil de los servicios educativos ordinarios (2022)**

El marco legal que respalda el proceso de evaluación, como se define en el artículo 184 del Reglamento General a la LOEI, establece que la evaluación es un procedimiento continuo que implica observación, evaluación y registro con el fin de cumplir los objetivos de aprendizaje por parte de los estudiantes. Este proceso implica la implementación de mecanismos de retroalimentación destinados a mejorar el método de enseñanza como los resultados del aprendizaje. Para la evaluación del pretest y posttest, se utilizó la escala de evaluación establecida en este documento. Esta escala, cuidadosamente diseñada para medir el avance de los estudiantes con respecto a los objetivos de aprendizaje específicos, proporciona un marco claro y consistente para la evaluación de su desempeño.

## **Capítulo 2: Metodología**

### **2.1 Paradigma**

El paradigma socio-crítico se caracteriza por tener una tendencia a la autorreflexión, mediante la crítica social. Este paradigma considera la relación entre la teoría y la práctica que

tiene como objetivo impulsar el análisis reflexivo y estimular a la involucración activa de los participantes (Maldonado, 2018). Este paradigma permite introducirse en la realidad educativa como un contexto social que no se limita a la transferencia de conocimientos, sino que busca la participación activa de los estudiantes en la identificación de desafíos sociales y la búsqueda de soluciones y propuestas de cambio. Esta investigación, en línea con los argumentos de este paradigma propone aplicar actividades experimentales en el laboratorio de Física como medio para desarrollar la reflexión metacognitiva en los estudiantes.

## ***2.2 Enfoque***

La presente investigación adopta un enfoque mixto en su metodología de investigación. Este método combina tanto elementos cuantitativos como cualitativos para obtener una apreciación más abarcadora sobre las variables de investigación. En cuanto a los aspectos cuantitativos, se realizó la recopilación de información a través de cuestionarios estandarizados que permitieron cuantificar el nivel de desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes antes de la intervención con las actividades experimentales y después de la implementación. Por lo que se llevó a cabo un análisis descriptivo cuantitativo de los datos obtenidos en la implementación de encuestas.

Además, se utilizaron técnicas cualitativas como entrevistas y la observación participante para explorar las experiencias, percepciones y la perspectiva de los estudiantes respecto a la implementación de la propuesta y su participación en estas actividades experimentales. Estos datos cualitativos se sometieron a un análisis para clasificar y conocer el desarrollo de la reflexión metacognitiva y las percepciones de los estudiantes sobre la implementación. La

combinación de estos enfoques permitirá una triangulación de los resultados, enriqueciendo la autenticidad y la interpretación de los resultados adquiridos (Hernández y Mendoza, 2018).

### ***2.3 Diseño de investigación***

El presente estudio utiliza un diseño cuasiexperimental, ya que busca examinar el impacto de una intervención o tratamiento en un grupo de sujetos (Hernández y Mendoza, 2018). La muestra de esta investigación no fue asignada aleatoriamente, sino que participaron grupos preexistentes asignados por la dirección de la institución educativa y el departamento encargado de nuestras prácticas preprofesionales. Esta elección se fundamenta en la naturaleza específica de la población y las circunstancias particulares de la investigación, donde la asignación aleatoria resultaría impracticable o inapropiada. Cabe destacar que, aunque este diseño no incluye un grupo de control aleatorio, se implementó esfuerzos para controlar variables de confusión y maximizar la validez interna. La investigación adopta un enfoque cuasiexperimental consciente de las limitaciones inherentes para procurar obtener resultados significativos en relación con la intervención aplicada.

La intervención consiste en la implementación de actividades experimentales diseñadas específicamente para fomentar la reflexión metacognitiva en los estudiantes. Para recopilar los datos, se administraron cuestionarios y se realizaron observaciones antes y después de la intervención. Aunque este diseño no permite establecer relaciones causales definitivas, estos datos permitieron analizar cambios en la reflexión metacognitiva de los estudiantes tras haber participado en las actividades experimentales. Además, se realizó un análisis cualitativo de los datos recolectados para obtener resultados y perspectivas de los estudiantes en relación con la reflexión metacognitiva.

## ***2.4 Población y muestra***

La población está constituida por 205 estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero distribuidos en los paralelos A, B, C, D, E y F. Además de la participación del tutor profesional de la asignatura de Física. La elección específica de esta población se fundamenta en el hecho de que son cursos en los cuales desarrollamos nuestras prácticas preprofesionales, lo que permite una conexión directa con la dinámica educativa del contexto en el cual estamos involucrados activamente, que permite comprender la realidad educativa en la que se implementará la intervención.

La muestra seleccionada para este estudio consta de 35 estudiantes del tercer año de bachillerato del paralelo C y 35 estudiantes del paralelo E. La elección de estos dos cursos se basó en criterios específicos, considerando que el paralelo C exhibió un rendimiento significativamente bueno en la evaluación inicial (pretest), mientras que el paralelo E mostró un desempeño no tan destacado en el mismo periodo. Este enfoque de muestreo estratégico, vinculado a nuestras prácticas preprofesionales, buscó explorar y comprender las dinámicas educativas específicas de estos cursos en el marco de la investigación propuesta.

## ***2.5 Operacionalización de las variables***

Para esta investigación se operacionalizaron las dos variables de investigación. La variable independiente se definió como "Actividades experimentales en el laboratorio de Física", que hace referencia a las actividades prácticas realizadas en el laboratorio de Física (*ver tabla 2*). Por otro lado, la variable dependiente fue conceptualizada como "Reflexión Metacognitiva", que representa los diferentes procesos y estrategias empleadas en la ejecución de las actividades experimentales (*ver tabla 3*). Esta operacionalización permite establecer una clara relación entre

las variables de investigación lo que facilitará un mayor entendimiento de la interacción entre estas dos variables en el contexto educativo.

**Tabla 2**

Operacionalización de la variable independiente

<b>Variable independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
Actividades experimentales en la asignatura de Física	El uso de actividades experimentales como estrategias didácticas fomenta un aprendizaje más profundo y práctico de los principios de la Física y se fomenta la adquisición de destrezas pedagógicas necesarias para una enseñanza efectiva (Alcívar et al., 2020).	Diseño y estructura.	Objetivos de la actividad experimental. Selección adecuada de los conceptos Elaboración de un plan detallado y secuencia	- Guía de entrevista - Cuestionarios - Diarios de campo - Guía de actividades experimentales en el laboratorio
		Recursos y Materiales	Disponibilidad de los recursos Identificación de los materiales necesarios	
		Ejecución de la actividad experimental	Cumplimiento de los procedimientos establecidos en el diseño Manipulación adecuada de las variables y controles experimentales	
		Análisis y resultados	Registro de datos precisos y observaciones relevantes durante la actividad	





Reflexión y conclusiones	Interpretación de los resultados experimentales
	Reflexión crítica sobre los resultados y su relación con la teoría
	Elaboración de conclusiones fundamentadas

Nota. Elaboración propia (2023).

**Tabla 3**

Operacionalización de la variable dependiente.

Variable dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de evaluación
Reflexión metacognitiva	Es un proceso que emplea los conocimientos, ideas o actitudes previamente adquiridos para fomentar el pensamiento crítico y creativo, con el objetivo de abordar y resolver situaciones o actividades, teniendo en cuenta distintos contextos. (MINEDUC, 2022)	Recuperación de los conocimientos	El estudiante accede a la información previamente aprendida. El estudiante recuerda a la información previamente aprendida.	- Pretest - Posttest - Guía de actividades experimentales en el laboratorio
		Comprensión	El estudiante asimila los conceptos, principios y teorías fundamentales de la Física. El estudiante explica conceptos de Física principios y teorías fundamentales de la Física.	
		Análisis	El estudiante interpreta datos o fenómenos físicos. El estudiante analiza	



---

	las situaciones de las actividades experimentales
Aplicación	El estudiante aplica conceptos, principios y teorías fundamentales de la Física en las actividades experimentales y en la resolución de problemas.
Desarrollo de la reflexión metacognitiva	El estudiante conecta los aprendizajes adquiridos con situaciones del contexto y con sus necesidades El estudiante plantea soluciones creativas e innovadoras a las problemáticas establecidas

---

*Nota.* Elaboración propia (2023).

### ***2.6 Técnicas e instrumentos***

Se utilizaron varias técnicas e instrumentos para el proceso de recolección de datos dentro de este proyecto. Se utilizaron recursos, como guías de entrevista, cuestionarios, diarios de campo para registrar observaciones detalladas, guía de actividades experimentales en el laboratorio (*tabla 4*). Estos instrumentos fueron seleccionados para asegurar una visión integral del tema en estudio. Cabe señalar que, con el fin de obtener datos más precisos, la aplicación de estos instrumentos se realizó de manera presencial en la Unidad Educativa Luis Cordero, lo que permitió un contacto cercano con los participantes y una inmersión más profunda en la realidad del entorno educativo.



**Tabla 4**

Técnicas e instrumentos de esta investigación

<b>Técnicas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>
Entrevista	Cualitativa	Guía de entrevista ( <i>anexo 1</i> )	- Diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física. - Valorar la implementación de la estrategia para el desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de tercero de bachillerato.
Encuestas	Cualitativa/ Cuantitativa	Cuestionario: preguntas abiertas y cerradas ( <i>anexo 2</i> ) ( <i>anexo 8</i> ) ----- Pretest ( <i>anexo 3</i> ) ( <i>anexo 5</i> ) ----- Postest ( <i>anexo 4</i> ) ( <i>anexo 6</i> )	- Diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física. - Valorar la implementación de la estrategia para el desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de tercero de bachillerato.
Observación participante	Cualitativa	Diarios de campo	- Diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física.
Prueba estandarizada	Cualitativa/ Cuantitativa	Guía de actividades experimentales en el laboratorio ( <i>anexo 9</i> )	- Valorar la implementación de la estrategia para el desarrollo de la reflexión metacognitiva de los estudiantes de tercero de bachillerato.

*Nota.* Elaboración propia (2023).

### **2.7 Resultados del diagnóstico**

Se presenta la interpretación de los resultados obtenidos en el diagnóstico del proceso de enseñanza aprendizajes con una muestra de 70 estudiantes de tercero año de BGU. Mediante la

encuesta y la entrevista al docente se pudo obtener resultados que nos brindaron información sobre el nivel de comprensión de los estudiantes de los contenidos de Física, motivación en las clases de la asignatura de Física y las habilidades metacognitivas desarrolladas en las clases de Física. Además, se buscó identificar las preferencias de los estudiantes respecto a las actividades didácticas más efectivas para su aprendizaje y su percepción sobre la relación del contenido de Física con situaciones de la vida real.

Con la observación participante en las clases de Física de tercero de BGU nos proporcionó información complementaria en base a los enfoques pedagógicos empleados en la asignatura. A través del análisis de estos resultados, se busca conocer el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física y brindar recomendaciones para mejorar la calidad del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### **2.7.1 Análisis de Resultados**

#### ***Resultados de la encuesta a los estudiantes***

La encuesta realizada a estudiantes de tercero de BGU proporcionó información relevante sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha materia. A continuación, se presentan los principales resultados:

#### ***Comprensión de los estudiantes de los contenidos de Física:***

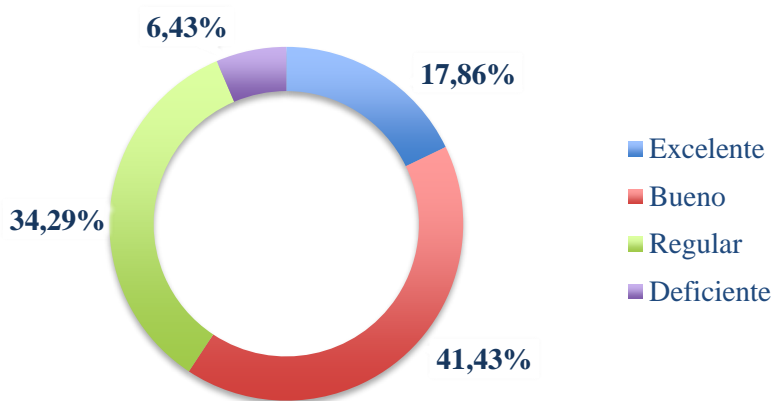
La evaluación del nivel de comprensión de los estudiantes de tercero de bachillerato en las clases de Física revela un panorama diverso. A partir de los resultados obtenidos en la encuesta, se observa que un mayor grupo de los estudiantes califica su comprensión en las clases de Física como "bueno" o "excelente", lo que indica un nivel satisfactorio de dominio de los contenidos

teóricos. Este grupo demuestra un sólido entendimiento de los conceptos fundamentales impartidos en la asignatura.

Sin embargo, un grupo considerable restante de los participantes expresó una percepción menos optimista, catalogando su comprensión como "regular" o "deficiente". Esta cifra, aunque representativa de una minoría, plantea interrogantes sobre los factores que podrían influir en el desempeño académico. Estos resultados obtenidos sobre los niveles de comprensión sugieren la necesidad de implementar estrategias pedagógicas que se adapten a las diversas necesidades de los estudiantes.

### Figura 1

Nivel de comprensión de los estudiantes en la asignatura de Física



Nota. Elaboración propia (2023).

#### *Actividades didácticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física:*

La preferencia de los estudiantes por ciertas actividades de aprendizaje en el ámbito de la Física ofrece una visión sobre las metodologías pedagógicas que resultan más efectivas y motivadoras para ellos. Los resultados obtenidos revelan que la mayoría de los estudiantes

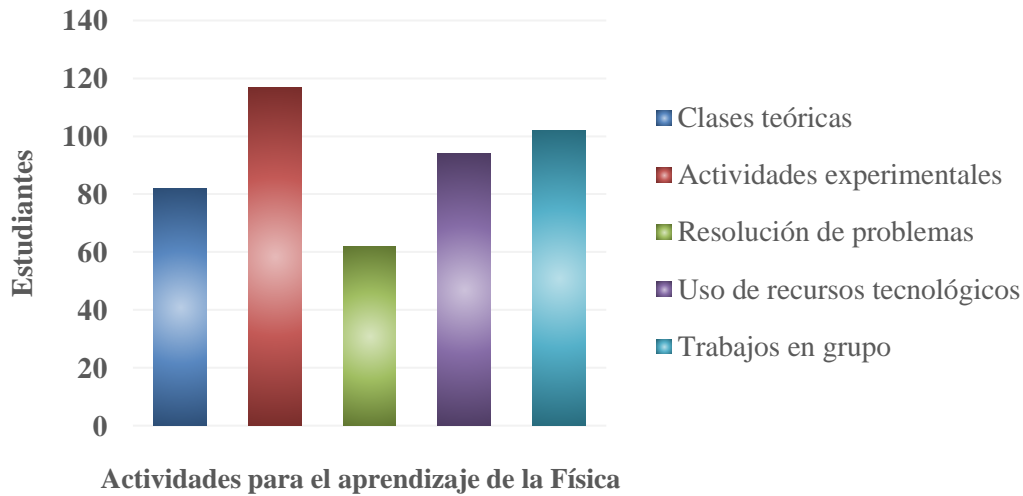
consideran que las actividades experimentales realizadas en el laboratorio son las más beneficiosas para su aprendizaje. Este hallazgo sugiere que la experiencia práctica y el contacto directo con los fenómenos físicos despiertan un interés significativo y facilitan una comprensión más profunda de los conceptos teóricos.

Adicionalmente, los resultados muestran que los trabajos en grupo son altamente valorados, lo que indica que la colaboración entre estudiantes es percibida como una estrategia efectiva para la construcción del conocimiento. Esta preferencia podría estar relacionada con la posibilidad de compartir ideas, discutir conceptos y abordar desafíos de manera conjunta, fomentando así un ambiente de aprendizaje interactivo y enriquecedor.

El uso de recursos audiovisuales, se posiciona como otra herramienta didáctica relevante. Esto sugiere que la integración de elementos visuales y auditivos en la enseñanza de la Física puede ser una vía efectiva para captar la atención de los estudiantes y facilitar la comprensión de fenómenos abstractos. Por último, la resolución de problemas, aunque elegida por un grupo más reducido de estudiantes, sigue siendo destacada como una estrategia de aprendizaje. En conjunto, estos resultados respaldan la importancia de diversificar las estrategias de enseñanza en el ámbito de la Física, adaptándolas a las preferencias de los estudiantes que incorporen tanto la experimentación práctica como la colaboración grupal y el uso de recursos multimedia.

**Figura 2**

Actividades para el aprendizaje de Física



*Nota.* Elaboración propia (2023).

#### *Motivación en las clases de Física*

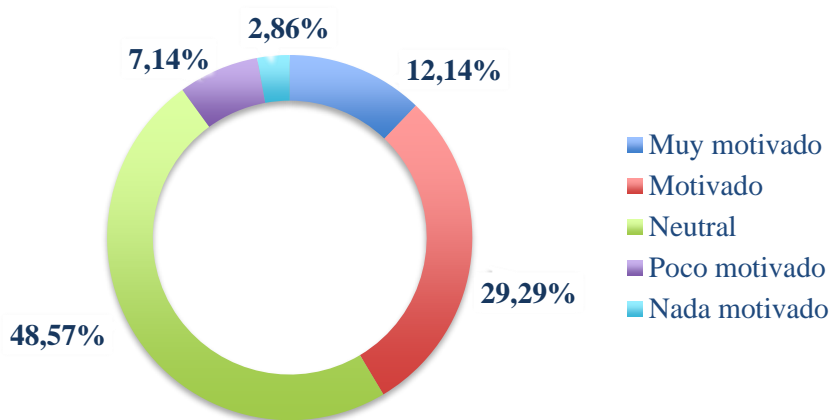
La mayoría de los estudiantes, muestra un nivel de motivación que oscila desde "muy motivado" hasta "neutral". Este rango sugiere un interés generalizado en la materia, aunque con variaciones en la intensidad de la motivación. Este grupo de estudiantes motivados puede beneficiarse aún más de enfoques pedagógicos que aprovechen y alimenten su interés intrínseco, promoviendo un aprendizaje más profundo y duradero. Por otro lado, una minoría de estudiantes se declara "poco motivado" o "nada motivado" destaca como una preocupación significativa.

La diversidad en los niveles de motivación también destaca la importancia de la diferenciación en las estrategias de enseñanza. Implementar métodos que cautiven a diferentes tipos de aprendizajes, incorporando elementos prácticos, interactivos y aplicaciones del mundo

real, podría ser una vía efectiva para elevar la motivación en el aula. Además, establecer un ambiente de apoyo y reconocimiento a los logros individuales puede contribuir a fortalecer la conexión emocional de los estudiantes con la materia y, por ende, su nivel de motivación.

### Figura 3

Nivel de motivación de los estudiantes en las clases de Física



*Nota.* Elaboración propia (2023).

#### *Relación contenidos de Física con situaciones de la vida real:*

La encuesta indica que la mayoría de los estudiantes considera que el contenido de la asignatura de Física está relacionado con situaciones de la vida real. Sin embargo, un porcentaje considerable considera que esta relación es escasa o nula. Esto sugiere que, aunque hay una percepción positiva en general, es importante continuar trabajando para establecer conexiones de la teoría con la vida cotidiana de los estudiantes.

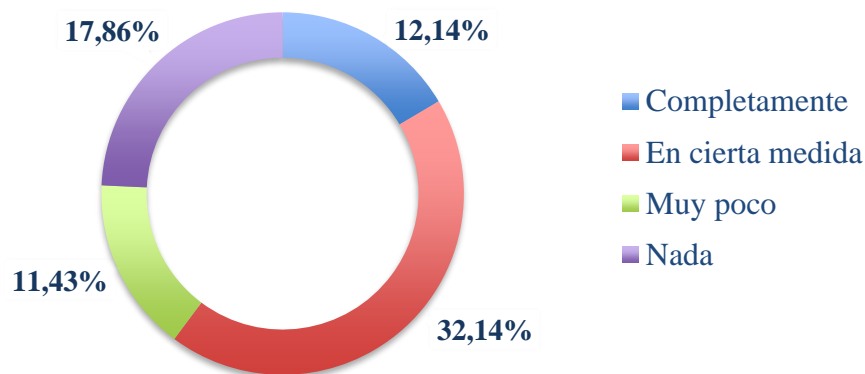
Esta evaluación de la relación entre los contenidos de Física y situaciones de la vida real proporciona datos valiosos sobre la relevancia percibida de la materia en el contexto cotidiano de los estudiantes, destaca que la mayoría considera que los conceptos aprendidos en Física están



vinculados de manera significativa con situaciones prácticas y reales. Este resultado es alentador, ya que sugiere que una proporción sustancial de estudiantes reconoce la aplicabilidad de los conocimientos teóricos a su entorno cotidiano. Sin embargo, un grupo de estudiantes minoritario que percibe una conexión escasa o nula entre los contenidos de Física y la vida real plantea la necesidad de una reflexión más profunda. Identificar las razones detrás de esta percepción menos positiva es esencial para adaptar las estrategias de enseñanza y fortalecer los vínculos entre la teoría y la práctica.

#### Figura 4

Relación de los contenidos de Física con situaciones de la vida real



Nota. Elaboración propia (2023).

#### *Reflexión Metacognitiva:*

Un porcentaje cercano a la mitad de estudiantes encuestados indica que ha experimentado "pocas" o "ninguna mejora" en su habilidad para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje en Física. Este resultado subraya la importancia de abordar la reflexión

metacognitiva como una competencia fundamental para los estudiantes para adquirir un mayor control y regulación de su propio proceso de aprendizaje.

### *Resultados de la entrevista al docente*

La encuesta dirigida al docente de tercero de bachillerato exploró aspectos fundamentales del proceso de enseñanza de Física:

El docente identificó varias limitaciones al momento de impartir clases de Física dentro del aula. Entre ellos, destacó la falta de interés y motivación de algunos estudiantes hacia la materia, lo cual dificulta la atención y participación activa en las clases. Asimismo, mencionó la complejidad de los conceptos teóricos, que no permiten la comprensión por parte de los estudiantes. Además, señaló la limitación de tiempo como un factor que dificulta la profundización en ciertos temas y la realización de actividades prácticas de manera exhaustiva.

### *Aprendizaje de Física*

El docente evalúa el aprendizaje de sus estudiantes mediante la observación de su participación activa en clase, la calidad de respuestas a las preguntas realizadas durante las actividades en clases, así como los aprendizajes alcanzados en la resolución de evaluaciones sumativas

### *Dificultades en la comprensión*

Las dificultades académicas observadas por el docente incluyen la falta de comprensión conceptual, la dificultad para resolver problemas y la falta de hábitos de estudio, como, la lectura comprensiva, tomar apuntes y preguntas de retroalimentación durante la clase

### *Motivación de los estudiantes*

El docente considera crucial motivar a los estudiantes, ya que genera una actitud positiva hacia el aprendizaje puede influir significativamente en su desempeño y compromiso. Recomienda el uso de ejemplos prácticos, demostraciones visuales, actividades interactivas y relacionadas con la vida cotidiana para motivar a los estudiantes a aprender los conceptos de Física.

#### *Uso de recursos educativos*

El docente considera que el uso de recursos audiovisuales, experimentos y actividades contribuyen a mejorar la enseñanza de Física al proporcionar experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas. Además, argumenta la necesidad de implementar estrategias de enseñanza innovadoras basadas en actividades experimentales, ya que permiten a los estudiantes aplicar los conceptos teóricos en situaciones prácticas, lo que fomenta una comprensión significativa de los conceptos.

#### *Recursos institucionales*

La institución dispone de laboratorios equipados con material didáctico, instrumentos y equipos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

#### *Resultados de observación participante*

Los resultados obtenidos a través de la observación participante realizada en las clases de Física de tercer año de BGU muestran la realidad educativa que se desarrolla en la Unidad Educativa Luis Cordero y se presentan a continuación:

#### *Metodologías y actividades en la enseñanza de Física*

Se pudo constatar que el docente utiliza principalmente la metodología tradicional de enseñanza, donde explica los conceptos utilizando pizarrón y presentaciones digitales, seguido de ejercicios de aplicación. Sin embargo, se observa una falta de variedad en las estrategias didácticas, lo que podría limitar la participación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la Física.

#### *Comprensión de los contenidos de Física*

En cuanto a la comprensión de los contenidos de Física, se observa una variabilidad significativa. Algunos estudiantes muestran un buen nivel de comprensión y son capaces de aplicar los conceptos en situaciones prácticas, mientras que otros muestran dificultades para entender los conceptos más complejos y requieren de apoyo adicional por parte del docente. La falta de actividades variadas y de estrategias de refuerzo podría estar contribuyendo a estas disparidades en la comprensión.

#### *Motivación en las clases de Física*

La motivación en las clases de Física varía según el contexto y la dinámica de cada sesión. Se observa que los estudiantes muestran interés y motivación durante las actividades prácticas, donde tienen la oportunidad de aplicar los conceptos de manera tangible. Sin embargo, durante las clases teóricas, se percibe un menor nivel de participación y entusiasmo por parte de algunos estudiantes, lo que sugiere la necesidad de implementar actividades que estimulen la motivación y el interés por aprender Física.

#### *Triangulación de los resultados de diagnóstico*

Los resultados de la encuesta a los estudiantes muestran la necesidad de adoptar una estrategia activa de enseñanza. Estos hallazgos indican oportunidades para mejorar la

comprensión, la motivación y la reflexión metacognitiva de los estudiantes. La importancia atribuida a la utilización de recursos tecnológicos y actividades experimentales destaca la relevancia de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física. La integración de tecnología y actividades prácticas no solo diversifica las metodologías pedagógicas, sino que también aborda diferentes estilos de aprendizaje, que mejoran la experiencia educativa.

La entrevista al docente proporcionó una visión sobre las técnicas tradicionales para evaluar el aprendizaje, la importancia de la motivación y el papel de los recursos tecnológicos, ofrecen una perspectiva integral sobre los factores que influyen en el proceso educativo. El énfasis en la implementación de estrategias de enseñanza basadas en actividades experimentales resalta la importancia de la experiencia práctica y activa en la comprensión de los conceptos físicos. La conexión entre la teoría y la práctica a través de actividades experimentales no solo fortalece el aprendizaje conceptual, sino que también puede mejorar la motivación y el interés de los estudiantes en la materia.

Los resultados de la observación participante muestran una falta de variedad en las estrategias didácticas, se evidencia una necesidad de integrar tecnologías educativas y metodologías activas para promover un aprendizaje más interactivo y participativo. La comprensión de los contenidos muestra una variabilidad significativa, con algunos demostrando un buen nivel de comprensión y otros enfrentando dificultades para entender conceptos complejos. Además, se observa que la motivación de los estudiantes varía según el tipo de actividad, siendo mayor durante las actividades prácticas en el laboratorio. Estos hallazgos resaltan áreas de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física,

Puede ser beneficioso explorar enfoques pedagógicos que integren ejemplos concretos, experimentos aplicados y ejercicios que muestren la aplicabilidad directa de los conceptos físicos en situaciones cotidianas. Además, fomentar discusiones y actividades que permitan a los estudiantes explorar y analizar cómo los principios de la Física se manifiestan en su vida diaria podría mejorar la percepción de la relevancia de la materia. Establecer conexiones más fuertes entre los contenidos teóricos y las situaciones del mundo real no solo puede aumentar la motivación de los estudiantes, sino también mejorar la retención del conocimiento y la comprensión de los conceptos.

Además, los docentes pueden desempeñar un papel fundamental al brindar orientación y retroalimentación específica sobre cómo los estudiantes pueden mejorar su capacidad para reflexionar sobre su aprendizaje. Al promover un ambiente de aprendizaje que valore la metacognición y alentar la autorreflexión, para que los estudiantes se conviertan en aprendices eficientes, al tener una mejora en su rendimiento académico y en su capacidad para enfrentar desafíos educativos más complejos en el futuro.

### **Capítulo 3: Propuesta de intervención**

#### ***3.1 Diseño de la propuesta:***

Esta propuesta de intervención educativa está diseñada mediante una estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física para los estudiantes de tercer año de BGU C, E. Este diseño se fundamenta en la teoría constructivista, Jean Piaget (1974) argumentó que el conocimiento se genera por medio de la vivencia directa con el entorno, y las

actividades experimentales proporcionan esa interacción, permitiendo a los estudiantes construir su comprensión de los contenidos de Física.

Vygotsky (1995) nos menciona que un aprendizaje efectivo genera un contexto social y cultural relevante. Las actividades experimentales en el laboratorio ofrecen un entorno donde los estudiantes pueden colaborar, discutir y construir significados compartidos, promoviendo así un aprendizaje más contextualizado y socialmente enriquecido. Además, la inclusión de la reflexión metacognitiva en la estrategia se apoya en las teorías de John Dewey. La reflexión metacognitiva de los estudiantes durante las actividades experimentales, les permite reflexionar sobre su propio aprendizaje.

### ***3.2 Descripción general de la propuesta***

La propuesta se basa en la ejecución de actividades experimentales que busca potenciar la enseñanza y aprendizaje de la Física para los estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Cordero. Las etapas fundamentales de esta estrategia involucran desde el diagnóstico hasta la evaluación de la ejecución de las actividades experimentales (González y Duvergel, 2020). Partiendo de los resultados del diagnóstico, esta estrategia se diseña para abordar áreas específicas de mejora, principalmente la comprensión y motivación de los estudiantes, a través de actividades experimentales en el laboratorio de Física.

Esta estrategia no solo pretende consolidar los conocimientos en Física, sino también fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas. Estas habilidades comprenden la autorregulación del aprendizaje, planificación, socialización, ejecución y la evaluación del progreso académico. Al promover la reflexión metacognitiva y la participación práctica, se busca

enriquecer la experiencia educativa, ofreciendo un aprendizaje significativo y completo, mediante un entorno educativo dinámico.

La propuesta se enfoca en los temas del bloque curricular 1 y 3, que tratan sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS) y ondas mecánicas respectivamente, de acuerdo con la planificación curricular del periodo educativo 2023-2024 para los estudiantes de tercer año de BGU en la asignatura de Física. Experimentar con estos dos temas en el laboratorio les permite observar el comportamiento e interacción en el entorno. Además, les brinda la oportunidad de aplicar conceptos teóricos aprendidos en experiencias prácticas. La experimentación les permite realizar mediciones precisas y relacionar los resultados con los principios físicos, fortaleciendo la resolución de problemas.

### ***3.3 Objetivo de la propuesta***

- Contribuir al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercero de bachillerato general Unificado (BGU) a través de la implementación de actividades experimentales en el laboratorio de Física.

### ***3.4 Desarrollo de la propuesta***

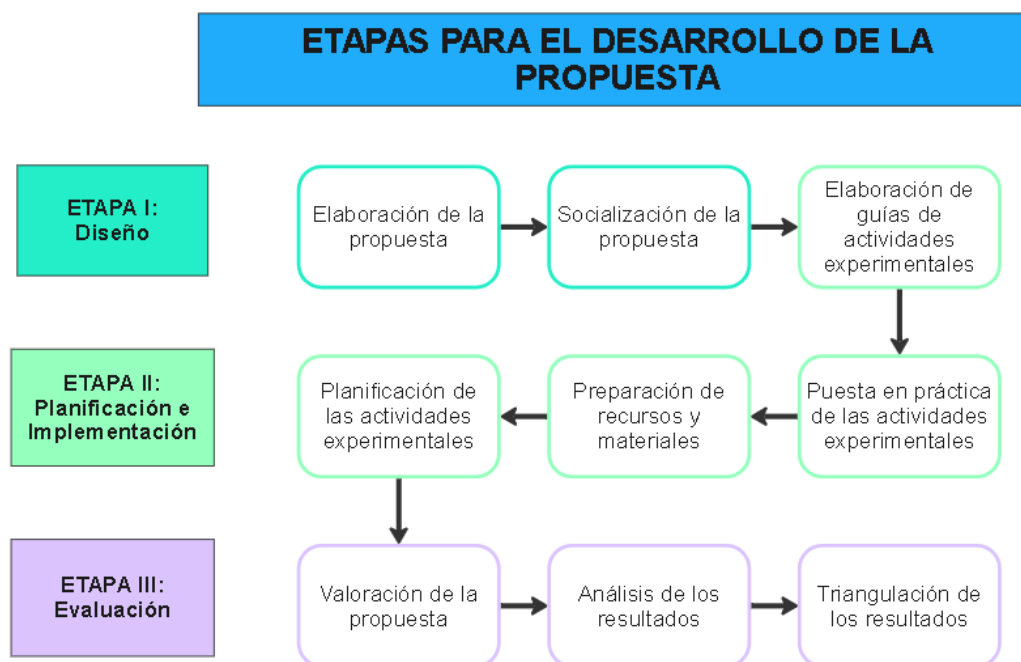
La propuesta se estructura en tres etapas fundamentales: diseño, planificación e implementación, y evaluación (figura 5). En el diseño, se realizó la selección de las actividades experimentales, considerando su pertinencia y relevancia para el objetivo planteado. Además, se contempla la socialización de la propuesta entre los docentes y estudiantes, asegurando una comprensión clara de los procedimientos. En la etapa de planificación e implementación, se coordina eficientemente el uso del laboratorio, se prepara el material necesario, se organizan los



recursos para optimizar el desarrollo de las actividades, se planifican las actividades y se crean las guías de actividades experimentales en el laboratorio. Por último, en la fase de evaluación, se establecen criterios para evaluar el impacto de la propuesta en el desarrollo de la reflexión metacognitiva y aprendizaje, lo que permitirá ajustes o mejoras según los resultados obtenidos.

### Figura 5

Etapas para el desarrollo de la propuesta



*Nota.* Elaboración propia (2023).

#### 3.4.1 Etapa I: Diseño

##### *Elaboración de la propuesta*

La propuesta se desarrolló a través de una búsqueda de actividades destinadas a abordar el problema identificado. Se realizó el análisis y consideraciones detalladas para identificar las actividades adecuadas que pudieran mejorar la comprensión década uno de los temas y promover

el desarrollo de la reflexión metacognitiva. La construcción de la propuesta se basó en la identificación de la eficacia reconocida de las actividades experimentales en el laboratorio y la conexión significativa que los estudiantes establecen entre los contenidos de Física y situaciones de la vida real.

Para la elaboración de esta propuesta se diseñó un cronograma, para lo cual se comenzó con un análisis detallado de actividades a realizar en cada etapa de la propuesta. Se consideraron los tiempos esenciales para la aplicación de cada actividad. Este cronograma se diseñó de manera flexible para permitir adaptaciones según el progreso y las necesidades del grupo, garantizando así una implementación efectiva y enriquecedora de la propuesta educativa, como podemos observar en la siguiente figura:

**Figura 6**

Cronograma del desarrollo de la propuesta de intervención

ETAPA	ACTIVIDAD	DURACIÓN (SEMANAS)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Diseño</b>	Elaboración de la propuesta	■	■	■	■												
	Socialización de la propuesta					■	■										
<b>Planificación e implementación</b>	Preparación de recursos y materiales							■	■								
	Planificación de actividades				■	■	■	■	■								
	Elaboración de guías de actividades experimentales									■	■						
	Puesta en práctica de las actividades experimentales											■	■	■	■		
<b>Evaluación</b>	Evaluación de la propuesta	Pretest											■		■		
		Posttest												■		■	
	Análisis de resultados												■	■	■	■	■
	Triangulación de resultados													■	■	■	■

Nota. Elaboración propia (2023).

*Socialización de la propuesta:*

Durante esta etapa con el docente, se logró establecer un espacio de colaboración y enriquecimiento mutuo. A través de su aporte, se pudieron diseñar actividades experimentales adecuadas que respondieran a las necesidades de los estudiantes. Se optó por utilizar el laboratorio de Ciencias Experimentales como el lugar para la implementación de la propuesta. Sin embargo, dado que este espacio es compartido con otras asignaturas, se acordaron horarios específicos para su utilización. Además, se identificaron y determinaron los materiales necesarios para llevar a cabo la propuesta de manera efectiva, lo que garantizó una planificación y coordinación adecuada para su ejecución.

### **3.4.2 Etapa II: Planificación e Implementación**

*Preparación de recursos y materiales:*

Se realizó una inspección en el laboratorio, evidenciando que todos los materiales estaban dispersos por todo el espacio, incluso aquellos destinados a Biología y Química. En respuesta, se llevó a cabo la clasificación y disposición en secciones específicas de los materiales exclusivos para el área de Física. (*ver anexo 10*). Durante la revisión, se notó que algunos equipos estaban completos, mientras que otros presentaban falencias. Durante una visita posterior al laboratorio, se llevó a cabo la reorganización de los equipos relacionados con la unidad didáctica de Mecánica. Esta segunda intervención tiene como objetivo conocer los materiales disponibles al momento de realizar las actividades en el laboratorio.

*Planificación de actividades:*

La planificación de estas actividades se ha llevado a cabo mediante la elaboración de una planificación microcurricular de unidad didáctica, mediante directrices propuestas por el Ministerio de Educación del Ecuador. Las actividades experimentales desarrolladas se dividen en dos planificaciones. Cada una de estas actividades se estructura en tres fases fundamentales: la etapa de anticipación, donde se plantean preguntas, se generan expectativas y se introducen conceptos clave para despertar el interés de los estudiantes; la fase de construcción de conocimientos, centrada en la experimentación activa, la exploración y el descubrimiento guiado, permitiendo que los alumnos participen activamente en la adquisición de conocimientos; finalmente, la etapa de consolidación, donde se realizarán las actividades experimentales y evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridas.

Estas fases están cuidadosamente integradas para potenciar la metacognición y el aprendizaje significativo de los estudiantes a lo largo de las actividades experimentales, como se puede visualizar en las siguientes planificaciones:



PLANIFICACIÓN ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 1

<b>Nombre de la institución</b>		Unidad Educativa “Luis Cordero”			
<b>Nombre del Docente</b>		Alison Culcay – Diego Gallegos		<b>Fecha</b>	27/11/2023
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado</b>	TERCERO BGU	<b>Año lectivo</b>	2023-2024
<b>Asignatura</b>		Física		<b>Tiempo</b>	5 clases
<b>Unidad didáctica</b>		Bloque curricular 1: Movimiento y fuerza			
<b>Objetivo de la unidad</b>		O.CN.F.7. Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad.			
<b>Estándar de Aprendizaje</b>		E.CN.F.5.8. Determina las magnitudes que intervienen en el Movimiento Armónico Simple (MAS) cuando un resorte se comprime o estira, a partir de las fuerzas involucradas en MCU y la conservación de la energía mecánica.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN		
			Indicadores de calidad educativa	Técnicas e instrumentos de evaluación	
<b>CN.F.5.1.35.</b> Determinar experimentalmente que un objeto sujeto a un resorte realiza un movimiento periódico (llamado movimiento armónico simple) cuando se estira o se comprime, generando una fuerza elástica dirigida hacia la posición de equilibrio y proporcional a la deformación.	<b>Anticipación:</b> Activación de conocimientos previos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación sobre las definiciones y conceptos de MAS.</li> <li>- Preguntas abiertas.</li> </ul> Uso de recursos visuales y manipulativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videos para visualizar y comprender conceptos abstractos del MAS.</li> </ul> <b>Construcción:</b> Uso de recursos visuales y manipulativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostración gráfica y conceptual del movimiento periódico y el movimiento oscilatorio.</li> <li>- Identificación de ejemplos comunes de movimientos oscilatorios en la vida cotidiana para relacionarlos con</li> </ul>	Video (Youtube): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6XAfS0lt9h4">https://www.youtube.com/watch?v=6XAfS0lt9h4</a>  Aula de clases: pizarrón, marcadores, laptop, proyector.  Texto de Física Cuaderno de Física Hoja cuadriculada  Laboratorio de Física: Kit de mecánica  Guía de Actividades Experimentales	<b>Nivel de logro 1:</b>  <b>E.CN.F.5.8.1.b.</b> Comprende que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira.  Accede y recuerda a la información previamente aprendida.  Asimila y explica conceptos de la Física.	Encuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pretest</li> <li>- Postest</li> </ul> Registro estructurado. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de actividades experimentales 1</li> </ul>	
			<b>Nivel de logro 2:</b>  <b>E.CN.F.5.8.1.c.</b> Determina		

	<p>el MAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades Experimentales en el laboratorio de Física.</li> <li>- Demostraciones y manipulación de experimentos donde se aplique el MAS.</li> </ul> <p>Resolución individual de preguntas para evaluar la comprensión del tema y promover el pensamiento crítico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de Trabajo Individual en clase sobre el movimiento periódico y el movimiento oscilatorio.</li> </ul> <p><b>Consolidación:</b> Desarrollo de la actividad experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Completa la guía de actividades experimentales durante el desarrollo de la actividad en el laboratorio.</li> </ul> <p>Reflexión metacognitiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionar sobre los conceptos de MAS durante la actividad experimental.</li> <li>- Aplicar estos conceptos a la vida cotidiana.</li> </ul> <p>Resolución de problemas prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar problemas o situaciones de la vida real que requieran la aplicación de los principios de la mecánica.</li> </ul>		<p>que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira y las semejanzas y diferencias entre las magnitudes que intervienen en el MAS y el MCU.</p> <p>Interpreta los datos obtenidos y analiza situaciones experimentales.</p> <p>Aplica los conceptos de la Física en las actividades experimentales y en la resolución de problemas.</p> <p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.d.</b> Ejemplifica fenómenos del MCU y MAS, sin considerar las fuerzas de fricción.</p> <p>Conecta los aprendizajes adquiridos con situaciones del contexto y con sus necesidades.</p> <p>Plantea soluciones creativas e innovadoras a las problemáticas establecidas.</p>	
--	--	--	--	--



**PLANIFICACIÓN ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2**

<b>Nombre de la institución</b>		Unidad Educativa “Luis Cordero”			
<b>Nombre del Docente</b>		Alison Culcay – Diego Gallegos		<b>Fecha</b>	27/11/2023
<b>Área</b>	Ciencias Naturales	<b>Grado</b>	TERCERO BGU	<b>Año lectivo</b>	2023-2024
<b>Asignatura</b>		Física		<b>Tiempo</b>	4 clases
<b>Unidad didáctica</b>		Bloque curricular 3: Ondas y Radiación electromagnética			
<b>Objetivo de la unidad</b>		O.CN.F.7. Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad.			
<b>Estándar de calidad</b>		E.CN.F.5.15. Analiza los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos relacionados con la reflexión, refracción, el efecto Doppler y la descomposición de la luz, reconociendo la dualidad onda partícula de la luz y sus aplicaciones en la transmisión de energía e información en los equipos de uso diario.			
<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>		
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación	
<b>CN.F.5.3.1.</b> Describir las relaciones de los elementos de la onda: amplitud, periodo y frecuencia, mediante su representación en diagramas que muestren el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.	<p><b>Anticipación:</b></p> <p>Activación de conocimientos previos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación sobre concepto de ondas.</li> <li>- Preguntas abiertas sobre los conocimientos de ondas.</li> </ul> <p>Uso de recursos visuales y manipulativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videos para visualizar y comprender conceptos abstractos de las ondas.</li> </ul> <p><b>Construcción:</b></p> <p>Uso de recursos visuales y manipulativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostración gráfica y conceptual</li> </ul>	<p>Video (Youtube): <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6XAfS0lt9h4">https://www.youtube.com/watch?v=6XAfS0lt9h4</a></p> <p>Aula de clases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón</li> <li>- Marcadores</li> <li>- Laptop</li> <li>- Proyector</li> </ul> <p>- Texto de Física</p> <p>- Cuaderno de Física</p> <p>- Hoja cuadriculada</p>	<p><u>Nivel de logro 1:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.15.b.</b> Diferencia la dualidad “onda-partícula” y, con base a un “modelo de ondas mecánicas”, los elementos de una onda, su clasificación en función del modelo elástico y dirección de propagación.</p> <p>Accede y recuerda a la información previamente aprendida.</p> <p>Asimila y explica el</p>	<p>Encuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pretest</li> <li>- Postest</li> </ul> <p>Registro estructurado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía de actividades experimentales 2</li> </ul>	



	<p>de los movimientos que realiza una onda.</p> <p>Resolución individual de preguntas para evaluar la comprensión del tema y promover el pensamiento crítico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de Pre Test en clase sobre los conocimientos y conceptos comprendidos en clase-</li> </ul> <p><b>Consolidación:</b> Desarrollo de la actividad experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Completa la guía de actividades experimentales durante el desarrollo de la actividad en el laboratorio.</li> </ul> <p>Reflexión metacognitiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflexionar sobre los conceptos de ondas durante la actividad experimental.</li> <li>- Aplicar estos conceptos a la vida cotidiana.</li> </ul> <p>Resolución de problemas prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar los conceptos a la resolución problemas o situaciones de la vida real que requieran la aplicación de los principios de la mecánica.</li> </ul>	<p>Laboratorio de Física:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resorte</li> <li>- Cuerda</li> <li>- Regla</li> </ul> <p>Guía de Actividades Experimentales</p>	<p>concepto de onda.</p> <p><u>Nivel de logro 2:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.15.c.</b> Analiza los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.</p> <p>Interpreta los datos obtenidos y analiza situaciones experimentales.</p> <p>Aplica los conceptos de la Física en las actividades experimentales y en la resolución de problemas.</p> <p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.15.d.</b> Argumenta los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.</p> <p>Conecta los aprendizajes adquiridos con situaciones del contexto y con sus necesidades.</p> <p>Plantea soluciones creativas e innovadoras a las problemáticas establecidas.</p>	
--	--	--	---	--

*Elaboración de guías experimentales:*

La creación de las guías de actividades experimentales para orientar a los estudiantes en la ejecución de prácticas en el laboratorio ha sido un proceso adaptativo y estructurado. Su estructura se compone de seis secciones, cada una contribuyendo específicamente al desarrollo de los niveles de logro propuestos en los estándares curriculares o de aprendizaje durante la actividad experimental en el laboratorio.

1. **Datos Generales:** proporciona información básica sobre el entorno y contexto de la actividad. Incluye detalles como el nombre del curso o asignatura, nombres de los estudiantes, la identificación del coordinador del grupo, el número específico del grupo al que pertenecen los estudiantes y la fecha. Estos datos aseguran un registro ordenado y facilitan la identificación y organización de la actividad en el laboratorio.
2. **Recuperación de Conocimientos:** enfoca en presentar los fundamentos teóricos esenciales relacionados con la actividad experimental. Aquí se proporciona información teórica previa que los estudiantes deben revisar antes de realizar la práctica. Esta información les permite acceder a los conceptos fundamentales y teóricos necesarios para comprender el propósito y los fundamentos de la actividad.
3. **Comprensión:** los estudiantes tienen la tarea de describir o explicar los conceptos teóricos que han revisado previamente. Se les pide que demuestren su comprensión de los conceptos presentados en la sección de Recuperación de Conocimientos, lo que les permite verificar su nivel de comprensión antes de llevar a cabo la actividad experimental.

4. **Aplicación:** detalla la parte práctica de la actividad. Aquí se incluyen los recursos, materiales y pasos específicos que los estudiantes deben seguir para realizar la actividad experimental en el laboratorio. Se proporcionan instrucciones claras y precisas para la ejecución correcta de la actividad, para aplicar los conceptos teóricos en experiencias prácticas.
5. **Análisis:** los estudiantes llevan a cabo los cálculos, mediciones o análisis necesarios durante la actividad experimental. Se incluyen espacios para registrar datos, completar cuadros y responder preguntas específicas relacionadas con los datos obtenidos. Esta sección fomenta la habilidad de los estudiantes para interpretar y analizar los datos generados durante la actividad.
6. **Reflexiones y Conclusiones:** los estudiantes realizan reflexiones sobre lo aprendido y el proceso vivido durante la actividad experimental. Se formulan preguntas que impulsan la reflexión metacognitiva, permitiendo a los estudiantes considerar cómo lo aprendido se relaciona con su vida diaria y cómo podría aplicarse en situaciones reales. Estas reflexiones les ayudan a consolidar su aprendizaje y a comprender la utilidad práctica de los conceptos estudiados.

#### *Puesta en práctica de las actividades experimentales*

La ejecución de las actividades se llevó a cabo mediante la organización de grupos de seis estudiantes asignados a cada mesa de trabajo dentro del laboratorio. El inicio de la actividad se centró en la sección de recuperación de conocimientos, donde los docentes proporcionaron una explicación detallada del experimento a realizar. Durante esta fase, se reforzaron los fundamentos teóricos previamente impartidos en la clase teórica, verificando la comprensión de

los estudiantes mediante preguntas que verifiquen el conocimiento que poseen de los conceptos fundamentales en la actividad experimental.

Posteriormente, se procedió con la aplicación de la actividad experimental, siguiendo los pasos establecidos en la guía de actividades experimentales. Se inició verificando los materiales y equipos a utilizar, para luego avanzar paso a paso a lo largo de la práctica, brindando orientación a los estudiantes en cada etapa del proceso. Durante la actividad, se llevó a cabo un análisis continuo de las experimentaciones realizadas, mediante el llenado de cuadros y la respuesta a preguntas específicas. Una vez recopilados los datos y completados los análisis, se pasó a la sección de reflexiones y conclusiones, para realizar discusiones y responder preguntas reflexivas, permitiéndoles profundizar en su proceso metacognitivo y consolidar lo aprendido durante la actividad experimental (*ver anexo 11*).

### **3.4.1 Etapa III: Evaluación**

#### *Evaluación de la propuesta*

Para la evaluación de la propuesta se empleó distintos instrumentos antes y después de la implementación de la estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física. Inicialmente, se aplicó un pretest para evaluar el nivel inicial de comprensión de los conceptos de Física por parte de los estudiantes. El pretest permitió establecer una línea base para contrastar con los resultados obtenidos posteriormente. Tras la implementación, se llevó a cabo un postest para evaluar el impacto y el aprendizaje generado por la estrategia educativa, y evidenciar así el progreso y las adquisiciones de los estudiantes en términos de comprensión de conceptos, aplicación y análisis de los mismos.

El diseño de pre test y postest se fundamenta en las actividades de la Guía para docentes de Física (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023) y en los Estándares curriculares o de aprendizajes de Física (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). Estos instrumentos fueron diseñados con actividades y preguntas divididas en tres secciones distintas, alineadas con los niveles de logro establecidos. En la primera sección, correspondiente al Nivel de Logro 1, se evaluaron las habilidades de recuperación de conocimientos y la comprensión de conceptos fundamentales de la Física, observando la capacidad de los estudiantes para asimilar y explicar principios y teorías básicas de la Física.

En la segunda sección, enfocada en el Nivel de Logro 2, se evaluaron habilidades más avanzadas, como el análisis de datos y fenómenos físicos. Los estudiantes también fueron evaluados en la aplicación de conceptos fundamentales de la Física en actividades experimentales y en la resolución de problemas, lo que proporcionó una medida de su capacidad para aplicar el conocimiento teórico en situaciones prácticas. Finalmente, la tercera sección se centró en el Nivel de Logro 3, evaluando el desarrollo de la reflexión metacognitiva. Aquí, se examinó la capacidad de los estudiantes para conectar sus aprendizajes con situaciones del contexto y para plantear soluciones creativas e innovadoras a problemáticas establecidas.

### **Tabla 5**

Escala de evaluación para el pretest y postest.

<b>Escala de evaluación Nivel de logro 1</b>	
<b>Escala</b>	<b>Da cuenta de</b>
Muy Superior (2)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje con relación al estándar curricular de Física de manera muy superior a lo esperado.
Superior (1,5)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje en su totalidad con relación al estándar curricular de Física.

Medio (1)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje, aunque se evidencian algunas falencias con relación al estándar curricular de Física.
Bajo (0,5)	El estudiante demuestra falencias y vacíos en la apropiación del aprendizaje con relación al estándar curricular de Física
Nulo (0)	El estudiante no demuestra apropiación del aprendizaje en relación al estándar curricular de Física
<b>Escala de evaluación Nivel de logro 2 y 3</b>	
<b>Escala</b>	<b>Da cuenta de</b>
Muy Superior (4)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje con relación al estándar curricular de Física de manera muy superior a lo esperado.
Superior (3)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje en su totalidad con relación al estándar curricular de Física.
Medio (2)	El estudiante demuestra apropiación del aprendizaje, aunque se evidencian algunas falencias con relación al estándar curricular de Física.
Bajo (1)	El estudiante demuestra falencias y vacíos en la apropiación del aprendizaje con relación al estándar curricular de Física
Nulo (0)	El estudiante no demuestra apropiación del aprendizaje en relación al estándar curricular de Física

*Nota:* Adaptado de instructivo de evaluación estudiantil de los servicios educativos ordinarios. Ministerio de Educación (2021).

Además de los test, se emplearon encuestas dirigidas a los estudiantes y entrevistas al docente responsable. Estos instrumentos de evaluación brindarán información relevante sobre la percepción y el impacto de la estrategia educativa implementada en los alumnos de tercer año de BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero, permitiendo evaluar la efectividad y calidad de la propuesta desde distintos ángulos y perspectivas.

#### *Análisis de resultados*

El presente análisis de resultados permite conocer la evaluación de la propuesta implementada basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física. Este análisis midió de los efectos de estas actividades, a los niveles de logro establecidos para el pretest y

postest. Además, se presenta los resultados de una encuesta de satisfacción implementada a los estudiantes participantes de esta investigación.

### *Resultados del pre test y postest*

Para evaluar el impacto de las actividades experimentales en el aprendizaje de la Física, se administró un pretest previo a la realización de dichas actividades en el laboratorio. Posteriormente, los resultados obtenidos en el pretest fueron comparados con los del postest, que se aplicó después de la implementación de las actividades experimentales. Estos resultados, segmentados por niveles de logro, permiten analizar de manera específica el progreso de los estudiantes en cada habilidad evaluada, y por ende, refleja el impacto de las actividades experimentales en el aprendizaje de la asignatura de Física, en los temas de movimiento armónico simple y ondas mecánicas.

El análisis de resultados se llevó a cabo mediante la tabulación de las respuestas de los 70 participantes en el pretest, seguido de la obtención de promedios para cada sección del test. Cada nivel de logro se evaluó asignándole ponderaciones específicas. La mejora relativa de los resultados se analizó al comparar los promedios del pretest y del postest, proporcionó una claridad de la implementación.

### **Tabla 6**

Resultados del pretest y postest.

	<b>Test</b>		
	<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Nivel de logro 1 (/2)</b>	1,57	1,72	0,15
<b>Nivel de logro 2 (/4)</b>	1,74	3,35	1,61
<b>Nivel de logro 3 (/4)</b>	1,51	3,46	1,95
<b>Total (/10)</b>	4,82	8,53	3,71

*Nota:* Elaboración propia (2023).

Logros Nivel 1: Recuperación de los conocimientos y comprensión.

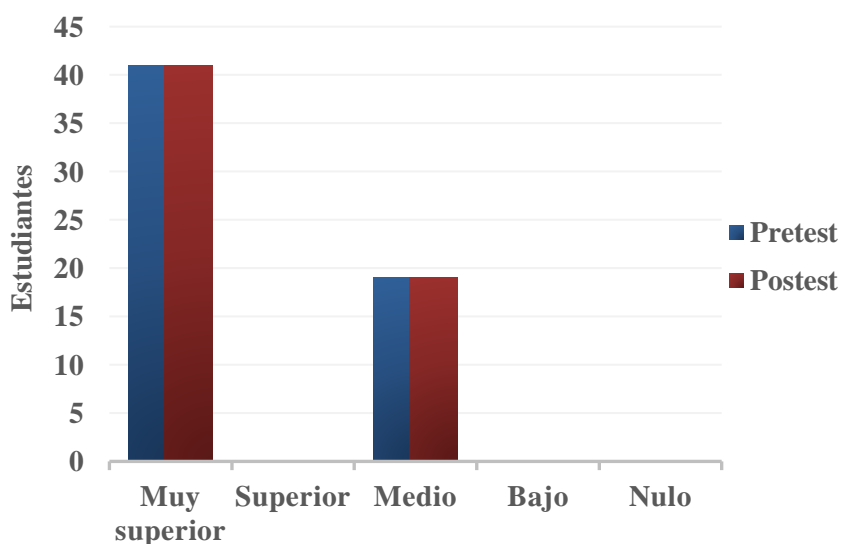
Los resultados obtenidos para el logro de nivel 1 reflejan el desempeño de los estudiantes en habilidades fundamentales relacionadas con la adquisición de conocimientos sobre el movimiento armónico simple y las ondas mecánicas. Este nivel se centra en competencias esenciales, desde el acceso y recuerdo de información previamente aprendida hasta la asimilación de contenidos fundamentales de Física.

En términos de resultados específicos, se observa un aumento de 0,15 en la puntuación para el logro de nivel 1. En la Figura 7 se puede observar que no hubo ninguna variación entre el pretest y postest sobre los resultados del nivel de logro 1, lo que sugiere un óptimo desarrollo en las habilidades de acceso a la información previa y el recuerdo de conceptos fundamentales, la consolidación de estas habilidades es esencial para el desarrollo de los niveles de logro posteriores.

**Figura 7**

Comparación de los resultados del pretest y postest en el logro de nivel 1





*Nota:* Elaboración propia (2023).

### Logro de nivel 2: Análisis y aplicación

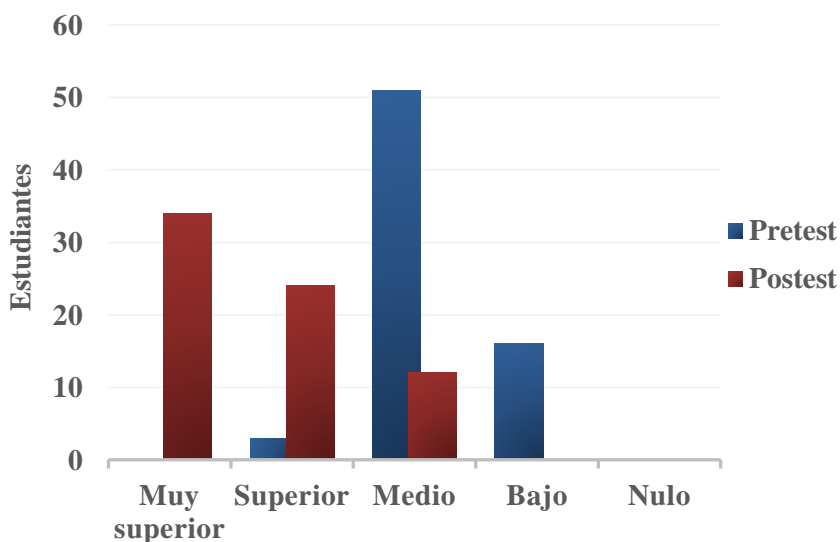
Los resultados del logro de nivel 2 revelan un notable avance en las habilidades de los estudiantes en la aplicación práctica de conceptos fundamentales del movimiento armónico simple y las ondas mecánicas. En la Figura 8 podemos observar que previa a la implementación de las actividades la mayoría de estudiantes se encontraban en una escala media de alcance del nivel de logro 2 y en los resultados obtenidos en el postest observamos el incremento de estudiantes que tuvieron una superación en la escala de alcance de este nivel de logro.

Los resultados de la tabla 6 también revelan un incremento significativo de 1,61 en la puntuación para el logro de nivel 2, indicando un progreso sustancial en las habilidades analíticas y aplicativas de los estudiantes. Este avance sugiere que los participantes no solo han internalizado los conceptos, principios y teorías fundamentales, sino también han demostrado la

capacidad de utilizar este conocimiento de manera efectiva en la resolución de problemas de Física.

### Figura 8

Comparación de los resultados del pretest y postest en el logro de nivel 2



*Nota:* Elaboración propia (2023).

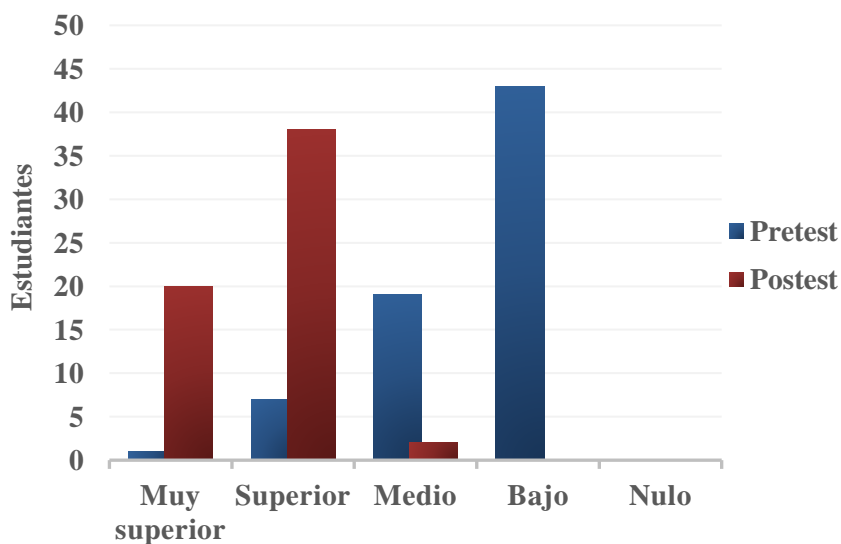
### Logros nivel 3: Desarrollo de la reflexión metacognitiva

Los resultados del logro de nivel 3 indican una mejora en la capacidad de los estudiantes al conectar sus aprendizajes con situaciones del mundo real y para generar soluciones creativas e innovadoras. La Figura 9 muestra que antes de realizar las actividades, la mayoría de estudiantes se ubicaban en un nivel medio de logro 3. Sin embargo, tras analizar los resultados del postest, se evidencia un incremento en el número de estudiantes que lograron superar este nivel de logro, reflejando así el impacto positivo de la intervención propuesta.

La tabla 6 muestra una destacada mejora de 1,95 en la puntuación para el logro de nivel 3, señalando un progreso sustancial en la habilidad de los estudiantes para vincular sus conocimientos con contextos más amplios y para abordar problemas de manera innovadora. Estos resultados sugieren que los participantes no solo han adquirido conocimientos sólidos, sino que también han desarrollado una perspectiva aplicativa y creativa en la aplicación de la Física a desafíos del mundo real.

### Figura 9

Comparación de los resultados del pretest y postest en el logro de nivel 3



*Nota:* Elaboración propia (2023).

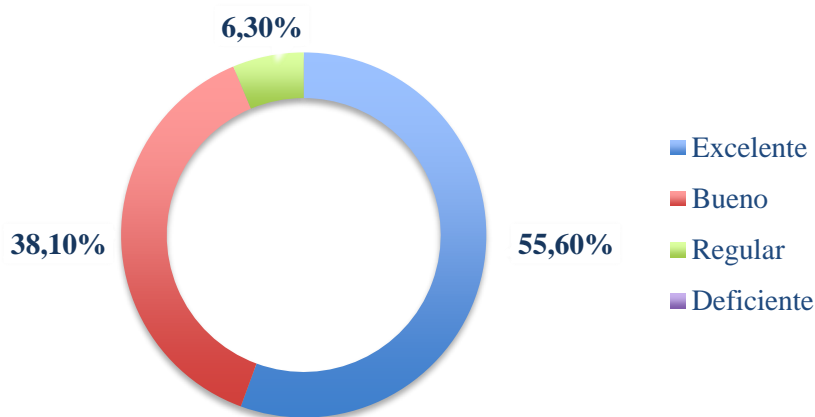
#### *Resultados de la encuesta a los estudiantes*

Los resultados de la encuesta, señalan que más de la mitad de los estudiantes califica las actividades experimentales como "excelentes" y "buena". La evaluación atribuida a estas

prácticas sugiere que no solo cumplen con el propósito de establecer una conexión efectiva entre la teoría y la práctica.

### Figura 10

Percepción de los estudiantes sobre las actividades experimentales realizadas en el laboratorio

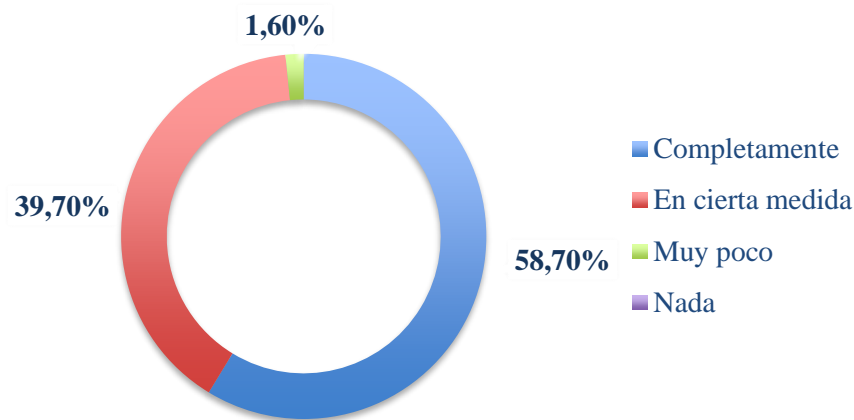


*Nota:* Elaboración propia (2023).

Los resultados de la encuesta, muestran que casi un porcentaje total de los estudiantes afirma que las actividades experimentales lograron con éxito relacionar conexión los contenidos teóricos con la práctica. Este alto porcentaje no solo valida la eficacia de la estrategia didáctica implementada, sino que también subraya el papel esencial de las actividades experimentales para otorgar un contexto práctico y aplicado a los conceptos teóricos de la Física.

**Figura 11**

Respuesta de los estudiantes sobre la relación de los contenidos de física con situaciones de la vida real luego de realizar las actividades experimentales en el laboratorio.



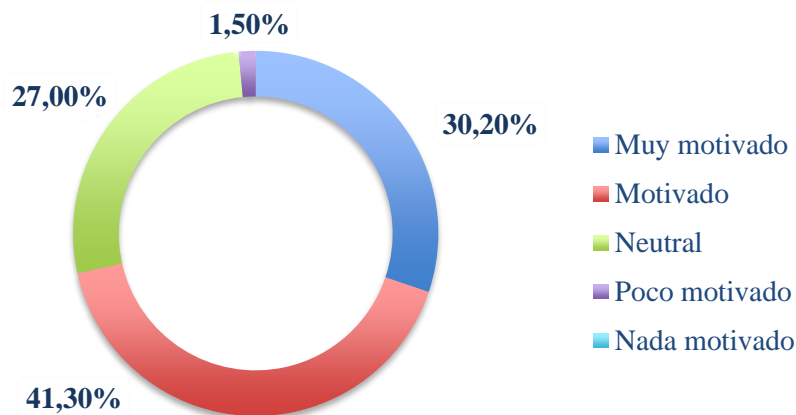
*Nota:* Elaboración propia (2023).

Este resultado revela que las actividades experimentales no solo generan un aprendizaje académico, sino que también tiene un impacto en la percepción de los estudiantes sobre la relevancia y utilidad práctica de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

El 71,5% de los participantes reporta sentirse motivado o muy motivado durante la realización de estas actividades, este resultado respalda que las actividades en el laboratorio generan un ambiente de aprendizaje más estimulante. Este alto porcentaje sugiere que las actividades experimentales inciden de manera significativa en el factor motivacional de los estudiantes.

**Figura 12**

Nivel de motivación de los estudiantes durante la realización de las actividades experimentales en el laboratorio.



*Nota:* Elaboración propia (2023).

La encuesta revela que el 98,5% de los estudiantes considera que las actividades experimentales les fueron de gran ayuda para comprender los contenidos de Física. Este alto porcentaje respalda de manera contundente la eficacia de la planificación previa como un componente esencial de la estrategia didáctica. La existencia de una estructura planificada no solo brinda a los estudiantes una guía clara para abordar las actividades, sino que también optimiza el tiempo y los recursos en el laboratorio, permitiendo una ejecución más efectiva de las prácticas. Este resultado sugiere que una planificación adecuada es fundamental para maximizar el impacto positivo de las actividades experimentales.

*Resultados de la entrevista al docente:*

El docente describe la aplicación de actividades experimentales como altamente fructífera y práctica. Destaca que estas actividades permiten a los estudiantes vincular la teoría con la

realidad, facilitando la aplicación de conceptos tanto en ejemplos cotidianos como científicos. Se percibe la importancia de proporcionar información teórica previa a los estudiantes antes de realizar las prácticas. Esta información sirve como una base para que los estudiantes comprendan y apliquen los conceptos en la práctica, siguiendo una secuencia lógica que parte de la teoría hacia la aplicación.

Además, el docente observa una mejora significativa en la participación durante las actividades experimentales y las clases de física. Atribuye este aumento a la capacidad para experimentar con situaciones de la vida real, lo que les permite comprender los procesos científicos y aplicar además conocimientos matemáticos. Se ha observado un mejoramiento en el entendimiento de los contenidos de Física después de participar en actividades experimentales en el laboratorio. La práctica permitió relacionar la teoría con la realidad, lo que contribuye significativamente al rendimiento académico.

El docente nota una mejora en la capacidad interpretación y análisis de datos experimentales. Esto les permite establecer similitudes y diferencias, así como relacionar lo aprendido en el aula con las prácticas realizadas en el laboratorio. Esto ha contribuido a una mejor comprensión y aplicación de los conceptos. Considera que el enfoque estructurado de guías de actividades experimentales podría ser aplicado con éxito en otras áreas o asignaturas, como química o biología. Destaca la importancia de una planificación que guíe a los estudiantes durante la práctica.

#### *Triangulación de los resultados*

La triangulación de los resultados revela una convergencia significativa entre los análisis de los resultados del pretest y posttest, la encuesta a los estudiantes y la entrevista al docente,

proporcionando una visión holística del impacto de la estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el aprendizaje de la Física.

En primer lugar, los resultados del pretest y postest destacan la evolución gradual de los estudiantes en diferentes niveles de logro. Aunque se observa un aumento en el logro de niveles superiores, especialmente en el nivel 2 y 3, se reconoce la necesidad de continuar fortaleciendo las habilidades fundamentales, como se evidencia en el logro del nivel 1. Los resultados del logro de nivel 1 indican la necesidad de continuar fortaleciendo las habilidades fundamentales en los estudiantes. Este análisis inicial sirve como punto de partida para diseñar intervenciones educativas adicionales que aborden de manera específica las áreas de mejora identificadas en el logro de nivel 1.

Los resultados positivos en el logro de nivel 2 subrayan la efectividad de la intervención educativa en el desarrollo de habilidades más avanzadas. Este éxito en el nivel 2 sugiere que los estudiantes están preparados para abordar desafíos más complejos y contextualizados en el campo de la Física. El éxito en el logro de nivel 3 tiene implicaciones significativas para el desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes. Estos resultados sugieren que la intervención ha logrado no solo consolidar conocimientos avanzados sino también fomentar habilidades de pensamiento crítico y creativo.

El análisis de los resultados obtenidos a través de encuestas a los estudiantes, observaciones del docente y evaluaciones pretest y postest revela un impacto positivo de las actividades experimentales en el laboratorio de Física sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. La conexión entre la práctica y la motivación se destaca como un factor fundamental, impulsando tanto el interés como la participación activa de los estudiantes. Esta



metodología no solo enriquece la comprensión conceptual, sino que también promueve habilidades analíticas y metacognitivas más amplias, preparando a los estudiantes para abordar desafíos del mundo real con una perspectiva científica más informada.

Además, la sugerencia del docente sobre la utilidad de una planificación estructurada refuerza la efectividad de esta estrategia didáctica, respaldando la noción de que las actividades experimentales son altamente beneficiosas para el aprendizaje en Física y tienen el potencial de ser aplicadas en otras áreas o asignaturas. En conjunto, estos hallazgos subrayan la importancia de combinar teoría y práctica en el laboratorio como un medio para potenciar el proceso educativo y mejorar la participación y comprensión de los estudiantes.

### **CONCLUSIONES**

El diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Luis Cordero ha revelado las diferentes realidades educativas sobre el estado inicial del proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Física en los terceros de bachillerato. Identificar las diferentes limitaciones de la realidad educativa proporcionan una base para la implementación de la estrategia didáctica basada en actividades experimentales. Este objetivo ha sido clave para conocer las necesidades específicas de los estudiantes y de su aprendizaje de la Física.

La sistematización de los fundamentos teóricos constituye un pilar fundamental para el diseño y aplicación efectiva de estrategias didácticas basadas en actividades experimentales. La revisión exhaustiva de la literatura permitió identificar fundamentos teóricos que respaldan la integración de actividades experimentales en el laboratorio de la asignatura de la Física. Permite además generar fundamentos teóricos en base al desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes. Esto ha sido esencial para contextualizar y justificar la propuesta implementada.

El diseño de la propuesta de intervención educativa basada en actividades experimentales ha representado un logro significativo en la dirección de promover el desarrollo de la reflexión metacognitiva en los estudiantes de tercero de bachillerato. La estructuración de la propuesta en tres niveles de logro ha permitido enfocar la intervención de manera específica, integrando actividades que estimulan la comprensión, análisis, autorreflexión y la aplicación creativa de conocimientos.

La aplicación de las actividades experimentales en los grupos seleccionados ha proporcionado evidencias del impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de tercero de bachillerato. La observación directa de los participantes ha confirmado la efectividad de las actividades experimentales para estimular la participación activa, el análisis crítico y la aplicación práctica de conocimientos. La implementación exitosa valida la viabilidad y aplicabilidad de esta estrategia en el contexto específico de la Unidad Educativa Luis Cordero.

La valoración de la implementación de la estrategia didáctica basada en actividades experimentales en el laboratorio de Física ha revelado resultados positivos en relación del desarrollo de la reflexión metacognitiva. Los hallazgos positivos en la comprensión, análisis y aplicación de conceptos fundamentales de la Física indican que la estrategia ha cumplido con éxito su objetivo de fomentar habilidades de reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje y la relación con situaciones de la vida cotidiana.



## **RECOMENDACIONES**

Basado en los hallazgos de esta investigación, se formulan las siguientes recomendaciones para fortalecer la implementación de estrategias didácticas basadas en actividades experimentales en la enseñanza de la Física en el bachillerato. Dada la mejora observada en la interpretación y aplicación de conocimientos mediante actividades experimentales, se recomienda:

- Integrar las actividades experimentales en otras áreas de las ciencias experimentales y en otros niveles de educación, para contribuir al aprendizaje de los estudiantes
- Implementar actividades focalizadas fortalecimiento de conocimientos de los estudiantes, especialmente en la recuperación y asimilación de información previamente aprendida.
- Diseñar tareas en la asignatura de Física que cuenten con una mejor planificación con el fin de contribuir al desarrollo la autorreflexión de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje.



### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Alcívar, E., Reyes, O., & Ávila, M. (2020). Algunas actividades experimentales como estrategias didácticas para la formación de profesores de Física. *Investigación y Postgrado*, 34(2), 151-175.  
<https://www.revistashistorico.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/8495/pdf>
- Arias, E., & Arguedas, C. (2020). El trabajo experimental en la enseñanza de la física en tempos de pandemia mediante el uso de la aplicación II Ley de Newton de la UNED de Costa Rica. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(1), 1022-9825.  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2215-41322020000300103](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-41322020000300103)
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la república del Ecuador. [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Asamblea Nacional. (2008). Ley Orgánica de Educación intercultural. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Asamblea Nacional. (2017). Ley Orgánica de Educación intercultural. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf>
- Briceño, J., Rivas, Y., & Lobo, H. (2019). La Experimentación y su Integración en el proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física en la Educación Media. *Revista Latinoamericana de Estudios en Cultura y Sociedad*. 5 (02), 2525-7870.  
<https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1512/1111>
- Camelo, T. (2020). Incorporación del simulador PHet para fortalecer el aprendizaje significativo del movimiento parabólico en Física del grado décimo (Tesis de [maestría] Universidad de Santander). Bucaramanga, Colombia.  
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/cad3d612-86d4-4619-bd3b-dfc047f84fe8/content>



- Casasola, W. (2022). Habilidades metacognitivas: herramientas fundamentales en el aprendizaje universitario. Hoy en el Tec. <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/06/03/habilidades-metacognitivas-herramientas-fundamentales-aprendizaje-universitario>
- Clavijo, M., Walteros, A., & Cortés, C. (2019). La actividad experimental como una parte fundamental para la enseñanza de la Física moderna: el caso de la mecánica cuántica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 191-206.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142019000100191](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142019000100191)
- Cuesta, L. (2019). El método científico como estrategia pedagógica para activar el pensamiento crítico y reflexivo. *Ciencias Sociales y Educación*, 8(15), 87-104.  
<https://repository.udem.edu.co/handle/11407/6672>
- De Moreno, A. (2019). Autorreflexión pedagógica. *Arxius de Ciències Socials*. (41), 29-42.  
<https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/76304/7605679.pdf?sequence=1>
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.  
[http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20\(1979\).pdf](http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Wilson/Flavell%20(1979).pdf)
- Fonseca, Y., & Castiblanco, O. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo a partir de la enseñanza del sonido. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 111-126.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142020000100111](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142020000100111)
- Giler, P. (2022). Reflexión metacognitiva en el aprendizaje de Química Orgánica en estudiantes de Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3(1), 43-55.  
<https://prometeojournal.com.ar/index.php/prometeo/article/view/16/13>
- González, L. (2019). Enseñanza de la Biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición. *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*, 22(20), 23-44.  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113407/CONICET\\_Digital\\_Nro.a0ba3663-0ac3-4a76-bd0d-fcce98848aad\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113407/CONICET_Digital_Nro.a0ba3663-0ac3-4a76-bd0d-fcce98848aad_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- González, Y., & Duvergel, D. (2020). Una estrategia didáctica para el aprendizaje desarrollador de la matemática en la carrera ingeniería informática. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 219-228. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000500219](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500219)
- Guamán, W. (2020). El laboratorio de Física en el aprendizaje del movimiento rectilíneo con estudiantes de primer año de bachillerato de la unidad educativa Pedro Vicente Maldonado periodo septiembre 2019 – febrero 2020. (Tesis de [grado académico] Universidad Nacional de Chimborazo). Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6670/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-C.EXAC-2020-000014.pdf>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mc Graw Hill Education, (736), 753. ISBN: 978-1-4562-6096-5. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Herrera, Y. Valdivia, P. García, S., & Zagalaz, M. (2018). Metacognición y aprendizaje autónomo en la Educación Superior. *Educación Médica Superior*, 32(4), 293-302. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412018000400024&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000400024&lng=es&tlng=es).
- León, A., & Serrano, J. (2023). Actividades experimentales en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de Física en el 3ro BGU de la Unidad Educativa Luis Cordero (Tesis de [grado académico] Universidad Nacional de Educación). Azogues, Ecuador. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3003>
- Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos experimentales en la enseñanza universitaria. *Repositorio Institucional CONICET Digital*, (21), 15-34. ISSN: 2362-3330. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/170694>
- López, M., Morán, R., & Niño, J. (2018). Prácticas experimentales como estrategia didáctica para la comprensión de conceptos de física mecánica en estudiantes de educación superior. *Revista informática*, 1(1), 121-134. <https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Nino->

Vega/publication/350099545\_Practicas\_experimentales\_como\_estrategia\_didactica\_para\_la\_com  
mprension\_de\_conceptos\_de\_fisica\_mecanica\_en\_estudiantes\_de\_educacion\_superior

Llopis, D. (2018). Desarrollo de una metodología para el diseño y mejora de carreteras convencionales a partir del análisis de la seguridad vial mediante modelos de consistencia (Tesis [doctoral no publicada]. Universitat Politècnica de València). Valencia, España.

<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/100271>

Machuca, J. & Beltrán, F. (2023). La experimentación y el aprendizaje significativo de física, bloque 2: energía, conservación y transferencia en estudiantes de primer año de bachillerato general unificado. (Tesis de [grado académico] Universidad Nacional de Loja). Loja, Ecuador.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26492>

Maldonado, J. (2018). Metodología de la investigación social: paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario. Ediciones de la U, 1-296.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FTSjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA23&dq=el+dis+e%C3%B1o+socio+cr%C3%ADtico+metodolog%C3%ADa+de+la+investigation>

Marzano, R., & Kendall, J. (2007). Designing & Assessing Educational Objectives: Applying the New Taxonomy. Corwin Press.

<http://dspace.vnbrims.org:13000/xmlui/bitstream/handle/123456789/4577/Designing%20and%20Assessing%20Educational%20Objectives%20Applying%20the%20New%20Taxonomy.pdf?sequence=1>

Ministerio de educación. (2010). Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado Área de Ciencias Experimentales Física. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/LINEAMIENTOS\\_CURRICULARES\\_FISICA\\_090913.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/LINEAMIENTOS_CURRICULARES_FISICA_090913.pdf)

Ministerio de educación. (2016). Estándares Curriculares o de Aprendizaje.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/05/Estandares-Aprendizaje-Ciencias-Naturales.pdf>

Ministerio de educación. (2017). Guía de sugerencias y de actividades experimentales.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf>

Ministerio de educación. (2019). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria nivel bachillerato.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>

Ministerio de educación. (2021). Agenda Educativa Digital. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf>

Ministerio de educación. (2022). Orientaciones para la evaluación: Reflexión Metacognitiva.

<https://recursos.educacion.gob.ec/red/orientaciones-para-la-evaluacion-reflexion-metacognitiva-examen-del-primero-y-segundo-quimestre/>

Ministerio de educación. (2022). Instructivo de evaluación estudiantil de los servicios educativos

ordinarios. <https://recursos.educacion.gob.ec/red/instructivo-de-evaluacion-estudiantil-de-los-servicios-educativos-ordinarios/>

Ministerio de educación. (2023). Guías Pedagógicas. <https://educacion.gob.ec/plan-de-continuidad-educativa-guias-pedagogicas/>

Ministerio de educación. (2023). Guía para docentes de Física. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/10/BGU-GUIA-FISICA.pdf>

Morales, J. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. UCMAule, (60), 102-116. <https://revistaucmaule.ucm.cl/article/view/679>

Moreta, J. (2023). La infopedagogía como estrategia metodológica para el estudio de la Biología Humana con estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias



Experimentales Química y Biología (Tesis de [grado académico] Universidad Nacional de Chimborazo). Riobamba, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10537>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). Replantar la educación: ¿Hacia un bien común mundial? UNESCO Digital Library. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/unesco-replantear-educacion.pdf>

Pavón, C. Encalada, J. Torres, M. (2020). Caracterización de la Enseñanza de Física Experimental en la ciudad de Guayaquil: resultados finales. Sinergias educativas, 1(5), 1-18. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/382/3821581001/movil/>

Pérez, G., & González, L. (2020). Actividades para fomentar la metacognición en las clases de biología. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (47), 233-247. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142020000100233](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142020000100233)

Pérez, G., Niño, J., & Fernández, F. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de Física. Aibi Revista De investigación, administración E ingeniería, 8(3), 17-23. <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/76304/7605679.pdf?sequence=1>

Piaget, J. (1974). Seis estudios de psicología (5a. ed.). Barcelona: Barral.

Riveros, H. (2019). Enseñanza de la Física experimental. Lat. Am. J. Phys. Educ, 13(1), 1304-6. [http://www.lajpe.org/mar19/13\\_1\\_04.pdf](http://www.lajpe.org/mar19/13_1_04.pdf)

Rodas, J. (2018). Metacognición en relación con rendimiento académico en estudiantes de derecho administrativo (Tesis de [grado académico] Universidad César Vallejo). Perú. . [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/15373/rodas\\_hj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/15373/rodas_hj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Román, A. & Mora, J. (2022). Actividades experimentales como estrategia didáctica para la enseñanza de la física en la educación secundaria. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales–Relacis, 1(1), 52–71. <https://revistas.jjsanmarcos.org/index.php/relacis/article/view/35/50>



Torres, C. Vargas, J., & Cuero, J. (2020). Modelo didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la Física mecánica a nivel universitario. *REVISTA ESPACIOS*, 41(20), 798–1015.

<https://www.revistaespacios.com/a20v41n20/a20v41n20p03.pdf>

Torres, J. (2021). La actividad experimental, su papel en la construcción de conocimiento científico y en la enseñanza de las ciencias: el caso de la transferencia de calor por radiación térmica. (Tesis de [grado académico] Universidad Pedagógica Nacional de Colombia). Bogotá, Colombia.

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/17061/1a%20actividad%20experimental.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Toscano, G. (2022). Diseño de una actividad experimental. Studocu.

<https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-la-rioja/innovacion-educativa-en-didactica-de-las-ciencias-experimentales/disenio-de-una-actividad-experimental/37004582>

Valiente, C. Suárez, J., & Martínez, M. (2020). Autorregulación del aprendizaje, estrés escolar y rendimiento académico. *European Journal of Education and Psychology*, 13(2), 161–176.

<https://revistas.uautonoma.cl/index.php/ejep/article/view/1324/1107>

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje: teoría del desarrollo cultural de las funciones psíquicas* (1a. ed., 1a. reimp.). Buenos aires: Fausto.

## ANEXOS

### Anexo 1: Guía de entrevista dirigida al docente



#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

**Objetivo:** Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en el nivel tercero de Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Luis Cordero.

#### Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al impartir clases de Física dentro del aula?
2. ¿Cómo evalúa usted que sus estudiantes hayan adquirido un aprendizaje significativo después de recibir una clase?
3. ¿Qué técnicas utiliza o recomienda para motivar a los estudiantes a aprender los conceptos de Física?
4. ¿Cuáles son las dificultades académicas más comunes que observa en los estudiantes durante el aprendizaje de la Física?
5. ¿Cree que es importante motivar a los estudiantes antes de impartir una clase?
6. ¿Cree que el uso de recursos como videos, simuladores, experimentos prácticos y actividades fuera del aula podrían mejorar la enseñanza de la asignatura? ¿Por qué?
7. ¿Considera necesario implementar estrategias de enseñanza innovadoras basadas en actividades experimentales? ¿Por qué?
8. ¿Con qué recursos cuenta la institución que brinda una facilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física?

**¡Agradecemos sinceramente su colaboración y tiempo para responder esta entrevista!**

**Anexo 2: Encuesta a los estudiantes de segundo de bachillerato para diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Física.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Objetivo:** Analizar y describir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en el nivel tercero de Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Responda las siguientes preguntas

**1) ¿Cómo califica su nivel de comprensión en la asignatura de Física?**

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Deficiente

**2) ¿Qué tipo de actividades didácticas considera más efectivas para su aprendizaje en Física? (Puede seleccionar más de una opción)**

- a) Clases teóricas
- b) Actividades experimentales en laboratorio
- c) Resolución de problemas
- d) Uso de recursos audiovisuales (videos, simulaciones, etc.)
- e) Trabajo en grupo

**3) ¿Cómo califica su nivel de motivación en las clases de Física?**

- a) Muy motivado
- b) Motivado
- c) Neutral
- d) Poco motivado
- e) Nada motivado

**4) ¿Considera que el contenido de la asignatura de Física está relacionado con situaciones de la vida real?**

- a) Completamente
- b) En cierta medida
- c) Muy poco

d) Nada

**5) ¿Ha experimentado mejoras en su habilidad para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje en Física (metacognición)?**

a) Sí

b) Algunas mejoras

c) Pocas mejoras

d) Ninguna mejora

**6) ¿Qué opinión tiene sobre el uso de las herramientas tecnológicas (pizarras electrónicas, proyectores, software educativo, etc.) en las clases de Física?**

a) Muy útiles

b) Útiles

c) Poco útiles

d) No se utilizan herramientas tecnológicas

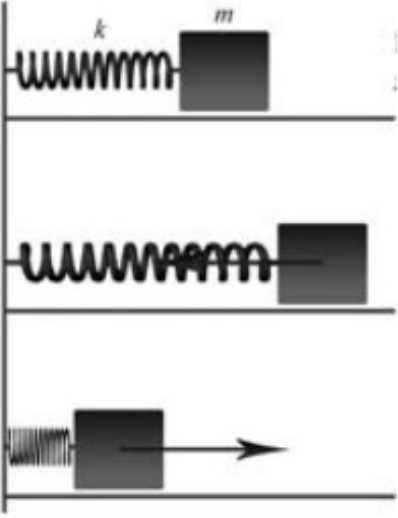
### Anexos 3: Pre test Actividad 1

PRE-TEST			
JORNADA:	MATUTINA	NIVEL	BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
GRADO/CURSO:	TERCERO	PARALELO:	C-E
ÁREA:	CIENCIAS NATURALES	ASIGNATURA:	FÍSICA
AÑO LECTIVO:	2023/2024	TOTAL, PUNTAJE:	/10
DOCENTE:	ALISON CULCAY, DIEGO GALLEGOS		
ESTUDIANTE:			

#### INDICACIONES:

1. Lea detenidamente cada una de las preguntas
2. Desarrolle las actividades propuestos de manera individual

Indicadores de evaluación	Ítems	Valor
<p><u>Nivel de logro 1:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.b.</b> Comprende que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estirar.</p>	<p><b>Recuperación de los conocimientos y comprensión</b></p> <p>1. Describa brevemente los conceptos fundamentales de: movimiento periódico y movimiento oscilatorio.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	/2
<p><u>Nivel de logro 2:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.c.</b> Determina que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estirar y las semejanzas y diferencias entre las magnitudes que intervienen en el MAS y el MCU.</p>	<p><b>Aplicación y análisis</b></p> <p>1. Dibuje un ejemplo de movimiento periódico o movimiento oscilatorio. Con sus palabras explique.</p>	/4

	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. En la siguiente imagen identificar la amplitud, periodo y posición de equilibrio.</p> 	
--	---	--

<p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.d.</b> Ejemplifica fenómenos del MCU y MAS, sin considerar las fuerzas de fricción.</p>	<p>Desarrollo de la reflexión metacognitiva.</p> <p>3. Indique un ejemplo en donde se pueda solucionar un problema en su hogar utilizando resortes.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. En que situaciones de la vida real aplicaría los conceptos de movimiento oscilatorio y movimiento periódico.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5. ¿Cómo intentaría relacionar este nuevo conocimiento con lo que ya sabe de otros temas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>/4</p>
--	---	-----------

/10

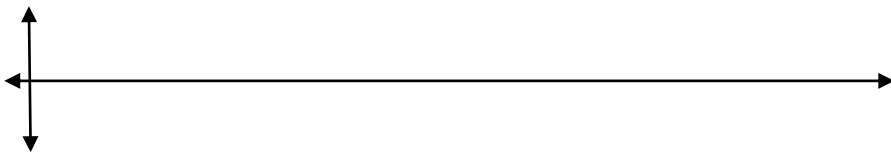
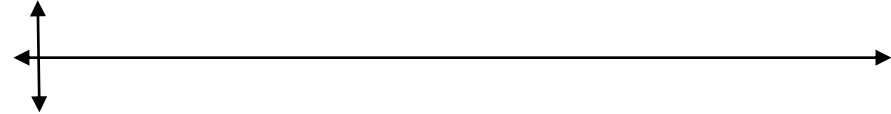
ELABORADO POR	REVISADOR POR:	APROBADO POR:
Alison Cristina Culcay Peláez Luis Diego Gallegos Arévalo	Mgs. Germán Panamá	Mgs. Germán Panamá

## Anexo 4: Pre test Actividad 2

PRE-TEST			
JORNADA:	MATUTINA	NIVEL	BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
GRADO/CURSO:	TERCERO	PARALELO:	C-E
ÁREA:	CIENCIAS NATURALES	ASIGNATURA:	FÍSICA
AÑO LECTIVO:	2023-2024	TOTAL, PUNTAJE:	/10
DOCENTE:	ALISON CULCAY, DIEGO GALLEGOS		
ESTUDIANTE:			

### INDICACIONES:

3. Lea detenidamente cada una de las preguntas
4. Desarrolle las actividades propuestas de manera individual

Indicadores de evaluación	Ítems	Valor
<b>E.CN.F.5.15.b.</b> Diferencia la dualidad “onda-partícula” y, con base a un “modelo de ondas mecánicas”, los elementos de una onda, su clasificación en función del modelo elástico y dirección de propagación.	<p style="text-align: center;"><b>Recuperación de los conocimientos y comprensión</b></p> <p>2. Describa que comprende por onda transversal:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. Describa que comprende por onda longitudinal:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	/2
Nivel de logro 2:  <b>E.CN.F.5.15.c.</b> Analiza los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.	<p style="text-align: center;"><b>Aplicación y análisis</b></p> <p>1. Dibuje el movimiento de una onda transversal.</p>  <p>2. Dibuje el movimiento de una onda longitudinal.</p> 	/4



<p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.15.d.</b> Argumenta los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Desarrollo de la reflexión metacognitiva.</b></p> <p>1. Indique un ejemplo que encuentre en su hogar donde se utilicen resortes o cuerdas.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. ¿Cómo relacionaría los conceptos de ondas con lo que ya sabe de otros temas?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	/4
		/10

ELABORADO POR	REVISADOR POR:	APROBADO POR:
Alison Cristina Culcay Peláez Luis Diego Gallegos Arévalo	Mgs. Germán Panamá	Mgs. Germán Panamá

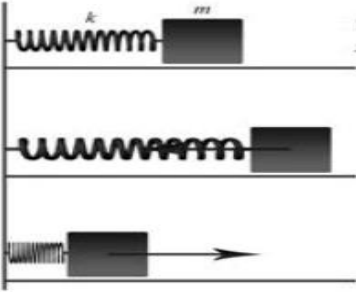
## Anexos 5: Postest Actividad 1

POSTEST			
<b>JORNADA:</b>	<b>MATUTINA</b>	<b>NIVEL</b>	<b>BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO</b>
<b>GRADO/CURSO:</b>	<b>TERCERO</b>	<b>PARALELO:</b>	<b>C-E</b>
<b>ÁREA:</b>	<b>CIENCIAS NATURALES</b>	<b>ASIGNATURA:</b>	<b>FÍSICA</b>
<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2023/2024</b>	<b>TOTAL, PUNTAJE:</b>	<b>/10</b>
<b>DOCENTE:</b>	ALISON CULCAY, DIEGO GALLEGOS		
<b>ESTUDIANTE:</b>			

### INDICACIONES:

5. Lea detenidamente cada una de las preguntas
6. Desarrolle las actividades propuestas de manera individual

Indicadores de evaluación	Ítems	Valor
<p><u>Nivel de logro 1:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.b.</b> Comprende que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Recuperación de los conocimientos y comprensión</b></p> <p>1. Describa brevemente el concepto de Movimiento Armónico Simple (MAS)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	/2
<p><u>Nivel de logro 2:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.c.</b> Determina que las magnitudes que intervienen en el MAS cuando un resorte se comprime o estira y las semejanzas y diferencias entre las magnitudes que intervienen en el MAS y el</p>	<p style="text-align: center;"><b>Aplicación y análisis</b></p> <p>1. Dibuje un ejemplo de movimiento oscilatorio. Con sus palabras explique.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2. En la siguiente imagen identificar la amplitud, período, elongación y posición de equilibrio.</p>	/4

MCU.	 <p>3. La ecuación de un movimiento armónico simple es de <math>X = 2 \text{ Sen} \left( \pi \cdot t + \frac{\pi}{4} \right) \text{ m}</math>. Determinar la amplitud, la pulsación y la posición inicial.</p>	
------	---	--

<p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.8.1.d.</b> Ejemplifica fenómenos del MCU y MAS, sin considerar las fuerzas de fricción.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Desarrollo de la reflexión metacognitiva</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Qué ha aprendido hasta ahora sobre el MAS? _____</li> <li>¿Qué actividades se han realizado para comprender el MAS? _____</li> <li>En tu vida diaria, ¿dónde encuentras o aplicas los contenidos vistos del MAS? _____</li> <li>Cómo solucionarías un problema en tu hogar utilizando solamente un resorte y los contenidos vistos sobre el MAS _____</li> </ol>	/4
--	---	----

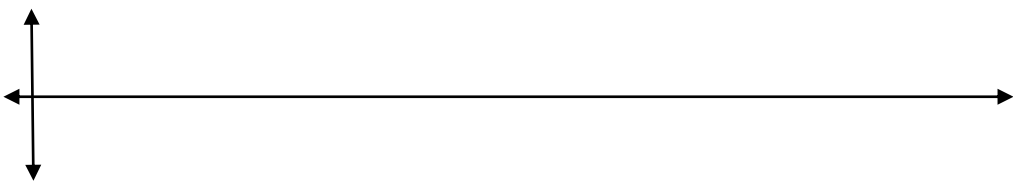
ELABORADO POR	REVISADOR POR:	APROBADO POR:
Alison Cristina Culcay Peláez Luis Diego Gallegos Arévalo	Mgs. Germán Panamá	Mgs. Germán Panamá

## Anexo 6: Postest Actividad 2

POSTEST			
<b>JORNADA:</b>	<b>MATUTINA</b>	<b>NIVEL</b>	<b>BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO</b>
<b>GRADO/CURSO:</b>	<b>TERCERO</b>	<b>PARALELO:</b>	<b>C-E</b>
<b>ÁREA:</b>	<b>CIENCIAS NATURALES</b>	<b>ASIGNATURA:</b>	<b>FÍSICA</b>
<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2023-2024</b>	<b>TOTAL, PUNTAJE:</b>	<b>/10</b>
<b>DOCENTE:</b>	ALISON CULCAY, DIEGO GALLEGOS		
<b>ESTUDIANTE:</b>			

### INDICACIONES:

7. Lea detenidamente cada una de las preguntas
8. Desarrolle las actividades propuestas de manera individual

Indicadores de evaluación	Ítems	Valor
<b>E.CN.F.5.15.b.</b> Diferencia la dualidad “onda-partícula” y, con base a un “modelo de ondas mecánicas”, los elementos de una onda, su clasificación en función del modelo elástico y dirección de propagación.	<b>Recuperación de los conocimientos y comprensión</b>  1. Describa un ejemplo de onda transversal:	/2
<u>Nivel de logro 2:</u> <b>E.CN.F.5.15.c.</b> Analiza los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.	<b>Aplicación y análisis</b>  2. Dibuje el movimiento de una onda trnasversal y sus características.  	/4

<p><u>Nivel de logro 3:</u></p> <p><b>E.CN.F.5.15.d.</b> Argumenta los elementos de una onda, sus propiedades, tipos y fenómenos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Desarrollo de la reflexión metacognitiva.</b></p> <p>3. ¿Qué ha aprendido hasta ahora sobre Ondas?</p> <p>_____</p> <p>4. ¿Qué actividades se han realizado para estudiar las Ondas?</p> <p>_____</p> <p>5. En tu vida diaria, ¿dónde encuentras o aplicas los contenidos vistos sobre Ondas?</p> <p>_____</p> <p>6. Cómo solucionarías un problema en tu hogar utilizando solamente un resorte o una cuerda y los contenidos vistos sobre Ondas</p> <p>_____</p>	/4
		/10

ELABORADO POR	REVISADOR POR:	APROBADO POR:
Alison Cristina Culcay Peláez Luis Diego Gallegos Arévalo	Mgs. Germán Panamá	Mgs. Germán Panamá

## Anexo 7: Guía de entrevista dirigida al docente

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

**Objetivo:** Valorar la implementación de la estrategia didáctica basada en actividades experimentales para el desarrollo de la reflexión metacognitiva.

#### **Preguntas:**

1. ¿Cómo describiría la aplicación de las actividades experimentales en su clase de Física?
2. ¿Cómo percibe la importancia de proporcionar a los estudiantes información teórica previa antes de realizar la práctica? ¿Ha observado mejoras en la comprensión de los conceptos fundamentales?
3. ¿Ha notado un aumento en la participación durante las actividades experimentales y en las clases de física?
4. ¿Ha observado un mejor entendimiento por parte de los estudiantes en la aplicación de los conceptos teóricos luego de las actividades experimentales en el laboratorio?
5. ¿Ha observado una mejora en su capacidad para interpretar y analizar datos experimentales?
6. ¿Ha notado un impacto en su capacidad para relacionar lo aprendido con situaciones de la vida diaria y su aplicación en situaciones reales?
7. ¿Cree que este enfoque estructurado de guías de actividades experimentales podría ser aplicado en otras áreas o asignaturas?

**¡Agradecemos sinceramente su colaboración y tiempo para responder esta entrevista!**

**Anexo 8: Encuesta a los estudiantes sobre las actividades experimentales en el laboratorio de Física**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Objetivo:** Analizar y describir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en el nivel tercero de Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Responda las siguientes preguntas

**¿Qué tipo de actividades didácticas considera más efectivas para su aprendizaje en Física?**

- a) Clases teóricas
- b) Actividades experimentales en laboratorio
- c) Resolución de problemas
- d) Uso de recursos audiovisuales (videos, simulaciones, etc.)
- e) Trabajo en grupo

**¿Cómo evalúas las actividades experimentales realizadas en el laboratorio de Física?**

- a) Excelente
- b) Bueno
- c) Regular
- d) Deficiente

**¿Crees que las actividades experimentales que realizamos en el laboratorio ayudaron a comprender los contenidos de Física?**

- a) Si
- b) No

**¿Cómo califica su nivel de motivación durante la realización de las actividades experimentales en el laboratorio?**

- a) Muy motivado
- b) Motivado
- c) Neutral
- d) Poco motivado
- e) Nada motivado

**Luego de haber realizado las actividades experimentales en el laboratorio  
¿Considera que el contenido de la asignatura de Física está relacionado con situaciones de la vida real?**

- a) Completamente
- b) En cierta medida
- c) Muy poco
- d) Nada

**¿Tienes sugerencias para mejorar la implementación de esta propuesta?**

---

---



## Anexo 9: Guías de actividades experimentales en el laboratorio



### ACTIVIDADES EXPERIMENTALES LABORATORIO DE FÍSICA



#### PRÁCTICA N°1: MAS

Integrante(s): \_\_\_\_\_  
Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### Recuperación de los conocimientos

Lea los siguientes fundamentos teóricos:

**Movimiento Periódico:** Un cuerpo se mueve en iguales intervalos de tiempo, posición y velocidad.

**Movimiento Oscilatorio:** un cuerpo se desplaza sucesivamente de un lado a otro de su posición de equilibrio.

**Movimiento Armónico Simple:** un cuerpo se desplaza de un lado a otro de su posición de equilibrio en iguales intervalos de tiempo.

#### Comprensión

Con sus propias palabras explique la diferencia entre un movimiento periódico y un movimiento oscilatorio:

\_\_\_\_\_

#### Aplicación

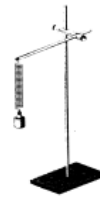
##### Desarrollo de la Actividad

##### Objetivo(s):

- Comprender y aplicar los conceptos sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS).
- Interpretar los datos adquiridos sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS) relacionándolos con situaciones de la vida real para plantear soluciones a diversos problemas.

##### Materiales:

- Resorte
- 2 pesas (Grande y pequeña)
- Cronómetro (reloj o teléfono celular)
- Regla para medir
- Soporte universal
- Adhesivos



##### Pasos a seguir:

1. Montaje del equipo: colocar la base, soporte universal y uniones para sujetar el resorte.
2. Fijar ligeramente la masa en el resorte para obtener el punto de equilibrio y observar el movimiento que realiza la masa sujeta al resorte en forma vertical.

## Análisis

Realice dos experimentaciones y anote las medidas en el siguiente cuadro:

Experimentaciones	Medir el punto extremo IZQUIERDO	Medir el punto extremo DERECHO	Amplitud
1°			
2°			

Midamos el Período:

Experimentaciones	Tiempo de oscilación 1	Tiempo de oscilación 2	Tiempo de oscilación 3
1°			
2°			

Midamos la elongación:

Tiempo	Punto inicial	Punto Final
10 segundos		
15 segundos		

Observen y respondan las siguientes preguntas:

1. Anotar el tiempo en segundos que tarda en realizar una oscilación (PERÍODO)

---

2. ¿Qué es el período?

---

3. ¿Cómo se llama la fuerza cuando regresa la masa a su punto inicial?

---

## Reflexiones y Conclusiones

Con sus propias palabras, Explique ¿Qué aprendió en la realización de esta actividad experimental?

---

¿Explique alguna similitud que encuentre entre el comportamiento del resorte en la actividad experimental y algún fenómeno que haya observado en la vida cotidiana?

---

¿Qué conclusiones puede extraer sobre este experimento?



## ACTIVIDADES EXPERIMENTALES LABORATORIO DE FÍSICA



### PRÁCTICA N°2: ONDAS

Integrante(s): \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### Recuperación de los conocimientos

Lea los siguientes fundamentos teóricos:

**Ondas:** Las ondas son perturbaciones que se propagan a través de un medio o un campo, transportando energía sin transportar materia.

**Ondas Transversales:** En este tipo de onda, las partículas del medio se mueven perpendicularmente a la dirección en la que avanza la onda.

**Ondas Longitudinales:** En estas ondas, las partículas del medio se mueven en la misma dirección en la que la onda se propaga.

#### Comprensión

Con sus propias palabras explique la diferencia entre las ondas longitudinales y las ondas transversales:

#### Aplicación

##### Desarrollo de la Actividad

Objetivo(s):

- Comprender y analizar los conceptos fundamentales de las ondas, identificando sus características y comportamiento.
- Aplicar estos conceptos para interpretar datos, relacionarlos con situaciones de la vida real y proponer soluciones prácticas a problemáticas específicas.

Materiales:

- Resorte
- Una Cuerda de 3 m
- Regla para medir
- Adhesivos



##### Pasos a seguir:

1. Entre dos estudiantes sostener el resorte en cada extremo.
2. Un estudiante realizar un movimiento hacia atrás y adelante y el otro estudiante quedarse parado fijamente.
3. Observar las características del movimiento que se está realizando.
4. Entre dos estudiantes una cuerda de 3 m en cada extremo.
5. Un estudiante realizar un movimiento de la cuerda hacia arriba y hacia abajo, el otro estudiante debe sostener la cuerda fijamente.
6. Observar las características del movimiento que se está realizando.

### Análisis

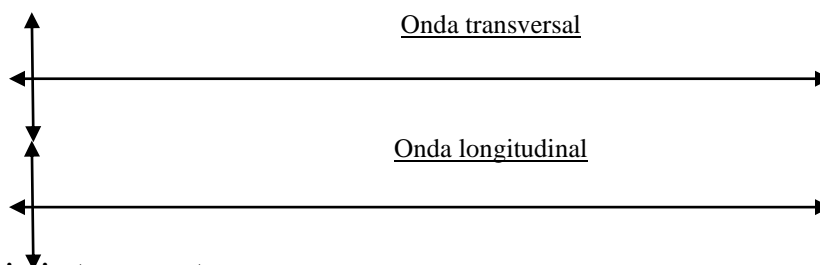
Realice dos experimentaciones con la cuerda y anote las medidas en el siguiente cuadro:

Experimentaciones	Medir la posición inicial de la cuerda	Medir la posición final de la cuerda	Movimiento de la partícula
1°			
2°			

Realice dos experimentaciones con el resorte y anote las medidas en el siguiente cuadro:

Experimentaciones	Medir la posición inicial del resorte	Medir la posición final del resorte	Movimiento de la partícula
1°			
2°			

Dibuje el movimiento de las dos experimentaciones con sus diferentes características (ondas transversales, ondas longitudinales):



Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la diferencia entre los movimientos de la cuerda y del resorte, observados en el actividad?

### Reflexiones y Conclusiones

Con sus propias palabras, Explique ¿Qué aprendió en la realización de esta actividad experimental?

¿En la vida cotidiana ha observado fenómenos con cuerdas y resortes? Explique cuales.

¿Cómo usarías los conceptos aprendidos en tu hogar o escuela?

## Anexos 10: Clasificación de los materiales exclusivos para el área de Física en el laboratorio



*Nota.* Foto tomada del laboratorio de Física de la Unidad educativa Luis Cordero (2023).

## Anexos 11: Puesta en práctica de las actividades experimentales en el laboratorio



*Nota.* Fotos tomadas en el laboratorio de Física de la Unidad educativa Luis Cordero (2023).



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

---

Yo, *Luis Diego Gallegos Arévalo* portador de la cedula de ciudadanía nro. *0105787683* estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *actividades experimentales en el laboratorio de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva* de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *actividades experimentales en el laboratorio de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 25 de marzo de 2024

---

*Luis Diego Gallegos Arévalo*  
C.I.: 0105787683



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

---

Yo, *Alison Cristina Culcay Peláez* portador de la cedula de ciudadanía nro. *0150562668* estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *actividades experimentales en el laboratorio de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva* de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *actividades experimentales en el laboratorio de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 25 de marzo de 2024

---

*Alison Cristina Culcay Peláez*  
C.I.: 0150562668





UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES**

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “actividades experimentales en el laboratorio de Física para el desarrollo de la reflexión metacognitiva” perteneciente a los estudiantes: Alison Cristina Culcay Peláez con C.I. 0150562668, Luis Diego Gallegos Arévalo con C.I. 0105787683. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 7 % de coincidencia en fuentes de internet, apeándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 06 de marzo 2024



Firmado electrónicamente por:  
**GERMAN WILFRIDO  
PANAMA CRIOLLO**

Docente tutor  
Germán Wilfrido Panamá Criollo C.I:

0104286653